

Mechanisering van de vangstverwerking in de zeevisserij

R. Fonteyne

Ministerie van Landbouw

G. Vanden Broucke

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

Rijksstation voor zeevisserij

Ankerstraat 1 B - 8400 Oostende

De mechanisering van de vangstverwerking aan boord van vissersvaartuigen is pas de laatste jaren op gang gekomen. Voor de garnalenvisserij werd een automatische toevoer voor de spoel- en sorteermachine ontwikkeld. Voor de visserij op rond- en platvis wordt thans een vangstsorteerder met aanvoerinrichting op punt gesteld. Verschillende proeven hebben uitgewezen dat de spoel- en sorteermachine met automatische bevoorrading de arbeidsomstandigheden aan boord merkelijk verbeterd. Er is echter meer. Dank zij de opslag van de ruwe vangst in met water gevulde reservoirs en de accurate zeeftechniek worden de ondermaatse garnalen en vissen optimaal beschermd. Het toepassen van deze sorteereenheid heeft tevens een gunstige weerslag op de aanvoer en de kwaliteit van de konsumptiegarnalen. De eerste ervaringen met de nieuwe vangstsorteerder voor rond- en platvis laten toe dezelfde gunstige perspectieven voor deze machine te verhoppen.

Inleiding.

De technische evolutie in de jongste decennia is ook de zeevisserij ten goede gekomen. De vaartuigen werden uitgerust met grotere en bedrijfszekerder motoren. Traditionele visserijtechnieken werden verbeterd en nieuwe vismethoden vonden ook in de Belgische zeevisserij ingang. Eén en ander was mogelijk geworden door het aanwenden van nieuwe, betrouwbare elektronische navigatiemiddelen en visopsporingsapparatuur. Deze ontwikkeling was hoofdzakelijk gericht op het verbeteren van het geheel "vaartuig - vistuig" en kwam bijgevolg vooral de productie ten goede. Een betere lay-out van het werkdek en de brug resulteerde in arbeidstechnische verbeteringen bij de behandeling van het vistuig. Op enkele grotere eenheden werd in de mogelijkheid voorzien om de vangst benedendeks te verwerken, maar een doelbewust streven naar een werkelijke vernieuwing van de vangstverwerking bleef uit. Het verwerken van de ruwe vangst aan boord van vissersvaartuigen geschiedt nog steeds onder omstandigheden die vanuit ergonomisch standpunt voorbijgestreefd zijn. Sedert een paar jaar echter is er een tendens om de vangstverwerking te mechaniseren en aldus de arbeid te verlichten.

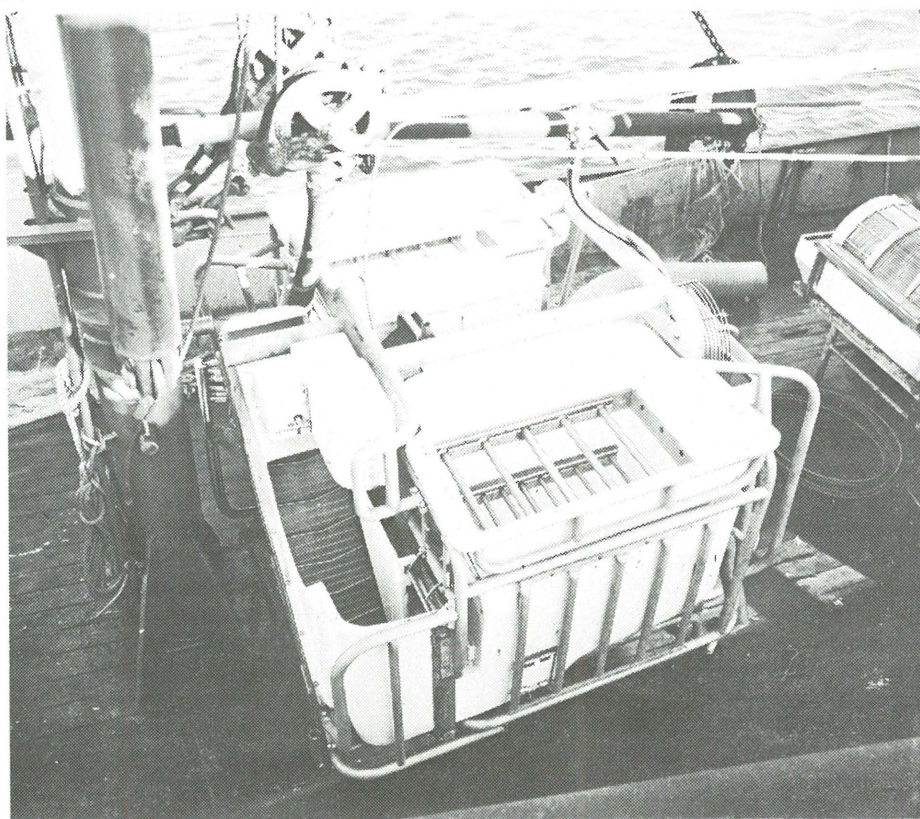
Voor de garnalenvisserij werd de automatische bevoorrading voor de spoel- en sorteermachine ontwikkeld, in de plat-

en rondvisserij wordt thans een vangstsorteerder met automatische aanvoerinrichting beproefd.

