

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

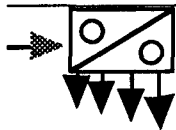
Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

**Afdeling:** Technisch Onderzoek

**Rapport:** RIVO-TO 92-04  
Praktijktest 'Schol-unit 2000'  
testresultaten, analyse en aanbevelingen

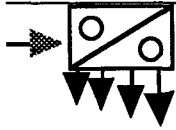
**Auteurs:** K. Bouwman  
Ir. G.J. Hendriks

**Project:** 238  
**Projectleider:** Ir. F. A. Veenstra  
**Datum van verschijnen:** 1 juli 1992



## Inhoudsopgave

	<u>pag</u>
	Inhoudsopgave
	Samenvatting / Summary
Hoofdstuk 1	Inleiding..... 1
Hoofdstuk 2	Modelaanpassingen..... 2
Hoofdstuk 3	Werkwijze..... 3
Hoofdstuk 4	Testresultaten..... 5
	4.1 Vistransport 6
	4.2 Lengtemeting 7
	4.3 Diktemeting 11
	4.4 Strippen 22
	4.5 Spoelen 23
	4.6 Zeewaardigheid 24
	4.7 Gebruik 25
Hoofdstuk 5	Conclusies en aanbevelingen..... 27
	Literatuurlijst 28
Bijlagen	
	I Scholunit data serie 1 B 1
	II Scholunit data serie 2 B 2
	III Scholunit data serie 3 B 4
	IV Scholunit data serie 4 B 6
	V Scholunit data serie 5 B 8



## Samenvatting

---

De Schol-unit 2000 is gereed gemaakt voor het testen aan boord van Nederlandse viskotters, om levende vis direct aan de leesband te kunnen verwerken.

Tijdens de testperiode aan boord is speciaal gelet op de volgende aspecten:

### Technische aspecten

- het vistransport;
- de lengte-meting;
- de dikte-meting;
- het strippen;
- het spoelen.

### Ergonomische aspecten

- veiligheid;
- gebruiksgemak;
- opstelling aan boord;
- zeewaardigheid;
- onderhoud.

Het doel van de proeven was deze aspecten te verbeteren en te komen tot aanbevelingen voor een marktwaardig, commercieel produkt.

Uit de testresultaten kan geconcludeerd worden dat de Schol-unit 2000 conceptmatig voldoet. Een verdere ontwikkeling kan de Schol-unit 2000 commercieel succesvol maken.

## Summary

---

The Plaice-unit 2000 is prepared for the tests on board of Dutch fishing vessels to proces living plaice directly from the conveyor belt.

During the testingperiod on board special attention is payed to the following aspects:

### Technical aspects

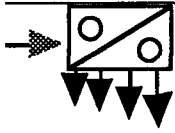
- the fish transport;
- the length measuring;
- the thickness measuring;
- the gutting;
- the washing.

### Ergonomical aspects

- safety;
- ease to use;
- positioning on board;
- seaworthyness;
- maintenance.

The aim of the test was to improve these aspects and to give recommendations for a marketworthy commercial product.

From the testperiod can be concluded that the Plaice-unit 2000 conceptually meets its requirements. A further development may make the Plaice-unit 2000 commercially successful.

**Hoofdstuk 1****Inleiding**

In het onderzoek van het ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid, 'Veiligheid in de zeevisserij', is aanbevolen te kijken naar de werkomstandigheden bij de visverwerking aan boord van Nederlandse boomkorkotters. Naar aanleiding van dit rapport zijn een aantal deelprojecten gestart, die samengevat worden onder de noemer 'Kotter 2000'.

In één van deze projecten is een analyse gemaakt van de visverwerking, waarbij zowel de arbeidsomstandigheden als de viskwaliteit zijn beschouwd. Hieruit is als voornaamste conclusie naar voren gekomen, dat door gerichte mechanisatie beide knelpunten het meest efficiënt verbeterd zouden kunnen worden.

Omdat geen bestaande oplossingen voorhanden waren, was produktinnovatie noodzakelijk.

Er is een produkt ontwikkeld dat geïntegreerd schol meet, stript, spoelt en sorteert: de 'Schol-unit 2000'.

Speciale aandacht is besteed aan de opstelling aan boord: direct op de leesband.

In dit verslag wordt beschreven hoe het prototype van de 'Schol-unit 2000' is getest bij het verwerken van verse schol op zee.

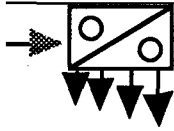
De verbeteringen aan het prototype in de periode voor en tussen de tests zijn beschreven, de testopstelling en de gevolgde procedure worden toegelicht. Vervolgens worden de testresultaten gegeven, onderverdeeld in de volgende paragrafen:

- het vistransport;
- de lengtemeting;
- de diktemeting;
- het strippen;
- het spoelen;
- de zeewaardigheid;
- het gebruik.

Aan het eind van elke paragraaf worden conclusies getrokken en eventuele aanbevelingen gedaan.

Tot slot van dit verslag worden conclusies getrokken uit de tests als geheel en aanbevelingen gedaan.

In de bijlagen kunnen de absolute meetgegevens van de 225, in 5 sessies gemeten schollen, per (genummerde) schol worden gevonden. Per schol zijn 5 gegevens geregistreerd.



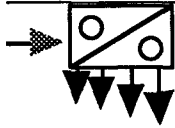
## Hoofdstuk 2 Modelaanpassingen

Het prototype is gereedgemaakt voor het testen aan boord met levende vis en gaandeweg verder aangepast.

De aanpassingen waren:

- het wijzigen van de rollengeometrie;
- het aanpassen van het profiel van de transportrollen met behulp van RVS pennen;
- het vergroten van de diameter van de aandrukrollen;
- het wijzigen van het materiaal van de aandrukrollen in rubber;
- het wijzigen van de drukkrachten van de aandrukrollen;
- het verminderen van de loopweerstand van de lagers;
  
- het aanbrengen van een spoelinstallatie;
- het aanbrengen van een buikholtespuit;
- het aanbrengen van een snelkoppelsysteem voor het verwisselen van verschillende buikholtespuiten en het wijzigen van de spuitrichting;
  
- het aanbrengen van een doorzichtig kijkscherm;
- het monteren van rubber spatschermen;
  
- het toepassen van benaderingssensoren met een grotere schakelafstand;
  
- het aanbrengen van een diktemeter in de vorm van een potentiometer;
- het aanbrengen van een versterker ter verbetering van de meetgegevens van de potentiometer;
  
- het zeewaardig maken van de elektronica en bedrading;
- het aanpassen van de software;
- het aanpassen van de elektronica-hardware om te kunnen communiceren met een Macintosh computer.

Deze aanpassingen zijn uitgevoerd door de RIVO werkplaats, met name Henk Stolwijk en Dolf Schelvis. De elektronische aanpassingen zijn uitgevoerd door de elektronica werkplaats in de persoon van Edwin de Leur. De besturingshardware is aangepast door Ton Buijs, de besturingssoftware door Klamax BV uit de Meern.



## Hoofdstuk 3 Werkwijze

Het model van de Schol-unit is in de praktijk getest aan boord van het onderzoekingsvaartuig 'Tridens'. Er zijn twee weekreizen gemaakt in maart en april: week 12 en week 16 in 1992. In de tweede week zijn de schrijvers geassisteerd door TNO-IVP-medewerker Cees Bakker.

Er is een opstelling gemaakt in de onderzoekingsruimte direct naast het visverwerkingsdek. Hierdoor kon de vis vanaf de leesband of uit de verzamelput direct vers (levend) verwerkt worden.

De unit is op tafelhoogte zeevast opgesteld boven een aanrecht, zodat de vis onbelemmerd afgeworpen kon worden.

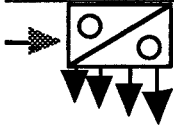
De unit werd gevoed door 24 Volt AC, 1,5 ampère. De freesmotor is gevoed door 24 tot 48 Volt AC, 8 ampère.

De frees- en sorteerbeweging zijn gevoed door 600 kPa (6 bar) werk luchtdruk van boord.

De spoel- en positioneerspuit is voorzien van leidingdruk zoetwater. De buikholtespuit is aangedreven door een  $100 \cdot 10^2$  kPa (100 bar) Kärcher hogedrukspuit.

De werkprocedure was als volgt:

- de schol wordt in manden vers en ongereinigd aangevoerd;
- de schol wordt uit de mand gepakt en in de unit ingevoerd;
- de schol wordt door de unit verwerkt;
- de door de unit gemeten lengte (unit-lengte) in mm wordt van een beeldscherm afgelezen en in een Macintosh computer ingevoerd;
- de door de unit gemeten dikte wordt van een multi-meter afgelezen en ingevoerd in de computer. De gemeten dikte wordt weergegeven door een weerstandswaarde van een potentiometer in Ohm.
- de schollengte wordt met de hand met behulp van een meetplank gemeten in mm en in de computer ingevoerd;
- de dikte van de schol wordt met de hand gemeten in 0,1 mm en in de computer ingevoerd;
- het gewicht van de schol wordt met behulp van een zeewaardige Merkelweegschaal gewogen in grammen en ingevoerd;
- de stripkwaliteit wordt bekeken.



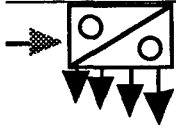
De respectievelijke metingen zijn door dezelfde personen uitgevoerd. Het is oorspronkelijk de bedoeling geweest, de lengtemeting direct in de Macintosh in te lezen. Hiervoor is software in 'Labview' geschreven door Ton Buijs, wat goed werkte aan wal. De computer aan boord van de Tridens bleek echter een defecte modemingang te hebben, wat een noodoplossing in de vorm van een beeldscherm noodzakelijk maakte.

De scholdikte is in de eerste series gemeten met behulp van twee evenwijdige platen, waartussen de schol werd ingeklemd. De afstand tussen de platen werd met behulp van een lineaal op twee, tegenover elkaar gelegen, plaatsen gemeten. Van deze waarde is een gemiddelde berekend. Voor de latere series is een speciale inrichting gemaakt met behulp van een schuifmaat.

De meetgegevens en de overige, in dit verslag beschreven, aspecten zijn nader geanalyseerd.

Voor de beoordeling van de stripresultaten is gekeken naar de kwaliteit van de snede, de verwijdering van de ingewanden en de positionering van de snede.

Om het gebruik, de verwerkingssnelheid en de procedure te analyseren is gebruik gemaakt van video-opnamen. Deze opnamen zijn gemaakt door Dolf Schelvis.



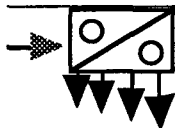
## Hoofdstuk 4 Testresultaten

De resultaten van de metingen, zoals beschreven in hoofdstuk 3, 'Werkwijze', zijn te vinden in bijlage 1 tot en met 5: Schol-unit data.

De testresultaten worden in dit hoofdstuk beschreven aan de hand van de volgende onderverdeling:

- 1 vistransport;
- 2 lengtemeting;
- 3 diktemeting;
- 4 strippen;
- 5 spoelen;
- 6 zeewaardigheid;
- 7 gebruik.





