DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek

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-DLO Rapport

Nummer: C019/96

WSV*Analyse: Verkenningen betreffende beheers scenario's voor de platvisvisserij met behulp van een ruimtelijk simulatiemodel FLATFISH 2.0

W. Dol, M.A. Pastoors, A.D. Rijnsdorp
LEI-DLO & RIVO-DLO

Opdrachtgever: RIKZ
Postbus 20907
2500 EX DEN HAAG

Project nummer: 75.751

Contract nummer: 39

Akkoord: Plv. afdelingshoofd H. Heessen

Handtekening: Heessen

Datum: 14 juni 1996

Aantal exemplaren: 18
Aantal pagina's: 36
Aantal tabellen: 3
Aantal figuren: 9
Aantal bijlagen:

R1184-19
1996 360521

De Directie van het RIVO-DLO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO-DLO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO-DLO 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:

Inhoudsopgave: 2
Samenvatting 3
1. Inleiding 4
2. Materiaal en methode 5
2.1. Model aanpassingen 5
2.2. Overzicht van scenarios 7
3. Resultaten 9
3.1. Huidig beleid 9
3.1.1. Effortbeperking in 1996 9
3.1.2. Eutrofiëring en dichtheids-afhankelijke groei 10
3.2. Gebruiksvarianten 10
3.2.1. Economisch optimaal vissen. 10
3.2.2. Sluiting scholbox voor schepen <300pk 11
3.2.3. Sluiting van de scholbox voor schepen >=300 pk in het 2e en 3e kwartaal 11
3.3. Systeemvarianten 12
3.3.1. Maaswijdte vergroting tot 12 cm 12
3.3.2. Gesloten gebied 12
3.4. Trendbreuk 12
4. Discussie en conclusies 13
5. Referenties 15

Samenvatting

In het kader van de watersysteemverkenningen (WSV) en het RAM project van het ministerie van Verkeer en Waterstaat is door het RIVO-DLO, LEI-DLO en RIKZ (RWS) een bio-economisch simulatiemodel ontwikkeld van schol en tong en de platvisvisserij in de Noordzee. Dit model heeft tot doel een aantal verkenningen uit te voeren naar de mogelijke beleidsvarianten ten aanzien van de platvisvisserij waarbij de duurzaamheid van de visbestanden, de visserij en een minimalisatie van de ecosysteemeffecten van de visserij voorop staan.

In het huidige rapport worden de resultaten gepresenteerd van een aantal runs met het platvismodel FLATFISH 2.0 waarbij beleidsvarianten worden doorgerekend van het huidige beleid en van een aantal gebruiks- en systeem-varianten waarbij de effecten van aanvullende beleidsmaatregelen worden verkend.

In de verkenningen wordt speciaal aandacht gegeven aan de effecten van gesloten gebieden. Tevens wordt aandacht besteed aan de mogelijke effecten van afnemende eutrofiëring in het kustwater en dichtheidsafhankelijke groei.

Gezien de aanzienlijke jaarlijkse variatie in recruitment en de onzekerheid over het gemiddelde niveau ervan, moeten de gepresenteerde resultaten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Uitgaande van het huidige beleid, waarin gestreefd wordt naar een verdere reductie van 30% van de visserijsterfte, en bescherming van jonge schol in de scholbox die het gehele jaar gesloten is voor schepen > 300 pk, suggereren de resultaten van alle scenario's dat de lage scholstand van dit moment zich zal herstellen tot een niveau boven het Veilig Biologisch Minimum (VBM). Ook de tongstand zal zich gemiddeld ruim boven het VBM bevinden.

Vermindering van de fosfaatconcentraties in het kustwater leidt vermoedelijk tot een vermindering in opbrengst en paaibiomassa van schol en tong, maar deze resultaten moeten als zeer voorlopig worden beschouwd.

Het huidige beleid zal nog steeds een aanzienlijk percentage discards tot gevolg hebben. Voor een verdere reductie daarvan is een nog grotere reductie van de visserijinspanning of een verhoging van de maaswijdte noodzakelijk.

Reductie van de visserijinspanning tot 40 à 60% van het niveau van 1995 geeft een maximalisatie van vangst van tong en schol alsmede een maximalisatie van de netto opbrengst. Op termijn betekent dit een hogere en stabielere opbrengst bij aanzienlijk lagere kosten en ecosysteem effecten.

Sluiting van een gebied ter grootte van twee ICES kwadranten lijkt geen noemenswaardig effect te hebben op zowel de opbrengst van de visserij als op de ontwikkeling van de paaibiomassa.

1. Inleiding

De platvisvisserij in de Noordzee wordt grotendeels met boomkorschepen uitgeoefend. De boomkorvisserij is weinig selectief en vangt aanzienlijke hoeveelheden ondermaatse platvis, niet commerciële vissoorten en ongewervelde bodemdieren die weer overboord worden gegooid. Het huidige niveau van visserijinspanning is te hoog en het beleid van de EU is erop gericht de visserijsterfte te reduceren teneinde de duurzaamheid van de visbestanden en de visserij te garanderen.