In het kader van het onderzoeksproject "Arbeidsstudies bij toepassing van nieuwe technieken" werden de afgelopen jaren vergelijkende arbeidsstudies verricht met het doel de arbeidstechnische gevolgen van de automatische bevoorrading van de spoel- en sorteermachine te bepalen. In Nederland, waar de machine werd ontwikkeld, werd vooral aandacht geschonken aan de betekenis op ergonomisch vlak en op gebied van de aanvoer en kwaliteit van de garnalen. In het eerste deel van onderhavig artikel wordt nader op deze aspecten, de arbeidsrationalisatie en de kwaliteitsverbetering, ingegaan, evenals op de betekenis op biologisch vlak, meer in het bijzonder wat betreft de bescherming van de ondermaatse stock. Alhoewel de toepassing van de vangstsorteerder zich nog in het experimenteel stadium bevindt, zijn de perspectieven van die aard dat een behandeling ervan binnen dit kader verantwoord is. Achtereenvolgens worden de arbeidsrationalisatie en de bescherming van de stock besproken. Daar voor het ogenblik nog niet voldoende cijfermateriaal beschikbaar is, zijn deze beschouwingen kwalitatief.

1. Automatische toevoer voor de spoel- en sorteermachine voor de garnalenvisserij

Figuur 1 Automatische toevoer voor de spoel- en sorteermachine



1.1. Beschrijving

Bij de spoel- en sorteermachine met automatische toevoer (Vanden Broucke en Delanghe, 1975), afgebeeld in figuur 1, is aan weerszijden van de spoel- en sorteermachine een reservoir opgesteld waarin de ruwe vangsten worden gelost. Deze reservoirs worden vooraf gedeeltelijk met water gevuld. Bovenin zijn twee wegneembare roosters gemonteerd die het grof vuil tegenhouden. De twee reservoirs zijn onderaan verbonden door een rechthoekige koker, waardoor de vangst zich tenslotte in één reservoir verzamelt. Vanuit dit reservoir vertrekt een opvoerband die de vangst naar de ingang van de spoel- en

sorteermachine voert. De vangst in de reservoirs wordt door sproeiers naar de opvoerband gestuwd. De opvoerband wordt aangedreven door een elektrische motor. De toevoer van de reservoirs naar de opvoerband kan door een schuif worden geregeld, terwijl ook de snelheid van de band tussen bepaalde grenzen continu regelbaar is.

Via de opvoerband komt de ruwe vangst in de spoel- en sorteermachine. De gezeefde garnalen worden in een mand opgevangen, de niet-kommerciële bijvangsten en de ondermaatse garnalen worden via een afvoerslang terug in zee geloosd.

1.2. Arbeidstechnische aspecten.

Figuur 2 geeft de werkanalyseschema's voor de vangstverwerking met de spoel- en sorteermachine of schudzeef, d.w.z. de klassieke werkwijze, en met de spoel- en sorteermachine met automatische toevoer.

Bij de vangstverwerking met de spoel- en sorteermachine of met de schudzeef (Cleeren, 1972) wordt de ruwe vangst aan weerszijden van de machine op dek gelost. De matroos die instaat voor het zeven van de ruwe vangst schept de vangst in porties van ca 7 kg in de sorteereenheid. Na het zeven is de ruwe vangst opgesplitst in drie delen, de konsumptiegarnalen met kleine onzuiverheden (visjes, krabbetjes, zeesterretjes, schelpen enz), de bijvangst die vooral de grote zeeorganismen omvat (vissen, kwallen, zeesterren enz.) en de ondermaatse garnalen.

Van zodra een voldoende hoeveelheid garnalen is gezeefd, worden deze door de tweede matroos gekookt. Wanneer de garnalen gaar zijn worden zij op de spoelzeef of in de naspoelmachine geschept. Het spoelen heeft vooral tot doel het vlees van de meegekookte visjes te verwijderen.