#### 4.1

#### Vistransport

De vis wordt in de unit getransporteerd door middel van rollen. Het transport is driedig. Ten eerste wordt de vis versneld doorgevoerd, vervolgens gepositioneerd en gestopt voor de bewerking om tot slot uitgeworpen te worden of eventueel teruggevoerd te worden.

Aan de hand van de tests zijn de volgende optimalisaties toegepast:

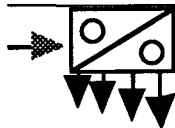
- het profiel van de transportrollen is versterkt door het aanbrengen van RVS pennen, waardoor de grip op de vis werd verbeterd;
- de aandrukkrachten zijn vergroot door het aanpassen van de veerspanning, waardoor de grip op de vis werd verbeterd;
- de lagerweerstand is verminderd door de lagers op te ruimen, waardoor de capaciteit van de stappenmotor beter benut wordt;
- de roldiameter van de aandrukrollen is vergroot van 30 mm tot 60 mm, opdat de rollen beter over de vis bewegen;
- het materiaal van de aandrukrollen is gewijzigd van hard Delrin in zachter rubber, waardoor het geluid werd verminderd en de loop van de rollen werd verbeterd;
- de reinigingsspuit werd zodanig gericht, dat de vissestaart goed naar de volgende rol werd geleid.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

Uit de tests is naar voren gekomen dat de cyclustijd voldoende is om een bediener bij te houden, zelfs als deze een serie schollen tevoren heeft klaargelegd.

Voor wat betreft het doorvoeren van grote vis is gebleken dat de doorvoerruimte (na de aanpassingen van het model) onvoldoende is. De grip op de vis van de aangepaste rollen bleek voldoende.

Aanbevolen wordt, de maximale slag van de aandrukrollen te vergroten en de frees verder opzij te laten draaien. Bovendien lijkt het aanbevelingswaardig onderzoek te doen naar het gebruik van RVS rollen zoals die worden toegepast in onthuidmachines.



## 4.2

**Lengtemeting**

De vislengte wordt in de unit gemeten door de omwentelingen van de stappenmotor elektronisch te tellen. De meetnauwkeurigheid is 400 keer per omwenteling van de transportrol.

De vis wordt gesignaleerd door de afstand (hoogte) tussen de transportrollen en de aandrukrollen te meten met behulp van een benaderingssensor. De lengte van de schol wordt aldus twee keer gemeten, waaruit een gemiddelde waarde wordt berekend. Deze meetwaarde wordt gebruikt voor het strippen en het sorteren. Bovendien wordt de vislengte in mm als ASCII code via RS232 doorgegeven aan de (scheeps)computer.

De staart van de vis is bij de oorspronkelijke meting niet meegenomen en wordt als faktor toegevoegd.

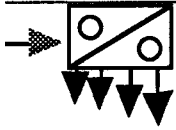
De door de unit gemeten waarde is vergeleken met één handmatige meting op een meetplank.

In de grafieken is de meetwaarde van de unit ('unitlengte') uitgezet tegen de handmeting ('ware lengte'). Met behulp van een rechte is een beste benadering weergegeven van de optimale samenhang tussen de twee vergeleken waarden. Boven de grafiek is deze lijn algebraïsch weergegeven.

De correlatiefactor  $R^2$  wordt gegeven.

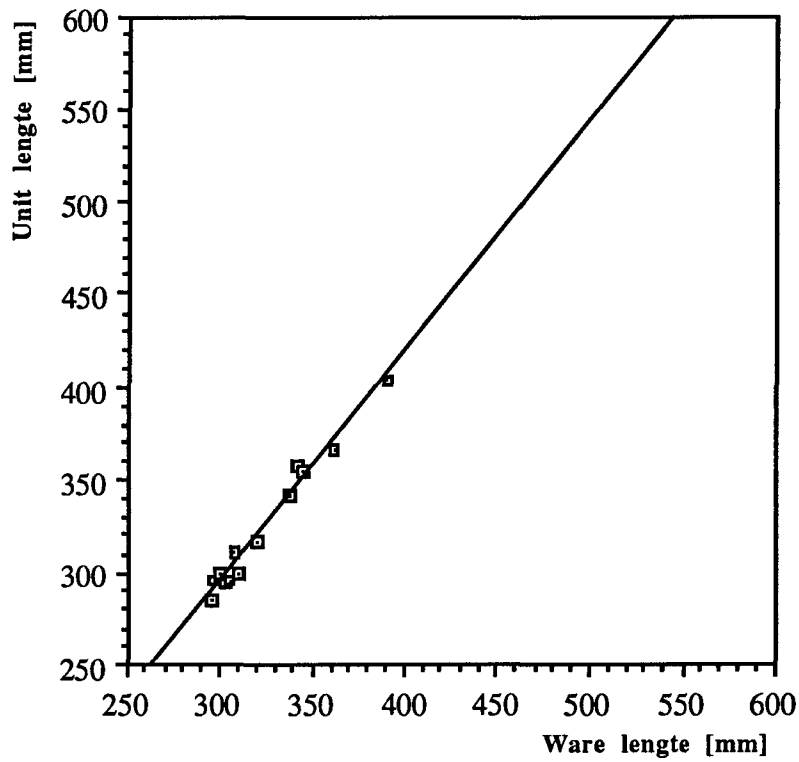
*[Beschouwd wordt de correlatie of samenhang tussen de gemeten waarde van de unit en de waarde, die daarmee voorspeld wordt: in dit geval de handmatig gemeten lengte. In een ideaal geval zijn beide waarden voor elke schol hetzelfde en vormen de punten een rechte lijn met een hoek van 45 graden in deze grafiek. Een systematische fout, die door het toevoegen van een constante faktor kan worden opgeheven, kan worden geconstateerd uit een andere hoek van de lijn. Eventuele 'foute' metingen kunnen aangewezen worden als die punten, die apart en ver weg staan van de rechte lijn.]*

Op de volgende pagina's volgen de grafieken van de lengtemetingen, waarin de door de unit gemeten lengte wordt vergeleken met de handmatig gemeten lengte.



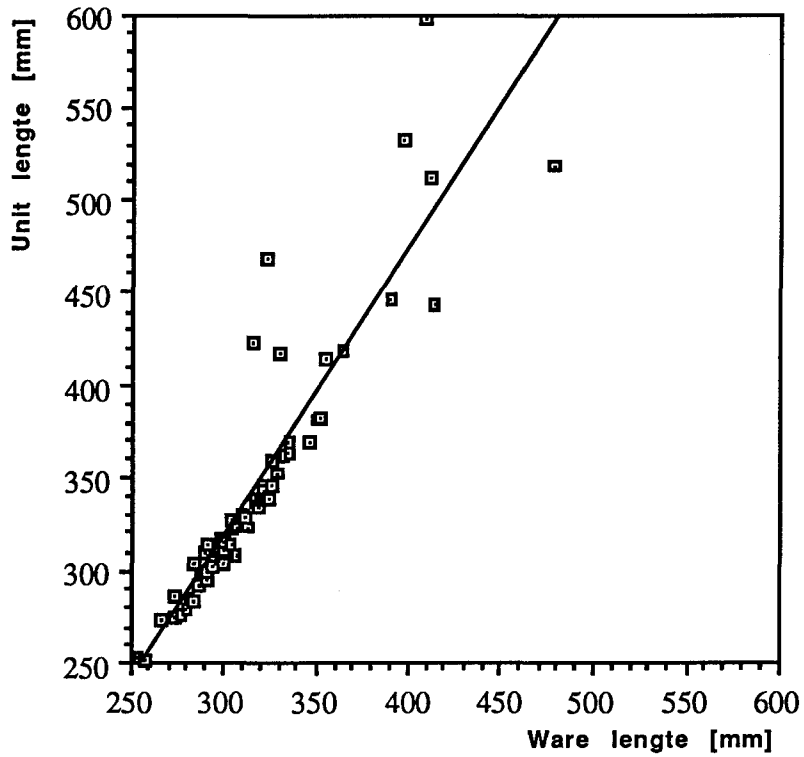
Data from "schol.serie.1"

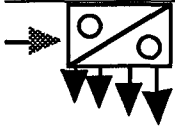
$$y = - 80.685 + 1.2506x \quad R^2 = 0.975$$



Data from "schol.serie2"

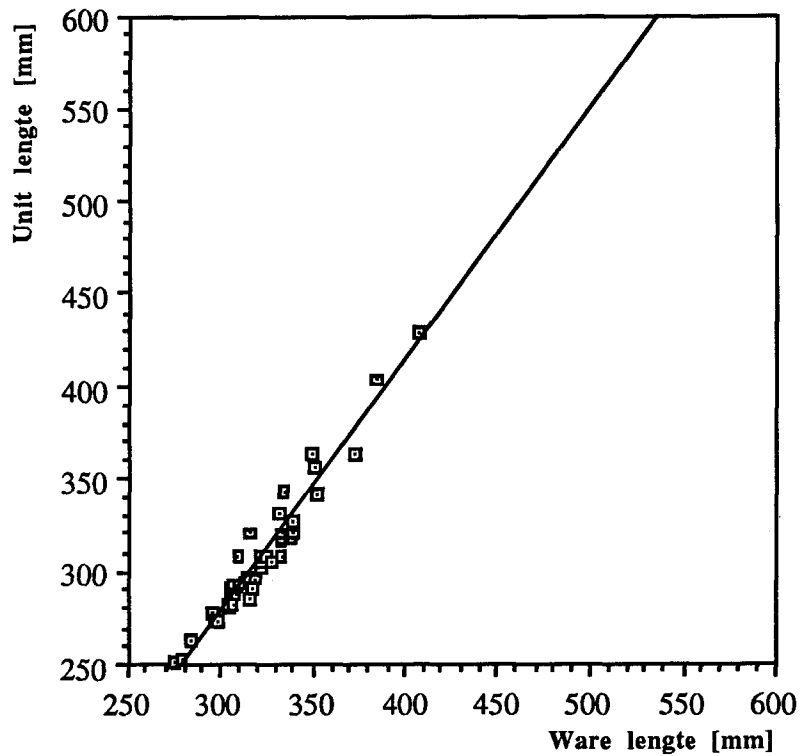
$$y = - 145.80 + 1.5461x \quad R^2 = 0.821$$





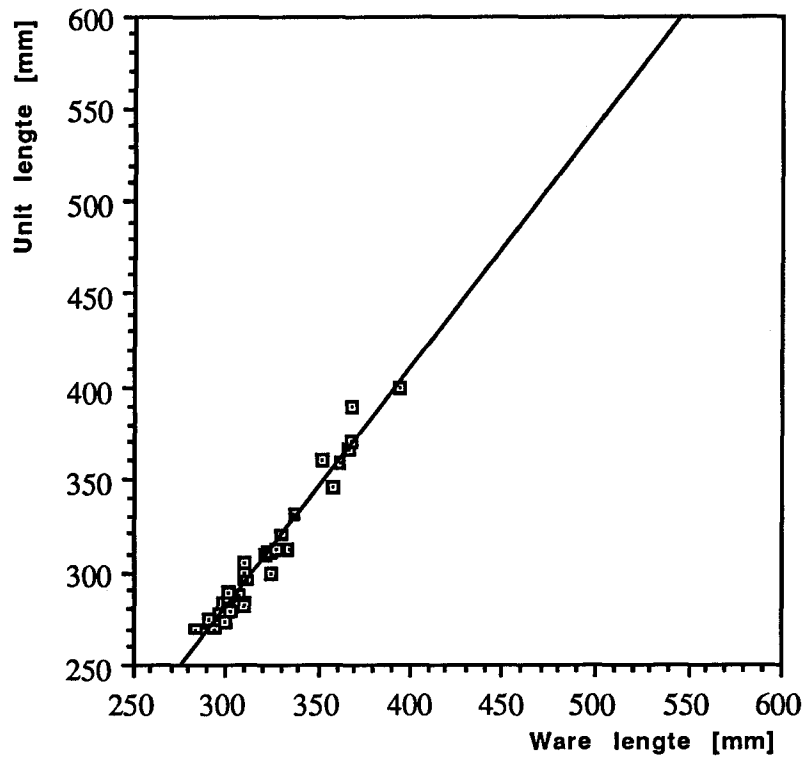
Data from "schol.serie3"

