

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
Internet:postkamer@rivo.dlo.nl

Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 572781
Fax.: 0113 573477

RIVO Rapport

Nummer: C074/03

Integraal Economisch en Ecologisch toetsingskader voor de Nederlandse boomkorvisserij (ECOTOETS). Fase 2: relaties tussen visbestanden, CPUE en winst

Hans van Oostenbrugge¹, Floor Quirijns², Jan Jaap Poos², Sarah Kraak², Luc van Hoof¹,
Martin Pastoors²

Opdrachtgever: Rijks Instituut voor Kust en Zee
Postbus 20907
2500EX Den Haag

Project nummer: 3221241002

Contract nummer: RKZ-1237

Akkoord: Drs. E. Jagtman
Hoofd afdeling Biologie & Ecologie

Handtekening: _____

Datum: december 2003

Aantal exemplaren: 10
Aantal pagina's: 69
Aantal tabellen: 10
Aantal figuren: 24
Aantal bijlagen: 10

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn
geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam
nr. 34135929
BTW nr. NL 808932184B09.

¹ Landbouw Economisch Instituut (LEI)
² Animal Sciences Group, Visserijonderzoek

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

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

Inhoudsopgave

Fase 2: relaties tussen visbestanden, CPUE en winst.....	1
Inhoudsopgave	2
Samenvatting	4
Leeswijzer.....	5
1. Integraal economisch, ecologisch en visserijbiologisch toetsingskader	6
1. Integraal economisch, ecologisch en visserijbiologisch toetsingskader	6
1.1 Relatie visserij-biologische graadmeters / indicator / economische graadmeters	7
1.2 De indicator, eisen en invulling	8
2. Catch per unit effort, in theorie de ideale geïntegreerde indicator.....	8
2.1 Wat is CPUE?	8
2.2 Relatie CPUE en biologie.....	8
2.2.1 Visserij-biologische graadmeters.....	9
2.2.2 Theoretische relatie met CPUE	9
2.2.3 Versturende factoren	10
2.3 Relatie CPUE en economie.....	11
2.3.1 Economische graadmeters.....	11
2.3.2 Theoretische relatie met CPUE	13
2.3.3 Versturende factoren	14
3. Visserij-biologische indicatoren, blik vanuit de zee	15
3.1 Dimensionering en schaal CPUE	15
3.2 Analyses.....	15
3.3 Resultaten	17
3.3.1 Ruimtelijke gegevens	17
3.3.2 Correlaties	17
3.3.3 Gevoeligheidsanalyse	18
3.3.4 Causale verbanden	18
4. Economische indicatoren, blik vanuit het schip.....	19
4.1 Dimensionering en schaal CPUE	19
4.2 Analyses.....	20
4.3 Resultaten	20

4.3.1 Dimensionering CPUE en correlaties	20
4.4 Schaal.....	21
4.4.1 Tijdschaal.....	21
4.4.2 Vlootschaal	21
4.5 Conclusie over economische indicatoren.....	22
5. De koppeling	23
5.1 Analyses.....	23
5.2 Resultaten	23
5.2.1 Geïntegreerde indicatoren	23
5.2.2 Causaliteit	24
6. Conclusies	27
7. Aanbevelingen	28
8. Referenties.....	28
9. Tabellen	29
10. Figuren	34
Appendix 1 Verklarende woordenlijst	48
Appendix 2 Kosten en baten in de berekening van de economische graadmeters.	50
Appendix 3 Gebruikte datasets.	51
Appendix 4 Correlaties voor individuele kotters.	52
Appendix 5 Verdelingen van de correlaties voor individuele schepen.....	53
Appendix 6 Correlaties tussen indicatoren en economische graadmeters per pk-klasse	56
Appendix 7 Correlaties van CPUE van schol en besomming kotters, deel 1	57
Appendix 8 Correlaties van CPUE van tong en besomming kotters, deel 2	60
Appendix 9 Correlaties van CPUE van schol en besomming kotters, deel 3	62
Appendix 10 Correlaties van CPUE van tong en besomming kotters, deel 4	67

Samenvatting

In november 1998 is door het LEI en RIVO in opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) namens Directie Noordzee (DNZ) een verkenning "Integraal economisch en ecologisch toetsingskader voor de Noordzeevervisserij" uitgevoerd (Salz en Daan 1998). De verkenning had tot doel de mogelijkheden te onderzoeken voor de ontwikkeling van geïntegreerde economische, visserij-biologische en ecologische indicatoren voor beleidsmatig gebruik. De perspectieven die de gevolgde benadering bood, waren in 1999 voor Directie Noordzee en Directie Visserij van LNV aanleiding om via het RIKZ de twee instituten opdracht te geven een meerjarig onderzoekprogramma te formuleren waarin de verschillende deelaspecten van deze problematiek zouden kunnen worden uitgewerkt (Salz en Daan 1999). De doelstelling van het onderzoeksprogramma werd als volgt geformuleerd:

Het onderzoek beoogt een set kwantitatief meetbare economische en ecologische indicatoren te ontwikkelen, op grond waarvan niet alleen de veranderingen in de toestand van visserij en visstand in het verleden zichtbaar gemaakt kunnen worden, maar waarmee ook toekomstige veranderingen ten opzichte van de huidige toestand onder invloed van verschillende beleidsmaatregelen althans gedeeltelijk voorspeld kunnen worden.

In de voorliggende rapportage is fase 2 van het onderzoeksprogramma uitgewerkt: het vaststellen van causale relaties tussen diverse economische en visserij-biologische graadmeters en geïntegreerde indicatoren. Deze indicatoren zijn gebaseerd op de vangst per eenheid van visserij-inspanning (CPUE) van commerciële vissoorten (schol en tong).

Het te ontwikkelen toetsingskader moest eenvoudig zijn, communicatief helder en met duidelijke causale verbanden tussen de indicatoren en de graadmeters. Daarom zijn als visserij-biologische graadmeters de grootte van het visbare bestand en de grootte van het paaibestand van tong en schol gekozen, de twee belangrijkste doelsoorten van de boomkor visserij. Als economische graadmeters zijn de totale besomming, bruto toegevoegde waarde en netto winst gekozen. De resultaten van de visserij-biologische en economische analyses laten zien dat binnen de Nederlandse kottervloot groepen bestaan waarvan de CPUE zeer indicatief is voor de visserij-biologische en/of economische graadmeters. De beste indicatieve waarde van CPUE voor de visserij-biologische graadmeters werd gevonden bij de groep van de middelgrote en grote kotters in het eerste kwartaal in de centrale Noordzee. Met name de CPUE van schol in deze strata is zeer indicatief voor de paai biomassa van schol.

Uit de economische analyses bleek dat de CPUE uitgedrukt in vangst per pK-dag een goede indicator is voor de economische graadmeters, vooral in de groep van middelgrote kotters. De relatie tussen de indicator en de economische graadmeters is echter te verbeteren als naast de vangst per zeedag ook gegevens over olieprijs en visprijzen worden gebruikt om de relatie tussen indicator en graadmeter te schatten. Het blijkt mogelijk te zijn om de CPUE uitgedrukt in vangst per pK-dag over het hele jaar en de gehele vloot te schatten aan de hand van gegevens van het eerst half jaar en slechts een deel van de vloot.

De analyses waarin de economische en visserij-biologische graadmeters gekoppeld worden door een geïntegreerde indicator laten zien, dat het gebruik van zo'n geïntegreerde indicator mogelijk is. Voor een aantal strata binnen de Nederlandse kottervloot bestaan goede relaties tussen de CPUE en zowel de visserij-biologische als de economische graadmeters. Het gebruik van een geïntegreerde indicator is echter altijd een tussenoplossing. Het bleek niet mogelijk te zijn een stratum aan te wijzen waarin de CPUE zowel voor de visstand van beide doelsoorten, als voor de economie van de vloot indicatief was. Hierbij zijn versturende factoren van groot belang, zeker in de relatie tussen de CPUE en de economische graadmeters. Deze versturende factoren zijn beschreven in dit rapport, maar de analyse van deze factoren verdient extra aandacht in het vervolgonderzoek.

Leeswijzer

De tabellen en figuren in dit rapport zijn, om praktische redenen, deels in de tekst opgenomen en deels achter in het rapport bijgevoegd. De tabellen en figuren in de tekst zijn doorlopend genummerd van 1, 2,3 enzovoorts. Naar de tabellen en figuren achter in het rapport wordt verwezen door middel van het paragraafnummer. Bijvoorbeeld: als in paragraaf **4.3** wordt verwezen naar een figuur achter in het rapport, worden die figuren achtereenvolgens figuur **4.3.1**, **4.3.2**, **4.3.3** enzovoorts genoemd, aan de hand van de eerste twee nummer van de paragraaf. Achter in het rapport zijn eerst de tabellen, en vervolgens de figuren gerangschikt op basis van de nummering.

1. Integraal economisch, ecologisch en visserijbiologisch toetsingskader

In november 1998 is door het LEI en RIVO in opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) namens Directie Noordzee (DNZ) een verkenning "Integraal economisch en ecologisch toetsingskader voor de Noordzeevervisserij" uitgevoerd (Salz en Daan 1998). De verkenning had tot doel de mogelijkheden te onderzoeken voor de ontwikkeling van geïntegreerde economische, visserij-biologische en ecologische indicatoren voor beleidsmatig gebruik. De perspectieven die de gevolgde benadering bood, waren in 1999 voor Directie Noordzee en Directie Visserij van LNV aanleiding om via het RIKZ de twee instituten opdracht te geven een meerjarig onderzoekprogramma te formuleren waarin de verschillende deelaspecten van deze problematiek zouden kunnen worden uitgewerkt (Salz en Daan 1999).

De doelstelling van het onderzoeksprogramma werd als volgt geformuleerd:

Het onderzoek beoogt een set kwantitatief meetbare economische en ecologische indicatoren te ontwikkelen, op grond waarvan niet alleen de veranderingen in de toestand van visserij en visstand in het verleden zichtbaar gemaakt kunnen worden, maar waarmee ook toekomstige veranderingen ten opzichte van de huidige toestand onder invloed van verschillende beleidsmaatregelen althans gedeeltelijk voorspeld kunnen worden.

Het onderzoeksprogramma voor de ontwikkeling en toepassing van een integraal economisch, visserij-biologisch en ecologisch toetsingskader³ voor de Nederlandse boomkorvisserij omvat een vijftal fasen (Lanters en Zevenboom 2000):

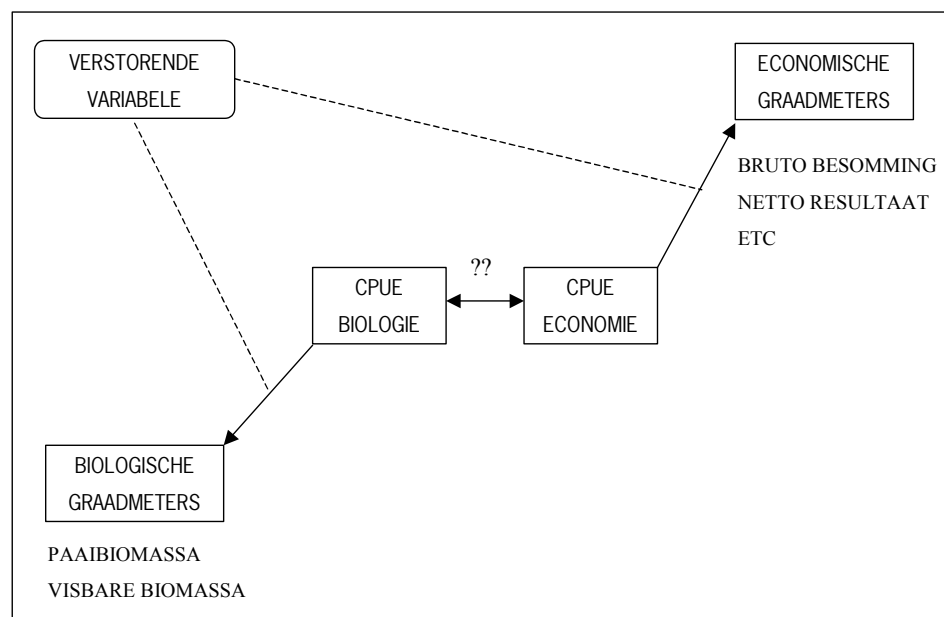
- fase 1: Implementatie van een geïntegreerde database voor samenhangende (causale) economische en ecologische parameters;
- fase 2: Vaststellen van causale relaties tussen diverse economische en visserij-biologische CPUE indicatoren van commerciële vissoorten;
- fase 3: Ontwikkeling secundaire indicatoren, en de ontwikkeling van een boomkor-AMOEBE (met o.a. ook bodemberoering als graadmeter);
- fase 4: Resultaten van scenario studies (toepassen van het ontwikkeld instrumentarium) waarmee de mogelijke effecten van maatregelen / oplossingsrichtingen voor zowel visserij als ecosysteem zichtbaar gemaakt worden;
- fase 5: Resultaten van het gehele onderzoeksprogramma worden in een eindrapport gepresenteerd.

Fase 1 van onderzoeksprogramma is in 2001 afgerond (Pastoors en Van Hoof 2001). In het voorliggende rapport, behorend bij fase 2, wordt de relatie gelegd tussen de visserij-biologische graadmeters, de indicatoren en de economische graadmeters voor de boomkorvisserij.

³ Integraal toetsingskader: *Samenhangend geheel van visserij-biologische, ecologische en economische graadmeters en daarvan afgeleide grootheden, waarmee het water-, natuur- en visserijbeleid inzake de Nederlandse boomkor visserij kan worden beoordeeld c.q. getoetst*

1.1 Relatie visserij-biologische graadmeters / indicator / economische graadmeters

Fase 2 van het EcoToets project is gericht op het vaststellen van causale relaties tussen indicatoren⁴ en graadmeters⁵. Daarbij zijn de analyses separaat uitgevoerd voor de visserij-biologische en economische indicatoren en graadmeters. Voor een goed werkend toetsingskader is het echter van belang dat de visserij-biologische en economische indicatoren aan elkaar gekoppeld kunnen worden, zodat de relatie tussen visserij-biologische en economische graadmeters kan worden bepaald (figuur 1).



Figuur 1. Relatie tussen visserij-biologische en economische indicatoren en graadmeters in fase 2. De visserij-biologische indicatoren zijn indicierend voor de visserij-biologische graadmeter. Idem voor de economische indicatoren en graadmeters. De externe variabelen kunnen verstorend werken op het verband tussen indicator en graadmeter.

Dit rapport bevat 4 secties: in de eerste sectie (Hoofdstuk 2) wordt de keuze van de vangst per eenheid van visserij-inspanning (CPUE) als geïntegreerde indicator verantwoord, en worden de theoretisch verbanden aangegeven tussen deze indicator en de visserij-biologische en economische graadmeters. Daarnaast worden factoren benoemd die mogelijk het verband tussen indicator en graadmeter verstoren (figuur 1: externe variabelen). In de twee volgende secties worden de relaties gelegd tussen de visserij-biologische graadmeters en de visserij-biologische indicatoren (sectie 2, Hoofdstuk 3) en de economische graadmeters en indicatoren (sectie 3, Hoofdstuk 4). Deze relaties worden kwantitatief onderzocht met behulp van correlatieve studies en de aanwezige data en mogelijke indicatoren worden geïdentificeerd. De gevonden indicator – graadmeter combinaties worden onderzocht op causaliteit van de relatie. De relaties tussen indicatoren en graadmeters zullen worden onderzocht op causaliteit. Met andere woorden, of de gevonden relaties tussen indicator en graadmeter daadwerkelijk op causale verbanden berusten, of dat zij een gevolg zijn van toeval. In de vierde sectie (Hoofdstuk 5) wordt de

⁴ Indicator: *Meetbare of berekenbare eenheden (variabelen) die indicierend zijn voor een bepaalde graadmeter. De CPUE is bijvoorbeeld indicierend voor het paaibestand.*

⁵ Graadmeter: *Elementen van het systeem waaraan de toestand van het systeem kan worden afgemeten. Graadmeters zijn operationaliseerbaar aan de hand van één of meerdere indicatoren. Aan het paaibestand van schol kan bijvoorbeeld worden afgemeten hoe het met het hele scholbestand gaat.*

koppeling gemaakt tussen de economische en visserij-biologische indicatoren. Daar wordt gezocht naar één indicator die indicatief is voor zowel de visserij-biologische als de economische graadmeters.

1.2 De indicator, eisen en invulling

Een goede indicator binnen het toetsingskader moet aan een aantal eisen voldoen:

Relatie met zowel visserij-biologische als economische graadmeters

Het doel van EcoToets is om de economische, visserij-biologische en ecologische toetsingskaders te combineren en een indicator te vinden die zowel naar de ecologen, economen en de sector communicatief is (Salz en Daan, 1998). Het is daarom van groot belang dat een indicator zowel een causale relatie heeft met de visserij-biologische graadmeters als met de economische graadmeters.

Communiceerbaarheid

De indicator moet communiceerbaar zijn naar de sector. Indicatoren die gebruikt worden in het huidige Europese Visserijbeleid zoals F zijn vaak lastig te interpreteren. Er is daardoor weinig voeling vanuit de sector met het beleid, zodat beslissingen vaak tot onbegrip bij de sector leiden. Daarom moet een goede indicator dicht bij de belevingswereld van de visser staan en makkelijk uit te leggen zijn.

Een indicator kan op twee manieren aangepast worden om te voldoen aan de genoemde eisen:

Dimensionering welke invulling van de indicator (gewicht, tijd, energie, geld);

g

Schaal welke strata worden gebruikt als voor de berekening van de indicator.

Beide aanpassingen van de indicator worden hier onderzocht.

2. Catch per unit effort, in theorie de ideale geïntegreerde indicator

Zoals in paragraaf 1.2 beschreven is het doel van deze studie om een indicator te vinden die een goede relatie heeft met zowel visserij-biologische als economische graadmeters. Daarnaast is het van belang dat de indicator goed communiceerbaar is. CPUE (Catch per Unit Effort – Vangst Per Eenheid Inspanning) is een indicator die aan deze eisen voldoet. In dit hoofdstuk wordt de keuze voor CPUE als indicator verder verantwoord.

2.1 Wat is CPUE?

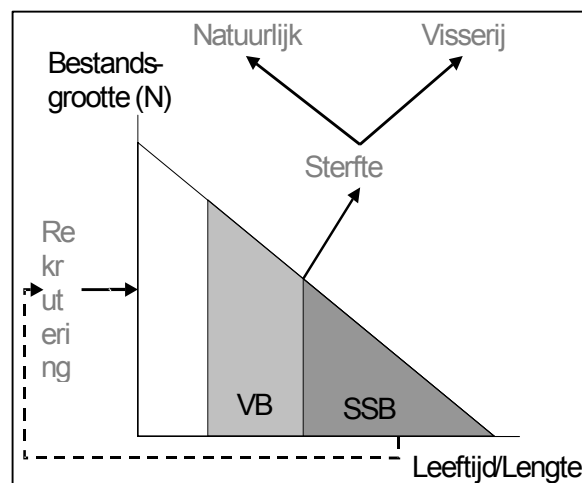
De definitie van CPUE is de vangst per eenheid van visserij-inspanning. In de praktijk is dit bijvoorbeeld de hoeveelheid vis die een visser in een dag vissen gevangen heeft. Met deze omschrijving is aan de eis van de communiceerbaarheid voldaan, want de vangst van een dag vissen is een realiteit van elke dag voor de visser. Veel vissers zeggen dat zij vanuit hun vangsten kunnen zien of het “goed gaat met de visserij” of niet. Als indicatoren voor de boomkorvisserij is gekozen voor de CPUE van tong en schol, de belangrijkste soorten voor de Nederlandse boomkor visserij (figuur 2.1.1, tabel 2.1.1).

2.2 Relatie CPUE en biologie

Om de theoretische relatie tussen de CPUE en de biologie te beschrijven, worden hier eerst de gekozen visserij-biologische graadmeters behandeld. Vervolgens wordt de theoretische relatie tussen deze graadmeters en de CPUE beschreven en de factoren die deze relatie kunnen verstoren.

2.2.1 Visserij-biologische graadmeters

De toestand van een visbestand kan worden beschreven aan de hand van de totale biomassa (gewicht) en de leeftijdsopbouw (figuur 2). De jongste leeftijdsgroepen zijn niet van direct belang voor de visserij. Bovendien kan de sterfte op jonge leeftijden sterk variëren tussen jaren. De ontwikkelde graadmeters voor de toestand van de schol- en tongbestanden leggen daarom de nadruk op de oudere vissen: de omvang van het visbare bestand (VB, leeftijd 2 en ouder) en de omvang van het volwassen bestand, het zogenaamde 'paaibestand' (SSB = Spawning stock biomass). Beide graadmeters zijn uitgedrukt in gewicht (tonnen).



Figuur 2 Schematische voorstelling van de factoren die bepalend zijn voor de omvang van de visbestanden. Aantallen vis per leeftijd- of lengtecategorie.

De gemiddelde leeftijd is een mogelijke graadmeter voor de leeftijdsopbouw van een visbestand. Echter, voor schol en tong bestaat het grootste deel van het visbare bestand en van het paaibestand uit relatief jonge vis. De gemiddelde leeftijd wordt dus sterk gedomineerd door de jongere leeftijden. Hierdoor is de gemiddelde leeftijd niet gevoelig genoeg om te worden gebruikt als indicator voor de leeftijdsopbouw van het visbestand. Een mogelijk betere graadmeter voor de leeftijdsopbouw van de populatie is de hoeveelheid oude vis (bijvoorbeeld 10 jaar oude vis) in het bestand. Deze graadmeter wordt in Fase 3 verder bekeken.

De hier genoemde graadmeters geven alleen informatie over de huidige toestand van een visbestand. De directe toekomst van het bestand wordt bepaald door de rekrutering (aanwas van de populatie met jonge vis) en de sterfte (figuur 2). Rekrutering en sterfte bepalen op termijn zowel de omvang als de opbouw van een visbestand. De grootte van het paaibestand is weliswaar medebepalend voor de rekrutering, maar de rekrutering hangt voor een veel belangrijker deel af van externe factoren zoals temperatuur, zeestroming en predatie door bijvoorbeeld roofvissen, vogels en zeehonden.

In het voorliggende onderzoeksrapport wordt getracht een onderbouwing te geven voor de visserij-biologische indicatoren die indicierend zijn voor de gekozen graadmeters.

2.2.2 Theoretische relatie met CPUE

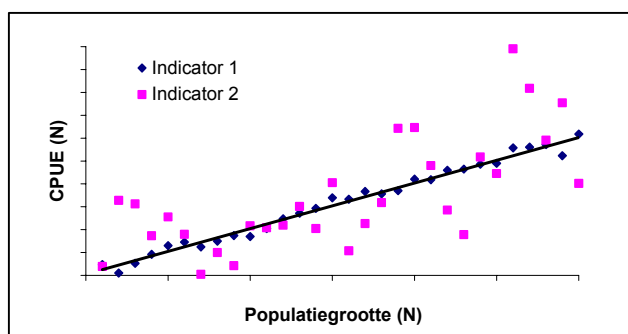
De centrale vraag binnen het huidige onderzoek is welke indicatoren gebruikt kunnen worden om veranderingen in de graadmeters in kaart te kunnen brengen. In theorie zou de CPUE een bruikbare indicator kunnen zijn.

De totale vangst (C) is afhankelijk van de grootte van het visbestand (B), de totale visserij-inspanning (f) en de effectiviteit van de inzet van de inspanning (vangbaarheid, q). De vangbaarheid bepaalt welk deel van het totale bestand wordt gevangen per eenheid van visserij inspanning (Form. 1).

$$CPUE = \frac{C}{f} = qB \quad (\text{Form. 1})$$

Als de vangbaarheid constant is, dan is de CPUE rechtsevenredig met de grootte van het bestand. Deze relatie tussen CPUE en bestands grootte geldt overigens ook voor delen van het bestand zoals leeftijds- en/of lengtegroepen. Er worden twee graadmeters voorgesteld: het visbare bestand (VB) en het paaibestand (SSB). In beide gevallen zal de totale CPUE als indicator worden gebruikt.

De kwaliteit van CPUE als indicator hangt af van de nauwkeurigheid ervan. In figuur 3 wordt voor twee theoretische CPUE reeksen, getoond hoe zij weliswaar dezelfde trend hebben, maar dat de nauwkeurigheid sterk verschilt. De nauwkeurigheid van indicator 1 ($R^2 = 0.98$) is veel groter dan die van indicator 2 ($R^2 = 0.41$). Deze nauwkeurigheid hangt voor een groot deel af van de manier waarop zowel de vangst als de visserij-inspanning worden omschreven.



Figuur 3 Theoretisch voorbeeld van trend van twee CPUE indicatoren tegen de populatiegrootte.

2.2.3 Versturende factoren

De belangrijkste factoren die de relatie tussen de CPUE en de populatiegrootte verstoren zijn variatie in de verspreidingspatronen van de vis in ruimte en tijd (1) en het ontbreken van een nauwkeurige eenheid van visserij-inspanning (2). Deze twee factoren leiden tot variatie in de vangbaarheid (q), terwijl die juist constant zou moeten zijn bij CPUE als indicator.

In principe zou CPUE een goede indicator kunnen zijn voor de lokale visdichtheid van tong en schol op het tijdstip van de vangst. Lokale dichtheden van tong en schol variëren echter door lokale verschillen in voedselbeschikbaarheid en andere omgevingskenmerken. Deze variatie in verspreidingspatronen veroorzaakt "ruis" in de relatie tussen de lokale visdichtheid en de totale grootte van het bestand. Daarnaast zorgt variatie in de jaarlijkse migratiepatronen (verspreiding op grote schaal) voor extra ruis in de seizoenspatronen in de vangsten. In de zomer bevinden de vissen zich verspreid over de hele Noordzee terwijl ze zich in de winter concentreren in het zuiden van de Noordzee, dicht onder de kust.

De variatie in CPUE door lokale visdichtheid kan deels worden verminderd doordat vissers kennis hebben van verspreidingspatronen en alleen vissen op goede bestekken. Dit kan echter tot overschatting van het visbestand leiden, omdat alleen CPUE bekend is van gebieden met relatief veel vis. Van die overschatting zou voornamelijk sprake zijn als het aantal goede visbestekken af zou nemen. De verschillen in lokale visdichtheid kunnen echter ook extra variatie opleveren doordat vissers, afhankelijk van de omvang van hun contingent, hun strategie aanpassen en ook op plaatsen met lage visdichtheid van een bepaalde soort gaan vissen. Mogelijk speelt hierbij ook de competitie tussen vissers op dezelfde visgrond een rol, waardoor de CPUE lager wordt als meer vissers in hetzelfde gebied vissen.

Ook de variaties in de rekrutering van jonge tong en schol tot het visbare bestand is een mogelijke storende factor in de relatie tussen de totale CPUE en de omvang van het visbare bestand. De rekrutering zorgt voor een verhoging in CPUE aan het einde van de zomer, afhankelijk van de grootte van de rekrutering sterk varieert van jaar op jaar.

De variatie in vangbaarheid en visserij-inspanning houden sterk verband met elkaar. Bij een theoretisch ideale eenheid van visserij-inspanning is de vangbaarheid constant. Het is echter onmogelijk om alle aspecten van de inspanning (karakteristieken van schip, tuig en strategie van de bemanning) mee te laten wegen in de eenheid van visserij-inspanning. Daarom blijft de eenheid van visserij inspanning een schatter voor de werkelijke geleverde inspanning. Ondanks dat het aantal visdagen een veelgebruikte en eenvoudige maat is voor de visserij-inspanning, is deze niet nauwkeurig genoeg voor de Nederlandse boomkorvisserij. Het motorvermogen van boomkorschepen speelt namelijk een essentiële rol bij het vangstproces. Om dit op te lossen kan men kiezen het aantal pK-dagen te gebruiken als maat voor de inspanning, of kan men de vloot opsplitsen in groepen met een verschillend motorvermogen. Het aangewende vermogen is echter niet in alle gevallen gelijk aan het opgegeven vermogen, door het al dan niet gebruiken van hulpvermogen. Door het gebruik van het olieconsumptie als maat voor de inzet zouden deze problemen kunnen worden ontweken. Echter, olieconsumptiegegevens zijn niet zonder meer beschikbaar. Bij de voorliggende analyses wordt het aantal zeedagen in een pK-groep als maat voor inspanning gebruikt.

2.3 Relatie CPUE en economie

Om de theoretische relatie tussen de CPUE en de economie te beschrijven, behandelen we hier eerst de gekozen economische graadmeters. Daarna beschrijven we de theoretische relatie tussen deze graadmeters en de CPUE en daarna de factoren die deze relatie kunnen verstoren.