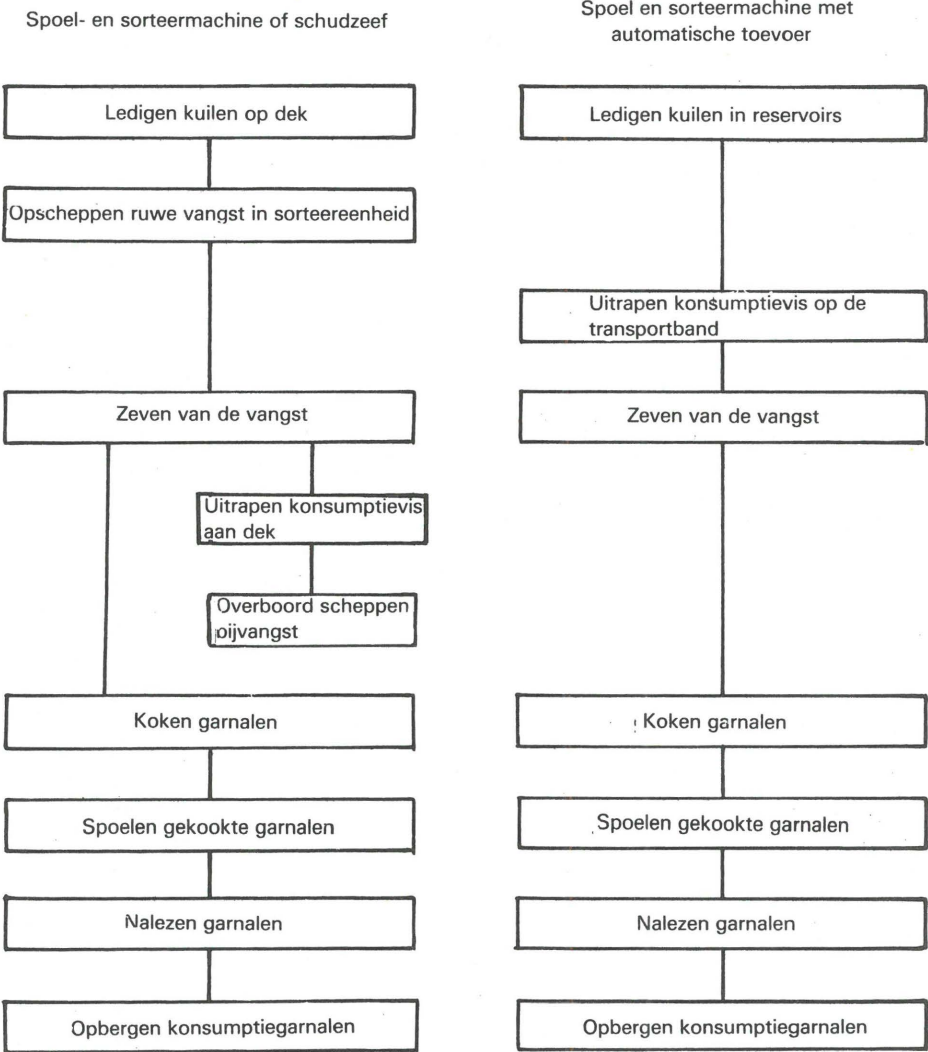
Na het zeven van de vangst raapt de eerste matroos de konsumptievis uit de bijvangst, die naast de sorteereenheid op dek ligt. Vervolgens wordt de bijvangst over boord gezet. Aan boord van de vaartuigen waar tevens een scheepsjongen is aangemonsterd, worden het uitsorteren van de konsumptievis en het overboord zetten van de vangst door laatstgenoemde verricht.

Tenslotte worden de garnalen nagelezen (het met de hand verwijderen van de laatste onzuiverheden) en weggeborgen. Op enkele vaartuigen zijn slechts twee opvarenden, nl. de schipper en een matroos. In dit geval worden alle beschreven handelingen door de matroos uitgevoerd. Het uitrapen van de vis en het overboord zetten van de bijvangst geschieden dan ofwel tijdens het koken, ofwel na het nalezen van de garnalen. Bij grote vangsten wordt de matroos geholpen door de schipper, en zelfs kan het nodig zijn de visserij een zekere tijd stop te zetten. Bij de vangstverwerking met de spoel- en sorteermachine met automatische bevoorrading (Fonteyne, 1978) wordt de

vangst in de beide reservoirs langs weerszijden van de spoel- en sorteermachine gelost. Bij het transport van de reservoirs naar de vulopening van de spoel- en sorteermachine wordt de konsumptievis op de opvoerband uit de ruwe vangst verwijderd. De overige handelingen, koken, spoelen en nalezen van de garnalen, gebeuren verder zoals bij de gewone vangstverwerking met de spoel- en sorteermachine.