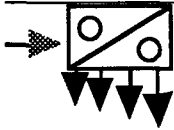
$$y = - 130.24 + 1.3603x \quad R^2 = 0.939$$



Data from "schol.serie4"

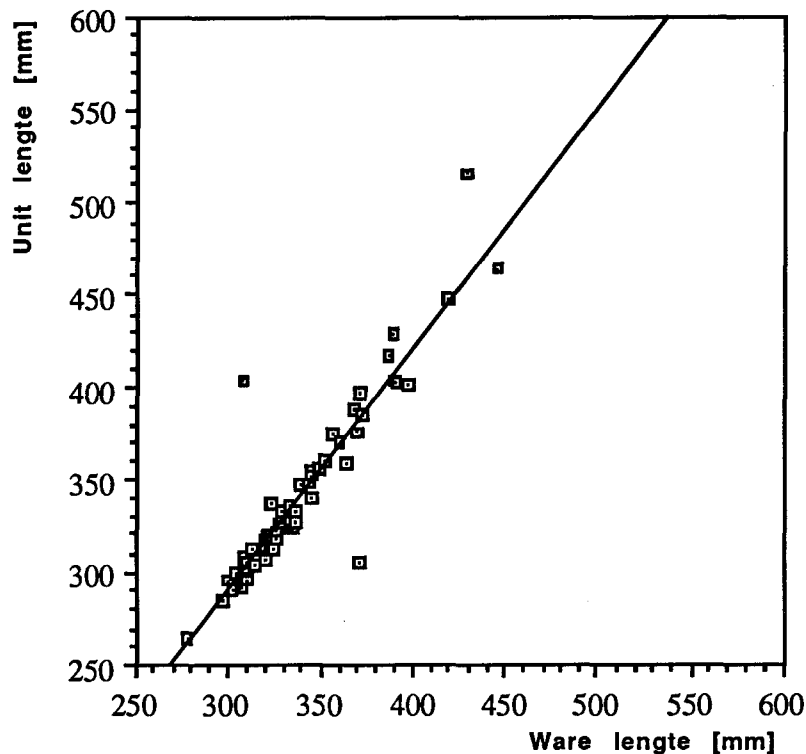
$$y = - 109.34 + 1.3000x \quad R^2 = 0.959$$





Data from "schol.serie5"

$$y = -100.94 + 1.3046x \quad R^2 = 0.839$$



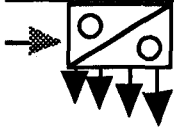
#### *Conclusies en aanbevelingen*

De verwerking van de meetgegevens door de unit verliep tijdens de test zonder problemen of fouten.

De lengtemeting van de unit blijkt ruim gecorreleerd met de handgemeten waarde. Het verband tussen de meetgegevens blijkt echter per meetserie aanzienlijk te verschillen. De afstelling van de unit is van grote invloed.

De absolute meetfout ligt ongeveer op plus of min 2 cm. Dit is niet acceptabel voor een lengtemeting in de markt. Grote afwijkingen vinden alle plaats naar boven, dat wil zeggen dat de unit een grotere waarde meet dan met de hand wordt gemeten. In deze gevallen is waarschijnlijk slip opgetreden, of lag de vis ernstig scheef. De fout zou kunnen worden toegeschreven aan het registreren van de vissestaart, het rolprofiel en vooral aan de variatie in de vorm van de vis. Er blijkt een verschil te zijn tussen vissen met korte dikke staarten en vissen met lange dunne staarten.

Op basis van deze conclusies kan vastgesteld worden dat de gevoerde experimenten tot waardevolle inzichten hebben geleid. Een fundamentele analyse van de begin- en eindsignalering van de schol is noodzakelijk. Hierbij is kennis vereist van elektronische besturingstechniek. Er wordt een wetenschappelijke aanpak aanbevolen, waarin bij de beschouwingen het RIVO 'Fish-eye' meetsysteem wordt meegenomen.



### 4.3

#### Diktemeting

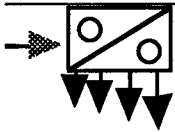
In de unit is getracht de scholdikte te meten door het meten van de hoekverdraaiing van de as waarom de aandrukrollen roteren. Een maat voor de hoekverdraaiing is gevonden in de weerstandsverandering van een potentiometer, gemeten met behulp van een multimeter.

Bekeken is, in hoeverre het gewicht van schol geschat kan worden aan de hand van een lengte- en diktemeting. Hiertoe is de correlatie bekeken van lengte maal dikte (een maat voor het visvolume), en het gewicht.

Als basis voor deze hypothese diende de bevinding, dat met behulp van een nauwkeurig door Fish-eye bepaald visvolume het visgewicht nauwkeurig bepaald kan worden.

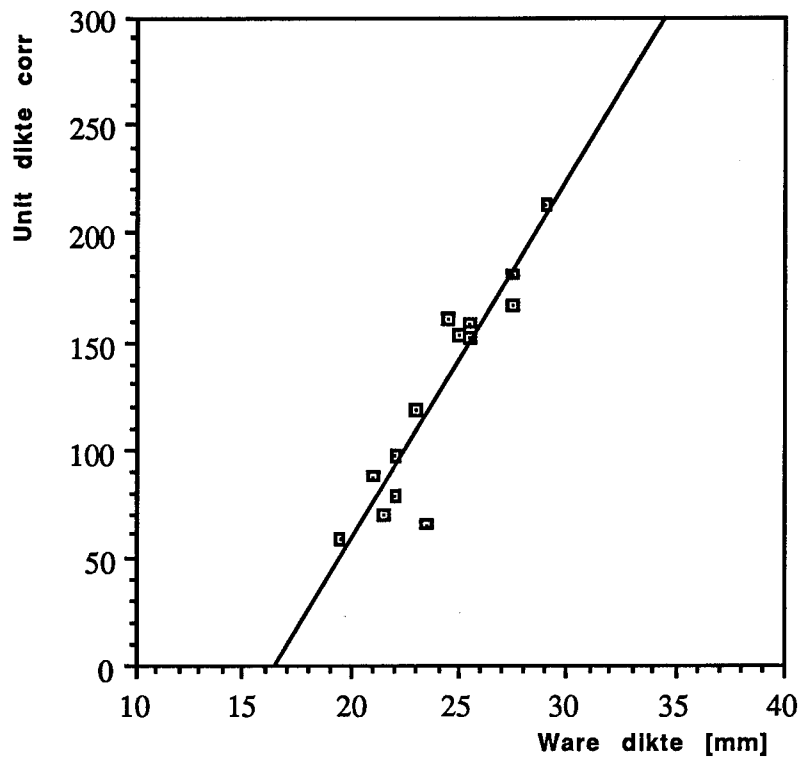
Van 158 individuele schollen (serie 1 tot en met 4) is de door de unit gegeven waarde voor de dikte vergeleken met een handmatige meting. Voor deze meting is op basis van een schuifmaat een speciaal instrument vervaardigd. De metingen worden nader beschreven in hoofdstuk 3, 'Werkwijze'.

Op de volgende pagina's worden de resultaten gepresenteerd van de diktemetingen met behulp van de unit in vergelijking tot de handmatige metingen. De waarde van de diktemeting met de unit wordt gegeven door middel van een weerstandswaarde. Deze waarde is gecorrigeerd met het nulpunt van de potentiometer: de waarde die afgelezen wordt als de aandrukrollen omlaag zijn. De handmatige meting, in mm, wordt 'ware dikte' genoemd.



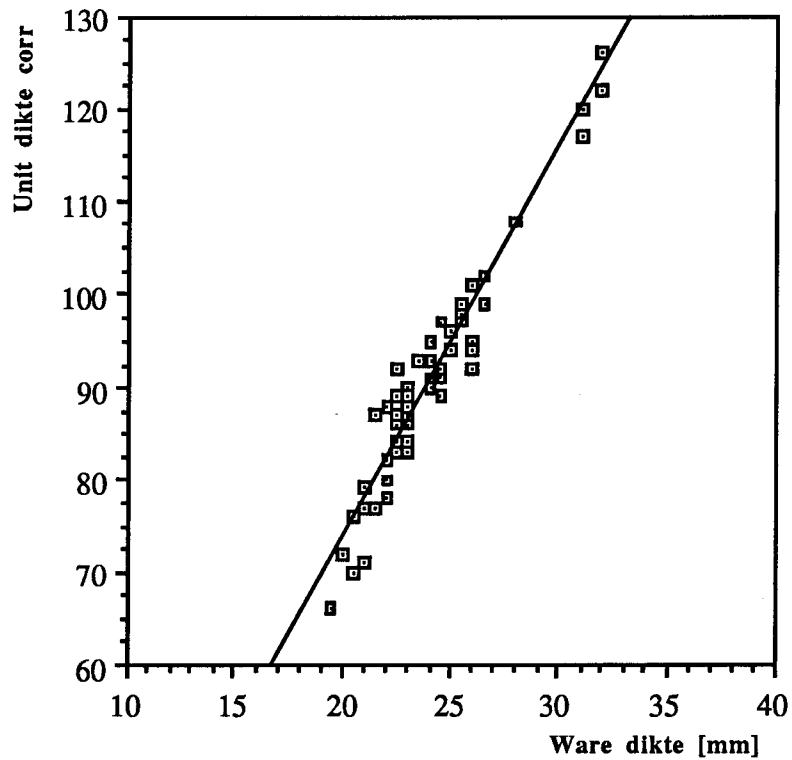
Data from "schol.serie1"

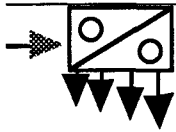
$$y = - 275.25 + 16.663x \quad R^2 = 0.856$$



Data from "schol.serie2"