2.3.1 Economische graadmeters

Het economische welzijn van de kottervisserij is veel minder goed omschreven dan het biologisch welzijn. Economisch welzijn is een begrip dat voor velerlei uitleg vatbaar is. De invulling van het begrip hangt af van het gezichtspunt van waaruit het omschreven wordt (bemanningslid, schipper/eigenaar, bank, beleidsmaker) en de beslissingen waarvoor de informatie gebruikt wordt (tabel 2.3.1). Een bemanningslid heeft, om keuzes te maken, vooral informatie nodig over de vangsten en de besomming van het schip waarop hij zelf meevaart. Daarnaast heeft hij informatie nodig over de besommingen van andere schepen, omdat dit voor een groot deel zijn huidige en mogelijke inkomen bepaald. De schipper/eigenaar gebruikt informatie op verschillende korte of lange termijn afhankelijk van de beslissing die hij moet nemen. Op korte termijn gebruikt hij informatie over wekelijkse besomming en kosten (cash flow) voor beslissingen over de inspanningsallocatie en aanpassingen van zijn visplan. Op een langere termijn, van maanden en kwartalen, beslist hij op grond van informatie over de cash flow en extra kosten en opbrengsten. Dit kunnen bijvoorbeeld de kosten en baten van contingent huur en verhuur, rente over investeringen in vistuig en aanpassingen in zijn visplan zijn. De bank heeft vooral informatie over de financiële positie van de aangesloten bedrijven nodig op langere termijn zoals de solvabiliteit en liquiditeit. De beleidsmaker is vooral geïnteresseerd in goede informatie over het economisch welzijn van de totale vloot.

De laatste tijd speelt ook de financiële positie van een gemiddeld bedrijf een belangrijker rol binnen het visserijbeleid. Afhankelijk van de vraagstelling zijn hierbij verschillende aspecten van het functioneren van de visserij van belang. Bij de ene vraag zal het meer om de werkgelegenheid gaan terwijl het bij een andere vraag om het investeringsklimaat zal gaan. Naast deze informatie over het welzijn van de visserij, spelen voor de schipper en de bemanning natuurlijk ook andere factoren een belangrijke rol bij de beslissingen van elk van de betrokkenen, zoals het beleid of de financiële positie en persoonlijke omstandigheden van een bemanningslid.

Afhankelijk van het gezichtspunt en het doel van de betrokkene zijn verschillende soorten informatie van belang voor het economisch welzijn van de visserij. Deze informatie kan worden ingedeeld worden in een aantal typen. Voor de beleidsmaker zijn de karakteristieken van de vloot goede graadmeters:

- Totaal geïnvesteerd kapitaal (totale populatiegrootte);
- Leeftijdsopbouw van de vloot;
- Investerings (rekrutering);
- Bedrijfsbeëindiging en saneringen (mortaliteit).

Deze graadmeters zijn sterk gekoppeld aan de visserij-biologische graadmeters van de tong- en scholbestanden. Vooral de investeringen zijn sterk beïnvloed door het economisch functioneren van de sector in de afgelopen jaren aan de ene kant en de perceptie van de schipper/eigenaar van de toekomst aan de andere kant. De graadmeters geven echter geen actueel beeld van de economische situatie van de vloot. Ook geeft een beschrijving van de vlootstructuur niet het complete beeld van het economisch welzijn van de visserij weer. Invloeden van goede jaren zullen, zeker in onzekere tijden, pas na een paar jaar leiden tot investeringen en daarmee tot veranderingen in de vloot.

Om een beter beeld te krijgen van de actuele economische positie van de sector, kan beter gekeken worden naar de financiële positie van de bedrijven en het economisch rendement van die bedrijven. Geschikte graadmeters zijn daarvoor (zie Appendix 1 voor een woordenlijst met nadere toelichting van deze graadmeters):

- Winst (netto resultaat) en hieraan gerelateerde graadmeters zoals totale opbrengst, bruto toegevoegde waarde, netto toegevoegde waarde, arbeidsopbrengst en contributiemarge;
- Rendement (return on capital);
- Liquiditeit (verhouding liquide middelen / korte termijn schulden);
- Solvabiliteit (verhouding eigen vermogen / vreemd vermogen).

Naast de tijdschaal (jaren, decennia) speelt ook de grootte van de groep schepen waarover deze graadmeters informatie geven een grote rol bij hun geschiktheid als algemene maat voor het economische welzijn. Voor de beleidsmaker is de dynamiek in de vloot inzichtgevend. Daarentegen heeft deze graadmeter voor de individuele visser bedrijfseconomisch waarschijnlijk minder waarde, al is het medebepalend voor zijn perceptie van de toekomst. Deze graadmeters geven een goed beeld van het welzijn van de visserij op korte termijn (in jaren) op zowel de schaal van de individuele visser als op de schaal van de hele vloot. Daarmee zijn deze graadmeters dus ook inzichtgevend voor de beleidsmaker. Hierbij moet natuurlijk wel worden gezegd dat door de grote variabiliteit in de winst in de visserij op korte termijn (jaren), geen goede indicator is voor het economisch welzijn, uitgedrukt in de liquiditeit of solvabiliteit van een bedrijf, maar het economisch welzijn op langere termijn wel beïnvloedt (figuur 2.3.1).

De kasstroom (besomming minus betaalde kosten) speelt een belangrijke rol bij beslissingen op korte termijn zoals de allocatie van de visserij-inspanning, huur en verhuur van contingent, de aanpassing van het visplan en kleine investeringen in bijvoorbeeld het vistuig. Een tweedeling kan hierbij worden gemaakt in de kasstroom per week en de kasstroom per kwartaal (tabel 2.3.2). Per week spelen alleen de directe kosten en de baten (in kg of in euro) van de visreis een rol, terwijl per kwartaal posten zoals de rente, verzekering, quota huur en verhuur en rente en aflossing mee spelen in de overwegingen van de schipper/eigenaar.

Alle genoemde graadmeters geven informatie over bepaalde aspecten van het economisch welzijn van de visserij sector. Binnen het integraal economisch, visserij-biologisch en ecologisch toetsingskader is echter een afweging gemaakt welke graadmeters het meest van belang zijn. Daarbij zijn een aantal criteria aangehouden:

Communiceerbaarheid

Het doel van het EcoToets project is om de economische, visserij-biologische en ecologische toetsingskaders te combineren en een indicator te vinden die zowel naar de ecologen, economen en de sector communicatief is. Vooral de graadmeters voor de winst sluiten hier bij aan, omdat ze dicht bij de werkelijkheid van zowel de beleidsmaker als die van de visser liggen. De lange termijn graadmeters, zoals de leeftijdsopbouw van de vloot en het geïnvesteerd vermogen, zijn wel voor het beleid van belang, maar niet voor de visser, terwijl de korte termijn graadmeters van de cash flow (cash flow per week en kwartaal) alleen door de visser gebruikt worden.

Relatie met productiviteit

Omdat wordt toegewerkt naar een integraal toetsingskader voor zowel de visserij-biologie, ecologie als economie, moeten graadmeters worden gezocht op niveau waarbij economische indicatoren direct gerelateerd zijn aan de productiviteit van specifieke visbestanden (Salz en Daan, 1998). De dynamiek van de vloot op lange termijn (omvang, leeftijdsopbouw, investeringen) is hierdoor geen goede graadmeter binnen dit toetsingskader.

De graadmeters voor de winst en vergelijkbare maten van de productiviteit passen het beste in het toetsingskader. Deze zullen hieronder kort behandeld worden. Een overzicht van de kosten en baten posten die worden meegenomen in de berekening van de verschillende graadmeters staat in Appendix 2.

Totale opbrengst	De totale opbrengst, zoals de meeste vissers die in handen krijgen, dus alle inkomsten min de kosten die verrekend worden door de afslag.
Bruto/netto toegevoegde waarde	Totale baten van de output (vangst, subsidies etc.) min de totale kosten van de input (materialen, verzekeringen etc.). Bij de bruto toegevoegde waarde wordt het schip niet als input gezien d.w.z. de afschrijving van het casco en de motor wordt niet meegerekend, bij de netto toegevoegde waarde wordt dit wel gedaan.
Netto resultaat	De "netto winst" die de eigenaar aan het eind van het jaar overhoudt. Dit is inclusief de kosten (normatief bepaald) voor de afschrijving van het schip en alle apparatuur en de rente. De netto winst in bedrijven zoals berekend door het LEI is een goede basis voor de actuele winst, omdat rente wordt berekend over het totale geïnvesteerde vermogen in het schip.
Arbeidsopbrengst	De totale opbrengst van de arbeid (netto resultaat plus alle arbeidskosten).
Contributiemarge	Totale opbrengst min alle variabele kosten. De contributiemarge is voor de eigenaar, maar daarvan moet hij nog wel alle vaste kosten voor het schip, zoals afschrijving, verzekering en rente betalen.

Om rekening te houden met het aantal zeedagen per jaar dat een schip in de vaart is, zijn alle graadmeters berekend per zeedag. Het verloop van de graadmeters over de laatste zeven jaar staat in figuur 2.3.2. Een indicator moet indicatief zijn voor deze graadmeters.

2.3.2 Theoretische relatie met CPUE

Aansluitend bij het visserij-biologische toetsingskader is de vangst per eenheid van visserij-inspanning (CPUE) een mogelijke indicator voor de behandelde graadmeters. Deze CPUE komt overeen met de algemene economische indicator voor economische welzijn, namelijk de productiviteit per kosteneenheid van inspanning. Het is echter de vraag hoe de CPUE het best gedimensioneerd kan worden, zodat de indicator makkelijk te meten is en een goede indicatieve waarde heeft voor de verschillende economische graadmeters. De winst wordt bepaald door de waarde van de vangst en de kosten om die vangst te realiseren. Een groot deel van deze kosten is gerelateerd aan de vangsten (kosten van de afslag, contributies en

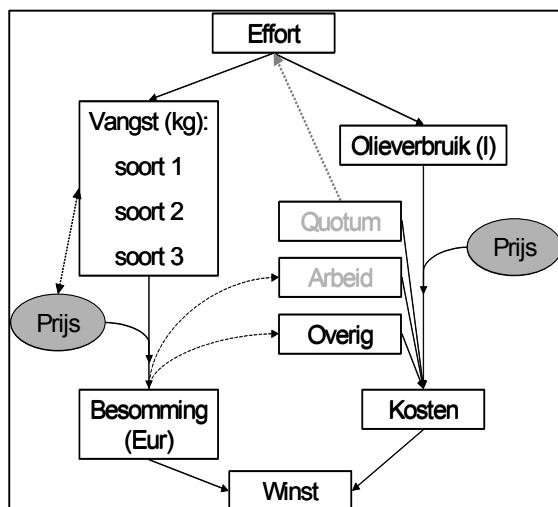
deellonen) en aan de inzet (olieverbruik). Daarom is er een theoretisch verband tussen de vangst per pK-dag en de winst gerelateerde graadmeters.

Voor de indicator is de schaal waarop informatie wordt ingewonnen van belang. Om een goed beeld te krijgen van de economische positie van de hele kottervloot, is het belangrijk te weten (1) van hoeveel schepen informatie wordt verzameld en (2) in welke periode. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de bedrijfsresultaten van een klein aantal schepen van de eerste twee kwartalen genoeg zijn om een goed beeld te geven van het economisch welzijn van de vloot. Deze twee vragen (schaal en dimensionering) zullen hierna verder worden uitgewerkt.

2.3.3 Verstorende factoren

Afhankelijk van de dimensionering van de CPUE kan een aantal factoren de relatie tussen de indicator en de economische graadmeters verstoren. Over het algemeen zijn dit variaties in prijzen, kosten en opbrengsten die medebepalend zijn voor de winst, maar niet gecorreleerd zijn aan de gekozen CPUE. De belangrijkste factoren die hiervoor in aanmerking komen zijn (1) de visprijzen, (2) de olieprijsen (figuur 4).

De visprijzen vormen de schakel tussen de vangst en de besomming en zijn daarmee een bepalende factor voor de economische graadmeters. De prijselasticiteit bepaald de mate waarin de prijs reageert op de verandering van de aangevoerde hoeveelheid op een bepaald moment. Voor tong en schol is bij benadering over langere periodes de prijselasticiteit $-0,26$. Bij een lagere aanvoer (lagere vangst bij gelijkblijvende inspanning) zal een gedeelte van deze daling kunnen worden gecompenseerd door een hogere prijs per kg. Door dit effect dempt de prijselasticiteit als het ware de schommelingen in de CPUE wanneer men kijkt naar de besomming.



Figuur 4. Factoren die winst bepalen in de Nederlandse kottervisserij

De oliecosten vormen samen met de arbeidskosten de grootste kostenposten van de Nederlandse boomkorvloot (tabel 2.3.3). De olieprijs varieert onafhankelijk van de visstand of de inzet. Variatie in de olieprijs prijs kan bij gelijke vangst per zeedag de winst veranderen, waardoor de relatie tussen de CPUE en de winst wordt verstoord. Daarnaast kan een hoge olieprijs ook leiden tot een verandering in de CPUE. Een extreem hoge olieprijs zal kunnen leiden tot een herschikking van de visserij-inspanning en mogelijk ook tot een herschikking van de ruimtelijke vispatronen. Dit zal bij een gelijkblijvende visstand kunnen leiden tot een verhoging van de vangst per zeedag.

⁶ De prijselasticiteit kent op korte termijn veel fluctuatie, zowel naar tijd als naar plaats.

3. Visserij-biologische indicatoren, blik vanuit de zee

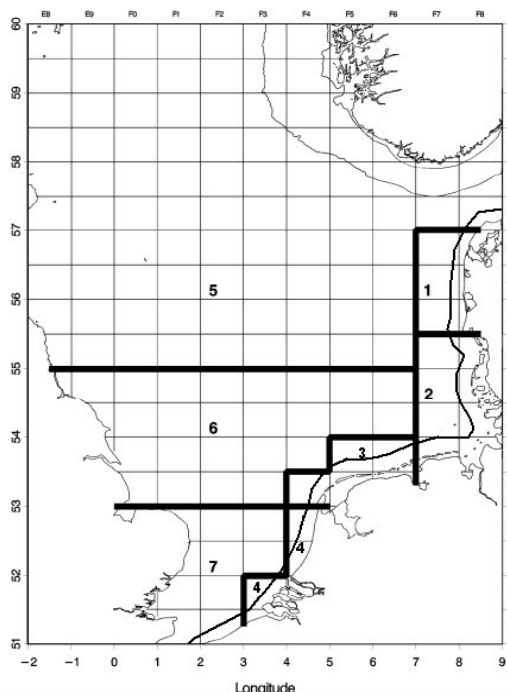
3.1 Dimensionering en schaal CPUE

De CPUE wordt uitgedrukt in de vangst in kilogram per soort per zeedag.

3.2 Analyses

De te onderzoeken graadmeters zijn het visbare bestand (VB) en het paaibestand (SSB) van schol en tong in de Noordzee. Deze gegevens zijn op jaarbasis beschikbaar vanuit de ICES werkgroep voor demersale bestanden in de Noordzee (ICES, 2001) (herkomst data zie Appendix 3). Binnen EcoToets wordt echter gewerkt op basis van kwartaalgegevens. Om de relatie tussen CPUE per categorie per jaar (voor de vloot als geheel) met populatieaantallen per leeftijd te bepalen, is daarom een opsplitsing gemaakt van jaargegevens per leeftijdsgroep naar kwartaalgegevens (Pastoors, 2001). Als een eerste benadering is zowel de visserijsterfte als de natuurlijke sterfte lineair opgedeeld over de kwartalen. Vervolgens wordt aangenomen dat rekrutering plaatsvindt in het derde kwartaal. Op basis van die veronderstellingen kunnen de kwartaalschattingen van paaibestand en visbaar bestand worden gemaakt.

De gemiddelde vangsten per dag van de Nederlandse boomkorvloot zijn opgesplitst naar kwartaal en deelgebied in de Noordzee. Deze gegevens worden geanalyseerd als potentiële indicatoren voor het visbare bestand en voor het paaibestand. De nauwkeurigheid van de indicatoren wordt berekend door ze te correleren met de schatting van de bijbehorende graadmeters.



Figuur 5. Gebiedsindeling. Gebied 1, 2 en 3 zijn respectievelijk het Deense, het Duitse en het Nederlandse deel van de scholbox. Gebied 4 omvat de Nederlandse kust, gebied 5 is de noordelijke Noordzee, gebied 6 het noordelijke deel van de zuidelijke Noordzee en gebied 7 omvat het zuidelijke deel van de zuidelijke Noordzee. De doorgetrokken lijn geeft de 12-mijlszone weer.

De Noordzee is voor deze analyse ingedeeld in 7 gebieden op basis van verschil in beheer en visserijactiviteit in de afzonderlijke gebieden (figuur 5). Drie van de gebieden bevinden zich in de scholbox en zijn van elkaar gescheiden door landsgrenzen (gebied 1, 2 en 3). Gebied 4 omvat het Nederlandse kustgebied. De gebieden langs de kust lopen niet gelijk aan de 12-mijlszone. De Noordzee is verder opgedeeld in een Noordelijk gebied (gebied 5: minimum maaswijdte 100mm) en twee zuidelijke gebieden (gebied 6 & 7: minimum

maaswijdte 80mm). In het zuidelijkste deel (gebied 7) is voornamelijk 's winters een hogere visserijactiviteit waar te nemen, doordat zich daar op dat moment een hogere visdichtheid bevindt.

Omdat de relatie tussen de CPUE en het visbestand varieert met motorvermogen, is de boomkor vloot opgedeeld in zes segmenten:

1. 0-260 pK
2. 261-300 pK
3. 301-800 pK
4. 801-1500 pK
5. 1501-2000 pK
6. >2000 pK

De grote kotters uit segment 3 t/m 6 mogen alleen in de gebieden 4 t/m 7 vissen, buiten de 12-mijlszone, terwijl de eurokotters uit segment 1 en 2 alle gebieden mogen bevissen.

In de VIRIS-dataset zijn de posities van vangsten per schip geregistreerd, zoals die opgegeven zijn door de vissers. Deze positiebepalingen zijn vergeleken met de positiegegevens van dezelfde vangsten per schip uit het microverspreidingsonderzoek dat tussen 1993 en 2000 door het RIVO is uitgevoerd. Voor beide datasets zijn per jaar en per schip het relatieve aantal dagen op zee ('relative days at sea' = 'relative das') bepaald per ICES kwadrant en per gebied (aantal dagen in het gebied gedeeld door het totaal aantal dagen op zee in het betreffende jaar). Vervolgens zijn de correlatiecoëfficiënten berekend tussen het relatieve aantal dagen op zee per jaar, schip en ICES kwadrant van de VIRIS-dataset enerzijds en van de microverspreidingsdataset anderzijds.

Regressieanalyses zijn uitgevoerd per kwartaal, gebied en pK-klasse voor zowel schol als tong, op gegevens van 1990-2001. Hiermee is getoetst in hoeverre de theoretische relatie tussen CPUE en biomassa (Form. 1) blijkt uit de data voor de log-getransformeerde CPUE enerzijds en de geschatte SSB en VB anderzijds (Form. 2). De indicatorwaarde van CPUE voor de graadmeters SSB en VB kan in het huidige jaar verschillen ten opzichte van volgende jaren. Daarom is een tijdverschuiving meegenomen in de analyses. De CPUE van jaar $t=0$ werd hierbij gecorreleerd aan de SSB en de VB van zowel het jaar $t=0$, $t=1$, als $t=2$. De relatie tussen CPUE enerzijds en SSB en VB anderzijds die getoetst is, ziet er als volgt uit:

$$\ln(CPUE_{p,k,g,y}) = q_{p,k,g} * B_{y+a} \quad (\text{Form. 2})$$

B = biomassa van tong of schol
 q = vangbaarheid
 p = pK-klasse (p = 1 t/m 6)
 k = kwartaal (k = 1 t/m 4)
 g = gebied (g = 1 t/m 7)
 y = jaar (y = 1990 – 2001)
 a = tijdsverschuiving (a = 0, 1, 2)

De frequentieverdeling van de R^2 van de regressiemodellen is bepaald om vast te kunnen stellen welk deel van de modellen significant was.

De robuustheid van de regressie is getest door een gevoeligheidsanalyse. Voor elk model is de regressie 11 maal uitgevoerd waarbij achtereenvolgend de jaren 1990 tot en met 2001 werden weggelaten. Vervolgens is het effect van het weglaten van jaren op de regressieuitkomst (R^2 en richtingscoëfficiënt) bepaald.

3.3 Resultaten

3.3.1 Ruimtelijke gegevens

De betrouwbaarheid van de geregistreerde posities in de VIRIS-dataset varieert sterk tussen de diverse gebieden. De positieregistraties in de VIRIS-dataset zijn vergeleken met de positiegegevens van dezelfde vangsten in de microverspreidingsdataset. Er is voor de meeste gebieden een redelijke correlatie tussen de gegevens uit de VIRIS-dataset en de gegevens uit het microverspreidingsonderzoek. Voor de hele Noordzee is de correlatie 62% en bij opsplitsing van de gebieden ligt de correlatie tussen de 34 en 72 % (tabel 3.3.1 en figuren 3.3.1-2). Dit wil zeggen dat tussen de 34 en 72% van de variantie in de positieregistraties in de VIRIS-dataset verklaard kunnen worden door variaties in de microverspreidingsdataset.

Figuur 3.3.3 geeft een theoretisch voorbeeld van relaties, met verschillende mate van verstoring door externe variabelen met de resulterende R^2 . De minimaal gewenste R^2 is afhankelijk van het gebruik van het onderzoek, maar een indicator met een R^2 van meer dan 0,5 wordt binnen dit kader gezien als redelijke indicator en een R^2 van meer dan 0,8 als een goede indicator.

3.3.2 Correlaties

We zijn op zoek naar combinaties van pK-klassen, gebieden, kwartalen en jaarverschuivingen die een significante, positieve correlatie vertonen tussen de indicator (CPUE) en de graadmeter (VB, SSB).

De regressie van CPUE met SSB en VB resulteert in de meeste stratumcombinaties (gesommeerde vangst per dag in een bepaald gebied, pK-klasse, kwartaal en bij een bepaalde tijdsverschuiving) niet in een significante relatie (lage R^2 , figuur 3.3.3). Dat wil zeggen dat de CPUE in veel stratumcombinaties geen goede indicatieve waarde hebben voor SSB en VB. Bij schol komt een hoge R^2 vaker voor, zodat het waarschijnlijker is dat voor schol in een van de strata een goede indicator voor zowel SSB als VB wordt gevonden dan voor tong.

De 12 sterkste correlaties tussen SSB en log CPUE zijn weergegeven in figuur 3.3.4a (schol) en 3.3.4b (tong). De correlaties voor schol, met een R^2 variërend van 0.74 tot 0.87, zijn over het algemeen sterker dan voor tong, met een R^2 variërend van 0.69 tot 0.88. Voor schol zijn sterke correlaties met name in het eerste en tweede kwartaal, in de diepere delen van de Noordzee (gebied 5,6 en 7) en voor schepen met een motorvermogen groter dan 1500 pK te vinden. Hierbij is de tijdsverschuiving gelijk aan 1 of 2 jaar, wat op een voorspellende indicator duidt. Voor tong zijn de sterkste correlaties gevonden in de eerste twee kwartalen, voor de schepen met een motorvermogen vanaf 800 pK, in het Noordzee kustgebied. De CPUE van tong heeft de hoogste indicatorwaarde voor de SSB in het huidige jaar.

Uit de correlaties tussen CPUE en VB (figuren 3.3.5a-b) blijkt dat CPUE de beste indicator is voor VB bij dezelfde combinatie van factoren als bij SSB. Dit geldt voor zowel schol als tong. De correlaties voor schol, met een R^2 variërend van 0.78 tot 0.90, zijn ook hier over het algemeen sterker dan voor tong, met een R^2 variërend van 0.62 tot 0.87.

Het streven is een indicator te vinden die bruikbaar is voor zowel schol als tong. De CPUE in de eerste twee kwartalen voor grote schepen (>1500 pK) is voor beide soorten geschikt, maar de gebieden en tijdsverschuivingen komen niet overeen. Men zou de indicatoren kunnen combineren, maar daarmee verliezen ze wel een deel van hun kracht. De CPUE van schol en tong als indicator voor de graadmeters in het huidige jaar heeft dan de hoogste indicatieve waarde voor de centrale Noordzee (gebied 6), in het tweede kwartaal voor de

grote kotters (>1500 pK). De R^2 is dan ongeveer 0.63, wat een stuk lager is ten opzichte van de R^2 van de indicatoren voor schol en tong los van elkaar (~0.80).

3.3.3 Gevoeligheidsanalyse

De gevoeligheidstest van de correlaties is uitgevoerd voor twee combinaties van strata. In beide gevallen heeft het achtereenvolgens weglaten van één van de jaren nauwelijks effect op de resulterende R^2 en richtingscoëfficiënt. Wanneer de R^2 gelijk blijft, betekent dat dat de precisie van de indicator niet verandert wanneer observaties worden weggelaten. Een gelijkblijvende richtingscoëfficiënt duidt erop dat de variatie van de schatter niet verandert wanneer observaties worden weggelaten. De R^2 varieert bij het ene model van 0.70-0.88, maar de meeste waarnemingen liggen bij 0.80 en 0.82 (figuur 3.3.6). Bij dit model varieert de richtingscoëfficiënt maar weinig: van $3.06 \cdot 10^{-6}$ tot $3.42 \cdot 10^{-6}$. Bij het andere model blijven de R^2 en de richtingscoëfficiënt gelijk. Omdat de R^2 en de richtingscoëfficiënt nauwelijks veranderen lijkt de regressieanalyse een robuuste analyse te zijn.

3.3.4 Causale verbanden

pK-Klasse

De CPUE van grote schepen (>1500pK) laten steeds een goede correlatie zien met de graadmeters. Dit is te verklaren aan de hand van hun vangstsamenstelling. Grote schepen hebben voornamelijk schol en tong als doelsoort, terwijl kleinere schepen naast tong en schol ook andere doelsoorten hebben. De vangst van de kleinere schepen is dus niet zo erg afhankelijk van de tong- en scholstand als die van de grote gespecialiseerde tong- en scholkotters. Dit neemt niet weg dat het toetsingskader, zoals dit voor de tong- en scholkotters kan worden ontwikkeld, niet toepasbaar is op de kleinere, minder gespecialiseerdere kotters. Bij deze groep is waarschijnlijk echter een andere invulling van de indicator noodzakelijk, omdat de kotters ook afhankelijk zijn van andere vissoorten.

Kwartaal

In de eerste twee kwartalen is de CPUE een betere indicator voor de graadmeters dan in de laatste twee kwartalen. Dit wordt veroorzaakt door het gedrag van de vissers. In de eerste twee kwartalen zitten zij ruimer in hun visquotum en zullen ze dus, binnen hun visplan, zoveel mogelijk vangen. In de laatste twee kwartalen is het quotum waarschijnlijk vaker beperkend, waardoor de vissers hun gedrag aanpassen en selectief vissoorten zullen ontwijken, het zogenaamde “op de handrem” vissen.

Gebied

Wat betreft de gebieden is de CPUE van tong in de kustgebieden de beste indicator voor de graadmeters. De CPUE van schol is daarentegen een betere indicator in de hele Noordzee en dan voornamelijk de diepere delen. Dit heeft te maken met de verspreiding van de beide soorten. Schol heeft een verspreiding over de hele Noordzee, terwijl tong zich meer ophoudt in de zuidelijke kustgebieden.

Voorspelbaarheid

De CPUE van schol heeft een goede indicatieve waarde voor het paaibestand in de volgende jaren. Dit is te verklaren doordat de scholpopulatie over het algemeen in een tijdstap van twee jaar paairijp wordt. Ze worden paairijp op 2 en 3-jarige leeftijd, terwijl ze al eerder worden gevangen. Een schol van 1 jaar die gevangen wordt in het jaar $t=0$ zou, als hij door had kunnen leven, 1 of 2 jaar later tot het paaibestand gehoord hebben. De CPUE van tong is volgens de analyses geen voorspellende indicator. Het is een goede indicator voor zowel SSB als VB in het huidige jaar. Dat de CPUE van schol een goede correlatie vertoont met het visbare bestand (VB) van een jaar later, is voornamelijk niet te verklaren.

4. Economische indicatoren, blik vanuit het schip

4.1 Dimensionering en schaal CPUE

Zoals in paragraaf 2.3.2 is beschreven is de vangst per eenheid van visserij-inspanning (CPUE) een mogelijke indicator voor de economische graadmeters. Het is echter van belang dat de schaal en dimensionering van CPUE goed gekozen worden.

Dimensionering

De belangrijkste kosten en baten in de Nederlandse kottervisserij zijn weergegeven in figuur 4 en tabel 2.3.2. De baten in de kottervisserij zijn bijna uitsluitend afhankelijk van de vangst en de visprijs. De kosten worden voor een groot deel bepaald door het oliegebruik, de olieprijs en de arbeidskosten. De arbeidskosten zijn voor een groot deel afhankelijk van de besomming. Deze factoren: vangst, besomming, oliegebruik, olielasten en arbeidskosten liggen dan ook aan de basis van de verschillende indicatoren.