In vergelijking met de klassieke spoel- en sorteermachine zijn aldus twee handelingen weggevallen, nl. het opscheppen van de ruwe vangst in de sorteereenheid en het overboord zetten van de bijvangst. Daarenboven geschiedt het uitrapen van de konsumptievis nu tijdens het zeven. In een recente studie (Fonteyne, 1980), werd de vangstverwerkingsduur aan boord van twee verschillende uitgeruste boomkorrevaartuigen nagegaan. Het ene vaartuig beschikte voor het sorteren van de vangst over een spoel- en sorteermachine. De machine werd bediend door een matroos, terwijl de scheepsjongen instond voor het uitrapen van de konsumptievis en het overboord zetten van de bijvangst. Het andere vaartuig was uitgerust met een spoel- en sorteermachine met automatische bevoorrading. Deze machine werd door één matroos bediend die tevens de vis van de transportband raapte. Voor het zeven van een ruwe vangst van 500 kg was op het eerste vaartuig een gemiddelde tijd van 2859 cmn nodig. Het uitrapen van de konsumptievis en het overboord zetten van de bijvangst vergde nogmaals 3105 cmn. Op het tweede vaartuig volstonden 1984 cmn voor het volledig sorteren van de vangst. De voornaamste reden voor de veel grotere verwerkingstijd bij de gewone spoel- en sorteermachine ligt ongetwijfeld in het optreden van grote wachttijden. Na het inscheppen van een hoeveelheid ruwe vangst in de machine verloopt een zekere tijd vooraleer de vulopening opnieuw voldoende vrij is voor het inbrengen van een volgende hoeveelheid. Deze dode tijden zijn funktie van de samenstelling van de ruwe vangst, die dan weer afhankelijk is van visplaats en seizoen. Grote wachttijden doen zich eveneens voor bij het uitrapen van de konsumptievis en het overboord zetten van de bijvangst. Door het wegvallen van de handelingen "inscheppen ruwe vangst"

Figuur 2 Werkanalyseschema's vangstverwerking in de garnalenvisserij



en "overboord zetten van de bijvangst" is met de spoel- en sorteermachine met automatische bevoorrading slechts één matroos nodig voor het volledig sorteren van de vangst.

Een kortere verwerkingsduur heeft tevens een kleinere sterfte onder de garnalen en de bijvangst voor gevolg. Dit heeft, zoals verder wordt besproken, een gunstige weerslag op de kwaliteit van de konsumptiegarnalen en op de bescherming van de stocks. Door het elimineren van de wachttijden wordt het bovendien mogelijk om, in tijden van grote vangsten, de verwerking binnen de tijdsduur van één sleep te verrichten.

Er is echter meer. Het werk aan boord van vissersvaartuigen vergt een zware lichamelijke arbeid. De garnalenvisserij is hierbij zeker geen uitzondering. Vanuit ergonomisch oogpunt is de vangstverwerking met de schudzeef een verzameling van ongunstige lichaamshoudingen en bewegingen. Het staand werken, het bukken, het tillen in gebogen houding en zelfs geknield werken (bij het uitrapen van de vis) veroorzaken vooral een zware belasting van de wervelkolom.

Het was meteen duidelijk dat het invoeren van de automatische toevoer voor de spoel- en sorteermachine de werksituatie aan boord van garnaalvaartuigen aanzienlijk verbeterde (Boddeke en Verbaan, 1976). Bij het vergelijken van de verschillende handelingen bij het verwerken van de vangst met de schudzeef en met de spoel- en sorteermachine met automatische bevoorrading kan worden vastgesteld dat:

1. de vangst niet langer met de hand in de sorteereenheid moet worden geschept;
2. het uitrapen van de konsumptievis vanop de band gebeurt en niet van op dek en
3. de bijvangst niet meer overboord moet worden gezet.

De taken die de grootste lichamelijke inspanning vergden, zijn dus ofwel overgenomen door de machine, ofwel zodanig getransformeerd dat zij ergonomisch gezien veel meer aanvaardbaar zijn.

1.3. Bescherming van de stock

Boddeke en de Boer (1968) schatten dat in Nederland door ongeveer 250 garnaal-schepen, per jaar ca 5 miljard konsumptiegarnalen worden gevangen samen met 20 miljard ondermaatse garnalen, 1 1/2 miljard

schollen, 1 1/2 miljard scharren en honderden miljoenen andere zeedieren. Het aantal gedode vissen te wijten aan de garnalenvisserij, vóór het invoeren van de spoel- en sorteermachine, werd gesteld op 1 miljard voor schol, ruim 400 miljoen voor schar en een kleiner, meer variabel, doch ook zeer belangrijk aantal jonge tongen.

De oorzaak voor deze grote sterfte is tweeledig. Vooreerst is er het verblijf aan dek. Bij de klassieke sorteermethodes worden de kuilen aan dek gelost en vervolgens in de sorteermachine geschept. Na het sorteren vallen de bijvangst en de ondermaatse garnalen opnieuw op het dek. Het is vooral dit tweede verblijf dat voor de meeste dieren fataal wordt. Vooral bij grote vangsten, wanneer de vangstverwerking veel tijd in beslag neemt, blijft de bijvangst, samen met de ondermaatse garnalen, zo lang aan boord dat de overlevingskansen vrijwel nihil zijn. In de zomer wordt deze sterfte nog opgevoerd door de temperatuur.