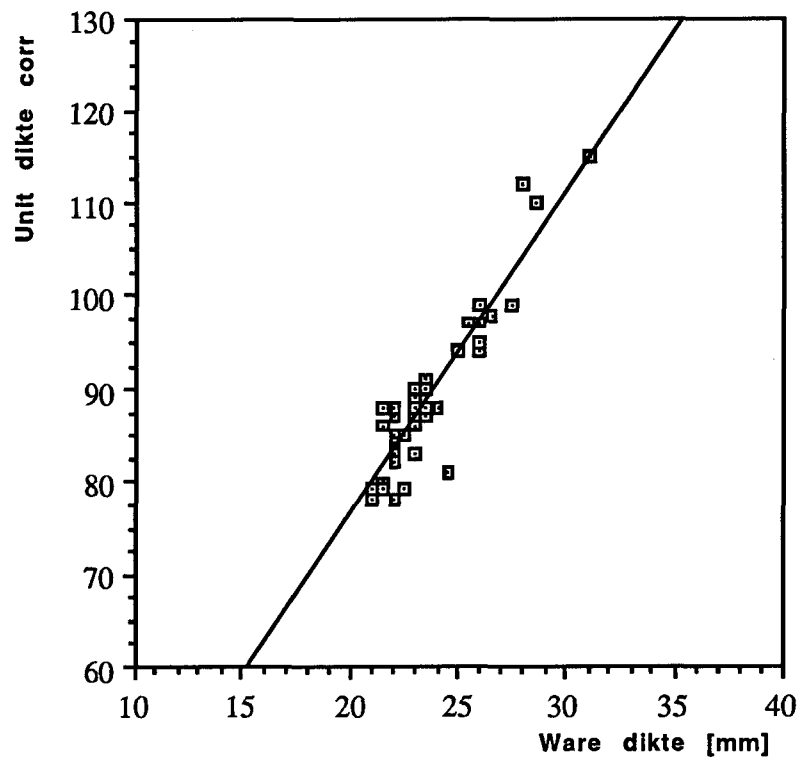
$$y = - 10.523 + 4.2267x \quad R^2 = 0.928$$





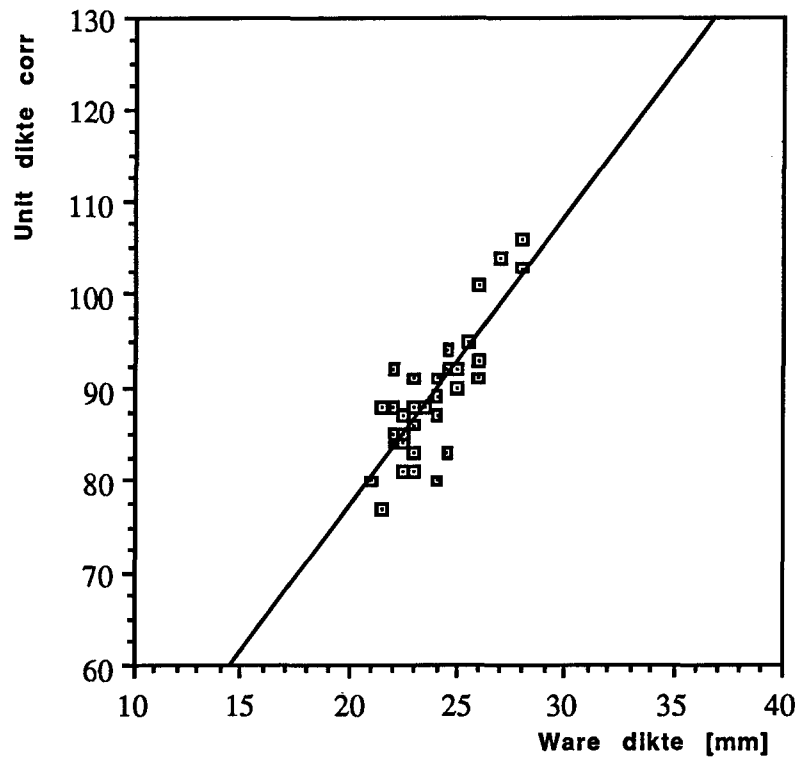
Data from "schol.serie3"

$$y = 6.2259 + 3.4997x \quad R^2 = 0.853$$

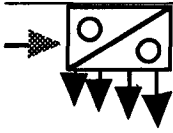


Data from "schol.serie4"

$$y = 15.082 + 3.1033x \quad R^2 = 0.664$$







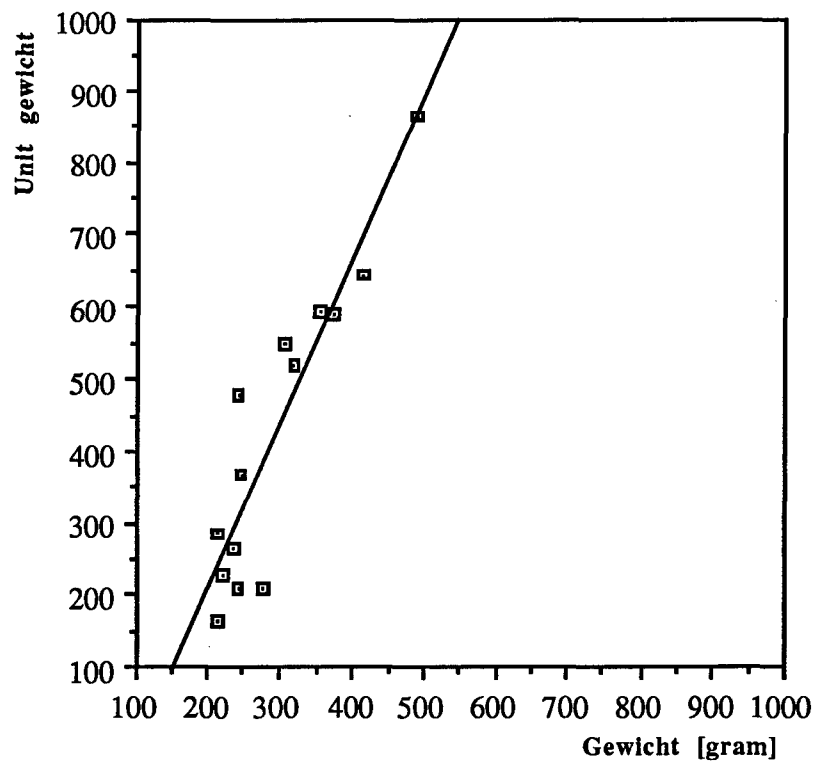
### Unit gewicht

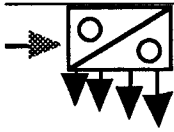
Op basis van de door de unit gemeten lengte maal de door de unit gemeten dikte is een schatting gemaakt van het visgewicht. Deze schatter (Unit dikte [mm] maal Unit lengte [mm] gedeeld door 100 ) wordt het 'Unit gewicht' genoemd.

Op de volgende pagina's worden de resultaten van de vijf series gepresenteerd.

#### Data from "schol.serie1"

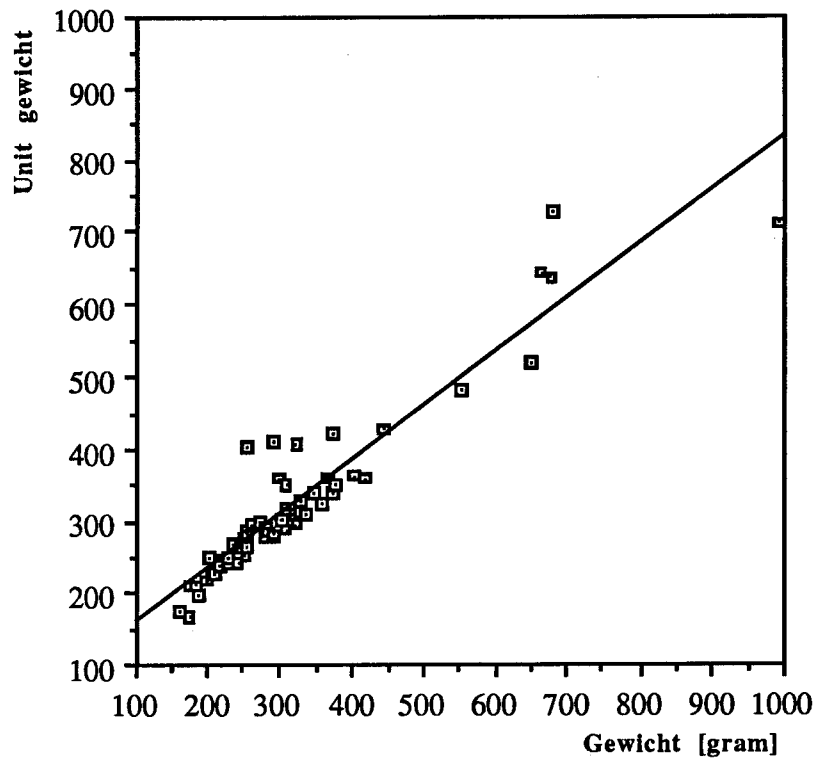
$$y = - 241.95 + 2.2571x \quad R^2 = 0.831$$





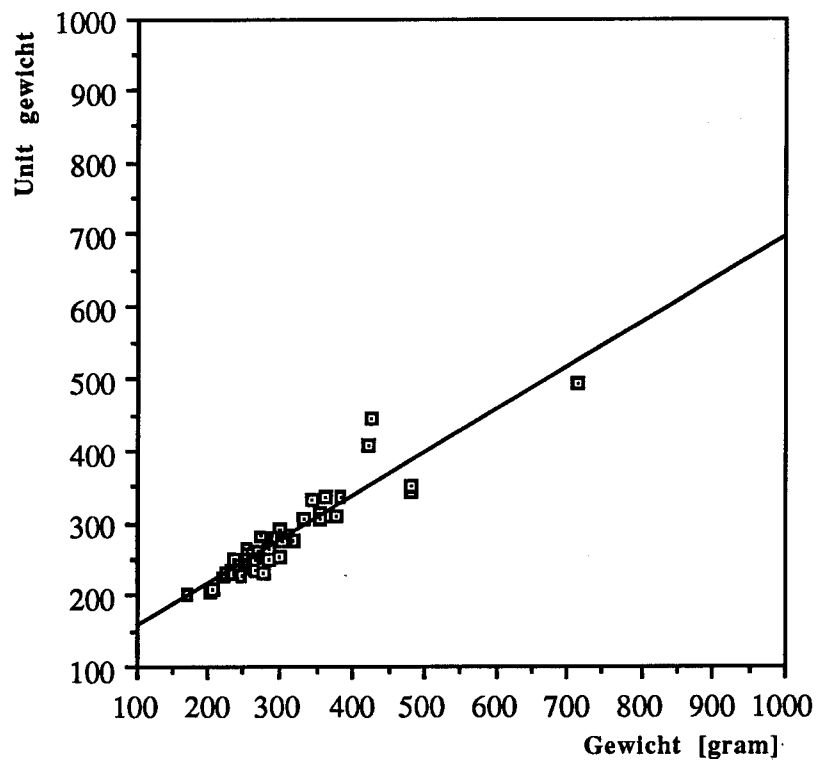
Data from "schol.serie2"

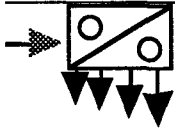
$$y = 84.153 + 0.74756x \quad R^2 = 0.883$$



Data from "schol.serie3"