De waarde van de indicator zal toenemen wanneer meer factoren die medebepalend zijn voor de bijbehorende graadmeter worden meegenomen in de berekening van de indicator. Veel van de hierboven genoemde kosten en baten zijn echter niet op korte termijn beschikbaar. Daarbij komt dat het verzamelen van deze informatie extra tijd en geld kost. Ook neemt de communiceerbaarheid van de indicator af als er meer kostenposten worden opgenomen die geen relatie hebben met de visstand. Er zal dus een afweging gemaakt moeten worden tussen (1) indicatoren die dichtbij de economische graadmeters staan, maar lastig te meten zijn en slecht communiceerbaar zijn; en (2) indicatoren die makkelijker te meten zijn, beter communiceerbaar zijn, maar die zonder additionele informatie minder indicatief zijn voor de economische graadmeters. Om deze keuze te kunnen staven, is een overzicht gemaakt van de indicatieve waarde van verschillende dimensioneringen (tabel 1) voor verschillende graadmeters. De dimensionering varieert van de vangst in kg per pK-dag (aantal zeedagen * motorvermogen), tot aan de totale inkomsten gedeeld door de totale kosten. Afhankelijk van de gewenste graadmeter kan op deze manier de precisie van de verschillende indicatoren worden bepaald en kan een keuze worden gemaakt voor de dimensionering.

Tabel 1: Economische CPUE indicatoren

Indicator	Dimensionering
CPUE1	$\log(\text{vangst (kg)}/\text{pK-dag})^7$
CPUE2	$\log(\text{vangst (kg)}/\text{olieverbruik (liter)})$
CPUE3	$\log(\text{bruto besomming} / \text{olielasten})$
CPUE4	$\log(\text{bruto besomming} / (\text{olielasten} + \text{arbeidskosten}))$
CPUE5	$\log(\text{bruto besomming} / \text{totale kosten})$
CPUE6	$\log(\text{totale inkomsten} / \text{totale kosten})$

Schaal

Zoals in hoofdstuk 2 is besproken, is voor verschillende groepen: beleidsmakers en vissers, behoefte aan informatie op verschillende schalen of aggregatieniveaus. Daarom is het van belang de analyses op verschillende niveaus uit te voeren, zowel op scheepsniveau als op het niveau van vlootsegmenten.

Voor de schaal waarop de gegevens verzameld moeten worden moet een afweging gemaakt worden tussen volledigheid, precisie, actualiteit en kosten. Om een voorbeeld te noemen: de olielasten van een selectie van 10 schepen in januari heeft waarschijnlijk minder indicatieve waarde voor het totale oliegebruik dan het oliegebruik van de hele vloot in de maanden

⁷ Logarithmes zijn uitgedrukt als $^{10}\log$.

januari tot oktober, maar is wel gemakkelijker te bepalen en eerder beschikbaar. Om te beslissen hoeveel gegevens verzameld moeten worden, is de correlatie tussen de waarde van de indicatoren van het eerste half jaar en de waarde van dezelfde indicatoren over het hele jaar onderzocht.

4.2 Analyses

Allereerst zijn de correlaties bepaald tussen de verschillend gedimensioneerde indicatoren en de verschillende economische graadmeters. Deze analyses zijn uitgevoerd op het niveau van afzonderlijke schepen en het niveau van vlootsegmenten.

Voor de analyses op het scheepsniveau is gebruik gemaakt van de jaar resultaten van de schepen in het LEI panel⁸. Schepen zijn geselecteerd die in de periode van 1990 tot 2001 minimaal 7 jaar in het LEI panel zaten. Op grond van de gespecificeerde jaarresultaten zijn de indicatoren en de economische graadmeters berekend zoals aangegeven in Appendix 2. Daarna zijn voor alle individuele schepen de correlaties bepaald tussen de indicatoren en de graadmeters. Aan de hand van de verdelingen van de correlatie coëfficiënten is onderzocht welke combinatie van indicatoren en graadmeters goed correleren.

Voor de analyses op het niveau van vlootsegmenten is gebruik gemaakt van de geaggregeerde economische gegevens beschikbaar bij het LEI (Appendix 3). Dit zijn de gemiddelde bedrijfseconomische resultaten per jaar voor de verschillende pK-klassen. Vanuit deze aggregaties zijn de indicatoren en de economische graadmeters berekend en zijn voor alle pK-klassen de correlaties bepaald tussen de indicatoren en de graadmeters.

De voorspellende waarde van een indicator is bepaald door de waarde van de indicatoren over het eerste half jaar te vergelijken met de waarde over het gehele jaar. Dit was mogelijk door gebruik te maken van de gedetailleerde economische gegevens op weekbasis van het LEI-panel. Vanuit deze data werden de waarden van de verschillende indicatoren over het eerste half jaar en het hele jaar bepaald. Daarna werden de correlaties tussen deze waarden onderzocht.

4.3 Resultaten

4.3.1 Dimensionering CPUE en correlaties

Uit de analyses blijkt een grote variatie in indicatieve waarde van de verschillend gedimensioneerde indicatoren (Appendix 4 en 5 en Figuur 4.3.1). In de geaggregeerde dataset blijken vooral de vangst per pK-dag (CPUE1), de besomming/totale kosten (CPUE5) en de totale inkomsten/totale kosten (CPUE6) goede indicatoren voor de meeste graadmeters (Appendix 6). De correlatie coëfficiënt (R) van deze relaties loopt op tot 0.97. Voor de winst en de arbeidsopbrengst van de grote kotters is de vangst per pK-dag geen goede indicator, maar de besomming/totale kosten (CPUE5) en de totale inkomsten/totale kosten (CPUE6) wel. Verder blijkt dat de correlaties tussen de vangst per pK-dag (CPUE1) en de verschillende graadmeters in pK-klasse 4 het duidelijkst zijn.

De gemiddelde correlaties van individuele schepen tussen vangst per pK-dag (CPUE1) en de vangst per liter olie (CPUE2) en de economische graadmeters liggen een stuk lager dan in de geaggregeerde gegevens (figuur 4.3.2) (Appendix 4 en 5). Voor de besomming/oliekosten (CPUE3) liggen de correlaties van individuele schepen hoger dan die in de geaggregeerde dataset. Voor de besomming/totale kosten (CPUE5) en de totale

⁸ Het LEI panel bestaat uit ongeveer 100 schepen, verdeeld over de hele kottervloot. Van deze representatieve steekproef van schepen zijn gedetailleerde economische gegevens bekend.

inkomsten/totale kosten (CPUE6) komen de correlaties met de verschillende graadmeters overeen in de geaggregeerde dataset en de gegevens van individuele schepen.

De verdelingen van de correlaties van de verschillende indicator-graadmeter combinaties laten zien dat zelfs in de gevallen dat de correlatie voor veel van de schepen goed is, er ook schepen zijn waarbij de indicator een slechte indicatieve waarde heeft (figuur 4.3.3). Wel zijn er een aantal combinaties van indicatoren en graadmeters die goed uit de bus komen. Voor bijna alle schepen zijn indicator bruto besomming/totale kosten (CPUE5) en totale inkomsten/totale kosten (CPUE6) goede indicatoren voor het netto resultaat en de arbeidsopbrengst. Dat was te verwachten omdat bij deze indicatoren bijna alle kosten en baten posten worden meegenomen. Voor meer dan 60% van de schepen zijn de indicatoren CPUE3 (besomming/oliekosten) en CPUE4 (besomming / (oliekosten + arbeidskosten)) goede indicatoren voor de bruto toegevoegde waarde. CPUE3 is ook voor meer dan 60% van de schepen een goede indicator voor de arbeidsopbrengst van de schepen. Met name deze laatste combinatie is interessant omdat besomming/oliekosten (CPUE3) makkelijk en accuraat kan worden geregistreerd.

Uit de analyses blijkt dat er geen “ideale indicator” bestaat die alle variatie in alle economisch graadmeters in alle groepen kan verklaren. Wel zijn er indicatoren die aangeven in welke richting de economische graadmeters zich bewegen. De toename in de indicatieve waarde van de vangst/pK-dag naar de besomming/oliekosten, laat zien dat additionele informatie over olieprijsen en visprijsen de indicatieve waarde van vangst per zeedag kan verhogen.

4.4 Schaal

4.4.1 Tijdschaal

Over het algemeen komt de waarde van de indicator op basis van het eerste half jaar goed overeen met die van het hele jaar (figuur 6). Alleen CPUE1 tot en met CPUE 4 (de vangst/pK-dag en de besomming/(oliekosten+arbeidskosten)) zijn meegenomen in deze analyse. Dit is gedaan omdat voor de andere indicatoren informatie nodig is die alleen aan het eind van het jaar berekend kan worden. Het percentage goede correlaties neemt toe van vangst/pK-dag (CPUE1) tot besomming/oliekosten (CPUE3) waar voor bijna alle schepen (meer dan 95%) de indicator op basis van het eerste half jaar een goede schatter is van de indicator op basis van de gegevens van het hele jaar. Er is nauwelijks verschil tussen de indicatieve waarde van de gegevens van het eerste half jaar van de verschillende pK-klassen alhoewel de indicatieve waarde van de gegevens van het eerste half jaar van de grote schepen (groter dan 1500pK) net iets groter is dan die van de eurokotters. Dit betekent dat voor een goede indicator niet de gegevens van het hele jaar beschikbaar hoeven te zijn, maar dat op basis van de gegevens van het eerste half jaar al een goede schatting kan worden gedaan hoe jaar economisch zal verlopen onder de voorwaarde dat de omstandigheden niet veranderen.

4.4.2 Vlootschaal

De voorspellende waarde van de indicatoren van individuele schepen voor het gemiddelde van de vloot hangt sterk af van de dimensionering en varieert door de jaren. Figuur 4.4.1 laat de variabiliteit (een gestandaardiseerde maat voor de variatie; standaard deviatie/gemiddelde) zien van de verschillende indicatoren binnen de groep van eurokotters en grote kotters van het visserijpanel van het LEI. Een grote variabiliteit in de waarde van een indicator wil zeggen dat de waarde van deze indicator sterk kan variëren tussen verschillende schepen. Dit is met name zo voor de indicator besomming/totale kosten (CPUE5) en totale inkomsten/totale kosten (CPUE6). De variabiliteit van vangst/pK-dag (CPUE1) en besomming/oliekosten (CPUE3) is vergeleken daarmee laag. De gemiddelde indicatorwaarde voor de vloot is dus nauwkeuriger te schatten voor indicator vangst/pK-dag (CPUE1) en besomming/oliekosten (CPUE3) dan voor indicator besomming/totale kosten (CPUE5) en totale inkomsten/totale kosten (CPUE6).

Hetzelfde kan worden gedaan met de graadmeters. Zo is de variabiliteit van het netto resultaat in sommige jaren bijvoorbeeld 17 keer hoger is dan het gemiddelde. Graadmeters met een kleinere variatie tussen de schepen zijn bijvoorbeeld de contributiemarge of de netto toegevoegde waarde.

4.5 Conclusie over economische indicatoren

Er kan worden geconcludeerd dat de te kiezen indicatoren en graadmeters altijd compromissen zullen zijn tussen verschillende wensen van de gebruikers (tabel 2). Indicator besomming/totale kosten (CPUE5) en totale inkomsten/totale kosten (CPUE6) zijn zeer goede indicatoren voor zowel het netto resultaat als de arbeidsopbrengst in de geaggregeerde gegevens en in de gegevens van individuele schepen. De gemiddelde waarde van deze indicatoren over het hele jaar en de hele vloot is echter niet te voorspellen op grond van halfjaarcijfers en moeilijk te schatten op grond van een deel van de vloot. De indicatoren vangst/pK-dag (CPUE1) en vangst/olieverbruik (CPUE2) zijn dat wel, maar zijn minder indicatief voor de verschillende economische graadmeters in de gegevens van de individuele schepen, behalve dan voor de arbeidsproductiviteit. In de gegevens van de individuele schepen komt besomming/oliekosten (CPUE3) als beste indicator uit de bus voor de individuele schepen. Deze indicator is makkelijk te meten, de gemiddelde waarde over het hele jaar en de hele vloot is goed te voorspellen op grond van halfjaarcijfers en nauwkeurig te schatten op grond van een deel van de vloot. Deze indicator heeft een goede indicatieve waarde voor zowel de bruto kasstroom en de arbeidsproductiviteit en een redelijke indicatieve waarde voor het netto resultaat.

Uit de analyses op de geaggregeerde gegevens blijkt de indicatieve waarde van vangst/pK-dag (CPUE1) voor de meeste economische graadmeters na besomming/totale kosten (CPUE5) en totale inkomsten/totale kosten (CPUE6) de beste indicator. Daar de beleidsmakers meer geïnteresseerd zijn in de gemiddelde economische positie verdient deze indicator (CPUE1) dan ook de voorkeur boven besomming/oliekosten (CPUE3) die in de geaggregeerde gegevens een slecht indicatieve waarde vertoont voor de meeste graadmeters. Met behulp van de gemiddelde olieprijs en de visprijzen is het waarschijnlijk mogelijk om de indicatieve waarde van de vangst/pK-dag nog te vergroten.

Tabel 2: Overzicht van waarde van indicatoren en graadmeters voor individuele schepen. De waarde in de cellen zijn een combinatie van een indicator en een graadmeter en geven de indicatieve waarde aan van de indicator voor de graadmeter per schip. De indicatieve waarde is het gemiddelde van de Pearson correlatie coëfficiënten van de individuele schepen en is als volgt gecodeerd: --: 0.0-0.2, -: 0.2-0.4, +/-: 0.4-0.6, +: 0.6-0.8, ++: 0.8-1.0

Indicator/graadmeter		CPUE1	CPUE2	CPUE3	CPUE4	CPUE5	CPUE6
Voorspelbaarheid door jaar		+	+	++	++	-	-
Voorspelbaarheid binnen vloot		++	+	++	+	-	-
Bruto besomming	+/-	-	-	-	-	-	-
Bruto toegevoegde waarde	++	-	-	+	+	-	-
Netto toegevoegde waarde	+	-	-	-	-	+/-	+/-
Netto resultaat	-	-	-	+/-	-	++	++
Arbeidsopbrengst	+	+/-	+/-	+	-	++	++
Contributie marge	++	-	-	-	-	-	-

5. De koppeling

5.1 Analyses

Het doel van fase twee van EcoToets was om een geïntegreerde indicator te ontwikkelen voor zowel het biologisch als het economisch welzijn van de Nederlandse kottervloot. Hiervoor moest dus een koppeling worden gemaakt tussen de visserij-biologische en economische indicatoren. Er is voor gekozen om dit te doen op grond van de vangst per pK-dag, omdat deze dimensionering van de CPUE goed aansluit bij de realiteit van alledag van de visser, en de zo gedimensioneerde indicator een goede indicator waarde heeft voor zowel de visstand als de economische graadmeters in de geaggregeerde gegevens. De mogelijkheden om de visserij-biologische en economische graadmeter te koppelen aan deze indicator zijn eerst onderzocht met behulp van correlatieve studies. Daarna is voor die strata waarin de indicator zowel voor de visserij-biologische als de economische graadmeters een goede indicator waarde heeft, onderzocht wat de achterliggende causale verbanden zijn. De analyses zijn uitgevoerd op twee aggregatieniveaus: (1) per vloot segment over het hele jaar en (2) per vloot segment per kwartaal per gebied.

5.2 Resultaten

5.2.1 Geïntegreerde indicatoren

Uit de correlaties van de verschillende economische en visserij-biologische graadmeters met de vangst per pK-dag gemiddeld over het hele jaar en de hele Noordzee blijkt dat er mogelijkheden zijn voor een geïntegreerde economische en visserij-biologische indicator (tabel 5.2.1). Voor alle grotere pK-klassen, is de gemiddelde CPUE van schol een goede indicator van de grootte van het visbaar bestand en de paaistand. De gemiddelde CPUE van tong in pK-klasse 3 en 4 is de beste indicator voor de grootte van het visbaar en paaibestand van tong. Daarnaast zijn de CPUE van tong in pK-klasse 4 en van schol in pK-klasse 3 goede indicatoren voor de economische graadmeters in deze segmenten. Opvallend is verder dat de CPUE van tong en schol in de grootste pK-klassen nauwelijks gecorreleerd zijn met de besomming, terwijl je zou verwachten dat juist voor de grote kotters die voornamelijk tong en schol vangen de vangsten van deze soorten indicatief zouden moeten zijn voor de besomming.

Verdere specificatie van de groep waarvan de CPUE wordt gemeten naar pK-klasse, kwartaal, gebied en tijdsverschuiving heeft een positief effect op de waarde van de CPUE als geïntegreerde indicator. In tabel 5.2.2 worden de groepen aangegeven met de hoogste correlaties tussen de CPUE en de visserij-biologische en economische graadmeters. Het blijkt dat de CPUE van schol in pK-klasse 4 in het eerste kwartaal in gebied 6 en 7 indicatief is voor zowel de economische als de visserij-biologische graadmeters. Daarnaast is de CPUE van schol in pK-klasse 5 en 6 in het eerste kwartaal in gebied 5, 6 en 7 een matige indicator op grond van de correlatie met beide soorten graadmeters. In beide groepen zijn de correlaties tussen de CPUE, de het paaibestand en de economische graadmeters redelijk tot goed (R^2 groter dan 0,4).

Voor de CPUE van tong liggen de correlaties lager dan voor die van schol. Het stratum waarin de CPUE van tong de hoogste R^2 met zowel visserij-biologische als economische graadmeters heeft, is pK-klasse 5 in het eerste kwartaal in gebied 3, gevolgd door pK-klasse 4 in het tweede en derde kwartaal in gebied 7, alhoewel de correlatie met de winst in dit laatste geval laag is.

De beste correlaties tussen de CPUE van tong en de economische indicatoren bij de eurokotters worden gevonden in het derde kwartaal in gebied 3, 4 en 7. In dit stratum is de correlatie met het paaibestand echter zeer laag.

Nader onderzoek van de relaties tussen de indicatoren en de economische graadmeters laat zien dat een aantal hoge correlaties zijn geassocieerd met negatieve verbanden tussen CPUE en de economische graadmeter (negatieve correlatie coëfficiënten, die aanduiden dat een hoge waarde van de indicator overeenkomt met een lage waarde van de graadmeter). Dit is ook weergegeven in figuur 5.2.1 voor alle verschillende combinaties van de correlaties met de visserij-biologische en economische graadmeters. Vanuit deze figuren kan worden afgelezen welke combinaties vanuit de dataset gevonden zijn. Een ideale indicator zou in de figuren rechts bovenin staan: deze heeft een goede, positieve relatie met zowel visserij-biologische als economische graadmeters. Een slechte indicator staat links midden in de grafiek en heeft geen relatie met de visserij-biologische en economische graadmeters. De indicatoren rechts onderin hebben wel een goede relatie met de visserij-biologische en economische graadmeters, maar een hoge waarde van de indicator komt overeen met een lage waarde van de graadmeter. Uit deze figuren blijkt dat de CPUE van schol in een aantal strata een goede correlatie met de visserij-biologische graadmeters en met de economische graadmeters, maar dat het verband met de economische graadmeters een negatief verband is. Als de vangsten van schol in een bepaald kwartaal en gebied hoog zijn, de besomming, bruto toegevoegde waarde en winst laag zijn.

5.2.2 Causaliteit

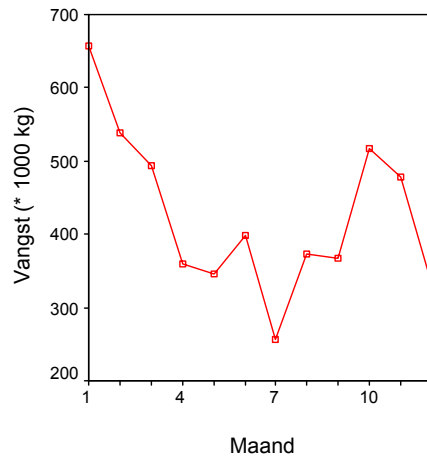
De causaliteit van de relaties tussen de indicator CPUE en de economische en visserij-biologische graadmeters is nader onderzocht in 4 specifieke strata:

1. CPUE voor schol 801-1500 pK in eerst kwartaal
2. CPUE voor tong 801-1500 pK in tweede kwartaal
3. CPUE voor schol 1501 > pK in eerste kwartaal
4. CPUE voor tong 261 – 300 pK in derde kwartaal

Omdat de causaliteit van de relaties tussen de CPUE en de visserij-biologische graadmeters in het visserij-biologische deel al besproken is, wordt hier vooral de aandacht gericht op de causaliteit van de relaties tussen CPUE en de economische graadmeters. Deze causaliteit is onderzocht door de relaties tussen CPUE en de graadmeters uit te splitsen in een aantal stappen, namelijk de relatie tussen de CPUE in een kwartaal en gebied en de (1) totale vangst van de betreffende soort, (2) de totale besomming van de betreffende soort, (3) de totale besomming van de gehele vangst en (4) de bruto toegevoegde waarde en de winst. Door deze relaties te vergelijken is het mogelijk te bepalen wat de zwakste schakel is tussen de CPUE en de verschillende economische graadmeters. Een overzicht van de correlaties voor deze specifieke strata en figuren met de belangrijkste relaties zijn weergegeven in Appendices 7 tot 10.

CPUE schol, 801–1500 pK, 1e kwartaal, gebied 6 en 7 (Appendix 7)

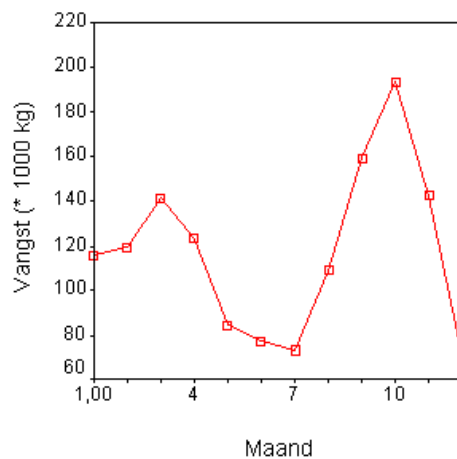
De CPUE van schol in dit stratum is een goede indicator voor zowel de visserij-biologische als de economische graadmeters. De CPUE van de grotere kotters in het eerste kwartaal in de zuidelijke Noordzee zijn goede indicatoren voor de visserij-biologische graadmeters, omdat de vissers dan nog het minst rekening hoeven te houden met de hoogte van de quota en omdat de schol in dat kwartaal geconcentreerd is in de Zuidelijke Noordzee. Voor deze groep van kotters maakt de vangst van schol in het eerste kwartaal dan ook een belangrijk deel uit van de totale vangst over het hele jaar (figuur 7). Hierdoor is de CPUE een goede indicator voor de totale vangst van schol ($R^2 = 0,97$ en $0,85$ in gebied 6 en 7). Door de lage invloed van de vangsten van dit segment op de totale aanvoer, heeft de aanvoer geen effect op de prijs en is er ook een goede relatie tussen de waarde van de CPUE en de besomming en de andere economische graadmeters ($R^2 = 0,97$ en $0,85$ in gebied 6 en 7).



Figuur 7: Totale vangst van schol per maand van het segment met een motorvermogen van 800-1500 pK in de hele Noordzee, gemiddeld over de jaren 1990 tot 2001.

CPUE tong, 801 – 1500 pK, 2e kwartaal, gebied 7 (Appendix 8).

De CPUE van tong van de kotters met een motorvermogen van 801 – 1500 pK in het tweede in gebied 7 heeft ook een goede indicatieve waarde voor zowel de visserij-biologische als de economische graadmeters. In dit stratum wordt een klein deel van de jaarlijkse vangst aan tong gerealiseerd (figuur 8). Toch is er een goede correlatie tussen de CPUE en de totale jaarlijkse vangst aan tong en de waarde hiervan. Omdat de besomming van tong een groot deel uitmaakt van de totale besomming is de correlatie tussen de totale waarde van de tong vangst en de totale besomming heel hoog ($R^2 = 0,95$) en zijn ook de correlaties tussen de CPUE en de economische graadmeters hoog.

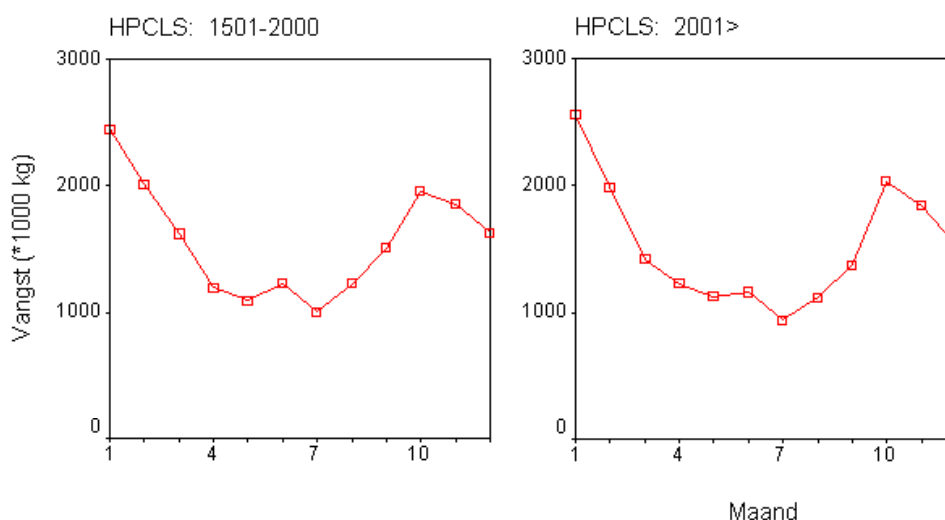


Figuur 8: Totale vangst van tong per maand van het segment met een motorvermogen van 801 – 1500 pK, gemiddeld over de jaren 1990 tot 2001.

CPUE schol, 1500 > pK, 1e kwartaal, gebied 5, 6 en 7 (Appendix 9).

De CPUE van schol in het eerste kwartaal in de het zuidelijk gebied van de open Noordzee is een zeer goede indicator voor de visserij-biologische graadmeters ($R^2 \sim 0.8$). Ook met de economische graadmeter heeft de CPUE in deze strata een goede relatie gemeten aan de hand van de R^2 (tot 0.84 voor de winst) De relaties tussen de CPUE en de economische graadmeters zijn echter allen negatief. Dit wil zeggen dat een hoge CPUE voor schol in het

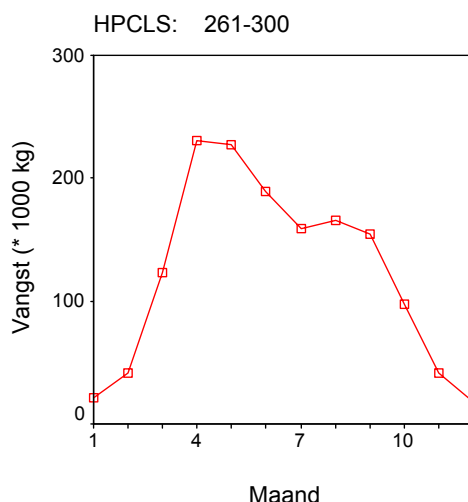
eerste kwartaal overeenkomt met een lage besomming, bruto toegevoegde waarde en winst. Het omslagpunt in deze indicatieve waarde ligt op de het verband tussen de totale vangst van schol van de grote kotters en hun totale besomming. De CPUE van schol in de specifieke strata zijn goede indicatoren voor de totale jaarlijkse vangst van schol in de pK-klassen. Dit komt mede voort uit het grote deel van de totale hoeveelheid gevangen schol die in het eerste kwartaal wordt gevangen (figuur 9). Het verband tussen de totale vangst van schol en de totale besomming is echter negatief in alle hier besproken strata en bepaald de relatie tussen de CPUE en de economische graadmeters. Deze negatieve correlatie tussen de CPUE en de besomming kan niet worden verklaard. Een deel van deze relatie kan echter wel worden verklaard met behulp van de prijselasticiteit. Door een negatieve relatie tussen de vangst en de visprijs kan dit tot gevolg hebben dat de besomming relatief constant blijft bij toenemende vangsten. Dit zou dus betekenen dat de gemiddelde besomming van de grote kotters onafhankelijk is van de CPUE. Omdat de grote kotters bepalend zijn voor de totale aanvoer vindt prijscompensatie alleen plaats als de totale aanvoer van deze schepen verandert. Daarom vindt alleen bij deze pK-klassen prijscompensatie plaats. Voor de andere pK-groepen, die een veel kleiner aandeel in de aangelande vis hebben zijn de relaties tussen de vangsten en de besommingen wel positief.



Figuur 9: Totale vangst van schol per maand van het segment met een motorvermogen van 1501-2000 en >2001 pK, gemiddeld over de jaren 1990 tot 2001.

CPUE tong, 261 – 300 pK, 3e kwartaal, gebied 3, 4 en 7 (Appendix 10).

De CPUE van tong van de eurokotters in het derde kwartaal is vooral in het kustgebied (gebied 3 en 4) een goede indicator voor de economische graadmeters in deze pK-klasse. De tongvangsten in deze periode maken een groot deel uit van de totale jaarlijkse tongvangsten van deze pK-klasse. Door het relatief kleine aandeel in de totale aanlandingen van tong in dit kwartaal is er echter geen negatieve relatie met de totale besomming van dit segment. Dit maakt de CPUE in deze strata tot een goede indicator voor de economische graadmeters.



Figuur 10. Totale vangst van tong per maand van het segment met een motorvermogen van 1501-2000 en >2001 pK, gemiddeld over de jaren 1990 tot 2001.