De tweede oorzaak van de grote vissterfte in de garnalenvisserij is het zeven met de schudzeef. De schudzeef bestaat uit twee boven elkaar geplaatste zeven die gevormd zijn door evenwijdige, op gelijke afstand van elkaar geplaatste spijlen. De bovenste zeef, de krabbenzeef, scheidt de garnalen van de bijvangst. De onderste zeef, de garnalenzeef, zorgt voor een verdere scheiding tussen de konsumptiegarnalen en de ondermaatse garnalen. De spijlafstand van de garnalenzeef bepaalt de grootte van de konsumptiegarnalen. De twee zeven worden door een elektrische motor heen en weer bewogen. Door deze bewegingen van de schudzeef worden de vissen geruime tijd over de zeef geworpen en lopen daarbij ernstige beschadigingen op, waardoor de overlevingskansen aanzienlijk verminderen (Boddeke en de Boer, 1968). Belangrijke aantallen kleine platvissen, vooral tong, vallen door de krabbenzeef en komen bij de konsumptiegarnalen terecht. Gezien hierop geen verdere sortering volgt, worden deze visjes meegekookt met de garnalen.

Veel nadelen van de schudzeef worden door de spoel- en sorteermachine overgenomen. Deze machine bestaat uit twee concentrische zeven, aangedreven door een elektromotor. In de binnenste zeef,

bestaande uit ronde spijlen gebogen volgens een spiraal, worden de garnalen van de bijvangst gescheiden. In de buitenste zeef worden de garnalen op grootte gesorteerd. Door de konstruktie van de binnenste zeef en de continue beweging is de kans op beschadiging van platvis en garnalen vrijwel onbestaande. Door het beter uitsleukeren komen tevens veel minder platvisjes bij de konsumptiegarnalen terecht (Boddeke, 1971).

Bij de spoel- en sorteermachine wordt ook ruim gebruik gemaakt van water voor het spoelen van de vangst. Hierdoor wordt tevens het uitdrogen van de vangst voorkomen. De ondermaatse garnalen en de bijvangst komen samen met het water in een afvoergoot terecht vanwaar zij via een afvoerslang terug in zee kunnen worden geloosd. Spijtig genoeg kan deze kans om een enorm aantal jonge visjes en garnalen te redden niet altijd te baat worden genomen. Met het oog op de recuperatie van voor konsumptie geschikte vissen wordt de bijvangst immers meestal opnieuw opgevangen.

In 1967 werden in Nederland merkproeven ondernomen met het doel een idee te verkrijgen omtrent de overlevingskansen van schol na het sorteren (Boddeke en de Veen, 1971). Van de vissen gemerkt na het zeven met de schudzeef werden slechts 8,1 % teruggevangen tegen 19,0 % na het zeven met de spoel- en sorteermachine. Van de vissen die direkt uit het net werden genomen, werden 20,3 % opnieuw gevangen. Hierbij dient nog opgemerkt dat, omwille van het merken, een groot voordeel van de spoel- en sorteermachine, nl. het onmiddellijk na het zeven in zee lozen van de bijvangst, verviel.

Het toepassen van de automatische toevoer bij de spoel- en sorteermachine laat ongetwijfeld een optimale bescherming van de jonge platvis en ondermaatse garnalen toe. De vangsten worden immers in met water gevulde reservoirs gelost waardoor het stikken van de vis aan dek wordt geëlimineerd. Daar het uitrapen van de konsumptievissen tijdens het transport naar de sorteermachine geschiedt, is er geen bezwaar tegen een onmiddellijke afvoer in zee van de bijvangst. Tijdens kommercieel vissen werd herhaaldelijk vastgesteld dat na het zeefproces zelfs kwetsbare vissen als wijtingen en

haringen levend in zee werden teruggevoerd (Boddeke en Verbaan, 1976).

1.4. Kwaliteitsverbetering

Door de vangst in reservoirs met stromend water te lossen, wordt voorkomen dat de garnalen reeds voor het koken sterven. Terzelfdertijd worden de garnalen grondig gespoeld zodat onzuiverheden als zand, modder en visslijm weggewassen worden.

De spoel- en sorteermachine met automatische toevoer werkt ook veel selektiever dan de schudzeef (Boddeke en Verbaan, 1976; Fonteyne, 1978) en de klassieke spoel- en sorteermachine (Boddeke en Verbaan, 1976). Wanneer de vangst met een schop in de spoel- en sorteermachine wordt gebracht, gaan een zeker aantal garnalen met de bijvangst terug overboord. Aan de andere kant komen nog steeds ondermaatse garnalen tussen de konsumptiegarnalen terecht. Door het gelijkmatig toevoeren van de ruwe vangst bij toepassing van het mechanisch transport wordt aan deze nadelen verholpen. Het gevolg is niet enkel een toename van de opbrengst, maar ook een gunstiger stukstal per kilogram (Boddeke en Verbaan, 1976).