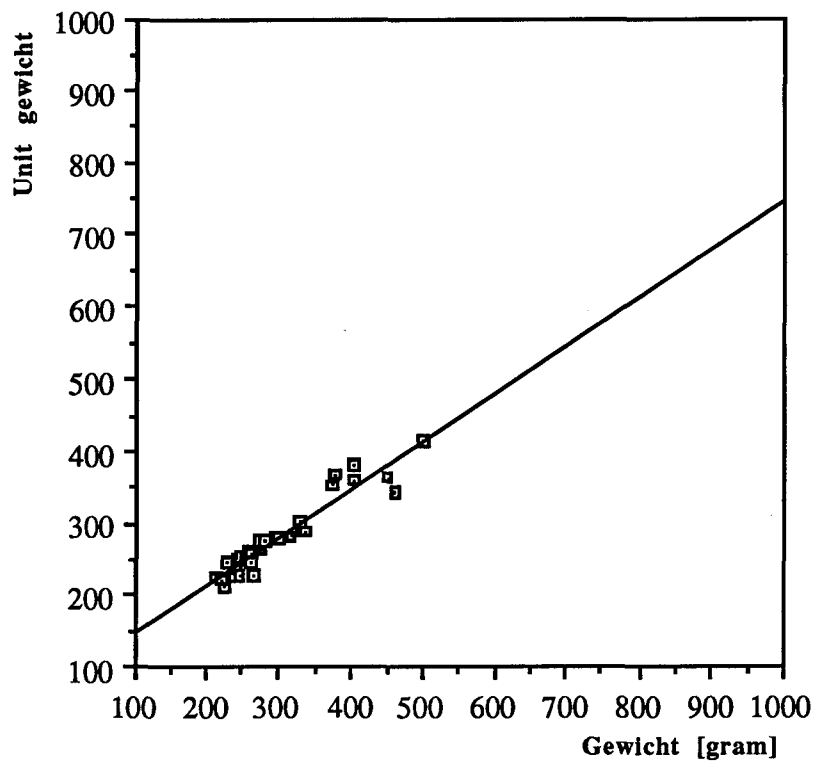
$$y = 95.655 + 0.59739x \quad R^2 = 0.861$$





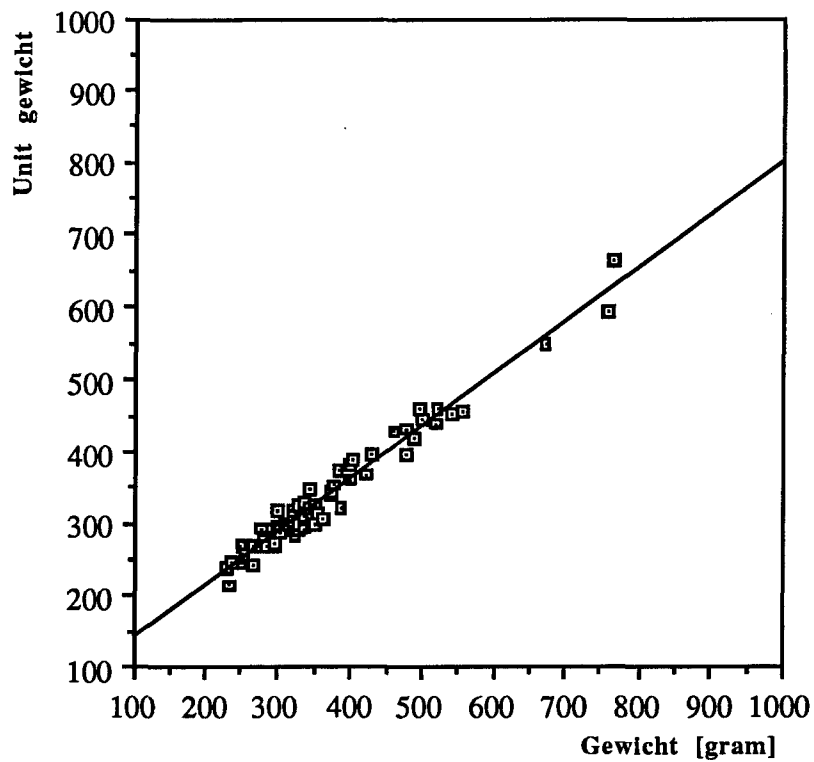
Data from "schol.serie4"

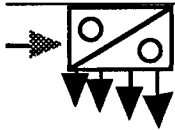
$$y = 78.961 + 0.66566x \quad R^2 = 0.906$$



Data from "schol.serie5"

$$y = 64.382 + 0.73772x \quad R^2 = 0.965$$





De resultaten van de diktemetingen en de gewichtsmetingen worden samengevat aan de hand van de correlatie-coëfficiënten van de lengtemetingen, diktemetingen en gewichtsmetingen per serie in de onderstaande tabel. In de tabel worden de correlatiecoëfficiënten op een rij gezet van de door de unit gemeten waarden versus de handmatige metingen.

**Tabel 1 Correlatiecoëfficiënten**

	<b>lengte</b>	<b>dikte</b>	<b>gewicht</b>
<b>serie 1</b>	0.975	0.856	0.831
<b>serie 2</b>	0.821	0.928	0.883
<b>serie 3</b>	0.939	0.853	0.861
<b>serie 4</b>	0.959	0.664	0.906
<b>serie 5</b>	0.839	-	0.965

Uit dit overzicht komt naar voren dat een grote correlatie van de lengte- en diktemetingen met de handmatig gegenereerde waarde niets zegt over de correlatie van de daarop gebaseerde gewichtsschatting met het door de weegschaal gegeven gewicht.

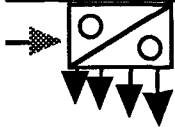
In het voorgaande is bekeken hoe goed het gewicht geschat kan worden op basis van twee door de unit gemeten waarden, de lengte en dikte. Voor serie 2 is bekeken op welke manier het gewicht nog meer geschat kan worden, om te zien welke methode het meest nauwkeurig is. Uitgangspunt voor de metingen was de veronderstelling dat met een doorsnedeprofiel over de lengteas van de schol een voldoende nauwkeurige maat zou ontstaan om het visgewicht te schatten. Het uitgangspunt voor deze gedachte was de aanname, dat schollen voldoende gelijkvormig zijn en alleen in grootte verschillen in lengte en dikte. De tests zijn genomen in een periode dat er maximale verschillen bestonden in dikte van de vis, namelijk wel en niet uitgepaaide schol (extreem dunne respectievelijk extreem dikke schol).

In de onderstaande tabel worden de gewichtschatters in oplopende nauwkeurigheid vermeld. Als gesproken wordt over 'unit-dikte' of 'unit-lengte', wordt bedoeld de scholdikte respectievelijk -lengte, zoals deze door de unit is gemeten. Met 'ware dikte' en 'ware lengte' worden de handmatige metingen aangeduid.

**Tabel 2 Gewichtschatters**

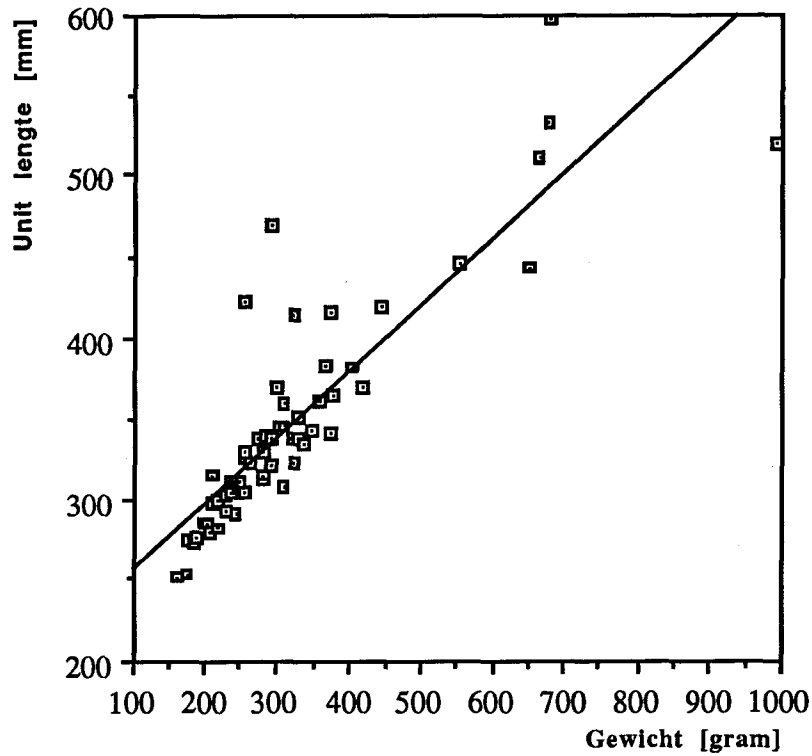
<b>Schatter</b>	<b>serie 2</b>
unit lengte	0.752
unit lengte x ware dikte	0.873
unit lengte x unit dikte (= 'unit gewicht')	0.883
ware lengte	0.930
ware lengte x unit dikte	0.963
ware lengte x ware dikte	0.966

Deze manieren om het gewicht van de schol te schatten worden in de volgende pagina's nader uitgewerkt gepresenteerd in grafieken.



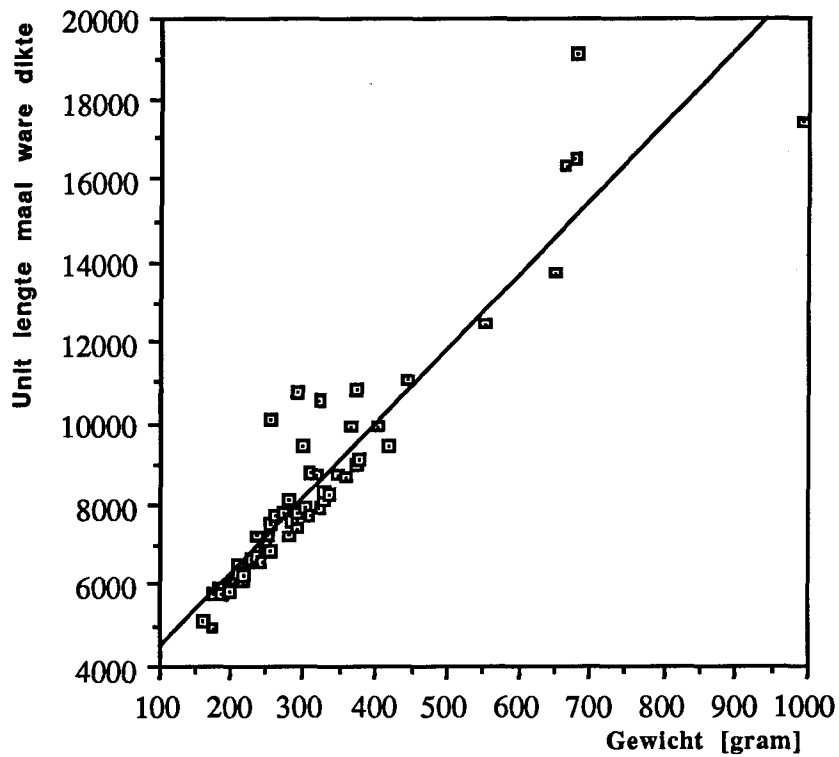
Data from "schol.serie2"

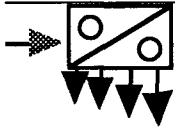
$$y = 215.65 + 0.40982x \quad R^2 = 0.752$$



Data from "schol.serie2"