6. Conclusies

Het doel van fase 2 van EcoToets is het construeren van een geheel van visserij-biologische en economische graadmeters en geïntegreerde indicatoren die indicatief zijn voor beide typen graadmeters. Op basis van de gestelde eisen aan het toetsingskader (helder, communiceerbaar, eenvoudig en causale verbanden tussen de indicatoren en de graadmeters), is gekozen voor de grootte van het visbaar bestand en van het paaibestand van tong en schol als visserij-biologische graadmeters, de CPUE als geïntegreerde indicator en de totale besomming, bruto toegevoegde waarde en netto winst als economische graadmeters. De resultaten van de visserij-biologische en economische analyses laten zien dat binnen de Nederlandse kottervloot groepen bestaan waarvan de CPUE zeer indicatief is voor de visserij-biologische of de economische graadmeters.

De beste indicatieve waarde van CPUE voor de visserij-biologische graadmeters werd gevonden bij de groep van de middelgrote en grote kotters in het eerste kwartaal in de open Noordzee. De CPUE van schol in deze strata is zeer indicatief voor de paaibiomassa van schol.

In de geaggregeerde economische analyses kwam naar voren dat CPUE, gedimensioneerd als vangst per pK-dag, een vrij goede indicator is voor verschillende economische graadmeters (vooral in pK-klasse 4). Er is echter indicatieve waarde te winnen als naast de vangst per zeedag ook gegevens over olieprijsen en visprijzen gebruikt worden voor de schatting van de economische graadmeters. Daarnaast blijkt de waarde van de zo gedimensioneerde indicator over het hele jaar en de gehele vloot te schatten op grond van de data van een half jaar en een deel van de vloot.

De analyses waarin de economische en visserij-biologische graadmeters gekoppeld worden door een geïntegreerde indicator laten zien dat het gebruik van zo'n geïntegreerde indicator mogelijk is. Voor een aantal strata binnen de Nederlandse kottervloot werden goede relaties gevonden tussen de CPUE en zowel de visserij-biologische als de economische graadmeters. Het gebruik van een geïntegreerde indicator is echter altijd een compromis en het bleek niet mogelijk een stratum aan te wijzen waarin de CPUE zowel voor de visstand van beide doelsoorten, als voor de economie van de vloot indicatief was. Hierbij zijn verstoringen van groot belang, zeker in de relatie tussen de CPUE en de economische graadmeters. Naast het toetsingskader werden ook verstoringen voor de relaties tussen de CPUE en de graadmeters geïdentificeerd. Deze variabelen zijn met name de olie- en visprijzen (paragraaf 2.3.3) en de vangstpatronen (paragraaf 5.2). Nader onderzoek van

de effecten van deze factoren op de relaties zal waarschijnlijk leiden tot mogelijkheden om de waarden van deze factoren, die allen makkelijk te verzamelen zijn te gebruiken in de schatting van de economische graadmeters. Dit onderzoek, dat valt onder fase 3 van het project zal leiden tot betere relaties tussen de CPUE en de verschillende graadmeters.

7. Aanbevelingen

Vanuit de conclusies die in hoofdstuk 6 zijn getrokken kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan voor verder onderzoek:

- In dit rapport zijn drie belangrijke externe variabelen beschreven (visprijzen, olieprijs en vangstpatronen) die de relatie tussen de indicatoren en de economische graadmeters verstoren. De effecten van deze variabelen op de relaties zullen in fase 3 nader onderzocht moeten worden. Dit is mogelijk door met behulp van variantieanalyse te bepalen wat de invloed is van deze variabelen in de waarde van de graadmeters. Hierdoor zullen de relaties tussen de indicator en graadmeters waarschijnlijk verbeterd kunnen worden.
- Het van belang te analyseren wat de effecten zijn van het quotum op de vangst patronen van de verschillende vlootsegmenten.
- Het olieverbruik is mogelijk een betere indicator voor de visserij-inspanning dan het aantal pK-dagen. Dit is echter niet van alle schepen bekend en zal dus ook geen deel uit kunnen maken van een definitieve indicator, tenzij er informatie beschikbaar is over het olieverbruik van alle schepen.
- In fase 1 is een database opgesteld met daarin de basisdata voor de analyses. Deze data zijn gedeeltelijk geschikt voor de berekening van de indicatoren en graadmeters zoals beschreven in dit rapport. Andere data zullen echter moeten worden toegevoegd om de verschillende economische graadmeters te kunnen bepalen. Daarnaast zal het aggregatieniveau (opdeling in groepen) veranderd moeten worden. De huidige data zijn beschikbaar per ICES kwadrant, maar deze mate van detail is niet nodig voor de analyses. Wel moet een onderverdeling worden gemaakt naar kwartalen en gebieden zoals die in dit rapport zijn beschreven.

8. Referenties

- Lanters, R. L. P. en W. Zevenboom (2000). Plan van Aanpak. Integraal Economisch en Ecologisch Toetsingskader voor de Nederlandse Boomkorvisserij, RIKZ.
- Pastors, M. A. en L. Van Hoof (2001). Integraal Economisch en Ecologisch toetsingskader voor de Nederlandse boomkorvisserij (ECOTOETS). Deelproject 1: ontwikkeling databank, RIVO. C055/01.
- Piet, G. J. (2002). Uitwerking relatie Fish Community EcoQO indicatoren en visserij-intensiteit, RIVO. C057/02.
- Salz, P. en N. Daan (1998). Integraal economisch en ecologisch toetsingskader voor de Noordzeevervisserij, LEI: 35 pp.
- Salz, P. en N. Daan (1999). Meerjarig onderzoeksprogramma Ontwikkeling integraal economisch en ecologisch toetsingskader voor de Nederlandse platvis-visserij, RIVO. C059/99: 32 pp.

9. Tabellen

Onderstaande tabellen en figuren horen steeds bij de paragraaf waarvan de eerste twee nummers hetzelfde zijn. Bijvoorbeeld: zowel tabel 2.3.1 en tabel 2.3.2 horen bij paragraaf 2.3.

Tabel 2.1.1. Specificatie van besomming in de boomkorvisserij in 2000 (bron: LEI).

Vissoort	Baten (* 1000 dfl)	%
Tong	293.281	55,6
Schol	124.312	23,5
Tarbot/griet	53.996	10,2
Schar	17.292	3,3
Kabeljauw	15.759	3,0
Wijting	1.863	0,4
Overige rondvis	21.442	4,1
Haring/makreel	11	0,0
Garnalen	1	0,0
Totaal	527.957	100,0

Tabel 2.3.1. Schaal waarop informatie over het economisch welzijn van de visserij wordt verzameld vanuit verschillende gezichtspunten in de visserij en het doel waarvoor deze informatie gebruikt wordt.

Gezichtspunt	"Vlootschaal"	Tijdschaal	Doel	Gebruikte informatie (graadmeters)
Bemanning	Schip	Week	keuze wel/niet mee aantal visuren	Vangst, Besomming, zeedagen
	Vloot segment	Jaar	keuze schip	Besomming
	Vloot	Meerdere jaren	stoppen beroepskeuze	Besomming
Schipper/eigenaar	Schip	Week	effort allocatie wel/niet mee	Besomming, lopende kosten
		Kwartaal	huur/verhuur contingent investeringen tuig	Besomming, lopende kosten, contingenten verhuur/huur
		Jaar	investeringen schip/motor koop/verkoop contingent	Winst, liquiditeit, solvabiliteit
		Meerdere jaren	investeringen schip/motor stoppen omvlaggen	Liquiditeit, solvabiliteit
	Vloot segment Vloot	Jaar	vergelijking met andere schepen positie t.o.v. andere segmenten	Winst, besomming, quota aandeel
Bank	Schip	Jaar	Investeren	Winst, Liquiditeit, solvabiliteit
		Meerdere jaren	Stoppen	
Manager	Vloot segment Vloot	Jaar	effecten maatregelen	Opbouw en omvang vloot, Investeringsniveau, rentabiliteit, winst, liquiditeit, solvabiliteit

Tabel 2.3.2. Kosten en baten die worden meegenomen in de berekening van de kasstroom per week en kwartaal en de netto winst per jaar.

	Wekelijkse kasstroom	Kwartaal kasstroom	Netto winst per jaar
Opbrengsten			
Besomming:	*	*	*
Contingenten		*	*
Ov. opbrengsten		*	*
Kosten			
Olie	*	*	*
Smeerolie	*	*	*
Dekbehoefte	*	*	*
Navigatie		*	*
Kosten garnalen	*	*	*
IJs/koeling	*	*	*
Zout	*	*	*
Reisgeld	*	*	*
Algemeen		*	*
Opvangregeling	*	*	*
Afslag	*	*	*
PVV	*	*	*
Lossen	*	*	*
Vrachten	*	*	*
Factor	*	*	*
Proviand	*	*	*
Soc. lasten	*	*	*
Graailoon	*	*	*
Deelloon	*	*	*
Casco			*
Motor			*
Verzekering		*	*
Vistuig		*	*
Rente		*	*
Afschrijving (berekend)		*	*

Tabel 2.3.3. Specificatie van kosten in de boomkorvisserij in 2000 (voorlopige cijfers)

Kostenpost	kosten (*1000 dfl)	%
Gasolie	150399	29.3
Smeerolie	3290	0.6
Dekbehoefte	2036	0.4
Navigatie	7173	1.4
Casco	19252	3.8
Motor	13806	2.7
Verzekering	15713	3.1
Vistuig	26932	5.3
Kosten garnalen	0	0.0
IJs/koeling	5242	1.0
Zout	0	0.0
Reisgeld	3576	0.7
Algemeen	15371	3.0
Opvangregeling	444	0.1
Afslag	15833	3.1
PVV	1641	0.3
Lossen	16331	3.2
Vrachten	502	0.1
Factor	77	0.0
Proviand	4299	0.8
Soc. lasten	11203	2.2
Graailoon	619	0.1
Deelloon	114395	22.3
Afschrijving	65959	12.9
Rente	18724	3.7
Totaal	512817	100.0

Tabel 3.3.1 Spearman correlatiecoëfficiënten van de correlaties tussen de ruimtelijke gegevens van de microverspreiding en de VIRIS data.

(Deel)Gebied	Observaties	Spearman	Significantie
Noordzee	3469	0.62	<0.0001
1	63	0.34	0.0062
2	185	0.54	<0.0001
3	315	0.72	<0.0001
4	372	0.69	<0.0001
5	684	0.45	<0.0001
6	1329	0.60	<0.0001
7	429	0.72	<0.0001

Tabel 5.2.1. Correlaties (R^2) tussen de CPUE van schol en tong gemiddeld over het gehele jaar en de hele Noordzee voor de verschillende pk-klassen. De combinatie van hoogste correlaties tussen CPUE en biologische en economische graadmeters zijn vetgedrukt.

pk-klasse	Soort	Netto resultaat	Bruto toegevoegde waarde	Totale Besomming	Besomming soort	Vangst soort	Visbaar bestand	Paaibestand
1	Schol	0,02	0,08	0,10	0,36	0,41	0,00	0,00
2	Schol	0,03	0,22	0,11	0,69	0,81	0,62	0,63
3	Schol	0,28	0,66	0,72	0,84	0,87	0,78	0,78
4	Schol	0,58	0,53	0,38	0,70	0,67	0,89	0,91
5	Schol	0,00	0,05	0,16	0,71	0,98	0,78	0,87
6	Schol	0,21	0,06	0,15	0,70	0,97	0,86	0,92
1	Tong	0,00	0,01	0,03	0,12	0,26	0,17	0,02
2	Tong	0,09	0,30	0,37	0,62	0,64	0,47	0,22
3	Tong	0,11	0,31	0,37	0,55	0,61	0,72	0,77
4	Tong	0,55	0,79	0,86	0,78	0,90	0,82	0,73
5	Tong	0,00	0,05	0,04	0,01	0,75	0,46	0,34
6	Tong	0,03	0,09	0,05	0,06	0,69	0,67	0,54

Tabel 5.2.2. Correlaties (Pearson correlatie coëfficiënten en R^2) van de 12 strata waarin de CPUE van tong en schel meest indicatief zijn voor de biologische en economische graadmeters.

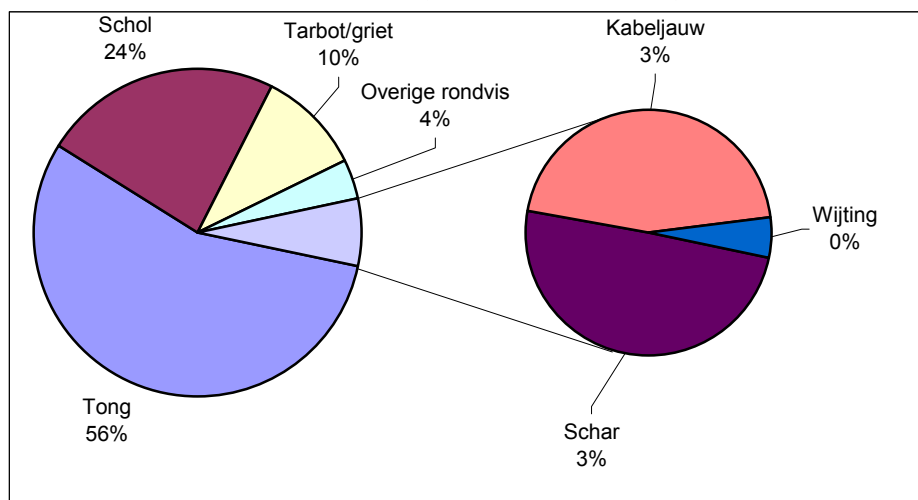
Schaatsenrijders				Pearson correlatie coëfficiënt			R ²			
pk- klasse	kwartaal	gebied	Jaar verschuiving	besomming	Bruto toegevoegde waarde	Netto winst	Paai bestand	besomming	Bruto toegevoegde waarde	Netto winst
Schol										
4	1	6	2	0,89	0,91	0,72	0,63	0,80	0,82	0,52
4	1	6	1	0,89	0,91	0,72	0,46	0,80	0,82	0,52
4	1	7	2	0,89	0,88	0,70	0,74	0,80	0,77	0,49
4	1	7	1	0,89	0,88	0,70	0,52	0,80	0,77	0,49
5	1	6	2	-0,72	-0,37	-0,52	0,86	0,52	0,13	0,27
5	1	7	2	-0,84	-0,67	-0,74	0,86	0,70	0,45	0,54
5	1	7	1	-0,84	-0,67	-0,74	0,70	0,70	0,45	0,54
6	1	5	2	-0,72	-0,24	-0,69	0,82	0,53	0,06	0,48
6	1	6	2	-0,68	-0,25	-0,72	0,87	0,47	0,06	0,51
6	1	7	2	-0,62	-0,59	-0,92	0,87	0,39	0,34	0,84
6	1	7	1	-0,62	-0,59	-0,92	0,74	0,39	0,34	0,84
Tong										
4	1	4	0	0,58	0,56	0,37	0,88	0,34	0,32	0,14
4	1	5	1	0,75	0,63	0,18	0,69	0,57	0,39	0,03
4	2	5	1	0,80	0,71	0,55	0,52	0,65	0,51	0,30
4	2	7	0	0,84	0,78	0,50	0,63	0,70	0,61	0,25
4	2	7	1	0,84	0,78	0,50	0,56	0,70	0,61	0,25
4	3	7	0	0,73	0,67	0,45	0,77	0,54	0,45	0,20
5	1	3	0	-0,76	-0,88	-0,91	0,69	0,58	0,77	0,83
5	1	3	1	-0,76	-0,88	-0,91	0,55	0,58	0,77	0,83
5	2	4	0	-0,50	-0,38	-0,59	0,76	0,25	0,14	0,34
5	2	7	1	-0,49	-0,40	-0,59	0,75	0,24	0,16	0,35
6	1	4	0	-0,53	-0,39	-0,64	0,74	0,28	0,15	0,41
6	2	4	0	-0,54	-0,29	-0,62	0,81	0,29	0,08	0,38
Tong eurokotters										
2	3	3	1	0,81	0,88	0,53	0,07	0,66	0,77	0,28
2	3	4	0	0,92	0,89	0,63	0,26	0,85	0,80	0,40
2	3	7	0	0,92	0,90	0,58	0,10	0,84	0,81	0,34

Tabel 5.2.3. Economisch belang van pkgroepen in boomkor visserij in 2001 (bron: Visserij in cijfers 2001)

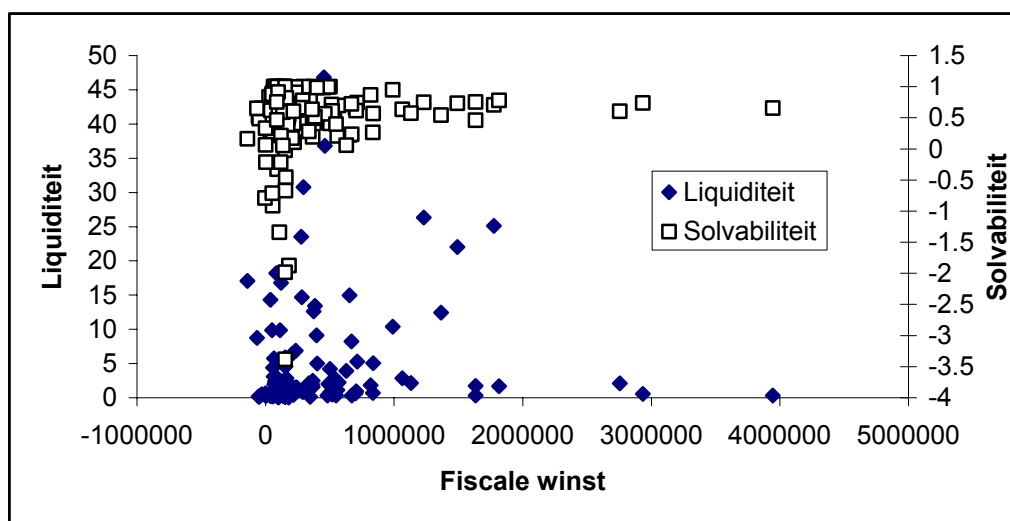
Pk-groep	Inzet (pkdagen * 100.000)	Werkgelegenheid (mensedagen (%))	Besomming (%)
1 – 260	-	0,0	0,0
261 – 300	22	13,8	11,3
301 – 800	-	0,0	0,0
801 – 1500	13	2,6	2,2
1501 - 2000	318	49,8	51,1
2001 -	294	33,7	35,5

10. Figuren

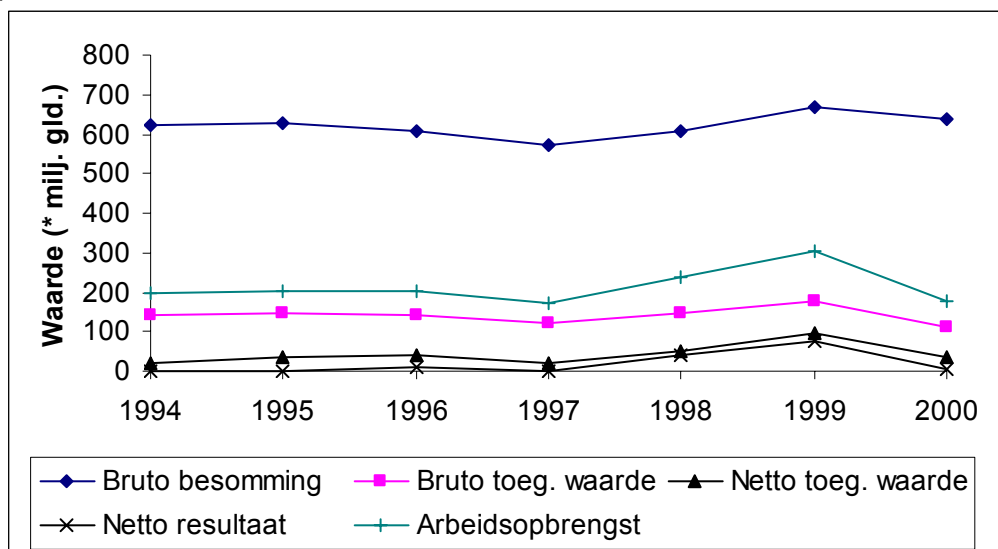
Figuur 2.1.1. Specificatie van besomming in de boomkorvisserij in 2000



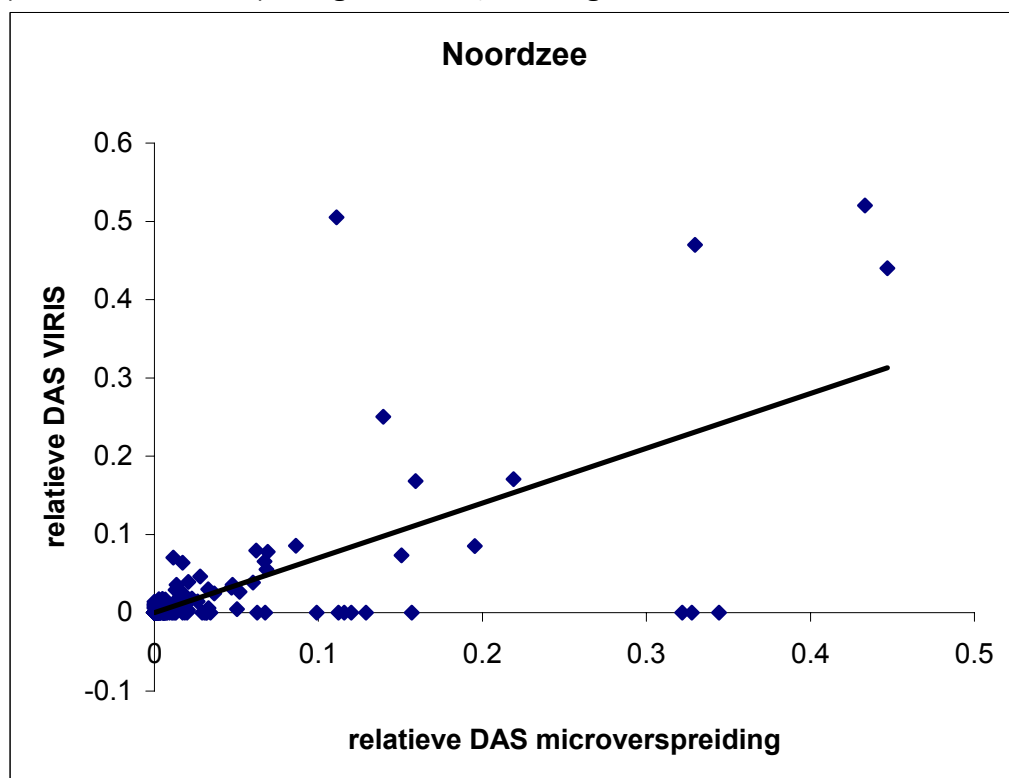
Figuur 2.3.1: Liquiditeit en solvabiliteit, uitgezet tegen winst voor de kotters in het LEI-panel in 1986.



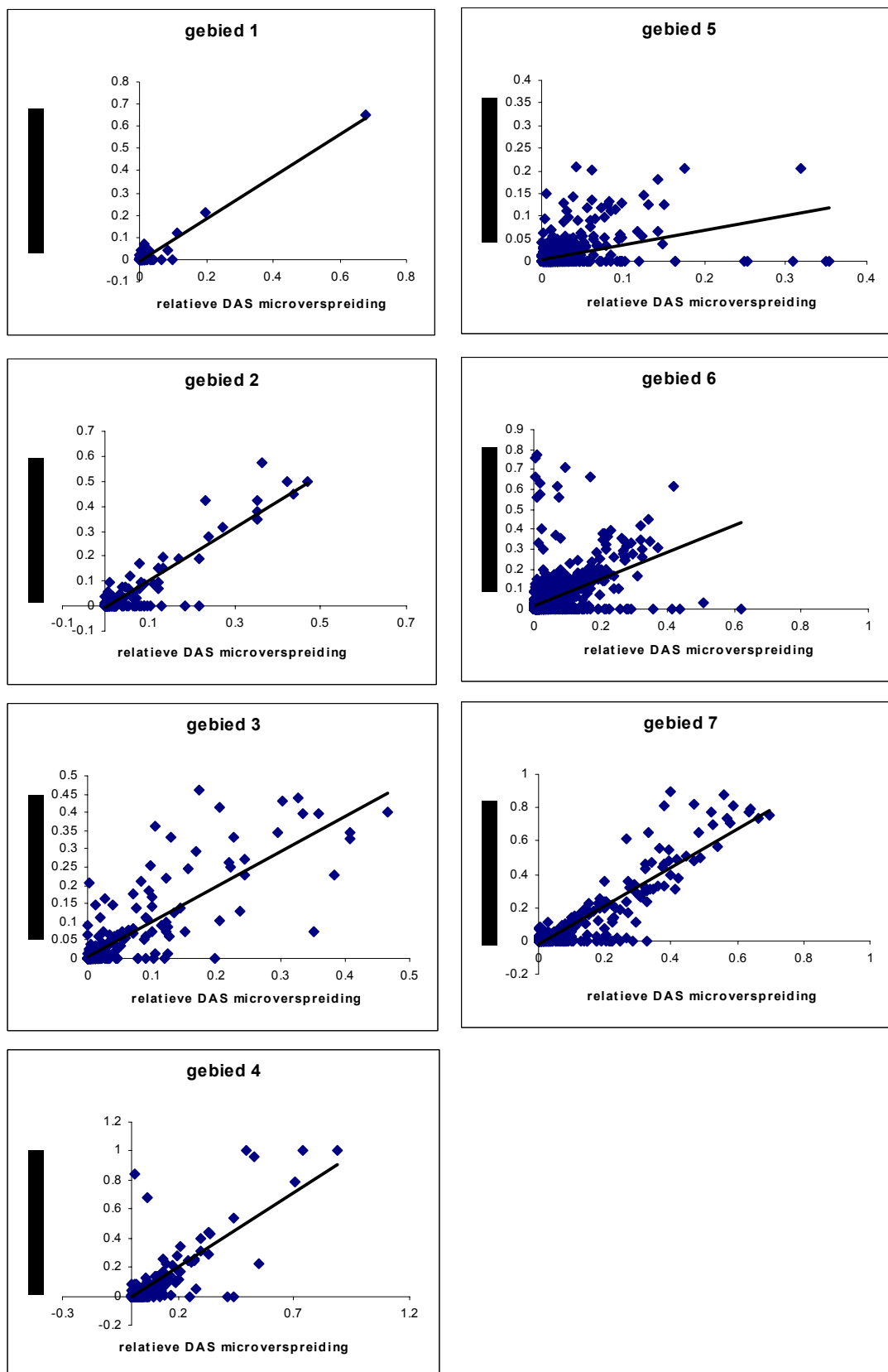
Figuur 2.3.2. Economische graadmeters voor de totale Nederlandse kottervloot over de periode 1994 – 2000.

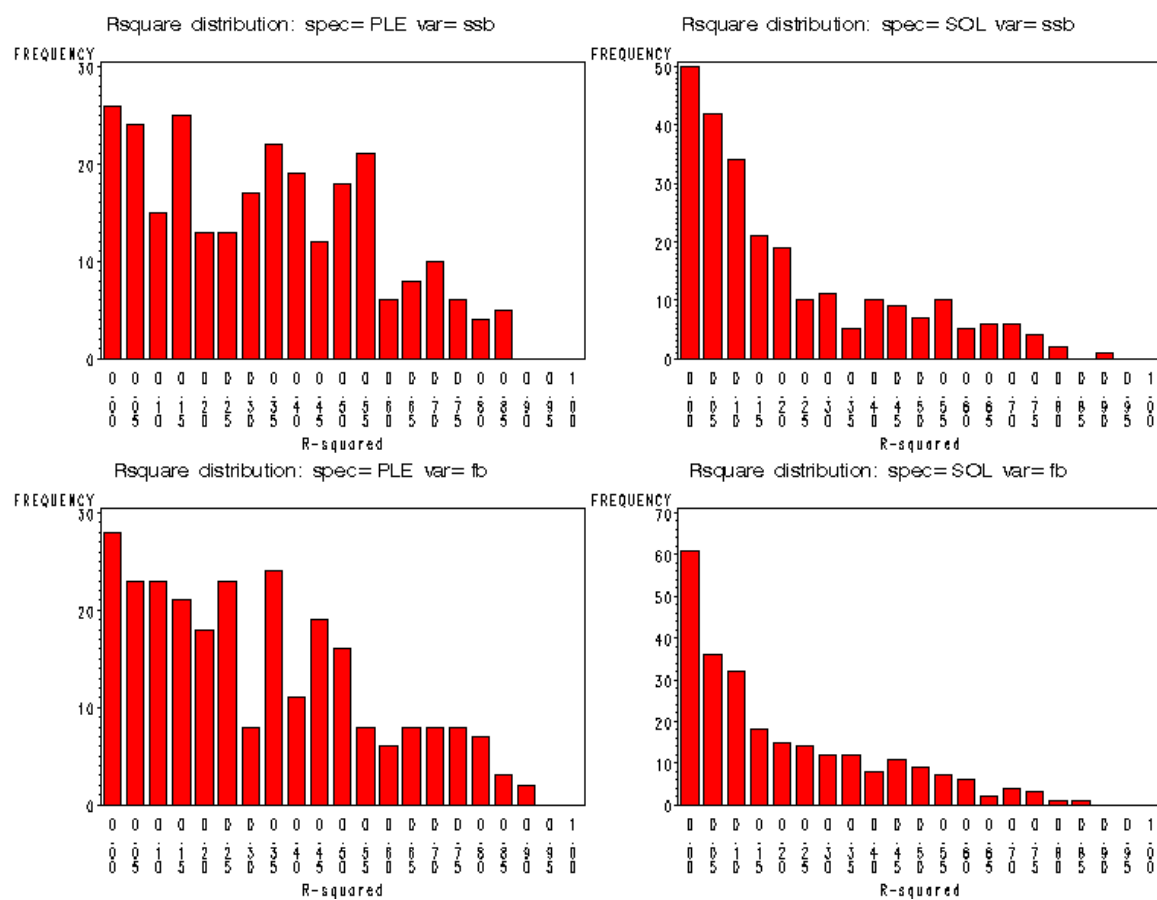


Figuur 3.3.1. Relatief aantal dagen op zee in VIRIS uitgezet tegen het relatief aantal dagen op zee in het microverspreidingsonderzoek, voor de gehele Noordzee.