Al deze factoren hebben uiteraard hun weerslag op de prijs. Het in gebruik nemen van de eerste spoel- en sorteermachine met automatische toevoer aan boord van een Belgisch vaartuig heeft dit trouwens bevestigd. Bij verkoop in de Nederlandse haven Breskens viel eveneens op hoe weinig garnalen op de afslag door de controlezeef vielen, dit in tegenstelling met de vangsten van de andere vaartuigen die niet met deze sorteereenheid waren uitgerust.

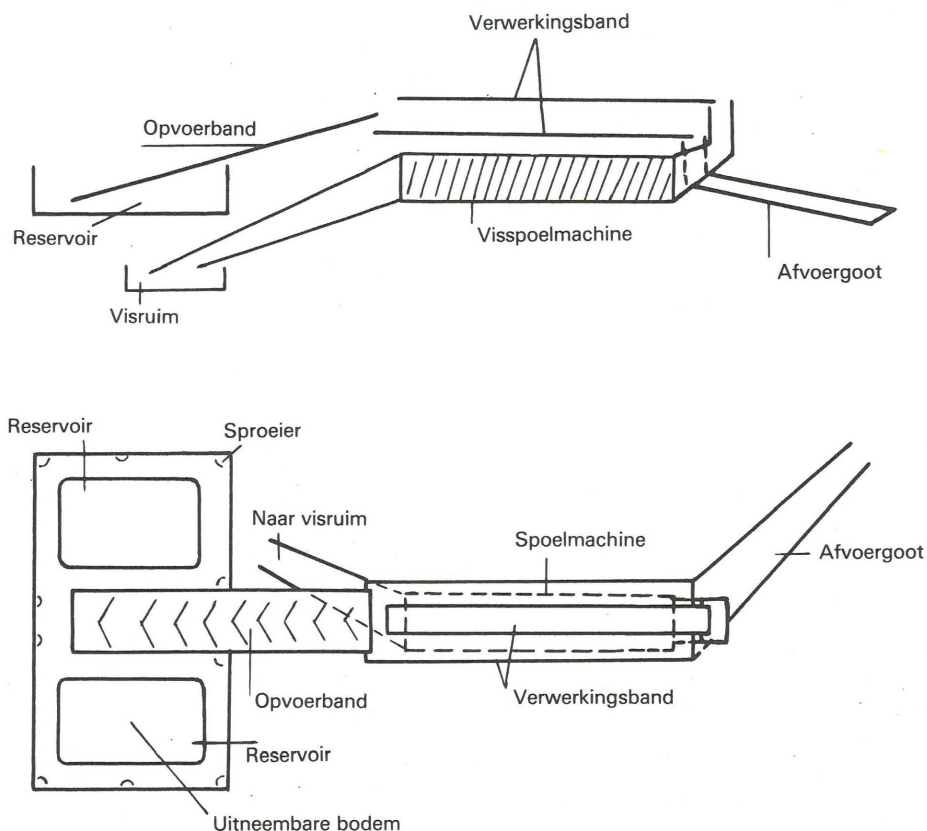
2. Vangstsorteerder voor plat- en rondvis met automatische toevoer.

2.1. Beschrijving

De vangstsorteerder met automatische toevoer, schematisch voorgesteld in figuur 3, bestaat uit een bak met twee reservoirs, een opvoerband, een verwerkingsband en een visspoelmachine.

De werking kan als volgt worden geschetst. Even voor het beëindigen van de sleep worden de reservoirs gedeeltelijk gevuld met water. De vangst wordt in de reservoirs gelost en door sproeiers naar

Figuur 3 Schematische voorstelling van de vangstsorteerder.



de opvoerband gestuurd. Deze waterdoorlatende en van meenemers voorziene opvoerband brengt de ruwe vangst op de onderste verwerkingsband. De matrozen, aan weerszijden van deze band, rapen de konsumptievij uit en de bijvangst gaat via een afvoergoot terug in zee. De uitgeraapte vis wordt onmiddellijk gestript en door een iets hoger gelegen band naar de visspoelmachine gevoerd. Deze machine bestaat uit een roterende zeef waarin de vis met door sproeiers geleverd water wordt gewassen. De gewassen vissen worden via een afvoergoot naar het ruim geleid waar zij na sorteren ten-