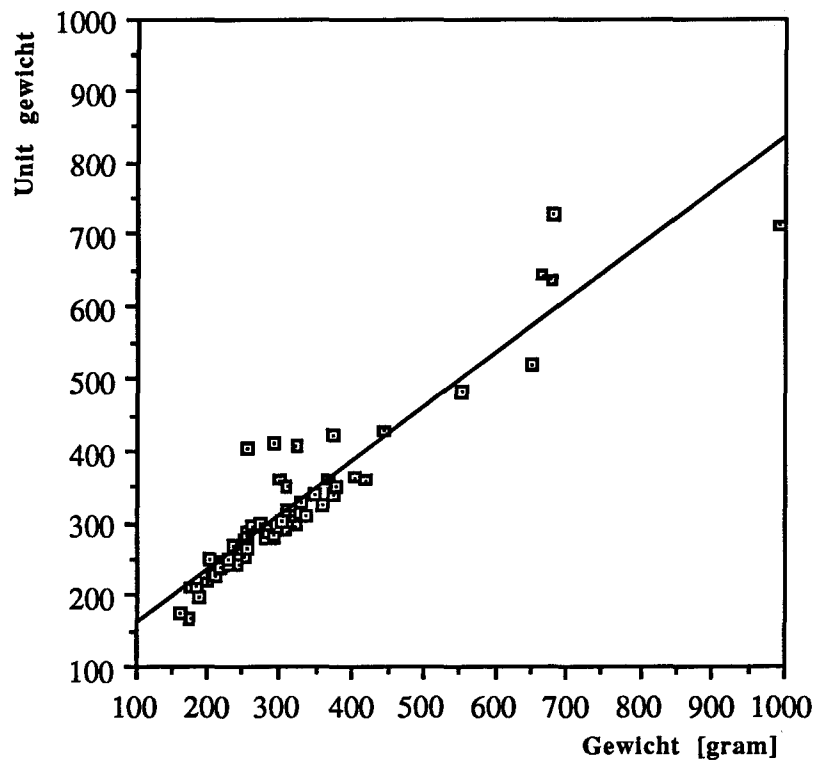
$$y = 2589.8 + 18.494x \quad R^2 = 0.873$$





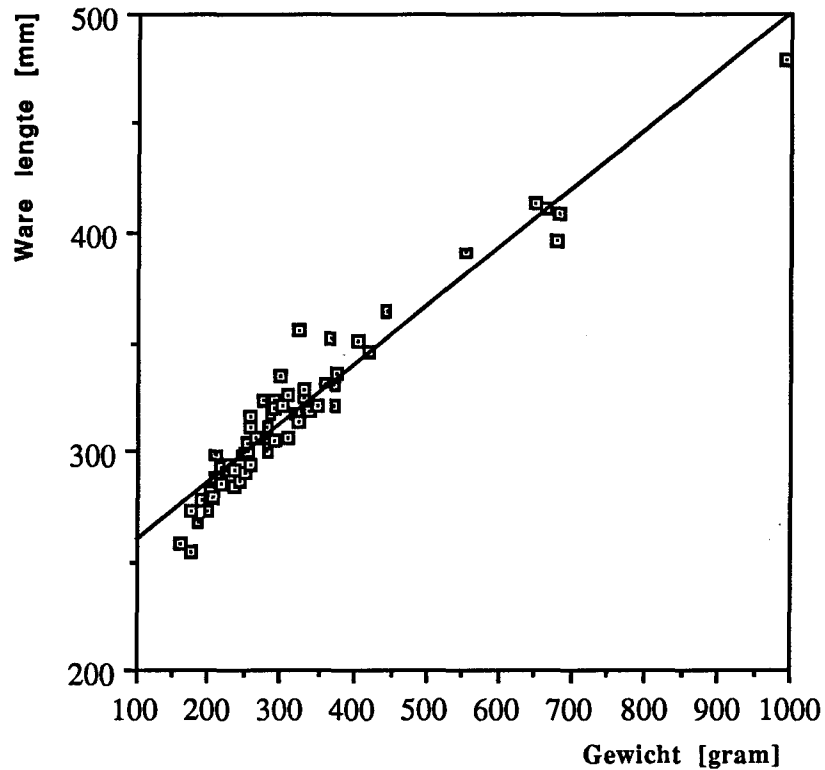
Data from "schol.serie2"

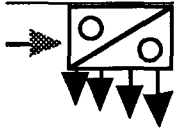
$$y = 84.153 + 0.74756x \quad R^2 = 0.883$$



Data from "schol.serie2"

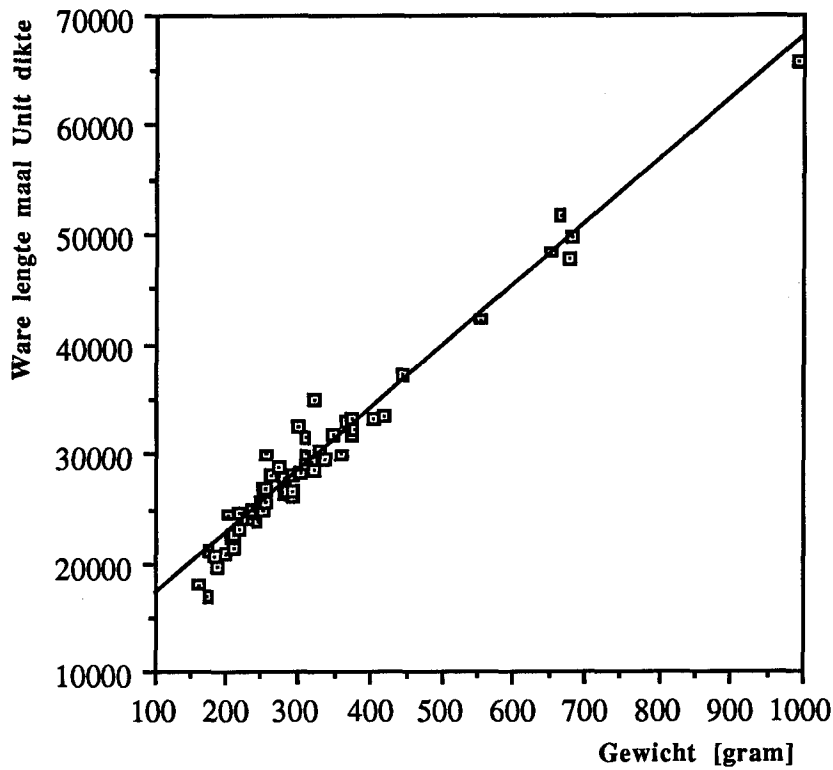
$$y = 233.13 + 0.26710x \quad R^2 = 0.930$$





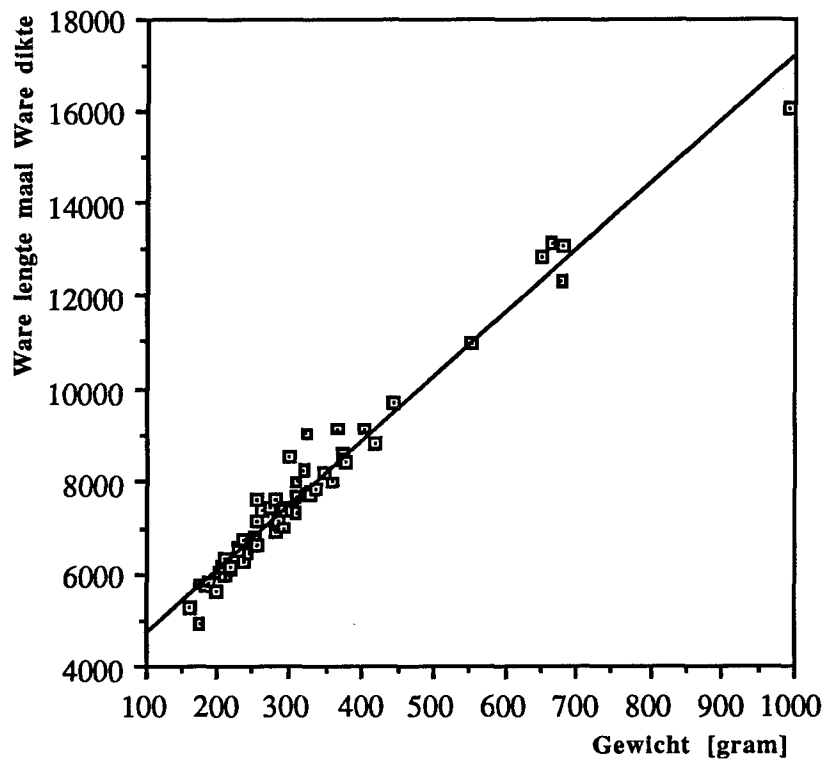
Data from "schol.serie2"

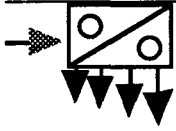
$$y = 1.1336e+4 + 56.690x \quad R^2 = 0.963$$



Data from "schol.serie2"

$$y = 3331.4 + 13.848x \quad R^2 = 0.966$$





### *Conclusies en aanbevelingen*

Het verschil tussen de meetwaarde van de potentiometer en de handmatige meting kan in eerste instantie voor een groot deel worden toegeschreven aan een onnauwkeurige handmatige meting. Na verbetering van de handmeting en versterking van het potentiometersignaal blijkt de correlatie tussen de handmeting en de meting van de unit per volgende serie lager te worden. Dit zou geweten kunnen worden aan het verloop in temperatuur en vochtigheid. Daarnaast is ook de aandrukkracht van de rollen gevarieerd en bleek de doorvoersnelheid van de vis van invloed op de diktemeting van de unit, door de traagheid van de multimeter.

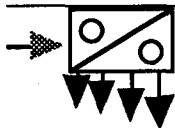
Absoluut gezien is de correlatie met de handmeting te gering om er een voldoende betrouwbare dikteschatting (van 1 mm nauwkeurig) te kunnen doen.

De volgende conclusies kunnen worden getrokken ten aanzien van de gewichtsschatting met behulp van lengte- en diktemetingen.

In de huidige configuratie lijkt een nauwkeurigheid van circa 90 % haalbaar. De te behalen nauwkeurigheid kan positief worden beïnvloed door de lengte en dikte nauwkeuriger te meten. Alleen de combinatie van de door de unit gemeten lengte en dikte blijkt iets nauwkeuriger te zijn dan de combinatie van de door de unit gemeten lengte met de handmatig gemeten 'ware dikte'. Dit zou verklaard kunnen worden door een gemeenschappelijke fout in de lengte- en diktemeting van de unit, die uitgemiddeld wordt.

Om te kunnen komen tot een nauwkeurigheid die voldoende is om de vis aan de hand van de gewichtsbepaling op de markt te brengen, zullen principieel andere mogelijkheden moeten worden onderzocht.





## 4.4

**Strippen**

Het is bruikbaar schol te strippen volgens de Deense stripmethode. In de unit is deze werkwijze gemechaniseerd door met behulp van een vingerfrees een snede in de bovenzijde van de vis te maken, waarbij de ingewanden in stukken gesneden worden. Tegelijkertijd worden de ingewand-resten met behulp van een hoge druk water uit de buikholte gespoten.

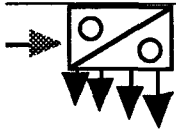
In de tests zijn verschillende grootten verse schol verwerkt.