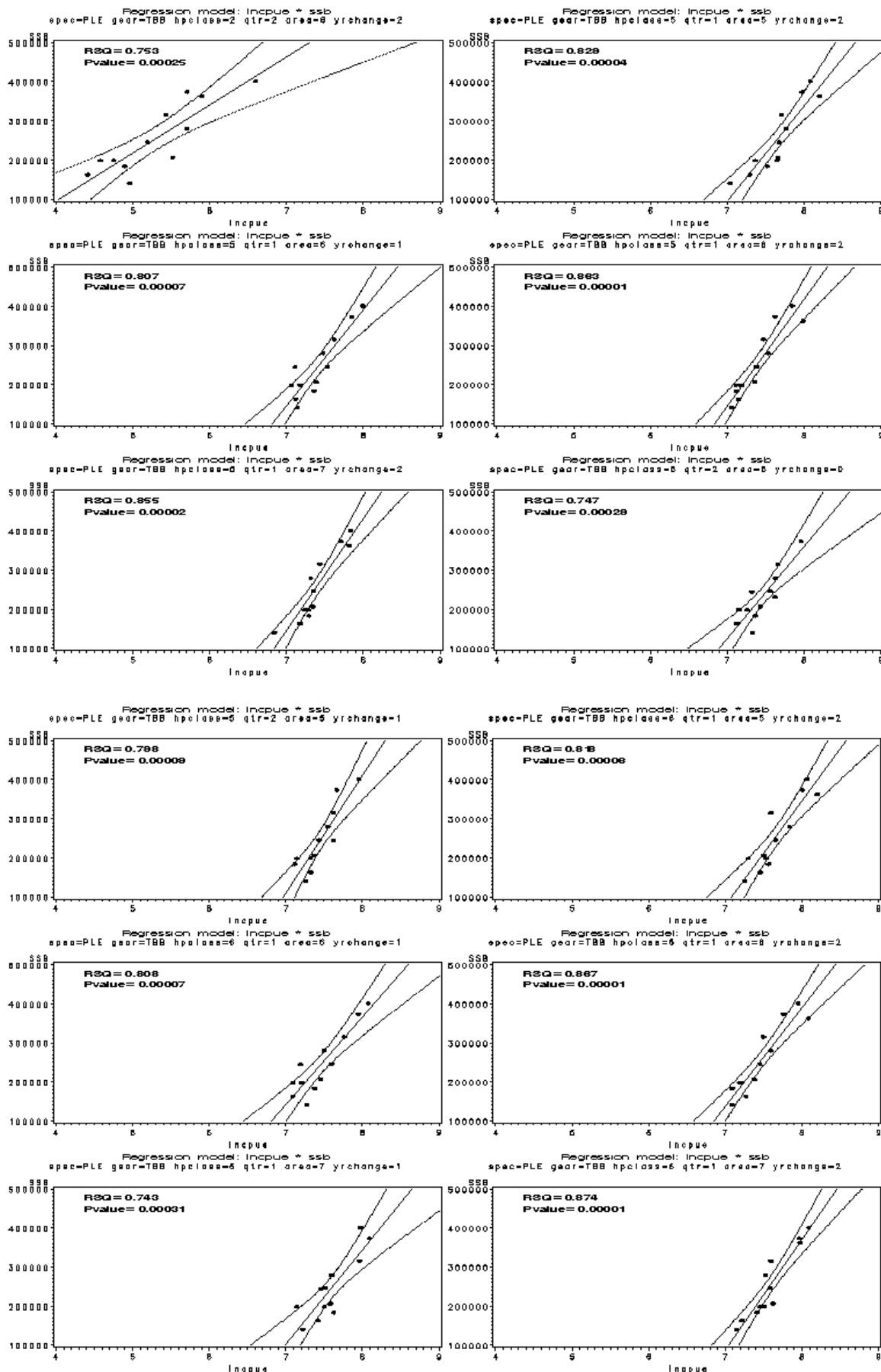


Figuur 3.3.2. Relatief aantal dagen op zee in VIRIS uitgezet tegen het relatief aantal dagen op zee in het microverspreidingsonderzoek, per deelgebied van de Noordzee.

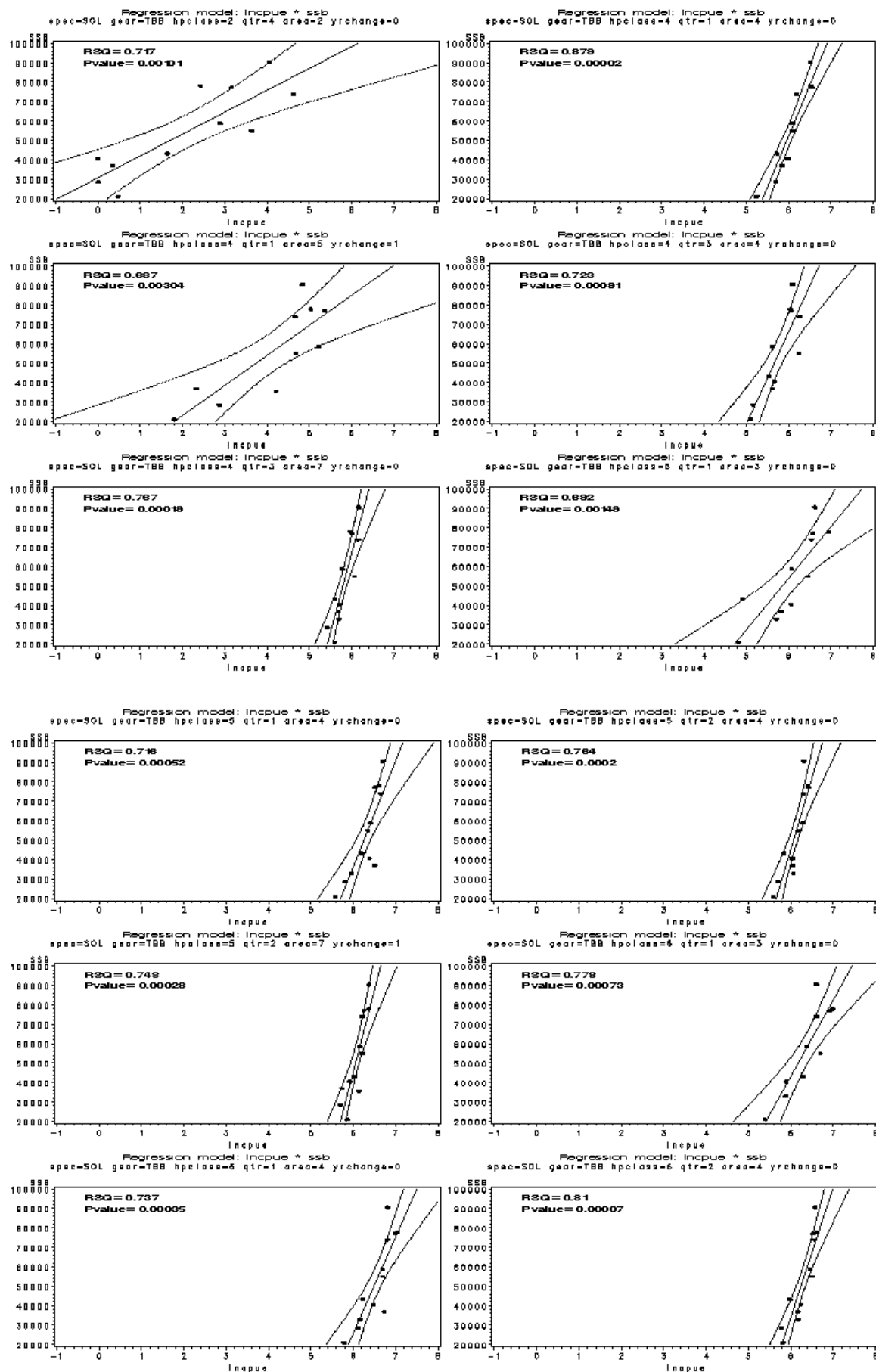


Figuur 3.3.3. Verdeling van de R^2 van de regressiemodellen voor Schol en Tong.

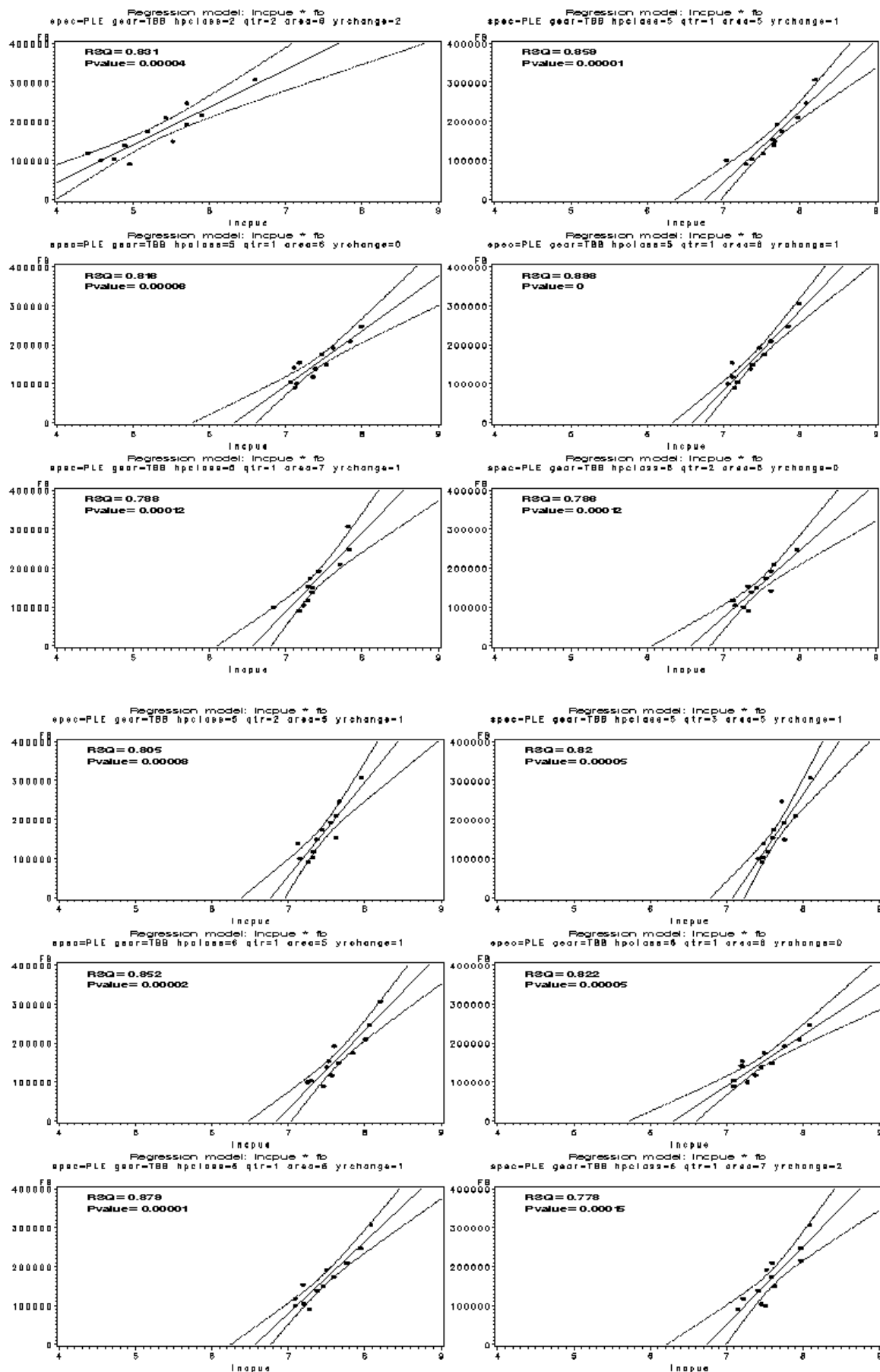
Figuur 3.3.4a. Correlaties tussen SSB en InCpUE voor schol. Indien de “pvalue” kleiner is dan 0.00019, is de correlatie significant.



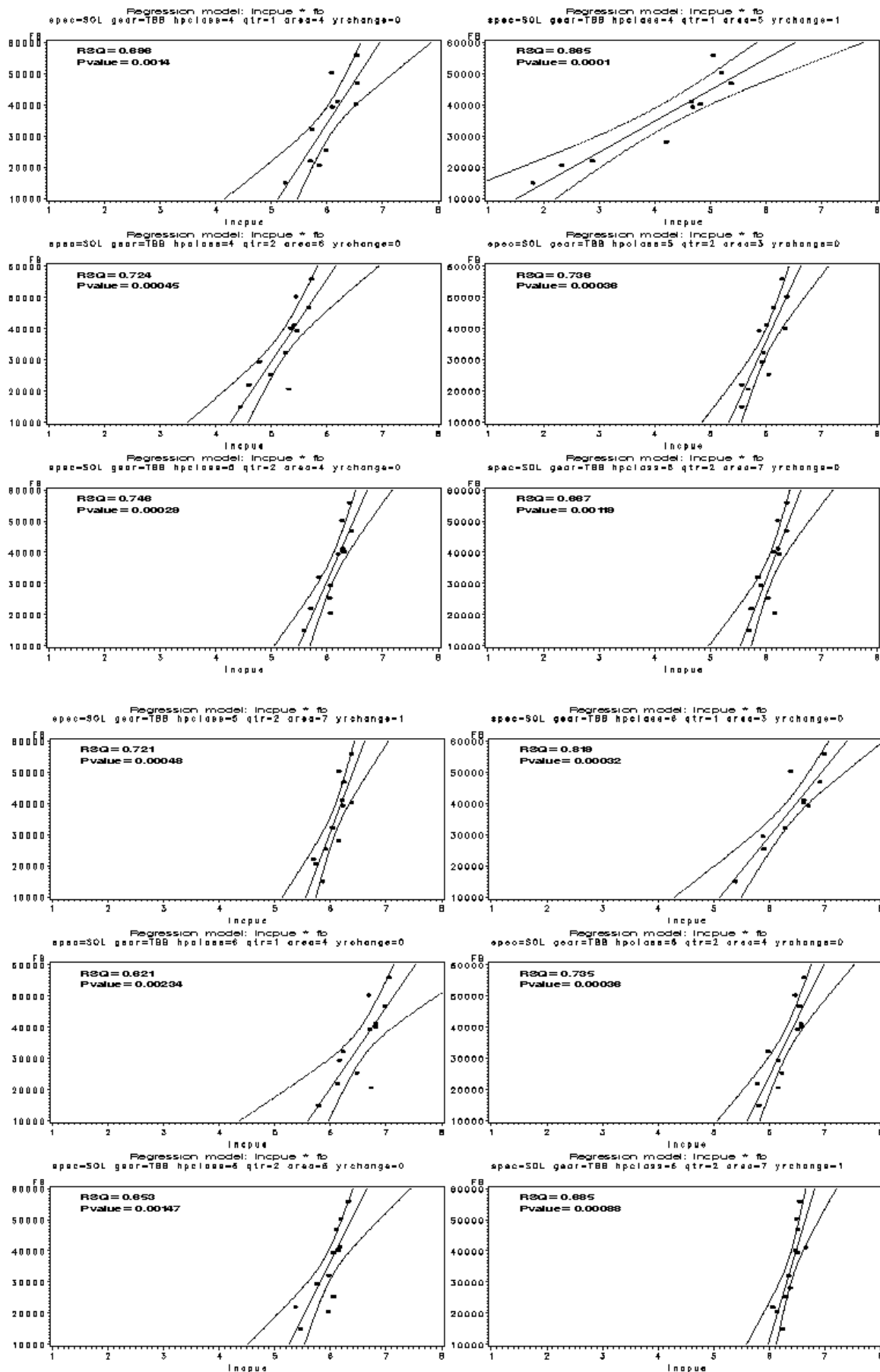
Figuur 3.3.4b. Correlaties tussen SSB en lnCpUE voor tong. Indien de "pvalue" kleiner is dan 0.00020, is de correlatie significant.



Figuur 3.3.5a. Correlaties tussen FB (visbaar bestand) en ln CPUE voor **schol**. Als de “pvalue” kleiner is dan 0.00019, is de correlatie significant.



Figuur 3.3.5b. Correlaties tussen FB en lnCpUE voor tong. Indien de “pvalue” kleiner is dan 0.00020, is de correlatie significant.



The figure displays four histograms arranged in a 2x2 grid, comparing the distribution of two variables, R^2 and richtingscoefficient, for two different analyses. The top row shows the distribution of R^2 for 'Onzekerheidsanalyse: R2' with parameters hpclass=5, qtr=1, area=6, and yrchange=1 (left) and area=7, yrchange=2 (right). The bottom row shows the distribution of richtingscoefficient for 'Onzekerheidsanalyse: ri - co' with the same parameters (left) and area=7, yrchange=2 (right). The y-axis for all plots is 'frequency'.

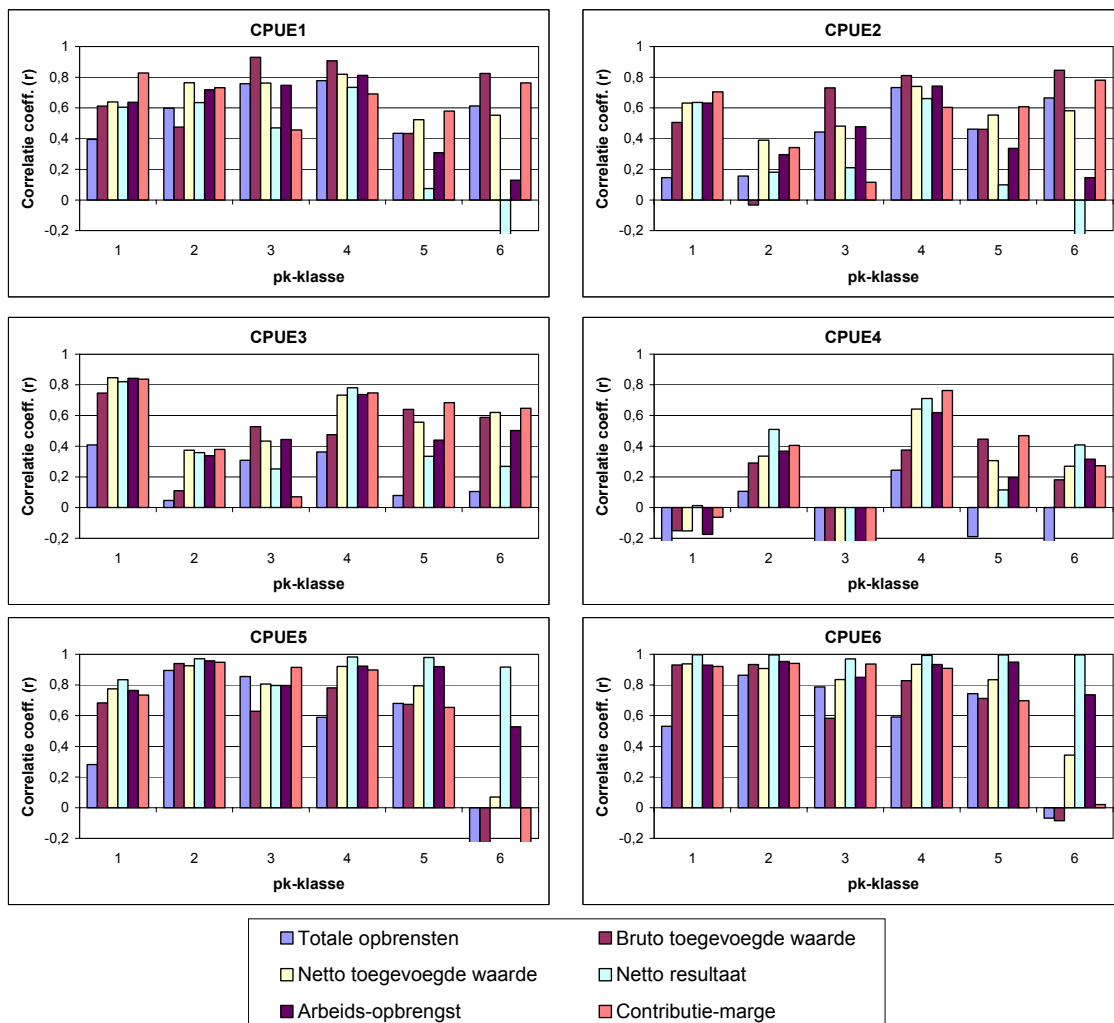
Top Left: Onzekerheidsanalyse: R2
 Parameters: hpclass=5, qtr=1, area=6, yrchange=1.
 The histogram shows the frequency of R^2 values. The x-axis ranges from 0.0 to 1.0. The distribution is highly skewed towards 1.0, with a peak frequency of 4 at $R^2 = 0.8$.

Top Right: Onzekerheidsanalyse: R2
 Parameters: hpclass=5, qtr=1, area=7, yrchange=2.
 The histogram shows the frequency of R^2 values. The x-axis ranges from 0.0 to 1.0. The distribution is highly skewed towards 1.0, with a peak frequency of 12 at $R^2 = 0.8$.

Bottom Left: Onzekerheidsanalyse: ri - co
 Parameters: hpclass=5, qtr=1, area=6, yrchange=1.
 The histogram shows the frequency of richtingscoefficient values. The x-axis ranges from 3.08E-06 to 3.42E-06. The distribution is highly skewed towards 3.30E-06, with a peak frequency of 7.

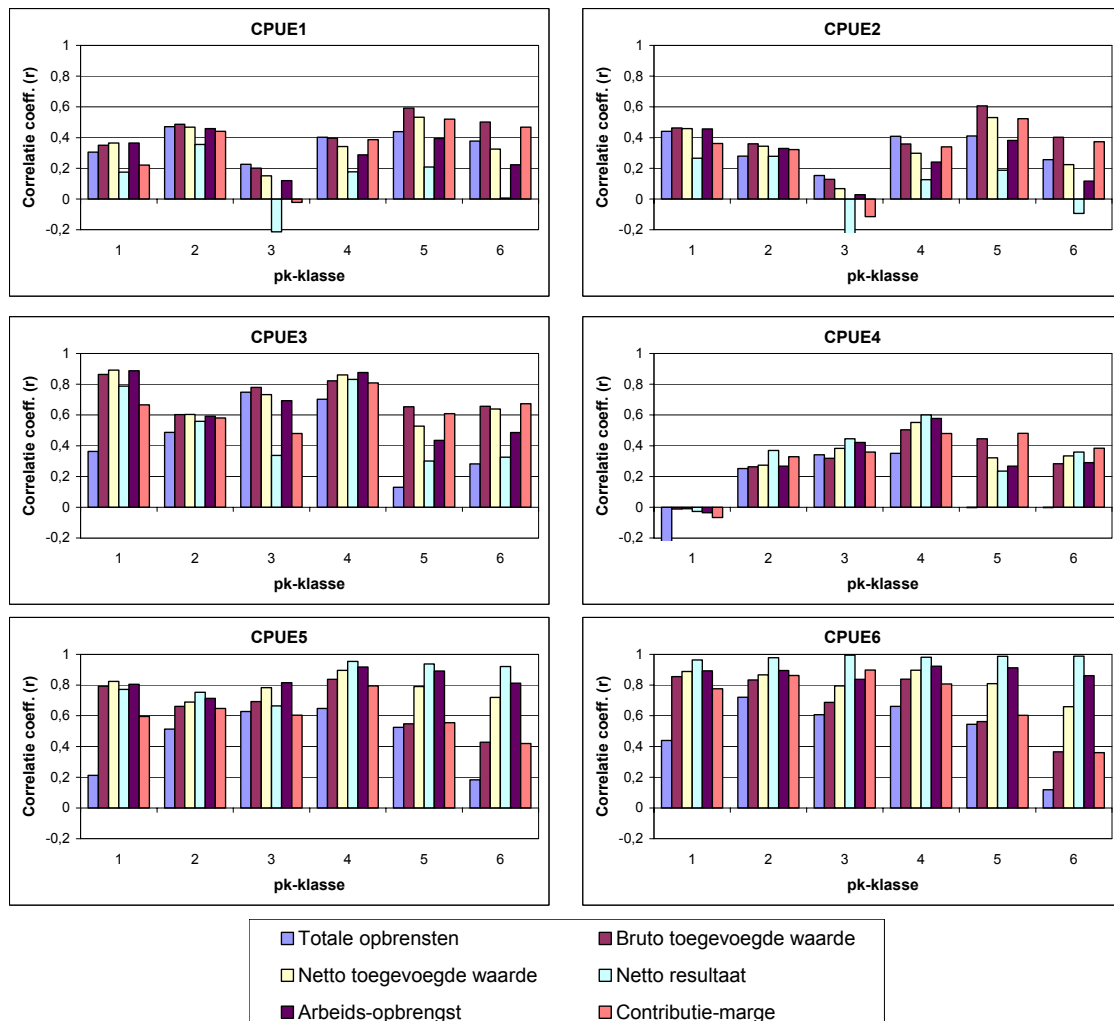
Bottom Right: Onzekerheidsanalyse: ri - co
 Parameters: hpclass=5, qtr=1, area=7, yrchange=2.
 The histogram shows the frequency of richtingscoefficient values. The x-axis ranges from 2.85E-06 to 3.42E-06. The distribution is highly skewed towards 3.30E-06, with a peak frequency of 12.

Figuur 4.3.1. Correlaties (Pearson correlatie coëfficiënt) tussen de verschillend gedimensioneerde indicatoren en de economische graadmeters vanuit geaggregeerde gegevens in de periode 1990 – 2000.



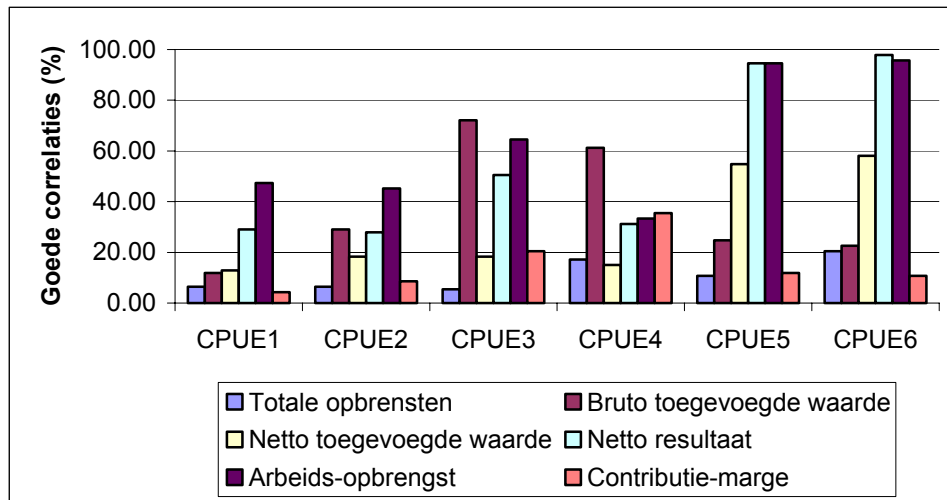
Indicator	Dimensionering
CPUE1	log (vangst (kg)/pk-dag)
CPUE2	log (vangst (kg)/olieverbruik (liter))
CPUE3	log (bruto besomming / oliecosten)
CPUE4	log (bruto besomming / (oliecosten + arbeidskosten))
CPUE5	log (bruto besomming / totale kosten)
CPUE6	log (totale inkomsten / totale kosten)

Figuur 4.3.2. Gemiddelde correlaties (Pearson correlatie coëfficiënt) tussen de verschillend gedimensioneerde indicatoren en de economische graadmeters vanuit de gegevens van individuele schepen in de periode 1990 – 2000.