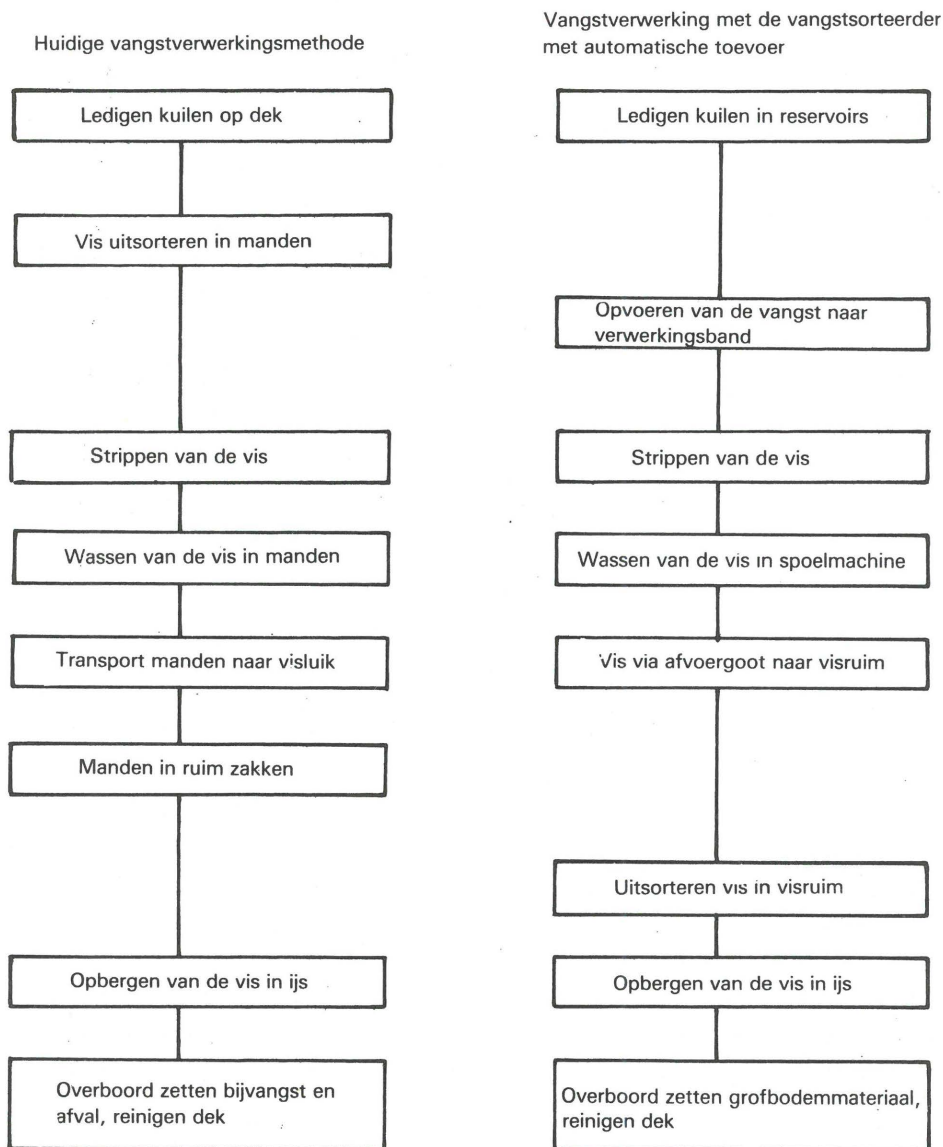
slotte in ijs worden opgeborgen.

Als alle vis en lichte bijvangst uit de reservoirs is verwijderd, blijven nog enkel zware verontreinigingen, zoals stenen, op de bodem achter. Deze uitneembare bodems worden met kabels geheven waarna de genoemde verontreinigingen over boord worden gezet.

2.2. Arbeidstechnische aspecten

De werkanalyseschema's van de huidige vangstverwerking en van de vangstverwerking met de vangstsorteerder met automatische toevoer zijn in figuur 4 weergegeven. Bij de huidige verwerkingsmethode worden

Figuur 4 Werkanalyseschema's vangstverwerking in de plat- en rondvisvisserij



de kuilen op dek gelost. De konsumptie-vis wordt uit de ruwe vangst geraapt en per soort in manden verzameld. De vis wordt gestript en vervolgens gewassen. Bij het strippen staan de manden met vis gewoonlijk op dek of hoogstens op een luik, zodat bij deze handeling voortdurend moet gebukt worden om de vis uit de manden te nemen. Rondvis wordt meestal onmiddellijk bij het oprapen van dek gestript. Het wassen gebeurt door met de dekslang de vis te spoelen in een mand die door een tweede matroos heen en weer wordt geschud. De manden met gewassen vis worden tot bij het luik van het visruim gesleept, en vervolgens in het ruim gezakt. Hier wordt de vis in ijs opgeborgen. Nadien rest nog het overboord zetten van de bijvangst, hetgeen hoofdzakelijk geschiedt door wegsprengen met de dekslang, en het reinigen van het dek. Zoals uit figuur 4 blijkt, worden bij de vangstverwerking met de vangstsorteerder met automatische toevoer de handelingen die de zwaarste lichamelijke arbeid vergen geëlimineerd. Het geldt de handelingen uitsorteren van de vis op dek, wassen van de vis in manden, transport naar en zakken van de manden in het visruim. Vanuit ergonomisch standpunt betekent de vangstsorteerder met automatische toevoer voor de plat- en rondvis-

serij wat de spoel- en sorteermachine met automatische toevoer betekent voor de garnalenvisserij. Het gebukt werken, het verslepen en tillen van zware lasten zijn vervallen, hetgeen ongetwijfeld een gunstige invloed op het gestel voor gevolg moet hebben. Aan de band kan zowel recht, als zittend worden gewerkt. Een afwisselende werkhouding is trouwens arbeidskundig het meest geschikt.