- Er is met één type frees gewerkt, met een doorsnede van 10 mm.
- De toerentallen zijn gevarieerd met behulp van een variabele spanning. Geadviseerd werd de gebruikte frees (voor een houtbewerking) met 6000 tpm te laten draaien. Er is gewerkt met ongeveer 4500 tpm bij 24 Volt tot ongeveer 9000 tpm bij 48 Volt.
- De snelheid van intreden van de frees is gevarieerd met behulp van snelheidsregelventielen op de luchtcilinder.
- De plaats van intreden is gewijzigd door de positionering van de vis te wijzigen. Dit gebeurt elektronisch en kan gewijzigd worden door het instellen van dipswitches op het apparaat.
- Om verschuiven van de vis te voorkomen tijdens de bewerking, is de klemkracht van de aandrukrollen opgevoerd.

*Conclusies en aanbevelingen*

Uit de tests is gebleken dat de stripmethode goed kan voldoen. In de huidige opstelling wordt ongeveer een derde van de schollen goed gestript. Uit de gevoerde tests is onvoldoende duidelijk geworden om te kunnen spreken van een uitontwikkeld stripsysteem. Brede en basale tests zijn noodzakelijk om meer inzicht te verkrijgen in onder andere een optimale frees / toerental combinatie, de plaats, manier en snelheid van intreden.

De frees is gemonteerd in een standaard houtbewerkingskoppeling. Beter zou zijn, hiervoor een speciale koppeling te ontwikkelen.



## 4.5

**Spoelen**

Om de vis te reinigen worden twee soorten van schoonspoelen onderscheiden:

- 1 oppervlaktespoeling;
- 2 buikholtespoeling.

De oppervlaktespoeling wordt gebruikt om vuil en zand van de vis te halen. Dit wordt bereikt door de vis gedurende de hele transportgang met ruim water te besproeien. Het vuile water wordt afgevoerd op de leesband, samen met de ingewandresten die door de buikholtespoeling worden verwijderd.

Het spoelen heeft tot doel dat de vis schoon wordt opgeslagen, zonder bacteriebevorderende vuilresten. De slijmlaag dient hierbij intact te blijven om een glanzend visuiterlijk te behouden.

Voor het testen zijn verschillende sproeiers gebruikt, alle met leidingdruk gevoed.

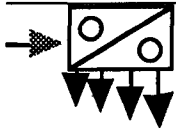
De buikholtesproeier is voorzien van een koppeling om verschillende spuitmonden op hun effectiviteit te kunnen testen. Daarnaast kon de hoogte en richting van de waterstraal worden gevarieerd. Deze sproeier werd gevoed door een Kärcher hogedrukspuit met een maximumdruk van  $100 \cdot 10^2$  kPa (100 bar), die met de hand tijdens de bewerking werd ingeschakeld.

*Conclusies en aanbevelingen*

De vis leek met de beschreven methode voldoende gespoeld te worden. Ook de unit zelf bleef voldoende schoon. Een goede beoordeling werd beïnvloed door de bak waarin de vissen vielen, die in de loop van de tijd vol kwam te staan met water. Hierdoor werd de vis extra gespoeld.

Een effectieve buikholtereiniging bleek goed mogelijk maar sterk afhankelijk van de spuitrichting. De benodigde druk moet verder onderzocht worden.

Leidingdruk van 300 kPa (3 bar) is onvoldoende. Een druk van  $100 \cdot 10^2$  kPa is niet noodzakelijk.



## 4.6

**Zeewaardigheid**

Voor de zeewaardigheid van de unit is gekeken naar de bedrijfsomstandigheden aan boord. Hierbij spelen de volgende factoren een rol:

- het mariene milieu en de plaatsing aan boord;
- de gebruikte materialen.

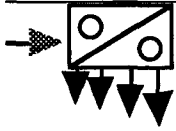
He mariene milieu is van grote invloed aan boord van vissersschepen. De unit en de toegepaste elektronica moeten bestand zijn tegen een hoge vochtigheidsgraad, zout en grote temperatuurwisselingen.

De plaats onder de bak waar de vis verwerkt wordt, en waar de voorzieningen zoals spoelwater, elektriciteit en perslucht geconcentreerd zijn, is één van de slechtste plaatsen aan boord om mensen te laten werken. (Zie hiervoor ook rapport 'Veiligheid in de visserij'). De unit moet weerstand kunnen bieden aan hoge versnellingsniveaus.

Belangrijk is dat gebruikte materialen roestvrij zijn en gebruikt mogen worden in direct contact met levensmiddelen. (Zie ook de EG hygiëne richtlijnen voor vissersschepen).

De zeewaardigheid is getest door het apparaat langdurig te gebruiken. Het apparaat is regelmatig aan en uit gezet en heeft blootgestaan aan grote hoeveelheden water en vuil.

Geconcludeerd mag worden, dat naar aanleiding van dit gebruik de unit niet merkbaar aan slijtage en vervuiling heeft geleden.



## 4.7

**Gebruik**

Voor het gebruik is gekeken naar de veiligheid en het gebruiksgemak (ergonomie). De testresultaten worden beschouwd aan de hand van de volgende onderverdeling:

- algemeen;
- invoeren van de vis en opstelling unit;
- foutafhandeling;
- onderhoud en reiniging.

*Algemeen*

Met het oog op de veiligheid is gekozen voor laagspanning en lucht als de energiebronnen voor de unit. De verschillende onderdelen van de unit zijn bovendien galvanisch gescheiden. De software is zodanig uitgevoerd, dat een bewerking van een ander voorwerp dan een maatse vis, (zoals bijvoorbeeld de hand van een bediener), uitgesloten is. Echter, in de huidige opstelling draait de frees continu en is onvoldoende afgeschermd. Een eventueel in het apparaat geduwde hand wordt weliswaar direct uitgevoerd, maar zou de frees al hebben kunnen raken. Bovendien ontbrak bij het prototype de afschermkap, slechts een geïmproviseerde afschermplaat is toegepast. Een afschermkap zou zodanig moeten worden uitgevoerd, dat bij opening van de kap de frees niet kan draaien.

*Invoeren van de vis en opstelling unit*

Het gebruik van de unit kan flexibel worden uitgevoerd, één man zou één of twee units tegelijk kunnen bedienen. Eén unit zou eventueel ook door twee bedieners kunnen worden gebruikt.

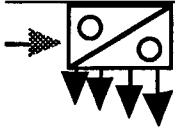
De unit is snel genoeg om de aanvoer van de leesband bij te houden. Ook sterk vervuilde vis kan door de unit verwerkt worden. Het tegenspartelen van de schol kan worden opgevangen door de manier van invoeren. De schol wordt daartoe plat op de invoerplaat 'geslagen', waardoor deze even bewegingsloos is en de unit probleemloos de staart van de schol kan pakken. Het in het midden invoeren van de vis was goed mogelijk, maar vereist het kijken naar de invoerplaat tijdens het invoeren.

Door de compacte bouwwijze van de unit is een opstelling direct op de leesband geen probleem. De manier van invoeren is zodanig, dat slechts één hand nodig is. De andere hand kan gebruikt worden om het evenwicht te bewaren, of het grijpen van de vis van de leesband te versnellen. Door de compacte bouwwijze is het mogelijk de plaatsingshoogte aan te passen aan de individuele bediener.

*Foutafhandeling*

Als een te kleine vis (ondermaats) wordt ingevoerd, wordt deze automatisch teruggevoerd. Dit gebeurt ook bij vissen of andere voorwerpen langer dan 60 cm. Hierdoor wordt een in het apparaat bekneld geraakte arm uitgeworpen. De vissestaart wordt onder een hoek doorgevoerd. Steviger voorwerpen, die deze afbuiging niet maken, schieten over de volgende rol heen en worden direct teruggevoerd. Als de vis niet in het doorvoertempo geregistreerd wordt, wordt dit herkend als slip, waarop de vis wordt teruggevoerd en automatisch opnieuw ingevoerd.

Een eventueel in het apparaat vastgelopen voorwerp kan eenvoudig worden bereikt door het openen van de kap. Een in de praktijk beproefd middel bleek het uitzetten van het apparaat (dit gebeurt altijd met de noodknop): bij opnieuw aanzetten worden dingen, die eventueel zich nog in het apparaat bevinden, uitgevoerd.



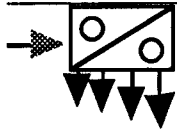
#### *Onderhoud en reiniging*

Verwisselen van versleten onderdelen kan door de bediener zelf worden uitgevoerd met behulp van een enkele sleutel. De unit wordt continu doorgespoeld en daardoor continu gereinigd. Na beëindiging van de werkzaamheden bleek het schoonspuiten met behulp van leidingdruk goed te voldoen. Eventueel kan een reinigingsmiddel worden toegepast.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

Het gebruik en onderhoud van de unit bleek in de praktijk eenvoudig. Ook spartelende en bevuilde vissen kunnen makkelijk worden ingevoerd. De unit is in staat een bediener bij te houden.

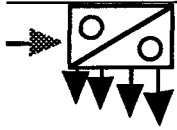
De trekkracht van de unit op de staart van de vis laat nog te wensen over. Ook voor wat betreft de veiligheid moeten verdere voorzieningen worden getroffen. Er moet een beschermkap worden gemonteerd, de frees moet afgeschermd worden en het rollenprofiel moet minder gevaarlijk zijn voor de handen. Tot slot wordt aanbevolen, een inrichting aan te brengen voor het rechtleggen van de vis.

**Hoofdstuk 5****Conclusies en aanbevelingen**

De belangrijkste conclusie na de in dit verslag beschreven testfase, dat de unit conceptueel goed voldoet.

Het apparaat is gebruiksvriendelijk, handzaam en eenvoudig aan boord te plaatsen. Het prototype bleek in de praktijk zeewaardig en eenvoudig te reinigen. De verwerkingscapaciteit ligt op een voldoende hoog niveau. Het transport, meten en strippen vereisen een nadere fundamentele analyse en een grondige specifieke testperiode. Op basis van de daaruit te trekken conclusies kunnen verdere aanbevelingen worden gedaan ten aanzien van een nadere invulling en specificering van het gekozen concept. Deze analyse vergt een systematische wetenschappelijke aanpak.

Alvorens tot verdere ontwikkeling besloten wordt is het noodzakelijk een professioneel marktonderzoek te verrichten. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek zal een nieuw Programma Van Eisen moeten worden opgesteld. In dit Programma Van Eisen zullen de prioriteitsstellingen van de consument naar voren moeten komen.