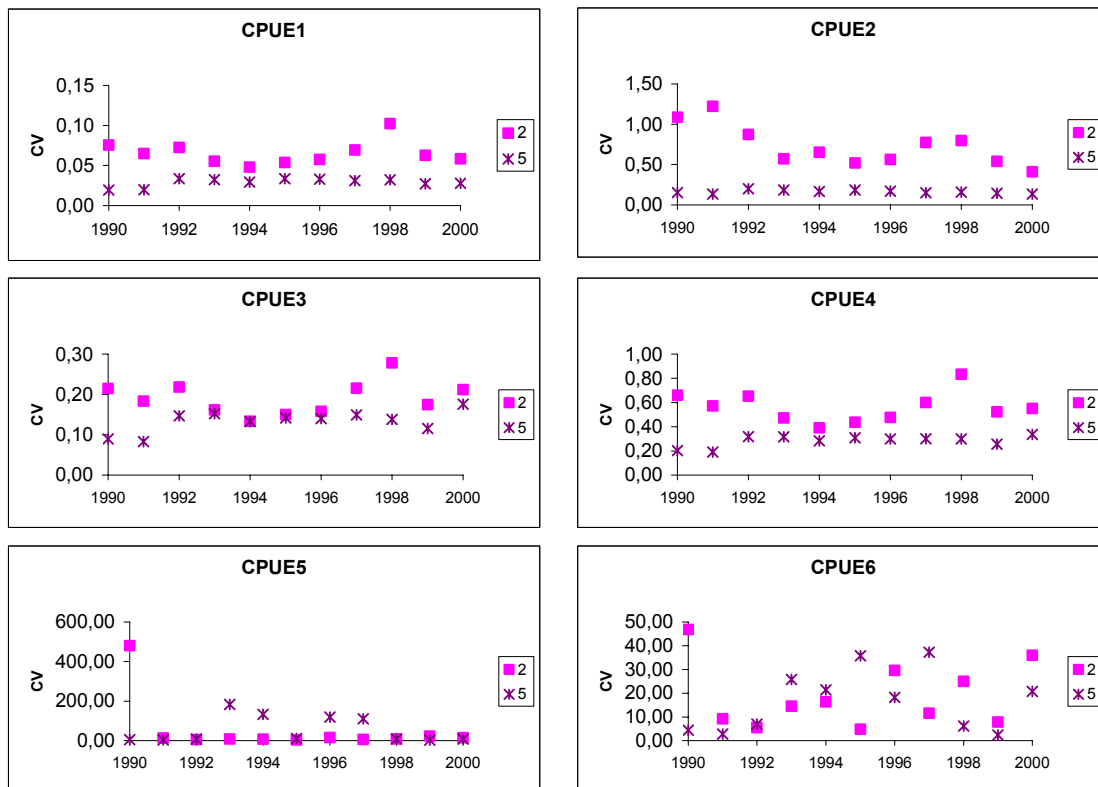
Indicator	Dimensionering
CPUE1	log (vangst (kg)/pk-dag)
CPUE2	log (vangst (kg)/olieverbruik (liter))
CPUE3	log (bruto besomming / olieken)
CPUE4	log (bruto besomming / (olieken + arbeidskosten))
CPUE5	log (bruto besomming / totale kosten)
CPUE6	log (totale inkomsten / totale kosten)

Figuur 4.3.3. Percentage “goede” correlaties (Pearson correlatie coëfficiënt > 0.5) tussen de verschillend gedimensioneerde indicatoren en de economische graadmeters van individuele schepen in de boomkor visserij in de periode 1990 – 2000.

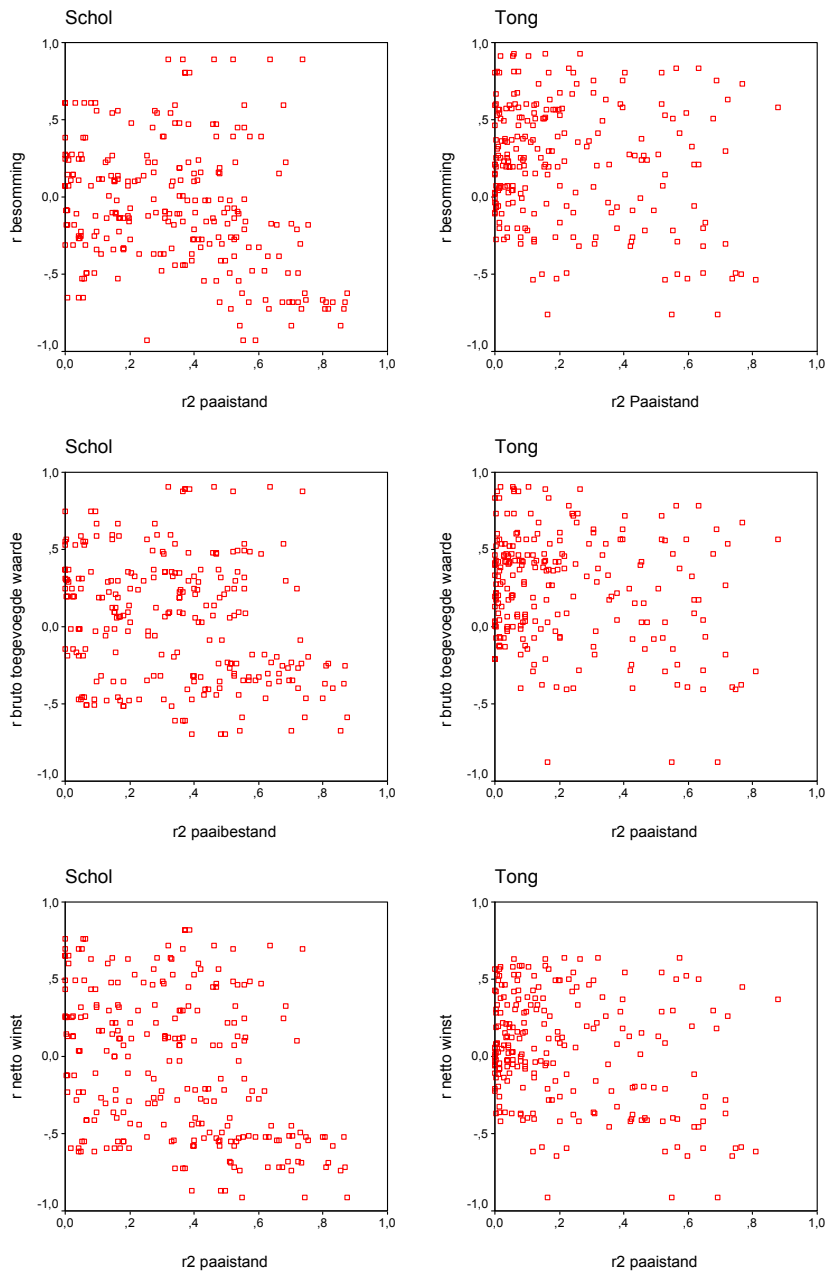


Indicator	Dimensionering
CPUE1	log (vangst (kg)/pk-dag)
CPUE2	log (vangst (kg)/olieverbruik (liter))
CPUE3	log (bruto besomming / oliecosten)
CPUE4	log (bruto besomming / (oliecosten + arbeidskosten))
CPUE5	log (bruto besomming / totale kosten)
CPUE6	log (totale inkomsten / totale kosten)

Figuur 4.4.1. Variabiliteit in de verschillende Indicatoren tussen schepen in twee pk-klassen van het LEI-pannel (2=260-300 pk; 5= > 1500 pk) van 1990 tot 2000.



Figuur 5.2.1. Combinaties van gevonden correlaties van CPUE met economische graadmeters (R) en met de grootte van het paaibestand (R^2) voor tong en schol.



Appendix 1 Verklarende woordenlijst

Visserijbiologische termen

Visbestand	Alle vissen van een soort behorend tot 1 populatie (bijvoorbeeld de schol in de Noordzee)
Paaibestand	Alle geslachtsrijpe vissen van een soort behorend tot 1 populatie (bijvoorbeeld de schol in de Noordzee)
VB	Visbare Biomassa: De omvang van het visbaar bestand (in gewicht), d.w.z. het bestand dat eventueel in het visnet zou kunnen belanden.
SSB	<i>Spawning Stock Biomass</i> : De omvang van het paaibestand (in gewicht)
Rekruterings	Jaarlijkse aanwas van jonge vis die beschikbaar komt voor de visserij.
CPUE	Vangst per eenheid van visserij-inspanning
Visserij-inspanning	Maat voor de intensiteit waarmee gevist wordt, uitgedrukt in het aantal dagen dat vissers op zee doorbrengen of het aantal pk-dagen.
f	visserij-inspanning
F	visserijsterfte; de snelheid waarmee vissen (aantallen per leeftijd) aan de populatie worden onttrokken door de visserij.
FB	Fishable biomass = visbaar bestand

Economische termen

Totale besomming	De totale opbrengst, zoals de meeste vissers die in handen krijgen, dus alle inkomsten min de kosten die verrekend worden door de afslag.
Totale opbrengst	Totale besomming
Bruto toegevoegde waarde	Totale baten van de output (vangsten, subsidies etc.) min de totale kosten van de input (materialen, verzekeringen etc.). Bij de bruto toegevoegde waarde wordt het schip niet als input gezien d.w.z. de afschrijving van het casco en de motor wordt niet meegerekend, bij de netto toegevoegde waarde wordt dit wel gedaan.
Netto resultaat/netto winst	De "netto winst" zoals de schipper, eigenaar deze aan het eind van het jaar onderhoud, inclusief de kosten (normatief bepaald) voor de afschrijving van het schip en alle apparatuur en de rente. De netto winst in bedrijven zoals berekend door het LEI is een goede basis voor de actuele winst omdat rente wordt berekend over het totale geïnvesteerde vermogen in het schip.
netto toegevoegde waarde	Totale baten van de output (vangsten, subsidies etc.) min de totale kosten van de input (materialen, verzekeringen etc.). Afschrijving van het casco en de motor wordt ook meegerekend.
Arbeidsopbrengst	De totale opbrengst van de arbeid (netto winst plus alle arbeidskosten)
Contributiemarge	Totale opbrengst min alle variabele kosten. De contributiemarge is voor de eigenaar, maar daarvan moet hij nog wel alle vast kosten voor het schip, zoals afschrijving, verzekering en rente van betalen.
Liquiditeit	Verhouding tussen eigen liquide middelen / korte termijn schulden.
Solvabiliteit	Verhouding tussen eigen vermogen / vreemd vermogen
Rendement	Het deel van het geïnvesteerd kapitaal dat per jaar wordt terugverdiend

Overige termen

Causaliteit	Oorzakelijk verband
Centrale Noordzee	Gebied in de Noordzee tussen de 53 en 55 graden noorderbreedte
Communiceerbaar begrip	Begrip dat voor verschillende doelgroepen begrijpbaar en hanteerbaar is.
Correlatie	(probabilistische mate van) samenhang tussen twee variabelen.
Correlatie coëfficiënt	maat voor het gezamenlijk variëren van twee variabelen (R)
CV	Coëfficiënt van variatie: standaardafwijking gedeeld door het gemiddelde. Geeft een relatieve maat voor de spreiding.
Dimensionering	Invulling van de indicator (gewicht, tijd, energie, geld)
Externe variabele	Variabele die niet door andere variabelen uit de visserij wordt bepaald en die invloed heeft op de relatie tussen indicator en graadmeter.
Gebruiksindicator	Indicator waarmee de effecten van het gebruik van het ecosysteem kunnen worden gekwantificeerd. Gebruiksindicatoren zijn in principe stuurbaar door het beleid.
Graadmeter	Elementen van een systeem waaraan de toestand van het systeem kan worden afgemeten, bijvoorbeeld de grootte van het paaibestand van schol. Graadmeters zijn operationaliseerbaar aan de hand van één of meerdere indicatoren.

Grote kotters	Kotters met een motorvermogen van meer dan 1500 pk.
Indicatieve waarde	De mate waarin de indicator veranderingen in de graadmeter weergeeft dit kan afgelezen worden aan de R^2 , die weergeeft hoeveel procent van de variatie in de graadmeter wordt verklaard door variatie in de indicator. In dit kader wordt onder een goede indicator een indicator verstaan met een R^2 van meer van 0,8. Een redelijke indicator is een indicator met een R^2 van meer dan 0,5.
Indicator	Eenvoudig meetbare eenheden (variabelen) of samengestelde eenheden die indicierend zijn voor een bepaalde graadmeter (bijvoorbeeld: CPUE als vangst per visdag)
Integraal toetsingskader	Samenhangend geheel van ecologische en economische graadmeters en daarvan afgeleide grootheden, waarmee het water-, natuur- en visserijbeleid inzake de Nederlandse boomkor visserij kan worden beoordeeld c.q. getoetst
Inspanningsallocatie	Verdeling (in ruimte en tijd) van de visserij-inspanning
Noordelijke Noordzee	Gebied in de Noordzee boven de 55 graden noorderbreedte
Pearson correlation coefficient	Correlatie coëfficiënt (R)
Pk-dag	Maat voor de visserij-inspanning, het aantal zeedagen vermenigvuldigd met het motorvermogen van het schip
R	Correlatie coëfficiënt
R^2	Percentage van de variatie in de graadmeter dat wordt verklaard door variatie in de indicator. In dit kader wordt onder een goede indicator een indicator verstaan met een R^2 van meer van 0,8. Een redelijke indicator is een indicator met een R^2 van meer dan 0,5.
Regressie	(probabilistische mate van) samenhang tussen twee variabelen waarbij een causale relatie tussen de twee variabelen wordt verondersteld.
Robuust	Onafhankelijk van de keuze van de data. De indicatieve waarde van een robuuste indicator is onafhankelijk van de gekozen data.
Schaal	Strata die worden gebruikt als voor de berekening van de indicator
Standaardafwijking	De standaardafwijking is de wortel uit de variantie (gemiddelde kwadratische afwijking ten opzichte van het gemiddelde).
Stratum	Een combinatie van een pk-klasse in een seizoen en gebied
Systeemindicator	Indicator waarmee de ontwikkelingen in een ecologische graadmeter (en dus in het ecosysteem) kan worden gekwantificeerd. Niet per definitie stuurbaar door het beleid.
Variabele	Meetbare (of berekenbare) eenheid.
Variantie	De variantie is de gemiddelde kwadratische afwijking ten opzichte van het gemiddelde.
Verstorende variabele	Variabele die de relatie tussen de indicator en graadmeter verstoort door extra variatie in de graadmeter/indicator te veroorzaken, bijvoorbeeld visprijzen.
Visplan	Planning opgesteld door vissers waarin aangegeven wordt hoe de visserij-inspanning en de vangsten over het jaar verdeeld worden
Zeedag	Maat voor de visserij-inspanning, het aantal dagen dat een schip op zee is om te vissen
Zuidelijke Noordzee	Gebied in de Noordzee ten zuiden van 53 graden noorderbreedte

Appendix 2 Kosten en baten die worden meegenomen in de berekening van de verschillende economische graadmeters.

	Bruto besomming	Netto besomming	Totale opbrengsten	Bruto toegevoegde waarde	Netto toegevoegde waarde	Netto resultaat	Arbeids opbrengst	Contributie marge
Besomming	+	+	+	+	+	+	+	+
Uitkering opvangfonds			+	+	+	+	+	+
Andere opbrengsten			+	+	+	+	+	+
Opbrengsten verhogen subsidies			+	+	+	+	+	+
Afschrijving casco					+	+	+	
Afschrijving revisie casco				+	+	+	+	
Afschrijving motor					+	+	+	
Afschrijving motor revisie				+	+	+	+	
Afschrijving vistuig				+	+	+	+	
Afschrijving navigatie apparatuur				+	+	+	+	
Afschrijving vangstconservering apparatuur				+	+	+	+	
Afschrijving verwerking apparatuur				+	+	+	+	
Afschrijving dekbehoefden				+	+	+	+	
Afschrijving instrumenten motor				+	+	+	+	
Overige afschrijvingen				+	+	+	+	
Huur quotum			+	+	+	+	+	+
Verzekeringskosten				+	+	+	+	
Rente						+	+	
Totale onderhoudskosten duurzame productiemiddelen				+	+	+	+	+/-
Gasolie kosten				+	+	+	+	+
Smeerolie kosten				+	+	+	+	+
Zout kosten en fusthuur				+	+	+	+	+
Reisgeld				+	+	+	+	+
Proviandkosten						+	+	+
Bedrijfskleding kosten				+	+	+	+	+
Dekbehoefden				+	+	+	+	0.50
IJs- en koelkosten				+	+	+	+	0.25
Auto van het bedrijf				+	+	+	+	0.50
Algemene kosten				+	+	+	+	0.25
Kosten sociale verzekeringen				+	+	+	+	+
Heffing productschappen		+	+	+	+	+	+	+
Sorteer- en loskosten		+	+	+	+	+	+	+
Afslagrechten		+	+	+	+	+	+	+
Vrachtkosten				+	+	+	+	+
Waak- en sleepkosten				+	+	+	+	+
Factorkosten (zaakwaarnemer)		+	+	+	+	+	+	+
Totale arbeidskosten (= betaalde en berekende lonen en soc. lasten)						+		+
Berekende deellonen						+		+
Betaalde deellonen						+		+
Berekende graailonen						+		+
Betaalde graailonen						+		+
Berekende lasten sociale voorzieningen						+		+
Betaalde lasten sociale voorzieningen						+		+

Appendix 3 Gebruikte datasets.

Dataset	Korte inhoud	Tijdsraam	Beperkingen*
Biologische graadmeters	Bestandsschattingen van tong en schol	1990-2001	Afhankelijk van modeluitkomsten. Met name gegevens in meest recente jaren zijn onzeker.
VIRIS	Geregistreerde aanlandingen en inzet van alle Nederlandse vissersvaartuigen	1990-2001	Nauwkeurigheid waarmee positie-informatie wordt ingevuld is onzeker.
Micro verspreiding	Vangst en positie informatie per trek van een steekproef van de Nederlandse vloot	1993-1999	Beperkte steekproef (10-20 schepen)
VDL	Bedrijfseconomische gegevens van individuele schepen van het LEI-pannel	1990-2001	Data van een beperkte groep schepen (ongeveer 110). Dit zijn over het algemeen de beter presterende schepen.
Aggregaties	Geschatte bedrijfseconomische gegevens van verschillende vlootsegmenten op basis van VDL	1990-2001	Zie VDL data Voor de schattingen geldt een standaardfout van minder dan 10% van het gemiddelde.

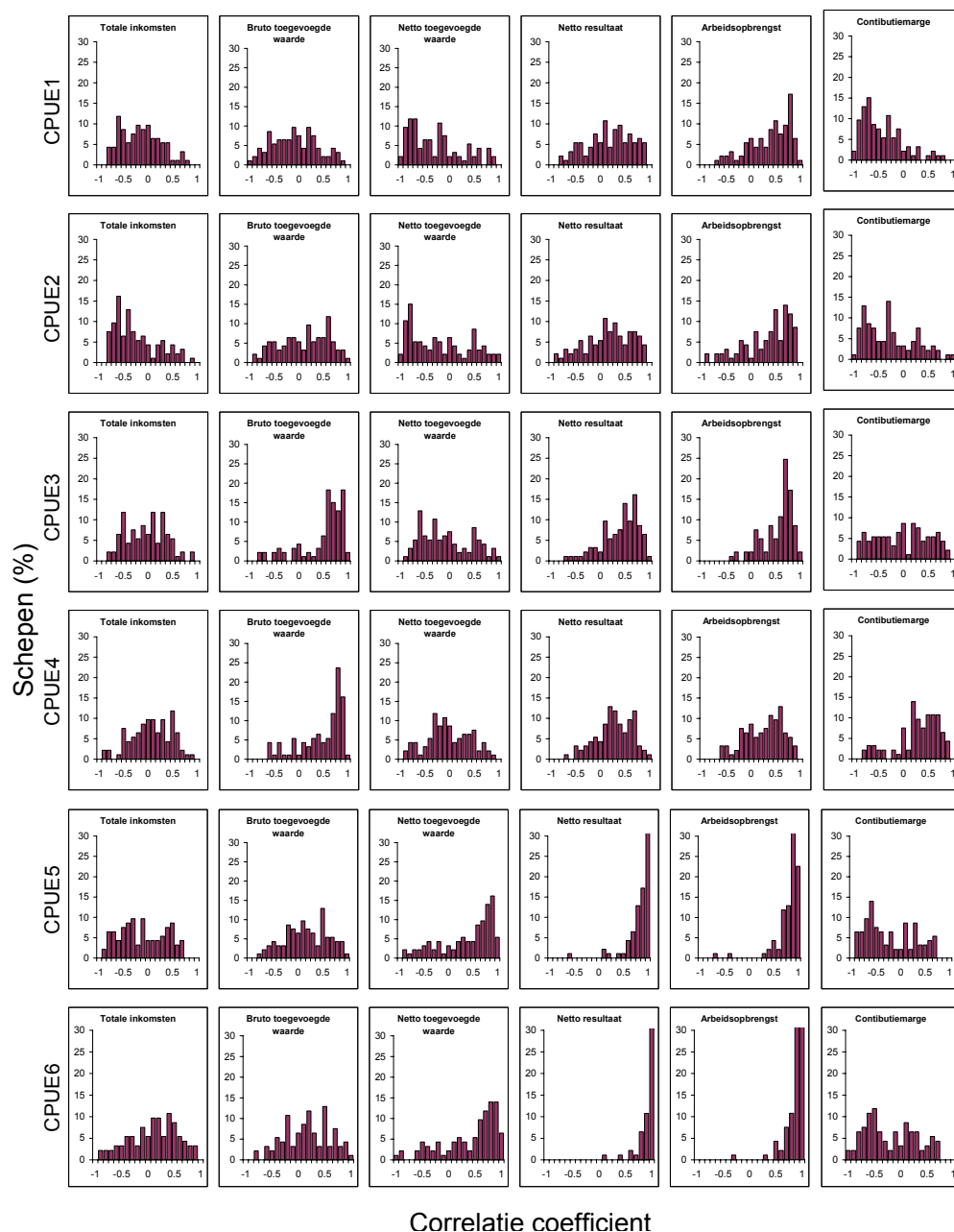
* Voor alle datasets geldt dat alleen de aanlandingen worden geregistreerd. Eventuele vangsten die weer overboord worden gezet worden niet meegenomen in de analyses.

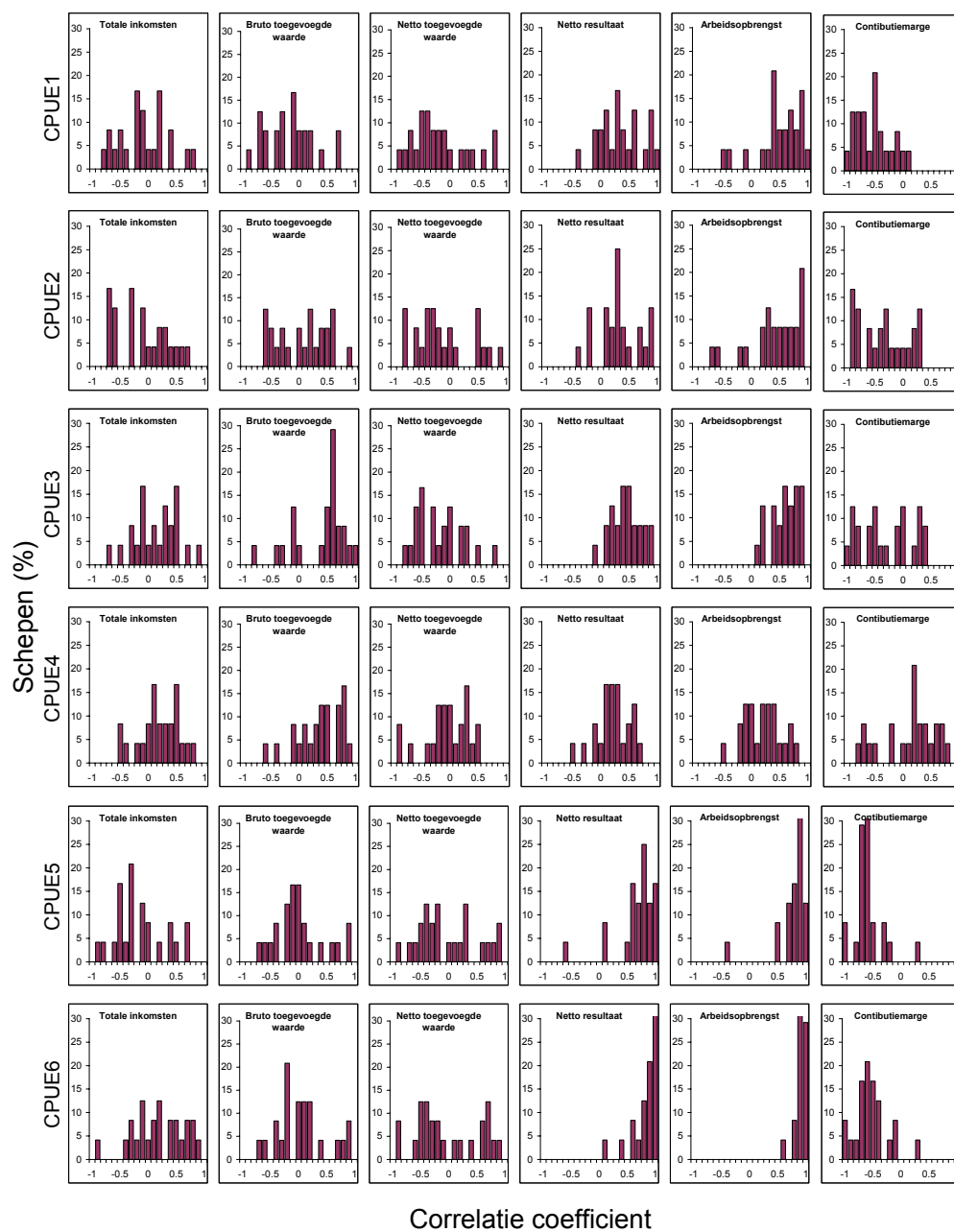
Appendix 4 Correlaties tussen de verschillende indicatoren en de economische graadmeters voor individuele kotters.

pk klasse	Indicator	Totale opbrengsten		Bruto toegevoegde waarde		Netto toegevoegde waarde		Netto resultaat		Arbeids-opbrengst		Contributie-marge	
		Gem.	St. Dev.	Gem.	St. Dev.	Gem.	St. Dev.	Gem.	St. Dev.	Gem.	St. Dev.	Gem.	St. Dev.
1	CPUE1	0,30	0,35	0,36	0,17	0,36	0,22	0,65	0,77	0,77	0,70	0,76	0,60
1	CPUE2	0,44	0,46	0,46	0,27	0,46	0,36	0,52	0,67	0,67	0,62	0,66	0,43
1	CPUE3	0,36	0,86	0,89	0,79	0,89	0,67	0,68	0,12	0,07	0,16	0,07	0,39
1	CPUE4	-0,25	-0,01	-0,01	-0,03	-0,04	-0,07	0,30	0,72	0,76	0,73	0,77	0,62
1	CPUE5	0,21	0,79	0,82	0,77	0,80	0,60	0,63	0,07	0,04	0,11	0,03	0,37
1	CPUE6	0,44	0,85	0,89	0,96	0,89	0,78	0,44	0,11	0,07	0,06	0,07	0,16
2	CPUE1	0,47	0,49	0,47	0,35	0,46	0,44	0,42	0,44	0,46	0,52	0,45	0,46
2	CPUE2	0,28	0,36	0,34	0,28	0,33	0,32	0,56	0,57	0,57	0,56	0,57	0,57
2	CPUE3	0,49	0,60	0,60	0,56	0,59	0,58	0,37	0,25	0,26	0,25	0,26	0,26
2	CPUE4	0,25	0,26	0,27	0,37	0,27	0,33	0,42	0,36	0,36	0,32	0,36	0,35
2	CPUE5	0,51	0,66	0,69	0,75	0,71	0,65	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,47
2	CPUE6	0,72	0,83	0,87	0,98	0,89	0,86	0,20	0,15	0,13	0,02	0,09	0,12
3	CPUE1	0,23	0,20	0,15	-0,21	0,12	-0,02	1,06	1,04	1,00	0,69	0,98	0,85
3	CPUE2	0,15	0,13	0,07	-0,31	0,03	-0,11	1,00	0,98	0,93	0,62	0,90	0,77
3	CPUE3	0,75	0,78	0,73	0,34	0,69	0,48	0,26	0,20	0,25	0,58	0,30	0,46
3	CPUE4	0,34	0,32	0,38	0,45	0,42	0,36	0,89	0,90	0,77	0,48	0,70	0,60
3	CPUE5	0,63	0,69	0,78	0,66	0,82	0,60	0,41	0,29	0,19	0,52	0,18	0,41
3	CPUE6	0,61	0,69	0,79	0,99	0,84	0,90	0,37	0,30	0,18	0,01	0,15	0,11
4	CPUE1	0,40	0,40	0,34	0,18	0,29	0,39	0,61	0,62	0,61	0,55	0,60	0,61
4	CPUE2	0,41	0,36	0,30	0,13	0,24	0,34	0,57	0,64	0,63	0,57	0,62	0,63
4	CPUE3	0,70	0,82	0,86	0,83	0,88	0,81	0,37	0,20	0,16	0,16	0,13	0,22
4	CPUE4	0,35	0,50	0,55	0,60	0,58	0,48	0,63	0,56	0,55	0,50	0,53	0,57
4	CPUE5	0,65	0,84	0,90	0,95	0,92	0,79	0,47	0,21	0,14	0,07	0,12	0,24
4	CPUE6	0,66	0,84	0,90	0,98	0,92	0,81	0,46	0,21	0,15	0,04	0,13	0,22
5	CPUE1	0,44	0,59	0,53	0,21	0,39	0,52	0,39	0,36	0,34	0,45	0,37	0,38
5	CPUE2	0,41	0,61	0,53	0,19	0,38	0,52	0,39	0,32	0,34	0,48	0,40	0,34
5	CPUE3	0,13	0,65	0,53	0,30	0,44	0,61	0,49	0,24	0,31	0,42	0,37	0,27
5	CPUE4	0,00	0,44	0,32	0,23	0,27	0,48	0,48	0,39	0,41	0,48	0,43	0,36
5	CPUE5	0,52	0,55	0,79	0,94	0,89	0,56	0,34	0,27	0,18	0,10	0,12	0,30
5	CPUE6	0,55	0,56	0,81	0,99	0,91	0,60	0,34	0,28	0,17	0,03	0,11	0,30
6	CPUE1	0,38	0,50	0,33	0,01	0,22	0,47	0,61	0,57	0,61	0,60	0,59	0,53
6	CPUE2	0,26	0,40	0,22	-0,09	0,12	0,37	0,66	0,62	0,65	0,59	0,61	0,59
6	CPUE3	0,28	0,66	0,64	0,33	0,49	0,67	0,55	0,35	0,37	0,55	0,50	0,25
6	CPUE4	0,00	0,28	0,33	0,36	0,29	0,38	0,46	0,46	0,46	0,45	0,49	0,42
6	CPUE5	0,18	0,43	0,72	0,92	0,81	0,42	0,56	0,55	0,30	0,33	0,35	0,50
6	CPUE6	0,12	0,37	0,66	0,99	0,86	0,36	0,56	0,58	0,42	0,02	0,19	0,53