2.3. Bescherming van de stock

De eerste overlevingsproeven die in Nederland bij de vangstverwerking met de vangstsorteerder werden uitgevoerd, wijzen op een positieve beïnvloeding van de overlevingskansen van ondermaatse vis (Verbaan, 1978). Kwantitatief zijn de verzamelde gegevens echter nog niet toereikend om definitieve uitspraken te doen. De huidige vangstverwerkingsmethode biedt de meegevangen ondermaatse en niet voor consumptie geschikte vis en andere organismen weinig of geen overlevingskansen. Het lossen van de vangst in met water gevulde reservoirs betekent in dit opzicht zeker een verbetering. De vissen worden gevrijwaard van uitdroging en de vangstsorteerder verzekert een vlugge afvoer naar zee. Hierdoor daalt de visserijsterfte, en bijgevolg ook de druk op de vispopulaties.

Besluiten

1. Op arbeidstechnisch gebied betekent de invoering van de automatische toevoer voor de spoel- en sorteermachine een grote vooruitgang. Naast een gevoelige vermindering van de verwerkingsduur is er een aanzienlijke verbetering van de werksituatie uit ergonomisch oogpunt.
2. Het gebruik van de spoel- en sorteermachine met automatische toevoer biedt een optimale bescherming van de ondermaatse vis- en garnaalstock.
3. Het invoeren van de nieuwe vangstverwerkingsmethode heeft een gunstige weerslag op de aanvoer en de kwaliteit van de garnalen.
4. Het toepassen van de vangstsorteerder voor plat- en rondvis is vooral van betekenis met betrekking tot het verbeteren van de werksituatie. De ergonomisch meest ongunstige aspecten van de vroegere vangstverwerkingsmethode worden geëlimineerd.

5. De eerste bevindingen ten aanzien van de bescherming van de ondermaatse visstapel bij toepassing van de vangstsorteerder zijn hoopgevend.

Summary

Mechanisation of handling of the catches aboard fishing vessels has only recently been introduced. For the shrimp fishery a mechanical feeder for the rotating shrimp grader has been developed. Research has shown that the rotating shrimp grader combined with the mechanical feeder has considerably improved the working conditions on board. Due to the emptying of the cod-ends into storage tanks filled with sea-water and to the accurate sieving technique, the chances of survival of the undersized shrimps and flatfishes have been improved. The application of this sorting unit also has a favourable influence on the quality of the consumption shrimps. Preliminary trials with a grader for round and flatfish also present good perspectives.

Bibliografie

- BODDEKE R. en DE BOER E.J., 1968 - Garnalenzeven en garnalen zeven - Visserij 21, 2, februari 1968, 58-71.
- BODDEKE R. 1971 - De spoelsorteermachine voor de garnalenvisserij - Visserij 24, 1, januari-februari 1971, 3-11.
- BODDEKE R. en DE VEEN J.F., 1971 - Results of a tagging experiment with plaice caught with a Dutch shrimpboat - I.C.E.S. C.M. 1971/B : 14.
- BODDEKE R. en VERBAAN A., 1976 - Het mechanisch transport voor de spoel-sorteermachine - Visserij 29, 6, oktober 1976, 386-396.
- CLEEREN G. 1972 - Arbeidsstudie toegepast op de spoel- en sorteermachine - Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent), Publikatie nr. 73 TZ/53, 1972.
- FONTEYNE R., 1978 - Vergelijkende arbeidsstudie tussen de schudzeef en de garnalenspoel- en sorteermachine met automatische toevoer - Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent), Publikatie nr. 173-TZ/89, 1978.
- FONTEYNE R. 1980 - De betekenis van de automatische toevoer voor de garnalen spoel- en sorteermachine met betrekking tot de personeelsbezetting - Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent), in druk.
- VANDEN BROUCKE G. en DELANGHE F., 1975 - Oriënterende studie over de automatische toevoer van de garnalen spoel- en sorteermachine - Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent), Publikatie nr. 107 - TZ/69, 1975.
- VERBAAN A., 1978 - Het beproeven van een "vangstsorteerder" voor platvis - Visserij 31, 7, oktober-november 1978, 511-522.