## Literatuurlijst

Anoniem, *EEG Gezondheidsvoorschriften voor de vissektor, (ontheffingen), Fabrieksvaartuigen*, Brochure Produktschap voor vis en visprodukten, 1992

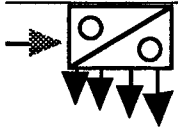
Daan, B., Storbeck, F., *Het FishVol systeem*, Rapport RIVO-TO 89-11, 1989

Hendriks, G.J., *Ontwerp visverwerkingseenheid "Schol-unit 2000"*, Rapport RIVO-TO 91-08, 1991

Hoefnagels, W.A.M., Stoop, J., Veenstra, F.A., Bouwman, K., *Veiligheid in de zeevisserij, De veiligheid aan boord van Nederlandse vissersschepen bij het werken op het visdek en bij de vangstverwerking, Informatie, analyse, synthese en evaluatie*, Ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid, S96, 1990

Schuffel, H., Ellens, E., Pot, F., *Richtlijnen voor de ergonomie van werkplekken*, tweede druk 1989

Veenstra, F.A., *Via veiligheid, arbeidsomstandigheden en milieu naar de Kotter 2000*, Rapport RIVO-TO 90-02, 1990



## **Bijlagen**

---

	<u>pag</u>
I Scholunit data serie 1	B 1
II Scholunit data serie 2	B 2
III Scholunit data serie 3	B 4
IV Scholunit data serie 4	B 6
V Scholunit data serie 5	B 8



## Scholunitdata 1

Vis nummer	Unit lengte	Unit dikte	Dikte corr	Ware lengte	Ware dikte	Gewicht	∂ lengte
1	404	248	214	390	290	490	14
2	341	186	152	338	255	318	3
3	300	193	159	310	255	242	-10
4	284	92	58	296	195	214	-12
5	300	122	88	300	210	234	0
6	294	112	78	302	220	220	-8
7	366	195	161	362	245	372	4
8	316	99	65	320	235	276	-4
9	295	131	97	297	220	214	-2
10	355	201	167	345	275	356	10
11	358	187	153	342	250	304	16
12	354	216	182	345	275	414	9
13	311	152	118	308	230	246	3
14	295	104	70	305	215	240	-10

Sessie 1

17-3-92

Nulpunt unit-  
dikte = 34

Sensors 6mm

## Scholunitdata 2

Vis nummer	Unit lengte	Unit dikte	Dikte corr	Ware lengte	Ware dikte	Gewicht	∅ lengte
15	305	457	87	294	225	256	11
16	304	453	83	300	225	252	4
17	310	457	87	290	230	250	20
18	415	468	98	355	255	322	60
19	327	458	88	304	220	254	23
20	253	436	66	254	195	174	-1
21	338	463	93	324	240	330	14
22	345	458	88	321	230	302	24
23	511	496	126	411	320	664	100
24	338	453	83	320	230	292	18
25	286	446	76	274	205	200	12
26	307	456	86	298	225	246	9
27	298	448	78	288	220	210	10
28	364	466	96	336	250	378	28
29	322	456	86	305	230	290	17
30	313	454	84	291	230	234	22
31	294	453	83	291	225	228	3
32	273	447	77	267	215	186	6
33	343	469	99	321	255	348	22
34	329	456	86	312	230	256	17
35	340	469	99	321	265	372	19
36	285	457	87	282	215	204	3
37	369	467	97	346	255	420	23
38	311	458	88	299	220	248	12
39	419	472	102	365	265	442	54
40	315	458	88	300	230	280	15
41	469	457	87	323	230	292	146
42	308	464	94	307	250	310	1
43	446	478	108	391	280	554	55
44	443	487	117	414	310	648	29

Sessie 2

17-3-92

Nulpunt unit-  
dikte = 370

Sensors 3mm

Scholunitdata 2

45	383	464	94	352	260	366	31
46	382	465	95	351	260	406	31
47	283	457	87	285	215	216	-2
48	302	452	82	294	220	228	8
49	359	467	97	326	245	310	33
50	532	490	120	397	310	676	135
51	252	440	70	258	205	160	-6
52	279	450	80	280	220	206	-1
53	275	447	77	274	210	176	1
54	300	449	79	292	210	218	8
55	337	462	92	317	260	318	20
56	316	442	72	298	200	210	18
57	369	467	97	335	255	300	34
58	313	460	90	304	230	280	9
59	338	459	89	323	230	274	15
60	352	463	93	328	235	332	24
61	323	461	91	314	245	322	9
62	345	462	92	326	225	310	19
63	304	458	88	284	220	236	20
64	335	462	92	319	245	336	16
65	417	471	101	330	260	372	87
66	339	454	84	317	225	284	22
67	323	461	91	307	240	264	16
68	519	507	137	479	335	994	40
69	306	459	89	300	225	248	6
70	362	460	90	332	240	358	30
71	423	465	95	316	240	256	107
72	330	459	89	311	245	282	19
73	276	441	71	278	210	190	-2
74	597	492	122	409	320	680	188
75	292	453	83	287	225	242	5

## Scholunitdata 3

Vis nummer	Unit lengte	Unit dikte	Dikte corr	Ware lengte	Ware dikte	Gewicht	∂ lengte
76	253	450	83	279	215	202	-26
77	318	460	93	338	235	312	-20
78	252	449	82	275	210	170	-23
79	291	449	82	309	215	278	-18
80	308	460	93	309	235	292	-1
81	364	464	97	349	260	482	15
82	282	453	86	307	230	240	-25
83	263	448	81	285	210	208	-22
84	287	457	90	308	230	254	-21
85	317	458	91	332	235	294	-15
86	306	460	93	321	230	302	-15
87	403	480	113	384	285	426	19
88	308	461	94	322	235	272	-14
89	296	457	90	316	220	284	-20
90	281	452	85	304	220	230	-23
91	305	457	90	327	230	286	-22
92	282	458	91	306	230	286	-24
93	295	450	83	319	215	268	-24
94	308	469	102	324	275	334	-16
95	428	485	118	407	310	714	21
96	282	449	82	304	225	222	-22
97	331	458	91	331	240	300	0
98	356	464	97	351	250	362	5
99	363	482	115	372	280	422	-9
100	318	469	102	332	260	354	-14
101	290	455	88	305	220	252	-15
102	321	467	100	340	260	368	-19
103	294	449	82	314	210	234	-20
104	277	454	87	296	220	224	-19
105	290	460	93	317	230	270	-27

Sessie 3

18-3-92

Nulpunt unit-  
dikte = 367

Sensors 6mm

Scholunitdata 3

106	297	459	92	315	230	252	-18
107	293	448	81	314	220	246	-21
108	274	458	91	298	240	248	-24
109	320	456	89	316	215	318	4
110	327	465	98	340	260	378	-13
111	291	458	91	307	215	264	-16
112	284	455	88	316	225	240	-32
113	308	452	85	332	220	300	-24
114	342	467	100	334	255	346	8
115	357	468	101	350	265	482	7
116	273	456	89	297	215	232	-24
117	341	468	101	352	265	382	-11
118	294	453	86	316	220	248	-22
119	284	458	91	306	220	236	-22
120	303	451	84	321	245	276	-18
121	295	456	89	316	230	280	-21
122	291	452	85	307	220	262	-16
123	288	457	90	305	235	266	-17
124	321	465	98	332	260	354	-11

Scholunitdata 4

Vis nummer	Unit lengte	Unit dikte	Dikte corr	Ware lengte	Ware dikte	Gewicht	∂ lengte
125	296	457	87	311	225	262	-15
126	274	447	77	300	215	224	-26
127	286	450	80	301	240	266	-15
128	320	460	90	330	250	336	-10
129	295	457	87	312	240	262	-17
130	300	461	91	311	230	280	-11
131	283	458	88	298	230	242	-15
132	296	454	84	312	220	256	-16
133	287	456	86	308	230	226	-21
134	283	459	89	310	240	244	-27
135	366	463	93	367	260	462	-1
136	312	462	92	327	250	334	-15
137	312	458	88	334	235	274	-22
138	370	465	95	369	255	374	1
139	289	455	85	301	225	264	-12
140	273	451	81	292	225	220	-19
141	359	476	106	361	280	404	-2
142	279	450	80	302	210	236	-23
143	284	455	85	301	220	240	-17
144	270	453	83	285	230	238	-15
145	311	459	89	324	240	298	-13
146	300	458	88	325	220	274	-25
147	305	462	92	310	245	296	-5
148	275	453	83	292	245	244	-17
149	278	451	81	297	230	238	-19
150	400	473	103	394	280	500	6
151	361	471	101	352	260	450	9
152	309	458	88	322	215	274	-13
153	346	474	104	357	270	406	-11
154	282	462	92	311	220	258	-29

Sessie 4

18-3-92

Nulpunt unit-  
dikte = 370

Sensors 6mm

Scholunitdata 4

155	332	461	91	337	240	332	-5
156	269	454	84	294	225	212	-25
157	311	461	91	323	260	316	-12
158	390	464	94	369	245	378	21

## Scholunitdata 5

Vis nummer	Unit lengte	Unit dikte	Dikte corr	Ware lengte	Ware dikte	Gewicht	∂ lengte
159	465	498	128	445	=	758	20
160	401	484	114	397	=	556	4
161	312	465	95	314	=	320	-2
162	306	465	95	311	=	292	-5
163	417	480	110	387	=	498	30
164	295	451	81	306	=	228	-11
165	355	467	97	345	=	344	10
166	306	457	87	371	=	268	-65
167	333	466	96	328	=	386	5
168	302	458	88	309	=	266	-7
169	292	461	91	308	=	276	-16
170	322	470	100	326	=	344	-4
171	516	499	129	429	=	766	87
172	428	476	106	389	=	544	39
173	336	466	96	332	=	350	4
174	396	478	108	371	=	462	25
175	319	462	92	322	=	302	-3
176	374	470	100	356	=	384	18
177	337	461	91	323	=	362	14
178	300	451	81	309	=	266	-9
179	295	460	90	310	=	248	-15
180	308	457	87	320	=	286	-12
181	284	456	86	297	=	250	-13
182	307	466	96	320	=	300	-13
183	376	475	105	370	=	428	6
184	323	460	90	334	=	338	-11
185	314	462	92	323	=	330	-9
186	402	479	109	390	=	518	12
187	324	467	97	332	=	354	-8
188	264	451	81	277	=	232	-13

Sessie 5

19-3-92

Nulpunt unit-  
dikte = 370

Sensors 6mm



Scholunitdata 5

189	327	467	97	333	-	298	-6
190	352	470	100	345	-	376	7
191	403	484	114	389	-	520	14
192	340	465	95	345	-	332	-5
193	316	462	92	320	-	320	-4
194	329	463	93	336	-	348	-7
195	308	462	92	308	-	302	0
196	448	492	122	420	-	672	28
197	356	473	103	349	-	424	7
198	296	457	87	310	-	254	-14
199	318	459	89	326	-	292	-8
200	300	467	97	304	-	278	-4
201	304	459	89	315	-	296	-11
202	310	460	90	320	-	294	-10
203	333	468	98	337	-	338	-4
204	403	477	107	308	-	480	95
205	326	462	92	327	-	332	-1
206	290	455	85	303	-	234	-13
207	305	465	95	310	-	320	-5
208	295	460	90	300	-	294	-5
209	386	478	108	372	-	488	14
210	327	467	97	328	-	320	-1
211	306	460	90	311	-	280	-5
212	348	467	97	344	-	372	4
213	355	477	107	345	-	402	10
214	303	453	83	310	-	254	-7
215	360	470	100	352	-	400	8
216	334	463	93	332	-	338	2
217	359	478	108	365	-	406	-6
218	319	463	93	323	-	314	-4
219	328	461	91	337	-	348	-9

Scholunitdata 5

220	313	466	96	320	--	310	-7
221	389	484	114	368	--	500	21
222	312	460	90	324	--	324	-12
223	371	477	107	360	--	478	11
224	347	469	99	340	--	374	7
225	324	462	92	335	--	350	-11