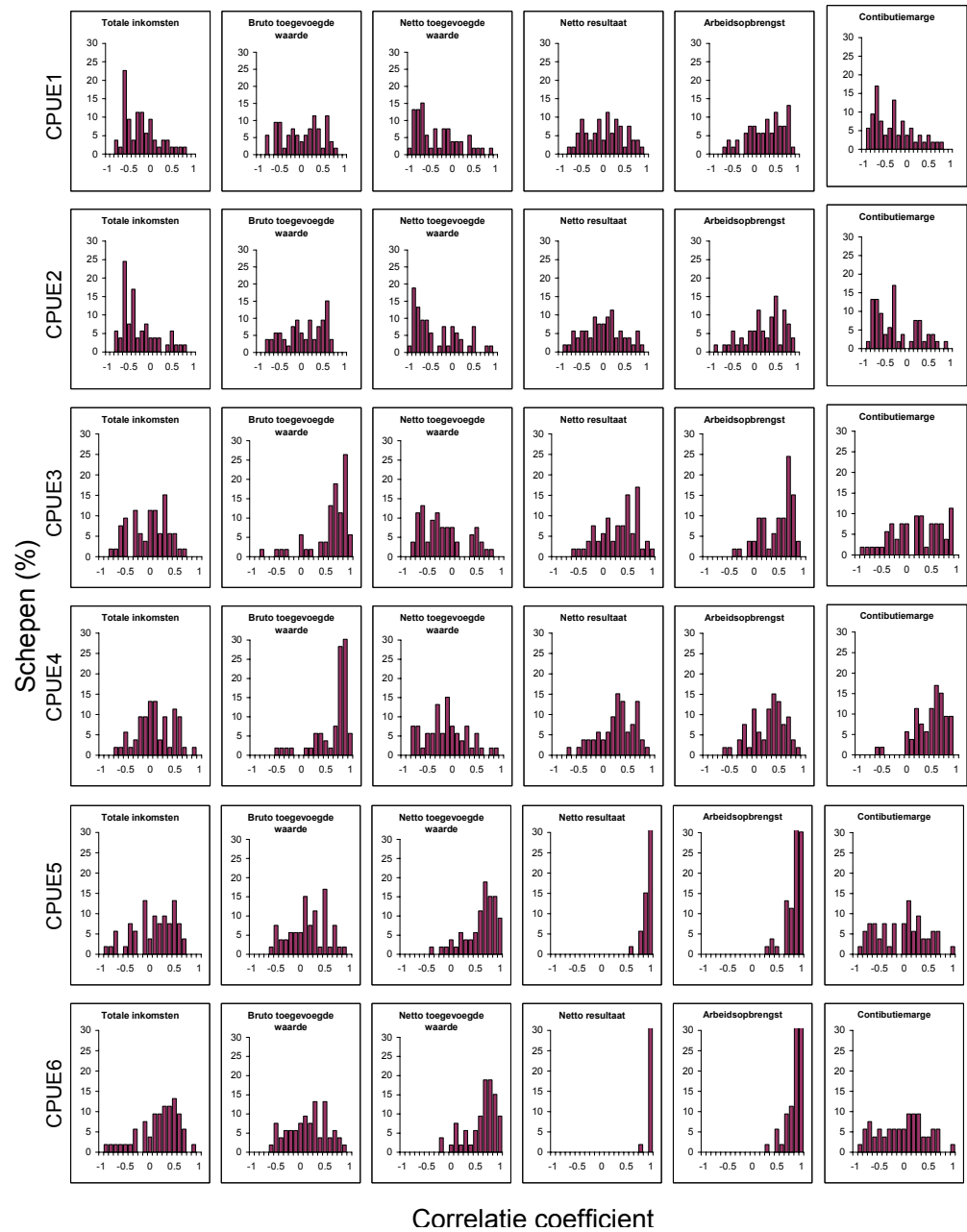
Appendix 5 Verdelingen van de correlaties tussen de indicatoren (tabel 5) en graadmeters voor individuele schepen.

a)Totale vloot



b) Pk-klasse 261 – 300 pk

c) Pk-klasse >1500 pk

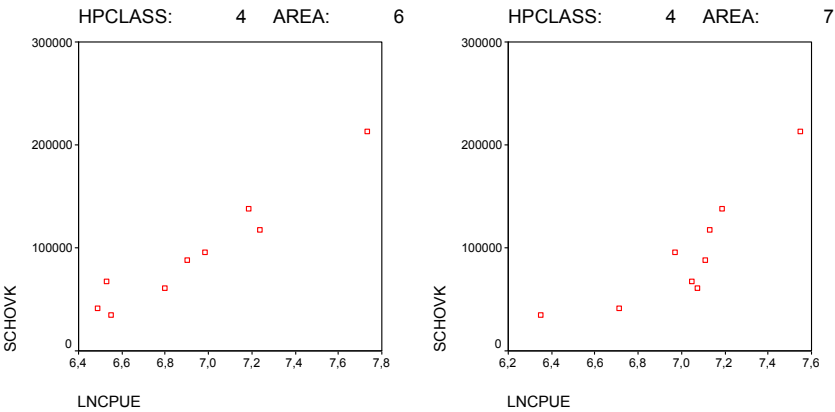


Appendix 6 Correlaties tussen de verschillende indicatoren en economische graadmeters in de geaggregeerde data per pk-klasse

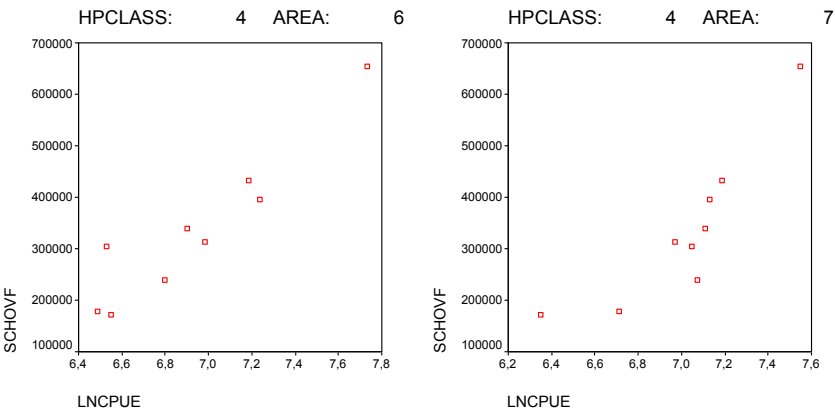
PK klasse	Indicator		Totale opbrengst	Bruto toegevoegde waarde	Netto toegevoegde waarde	Netto winst	Arbeids opbrengst	Contributie marge
1	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,395 0,381	0,613 0,143	0,640 0,122	0,604 0,151	0,637 0,124	0,827 0,022
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,145 0,757	0,506 0,246	0,632 0,128	0,636 0,124	0,632 0,128	0,704 0,077
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,409 0,363	0,746 0,054	0,847 0,016	0,820 0,024	0,843 0,017	0,837 0,019
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,275 0,551	-0,151 0,747	-0,152 0,745	0,013 0,977	-0,176 0,706	-0,063 0,892
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,282 0,540	0,684 0,090	0,775 0,041	0,834 0,020	0,764 0,045	0,735 0,060
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,531 0,221	0,930 0,002	0,938 0,002	0,998 0,000	0,929 0,003	0,921 0,003
2	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,599 0,052	0,474 0,140	0,764 0,006	0,635 0,036	0,718 0,013	0,732 0,010
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,156 0,647	-0,032 0,925	0,389 0,237	0,181 0,594	0,296 0,377	0,342 0,304
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,047 0,891	0,110 0,748	0,373 0,258	0,358 0,279	0,338 0,309	0,378 0,251
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,106 0,757	0,290 0,387	0,335 0,314	0,510 0,109	0,368 0,266	0,406 0,216
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,895 0,000	0,940 0,000	0,926 0,000	0,971 0,000	0,958 0,000	0,947 0,000
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,863 0,001	0,933 0,000	0,908 0,000	0,996 0,000	0,953 0,000	0,941 0,000
3	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,758 0,018	0,931 0,000	0,762 0,017	0,471 0,201	0,748 0,021	0,457 0,216
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,443 0,233	0,731 0,025	0,481 0,189	0,211 0,587	0,477 0,194	0,115 0,768
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,309 0,419	0,527 0,145	0,433 0,245	0,252 0,514	0,444 0,232	0,069 0,859
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,495 0,176	-0,618 0,076	-0,567 0,111	-0,326 0,392	-0,560 0,117	-0,260 0,499
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,856 0,003	0,629 0,069	0,807 0,009	0,797 0,010	0,797 0,010	0,914 0,001
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,788 0,012	0,582 0,100	0,836 0,005	0,970 0,000	0,851 0,004	0,936 0,000
4	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,778 0,005	0,908 0,000	0,820 0,002	0,734 0,010	0,812 0,002	0,692 0,018
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,734 0,010	0,811 0,002	0,740 0,009	0,661 0,027	0,742 0,009	0,604 0,049
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,361 0,275	0,475 0,140	0,733 0,010	0,780 0,005	0,737 0,010	0,747 0,008
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,243 0,472	0,375 0,256	0,641 0,033	0,710 0,014	0,619 0,042	0,762 0,006
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,589 0,057	0,781 0,005	0,921 0,000	0,982 0,000	0,923 0,000	0,898 0,000
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,592 0,055	0,828 0,002	0,934 0,000	0,993 0,000	0,933 0,000	0,909 0,000
5	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,435 0,181	0,433 0,183	0,523 0,099	0,075 0,826	0,308 0,356	0,580 0,062
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,462 0,153	0,460 0,154	0,553 0,077	0,099 0,772	0,336 0,312	0,608 0,047
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,079 0,818	0,639 0,034	0,556 0,076	0,334 0,316	0,439 0,177	0,684 0,020
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,191 0,575	0,446 0,170	0,306 0,359	0,115 0,736	0,195 0,566	0,469 0,146
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,680 0,021	0,674 0,023	0,795 0,003	0,980 0,000	0,920 0,000	0,653 0,029
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,743 0,009	0,713 0,014	0,834 0,001	0,997 0,000	0,949 0,000	0,698 0,017
6	CPUE1	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,613 0,045	0,825 0,002	0,552 0,078	-0,454 0,161	0,128 0,707	0,764 0,006
	CPUE2	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,665 0,025	0,846 0,001	0,581 0,061	-0,482 0,134	0,145 0,671	0,782 0,004
	CPUE3	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	0,104 0,761	0,587 0,058	0,620 0,042	0,269 0,424	0,502 0,116	0,647 0,031
	CPUE4	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,305 0,361	0,181 0,594	0,269 0,423	0,408 0,213	0,315 0,346	0,273 0,417
	CPUE5	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,253 0,453	-0,374 0,258	0,070 0,838	0,916 0,000	0,528 0,095	-0,267 0,427
	CPUE6	Pearson Corr. Sig. (2-tailed)	-0,068 0,842	-0,085 0,804	0,343 0,302	0,997 0,000	0,737 0,010	0,021 0,951

Appendix 7 Correlaties van CPUE van scholvangst en besomming kotters 800-1500 pk 1^e kwartaal, gebied 6 en 7

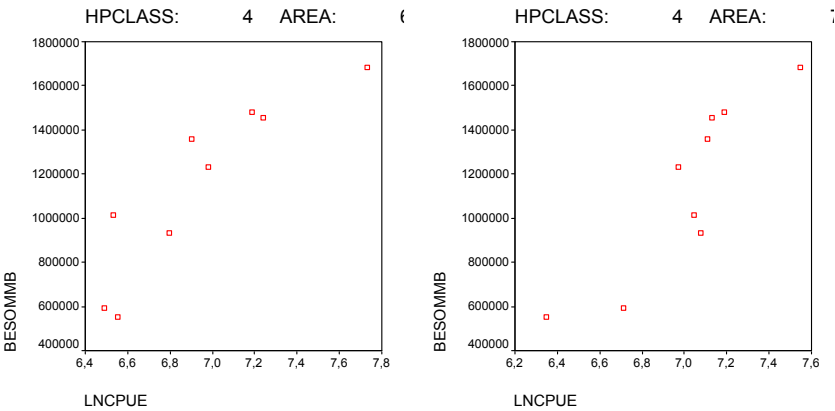
Vangst



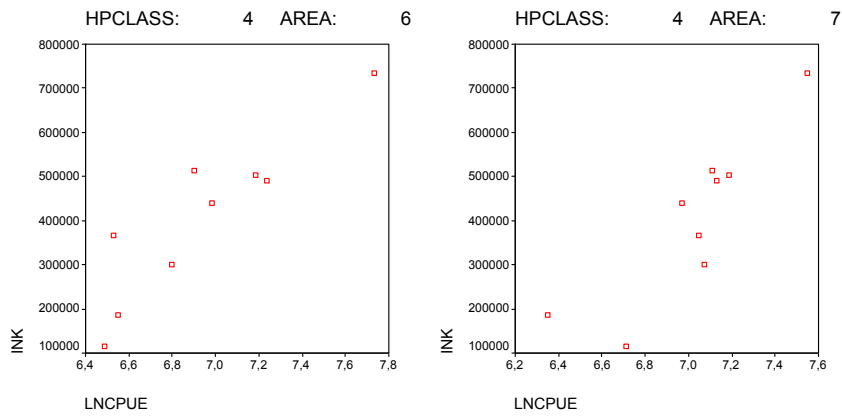
Besomming per soort



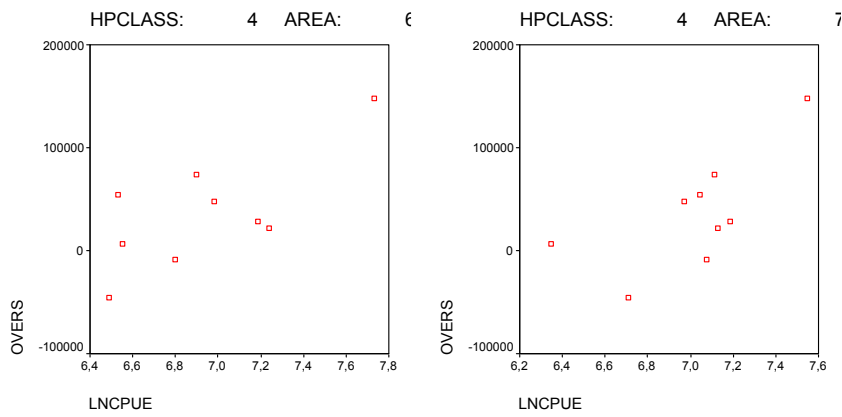
Totale besomming



Bruto toegevoegde waarde



Netto winst



Tabel 7a Correlaties van CPUE van schol vangst en besomming kotters 800-1500 pk 1^e kwartaal, gebied 6 en 7

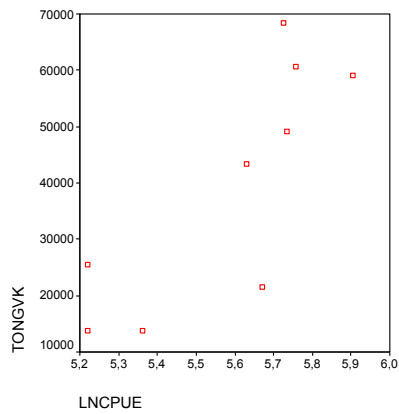
Correlations												
HPCLASS	AREA	SPEC			LNCPU	CATCH	SCHOVK	SCHOVF	VANGK	BESOMMB	INK	OVERS
4	6	PLE	LNCPU	Pearson Correlation	1	,962**	,966**	,939**	,959**	,895**	,905**	,718*
				Sig. (2-tailed)	,	,000	,000	,000	,000	,001	,001	,029
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			CATCH	Pearson Correlation	,962**	1	,947**	,913**	,964**	,881**	,860**	,648
				Sig. (2-tailed)	,000	,	,000	,001	,000	,002	,003	,059
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			SCHOVK	Pearson Correlation	,966**	,947**	1	,990**	,972**	,901**	,927**	,795*
				Sig. (2-tailed)	,000	,000	,	,000	,000	,001	,000	,010
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			SCHOVF	Pearson Correlation	,939**	,913**	,990**	1	,961**	,908**	,947**	,845**
				Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,	,000	,001	,000	,004
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			VANGK	Pearson Correlation	,959**	,964**	,972**	,961**	1	,968**	,952**	,754*
				Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,	,000	,000	,019
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			BESOMMB	Pearson Correlation	,895**	,881**	,901**	,908**	,968**	1	,968**	,754*
				Sig. (2-tailed)	,001	,002	,001	,001	,000	,	,000	,019
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			INK	Pearson Correlation	,905**	,860**	,927**	,947**	,952**	,968**	1	,888**
				Sig. (2-tailed)	,001	,003	,000	,000	,000	,000	,	,001
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			OVERS	Pearson Correlation	,718*	,648	,795*	,845**	,754*	,754*	,888**	1
				Sig. (2-tailed)	,029	,059	,010	,004	,019	,019	,001	,
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
7	PLE		LNCPU	Pearson Correlation	1	,741*	,851**	,875**	,863**	,893**	,877**	,698*
				Sig. (2-tailed)	,	,022	,004	,002	,003	,001	,002	,036
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			CATCH	Pearson Correlation	,741*	1	,930**	,923**	,820**	,699*	,782*	,751*
				Sig. (2-tailed)	,022	,	,000	,000	,007	,036	,013	,020
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			SCHOVK	Pearson Correlation	,851**	,930**	1	,990**	,972**	,901**	,927**	,795*
				Sig. (2-tailed)	,004	,000	,	,000	,000	,001	,000	,010
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			SCHOVF	Pearson Correlation	,875**	,923**	,990**	1	,961**	,908**	,947**	,845**
				Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000	,	,000	,001	,000	,004
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			VANGK	Pearson Correlation	,863**	,820**	,972**	,961**	1	,968**	,952**	,754*
				Sig. (2-tailed)	,003	,007	,000	,000	,	,000	,000	,019
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			BESOMMB	Pearson Correlation	,893**	,699*	,901**	,908**	,968**	1	,968**	,754*
				Sig. (2-tailed)	,001	,036	,001	,001	,000	,	,000	,019
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			INK	Pearson Correlation	,877**	,782*	,927**	,947**	,952**	,968**	1	,888**
				Sig. (2-tailed)	,002	,013	,000	,000	,000	,000	,	,001
				N	9	9	9	9	9	9	9	9
			OVERS	Pearson Correlation	,698*	,751*	,795*	,845**	,754*	,754*	,888**	1
				Sig. (2-tailed)	,036	,020	,010	,004	,019	,019	,001	,
				N	9	9	9	9	9	9	9	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

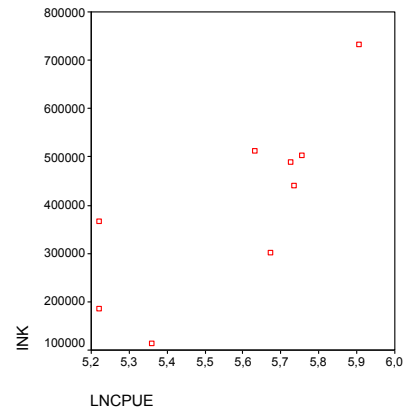
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Appendix 8 Correlaties van CPUE van tong vangst en besomming kotters 801 - 1500 pk, 2e kwartaal, gebied 7.

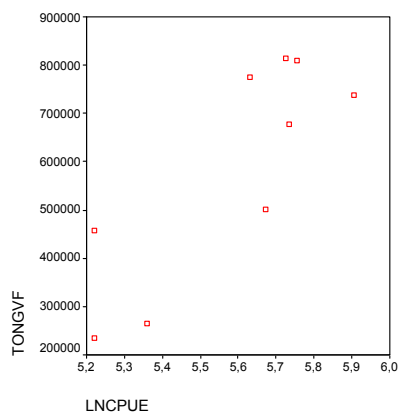
Totale vangst tong



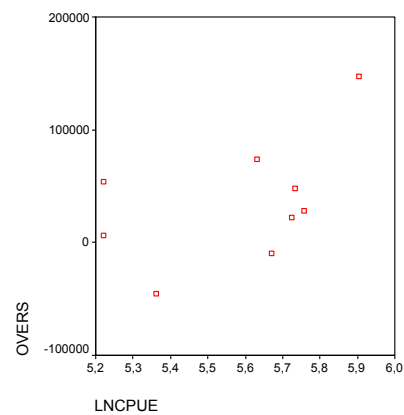
Bruto toegevoegde



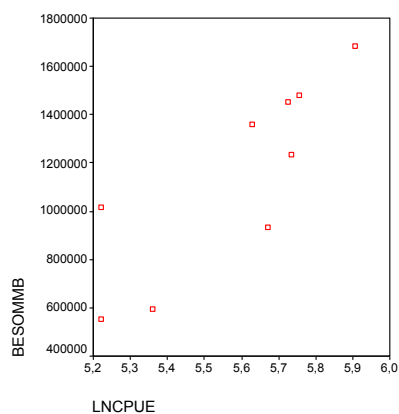
Totale besomming tong



Winst



Totale besomming



Tabel 8a Correlaties van CPUE van tong vangst en besomming kotters 801 - 1500 pk, 2e kwartaal, gebied 7.

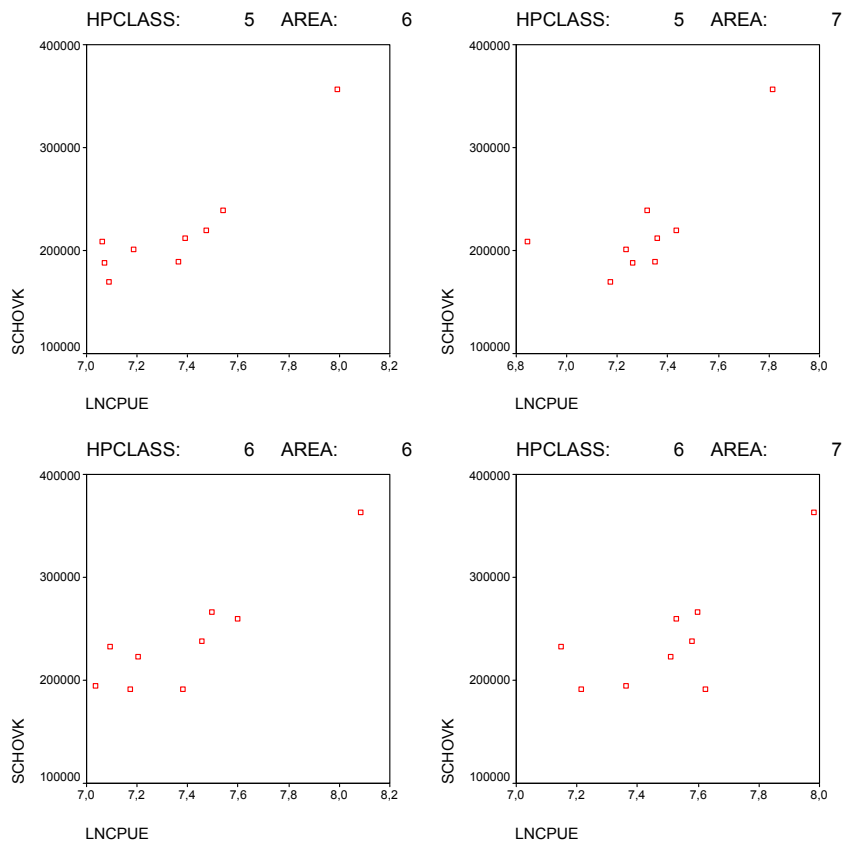
Correlations									
		LNCPUE	CATCH	TONGVK	TONGVF	VANGK	BESOMMB	INK	OVERS
LNCPUE	Pearson Correlation	1	,691*	,806**	,832**	,843**	,836**	,784*	,498
	Sig. (2-tailed)	,	,039	,009	,005	,004	,005	,012	,173
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
CATCH	Pearson Correlation	,691*	1	,617	,511	,847**	,722*	,800**	,758*
	Sig. (2-tailed)	,039	,	,077	,160	,004	,028	,010	,018
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
TONGVK	Pearson Correlation	,806**	,617	1	,938**	,927**	,934**	,852**	,566
	Sig. (2-tailed)	,009	,077	,	,000	,000	,000	,004	,112
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
TONGVF	Pearson Correlation	,832**	,511	,938**	1	,874**	,954**	,869**	,580
	Sig. (2-tailed)	,005	,160	,000	,	,002	,000	,002	,101
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
VANGK	Pearson Correlation	,843**	,847**	,927**	,874**	1	,968**	,952**	,754*
	Sig. (2-tailed)	,004	,004	,000	,002	,	,000	,000	,019
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BESOMMB	Pearson Correlation	,836**	,722*	,934**	,954**	,968**	1	,968**	,754*
	Sig. (2-tailed)	,005	,028	,000	,000	,000	,	,000	,019
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
INK	Pearson Correlation	,784*	,800**	,852**	,869**	,952**	,968**	1	,888**
	Sig. (2-tailed)	,012	,010	,004	,002	,000	,000	,	,001
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
OVERS	Pearson Correlation	,498	,758*	,566	,580	,754*	,754*	,888**	1
	Sig. (2-tailed)	,173	,018	,112	,101	,019	,019	,001	,
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

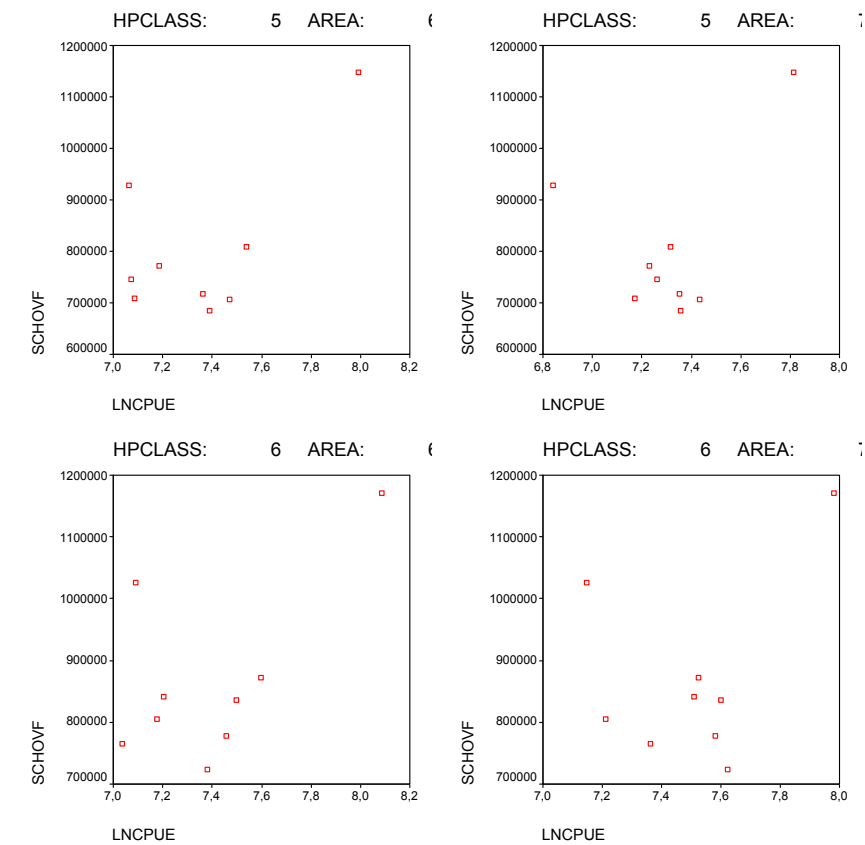
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Appendix 9 Correlaties van CPUE van schol vangst en besomming kotters > 1500 pk kwartaal 1 gebied 6 en 7

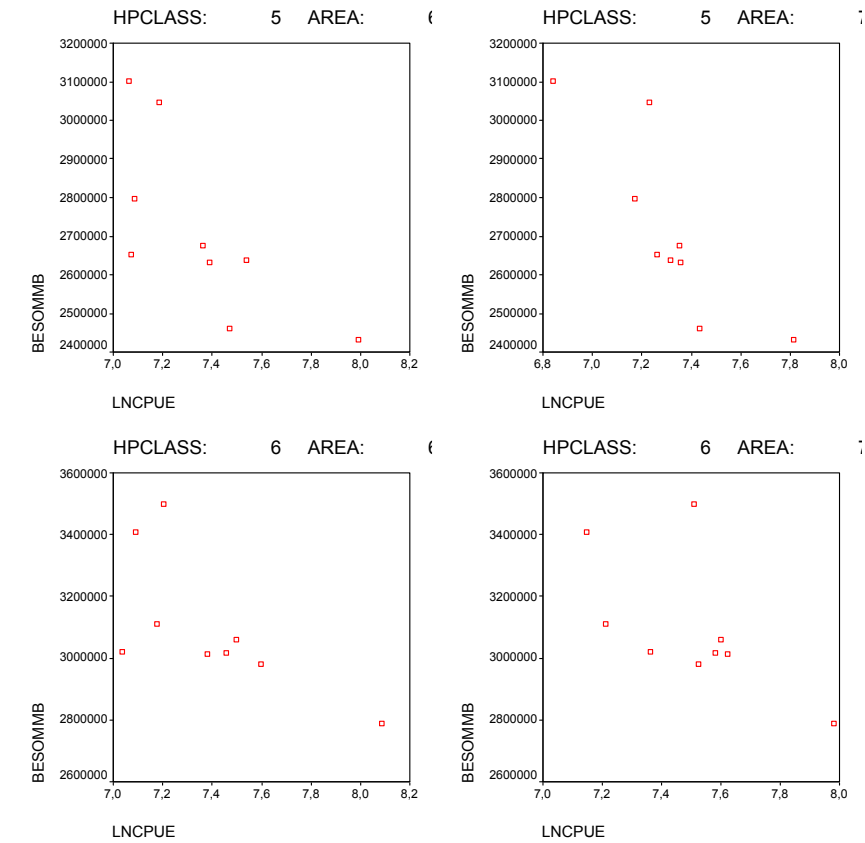
Totale vangst schol



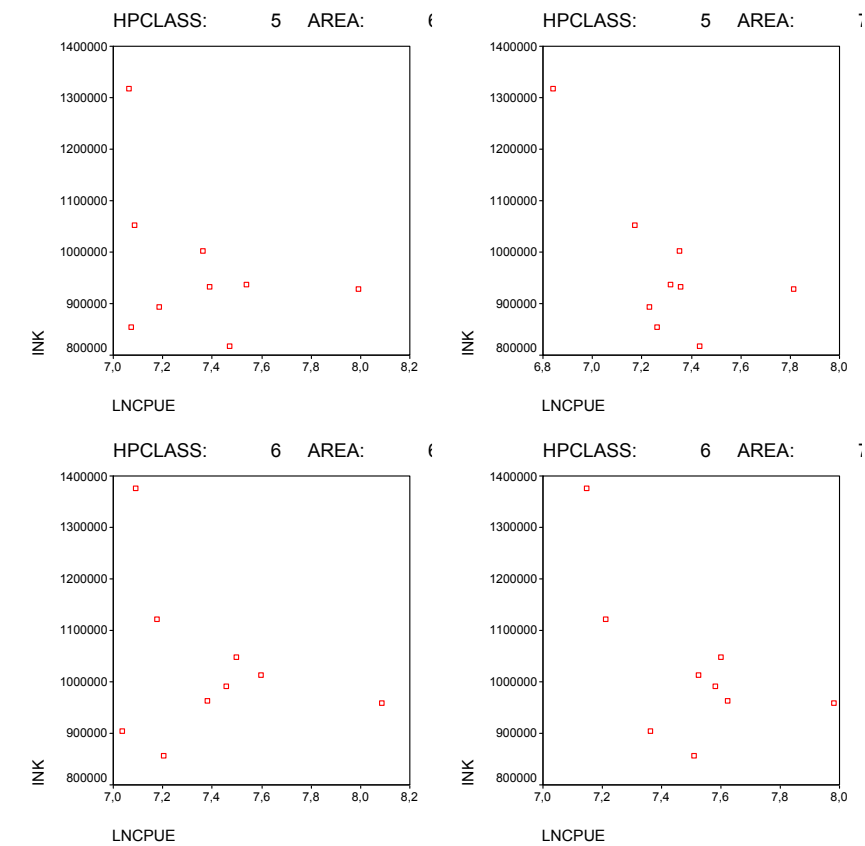
Totale besomming schol



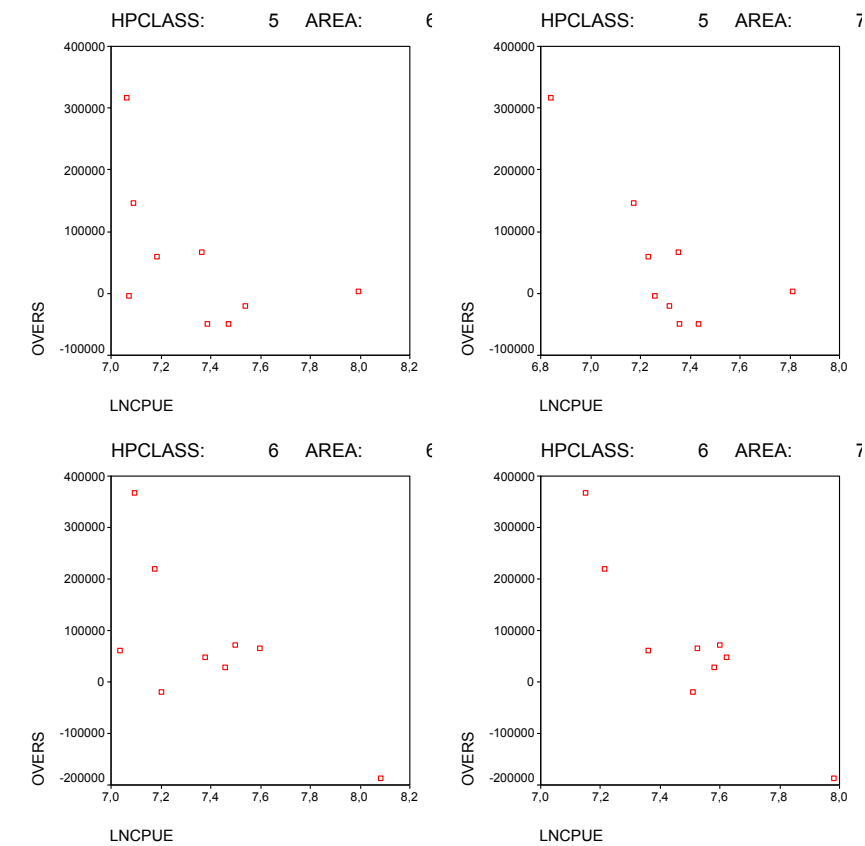
Totale besomming



Bruto toegevoegde waarde



Winst



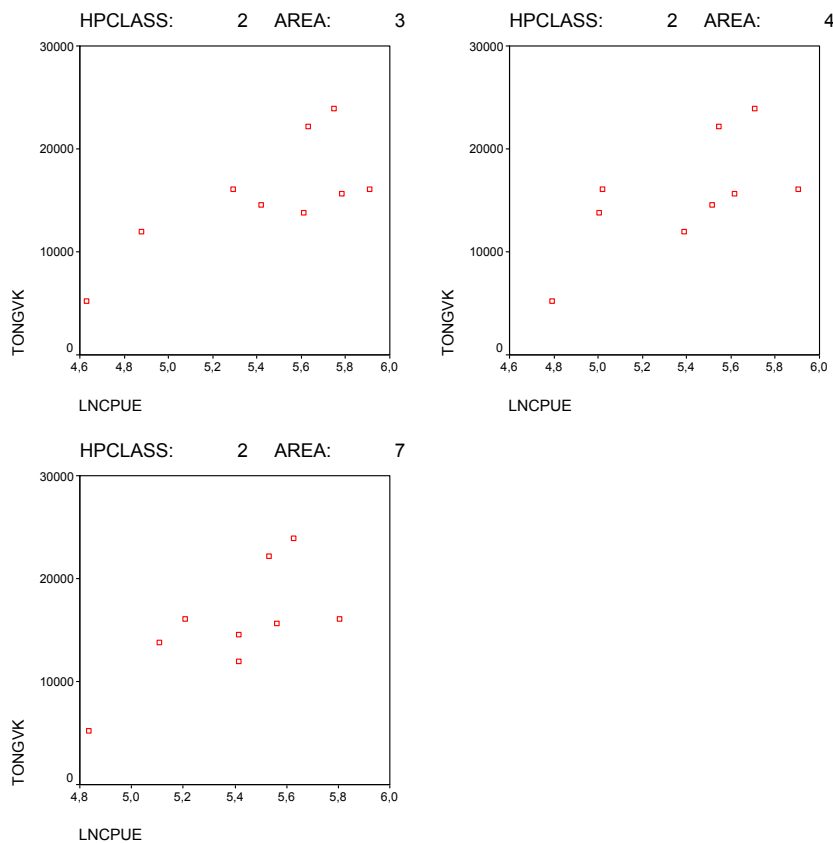
Tabel 9a Correlaties van CPUE van schol vangst en besomming kotters > 1500 pk kwartaal 1 gebied 6 en 7

HPCLASS	AREA			CATCH	SCHOVK	SCHOVF	VANGK	BESOMMB	INK	OVERS
5	6	LNCPU	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,342 ,368	,903 ,001	,598 ,089	,836 ,005	-,722 ,028	-,366 ,332	-,524 ,147
		CATCH	Pear Cor Sig. (2-tailed)	1 ,	,175 ,652	-,054 ,889	,547 ,127	-,229 ,554	,039 ,920	-,301 ,431
		SCHOVK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,175 ,652	1 ,	,863 ,003	,857 ,003	-,501 ,170	-,152 ,696	-,267 ,488
		SCHOVF	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,054 ,889	,863 ,003	1 ,	,656 ,055	-,094 ,811	,265 ,491	,218 ,572
		VANGK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,547 ,127	,857 ,003	,656 ,055	1 ,	-,423 ,257	-,020 ,959	-,260 ,500
		BESOMMB	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,229 ,554	-,501 ,170	-,094 ,811	-,423 ,257	1 ,	,650 ,058	,777 ,014
		INK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,039 ,920	-,152 ,696	,265 ,491	-,020 ,959	,650 ,058	1 ,	,933 ,000
		OVERS	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,301 ,431	-,267 ,488	,218 ,572	-,260 ,500	,777 ,014	,933 ,000	1 ,
	7	LNCPU	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,042 ,914	,737 ,023	,368 ,330	,547 ,128	-,837 ,005	-,673 ,047	-,737 ,023
		CATCH	Pear Cor Sig. (2-tailed)	1 ,	-,518 ,154	-,645 ,060	-,474 ,198	,208 ,591	-,394 ,294	-,310 ,417
		SCHOVK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,518 ,154	1 ,	,863 ,003	,857 ,003	-,501 ,170	-,152 ,696	-,267 ,488
		SCHOVF	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,645 ,060	,863 ,003	1 ,	,656 ,055	-,094 ,811	,265 ,491	,218 ,572
		VANGK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,474 ,198	,857 ,003	,656 ,055	1 ,	-,423 ,257	-,020 ,959	-,260 ,500
		BESOMMB	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,208 ,591	-,501 ,170	-,094 ,811	-,423 ,257	1 ,	,650 ,058	,777 ,014
		INK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,394 ,294	-,152 ,696	,265 ,491	-,020 ,959	,650 ,058	1 ,	,933 ,000
		OVERS	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,310 ,417	-,267 ,488	,218 ,572	-,260 ,500	,777 ,014	,933 ,000	1 ,
6	6	LNCPU	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,911 ,001	,893 ,001	,576 ,105	,697 ,037	-,684 ,042	-,253 ,512	-,717 ,030
		CATCH	Pear Cor Sig. (2-tailed)	1 ,	,790 ,011	,439 ,238	,817 ,007	-,695 ,038	-,134 ,730	-,542 ,132
		SCHOVK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,790 ,011	1 ,	,823 ,006	,733 ,025	-,455 ,219	-,055 ,889	-,575 ,105
		SCHOVF	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,439 ,238	,823 ,006	1 ,	,463 ,210	-,113 ,771	,330 ,386	-,175 ,653
		VANGK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,817 ,007	,733 ,025	,463 ,210	1 ,	-,252 ,513	,145 ,710	-,242 ,530
		BESOMMB	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,695 ,038	-,455 ,219	-,113 ,771	-,252 ,513	1 ,	,303 ,427	,537 ,136
		INK	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,134 ,730	-,055 ,889	,330 ,386	,145 ,710	,303 ,427	1 ,	,831 ,006
		OVERS	Pear Cor Sig. (2-tailed)	-,542 ,132	-,575 ,105	-,175 ,653	-,242 ,530	,537 ,136	,831 ,006	1 ,
	7	LNCPU	Pear Cor Sig. (2-tailed)	,866 ,003	,737 ,024	,334 ,380	,456 ,217	-,621 ,074	-,587 ,097	-,916 ,001
		CATCH	Pear Cor Sig. (2-tailed)	1 ,	,461 ,212	,086 ,826	,138 ,723	-,528 ,144	-,663 ,052	-,861 ,003

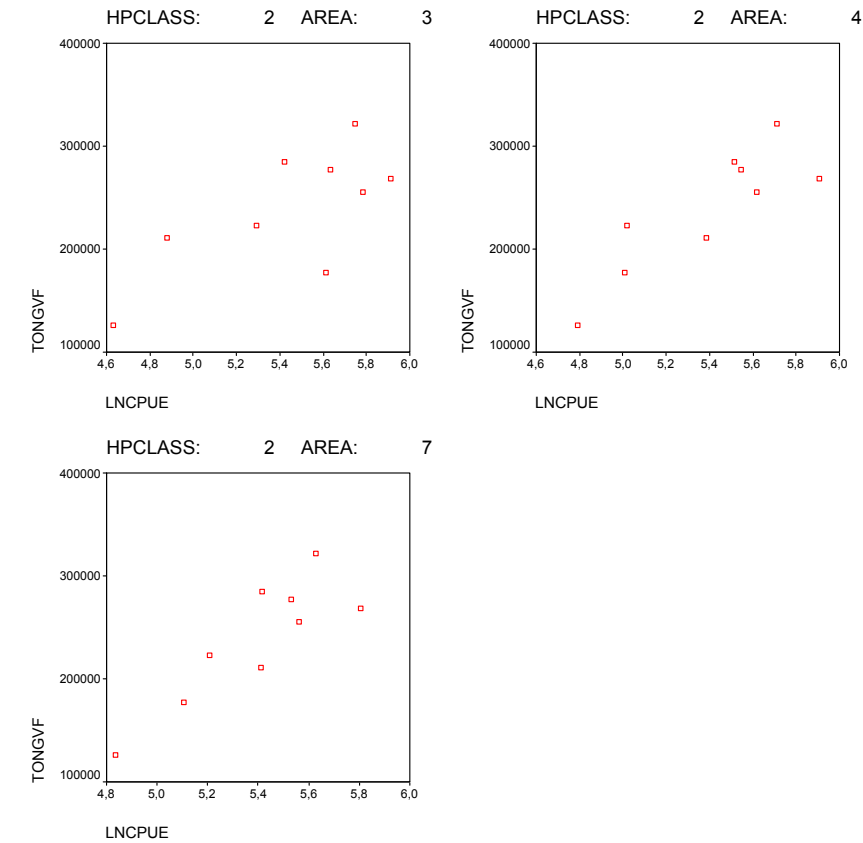
		SCHOVK	Pear Cor Sig. (2- tailed)	,461 ,212	1 ,	,823 ,006	,733 ,025	-,455 ,219	-,055 ,889	-,575 ,105
		SCHOVF	Pear Cor Sig. (2- tailed)	,086 ,826	,823 ,006	1 ,	,463 ,210	-,113 ,771	,330 ,386	-,175 ,653
		VANGK	Pear Cor Sig. (2- tailed)	,138 ,723	,733 ,025	,463 ,210	1 ,	-,252 ,513	,145 ,710	-,242 ,530
		BESOMMB	Pear Cor Sig. (2- tailed)	-,528 ,144	-,455 ,219	-,113 ,771	-,252 ,513	1 ,	,303 ,427	,537 ,136
		INK	Pear Cor Sig. (2- tailed)	-,663 ,052	-,055 ,889	,330 ,386	,145 ,710	,303 ,427	1 ,	,831 ,006
		OVERS	Pear Cor Sig. (2- tailed)	-,861 ,003	-,575 ,105	-,175 ,653	-,242 ,530	,537 ,136	,831 ,006	1 ,

Appendix 10 Correlaties van CPUE van tong vangst en besomming kotters 261 –300 pk, 3e kwartaal, gebied 3, 4 en 7

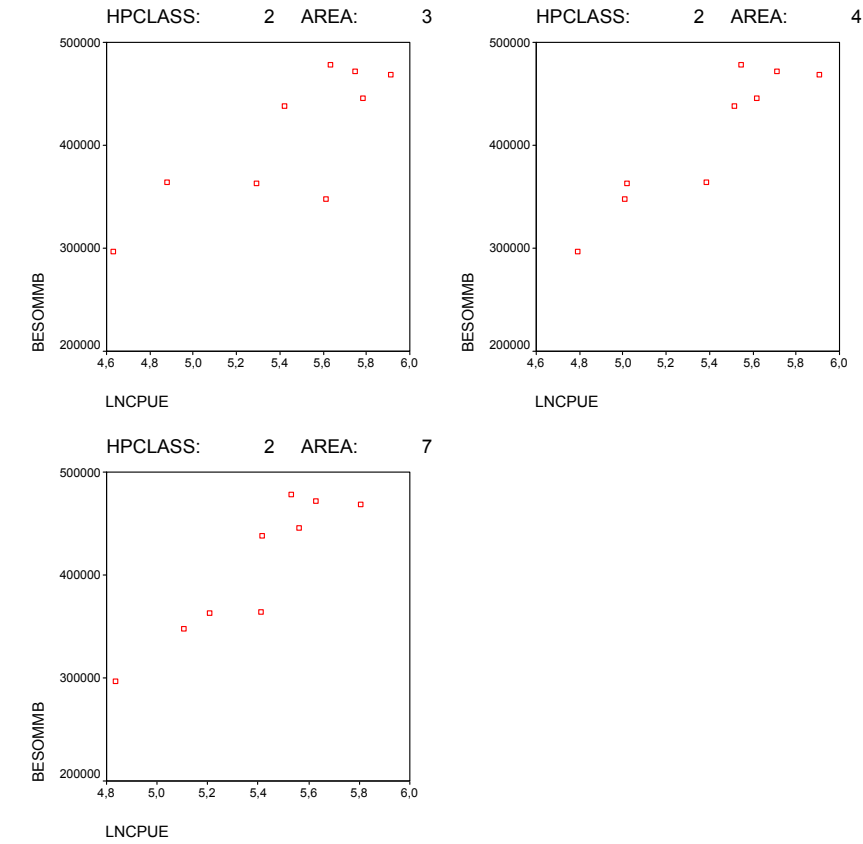
Totale vangst tong



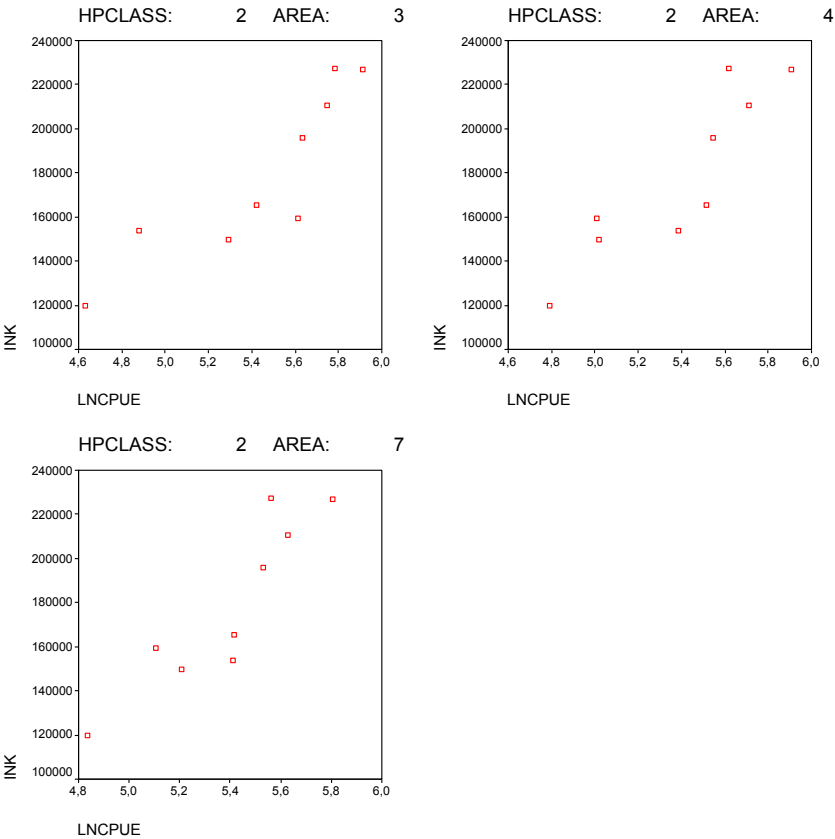
Totale besomming tong



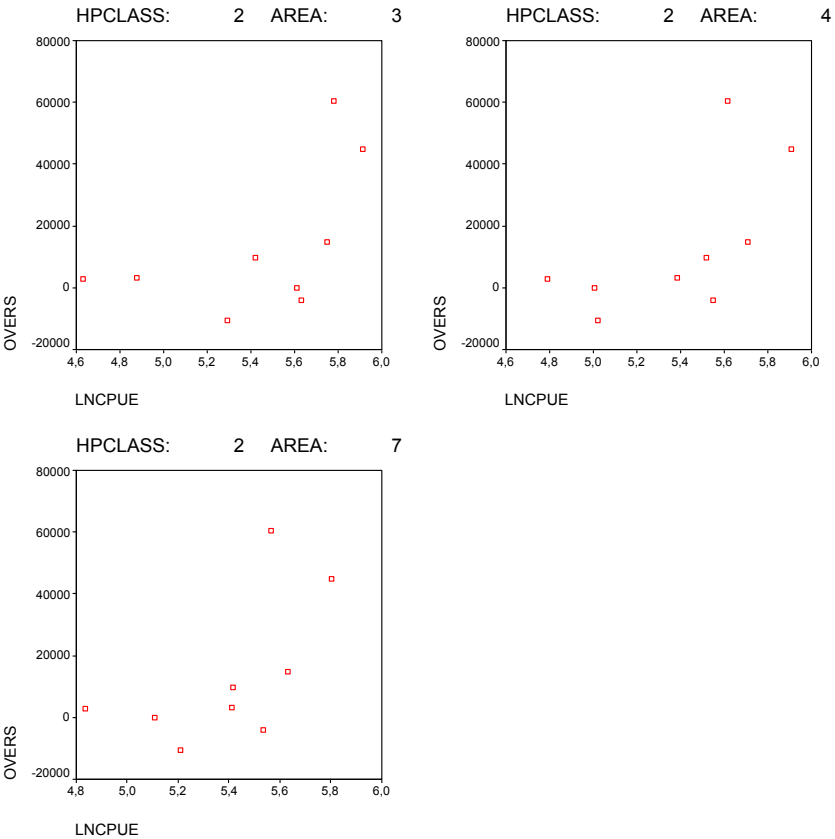
Totale besomming



Bruto toegevoegde waarde



Winst



Tabel 10a Correlaties van CPUE van tong vangst en besomming kotters 261 –300 pk, 3e kwartaal, gebied 3, 4 en 7

Gebied			CPUE	CATCH	TONGVK	TONGVF	VANGK	BESOMMB	INK	OVERS
3	LNCPUE	Pearson Correlation	1,00	0,74	0,75	0,72	0,57	0,81	0,88	0,53
		Sig. (2-tailed)		0,02	0,02	0,03	0,11	0,01	0,00	0,14
	CATCH	Pearson Correlation	0,74	1,00	0,88	0,74	0,91	0,83	0,76	0,22
		Sig. (2-tailed)	0,02		0,00	0,02	0,00	0,01	0,02	0,57
	TONGVK	Pearson Correlation	0,75	0,88	1,00	0,86	0,76	0,83	0,69	0,07
		Sig. (2-tailed)	0,02	0,00		0,00	0,02	0,01	0,04	0,86
	TONGVF	Pearson Correlation	0,72	0,74	0,86	1,00	0,52	0,94	0,76	0,32
		Sig. (2-tailed)	0,03	0,02	0,00		0,15	0,00	0,02	0,40
	VANGK	Pearson Correlation	0,57	0,91	0,76	0,52	1,00	0,67	0,62	0,08
		Sig. (2-tailed)	0,11	0,00	0,02	0,15		0,05	0,08	0,83
	BESOMMB	Pearson Correlation	0,81	0,83	0,83	0,94	0,67	1,00	0,88	0,47
		Sig. (2-tailed)	0,01	0,01	0,01	0,00	0,05		0,00	0,20
	INK	Pearson Correlation	0,88	0,76	0,69	0,76	0,62	0,88	1,00	0,76
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,02	0,04	0,02	0,08	0,00		0,02
	OVERS	Pearson Correlation	0,53	0,22	0,07	0,32	0,08	0,47	0,76	1,00
		Sig. (2-tailed)	0,14	0,57	0,86	0,40	0,83	0,20	0,02	
4	LNCPUE	Pearson Correlation	1,00	0,93	0,65	0,86	0,52	0,92	0,89	0,63
		Sig. (2-tailed)		0,00	0,06	0,00	0,15	0,00	0,00	0,07
	CATCH	Pearson Correlation	0,93	1,00	0,48	0,69	0,49	0,78	0,85	0,69
		Sig. (2-tailed)	0,00		0,19	0,04	0,18	0,01	0,00	0,04
	TONGVK	Pearson Correlation	0,65	0,48	1,00	0,86	0,76	0,83	0,69	0,07
		Sig. (2-tailed)	0,06	0,19		0,00	0,02	0,01	0,04	0,86
	TONGVF	Pearson Correlation	0,86	0,69	0,86	1,00	0,52	0,94	0,76	0,32
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,04	0,00		0,15	0,00	0,02	0,40
	VANGK	Pearson Correlation	0,52	0,49	0,76	0,52	1,00	0,67	0,62	0,08
		Sig. (2-tailed)	0,15	0,18	0,02	0,15		0,05	0,08	0,83
	BESOMMB	Pearson Correlation	0,92	0,78	0,83	0,94	0,67	1,00	0,88	0,47
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,01	0,01	0,00	0,05		0,00	0,20
	INK	Pearson Correlation	0,89	0,85	0,69	0,76	0,62	0,88	1,00	0,76
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,00	0,04	0,02	0,08	0,00		0,02
	OVERS	Pearson Correlation	0,63	0,69	0,07	0,32	0,08	0,47	0,76	1,00
		Sig. (2-tailed)	0,07	0,04	0,86	0,40	0,83	0,20	0,02	
7	LNCPUE	Pearson Correlation	1,00	0,54	0,71	0,87	0,57	0,92	0,90	0,58
		Sig. (2-tailed)		0,13	0,03	0,00	0,11	0,00	0,00	0,10
	CATCH	Pearson Correlation	0,54	1,00	0,27	0,29	0,29	0,24	0,28	0,05
		Sig. (2-tailed)	0,13		0,49	0,46	0,45	0,53	0,47	0,89
	TONGVK	Pearson Correlation	0,71	0,27	1,00	0,86	0,76	0,83	0,69	0,07
		Sig. (2-tailed)	0,03	0,49		0,00	0,02	0,01	0,04	0,86
	TONGVF	Pearson Correlation	0,87	0,29	0,86	1,00	0,52	0,94	0,76	0,32
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,46	0,00		0,15	0,00	0,02	0,40
	VANGK	Pearson Correlation	0,57	0,29	0,76	0,52	1,00	0,67	0,62	0,08
		Sig. (2-tailed)	0,11	0,45	0,02	0,15		0,05	0,08	0,83
	BESOMMB	Pearson Correlation	0,92	0,24	0,83	0,94	0,67	1,00	0,88	0,47
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,53	0,01	0,00	0,05		0,00	0,20
	INK	Pearson Correlation	0,90	0,28	0,69	0,76	0,62	0,88	1,00	0,76
		Sig. (2-tailed)	0,00	0,47	0,04	0,02	0,08	0,00		0,02
	OVERS	Pearson Correlation	0,58	0,05	0,07	0,32	0,08	0,47	0,76	1,00
		Sig. (2-tailed)	0,10	0,89	0,86	0,40	0,83	0,20	0,02	