In het kader van de watersysteemverkenningen (WSV) en het RAM project van het ministerie van Verkeer en Waterstaat is door het RIVO-DLO, LEI-DLO en RIKZ (RWS) een bio-economisch simulatiemodel ontwikkeld van schol en tong en de platvisvisserij in de Noordzee. Dit model heeft tot doel een aantal verkenningen uit te voeren naar de mogelijke beleidsvarianten ten aanzien van de platvisvisserij waarbij de duurzaamheid van de visbestanden, de visserij en een minimalisatie van de ecosysteemeffecten van de visserij voorop staan.

De belangrijkste eigenschappen van het model worden hieronder kort samengevat. De biologische module van het model is beschreven in Pastoors et al (1994), Rijnsdorp en Pastoors (1995) en Rijnsdorp (1995). De economische module is beschreven in Salz et al. (1995). De populaties van schol en tong zijn opgebouwd uit lengtegroepen die overeenkomen met de marktcategoriën en twee ondermaatse groepen, de pre-recruits en de discards. Het model wordt gekenmerkt door een hoge resolutie in de ruimte (±30x30 mijl ICES kwadranten) en de tijd (tijdstappen van maximaal één week). De biologische module omvat een analytisch model dat de basale biologische processen van migratie, groei en sterfte beschrijft. De sterfte omvat zowel een natuurlijke component als een component ten gevolge van de visserij. Met de in de biologische module berekende vangst wordt in de economische module een aantal economische variabelen berekend zoals de besomming, de kosten en de netto opbrengst. De economische module berekent vervolgens de visserijinspanning in de volgende tijdstap op basis van de waargenomen seizoensverdeling van visserijinspanning en de verdeling ervan over de ICES kwadranten. Het model omvat geen investeringen. De inzet van de Nederlandse boomkorvloot is gebaseerd op waarnemingen uit VIRIS (periode 1991-1994). De inzet van de buitenlandse vloot is gebaseerd op ICES (1994).

In het huidige rapport worden de resultaten gepresenteerd van een aantal runs met het platvismodel FLATFISH 2.0 waarbij beleidsvarianten worden doorgerekend van het huidige beleid en van een aantal gebruiks- en systeem-varianten waarbij de effecten van aanvullende beleidsmaatregelen worden verkend. Tenslotte worden in een trendbreuk variant de effecten van een schone visserij verkend waarbij optimalisatie van het economisch gebruik en een minimalisatie van de ecosysteem effecten voorop staan.

In de verkenningen wordt speciaal aandacht gegeven aan de effecten van gesloten gebieden (schol-box) en een onderzoeksgebied. Tevens wordt aandacht besteed aan de mogelijke effecten van afnemende eutrofiëring in het kustwater en van dichtheids-afhankelijke groei.

2. Materiaal en methode

2.1. Model aanpassingen

De voor het model benodigde data zijn aangevuld met nieuwe gegevens betreffende het aantal recruten. Daarnaast is het platvismodel zoals beschreven in Pastoors et al., 1994 en Salz et al., 1995 op een aantal belangrijke punten uitgebreid om aan de specifieke vragen van WSV*Analyse te kunnen voldoen en om wezenlijke biologische processen in het model op te nemen. De uitbreiding betreft:

a) Modellering van jaarlijkse veranderingen in visserijinspanning en groei. Teneinde populatiesimulaties te kunnen uitvoeren waarbij de visserijinspanning of groeisnelheid veranderd, is het model aangepast zodat het de veranderende parameters vanuit een externe file kan inlezen. Zo is het nu mogelijk om voor de periode 1991-1994 de waargenomen verspreiding van de Nederlandse vloot per pk-klasse te gebruiken.

b) Recruitment variabiliteit en stock recruitment relatie. Voor situaties waarin door overbevissing de paaibiomassa beneden een kritisch niveau daalt is de verwachting dat het gemiddelde recruitment zal afnemen (stock-recruitment relatie). Voor schol en tong is de Beverton & Holt stock-recruitment relatie aangenomen waarbij het recruitment (R in miljoen 1-jarigen van de kleinste lengtegroep) monotoon toeneemt met de paaibiomassa (S in duizend ton) tot een asymptoot (Figuur 1). De vergelijking en de parameter-schattingen zijn als volgt $R = \frac{S}{aS+b}$.

	a	b	n	r^2	periode
tong	0.0784	0.575E-5	38	0.005	1957-1994
schol	0.1970	1.321E-6	22	0.006	1972-1994

Figuur 1 laat zien dat er een grote variabiliteit bestaat in het recruitment zodat het gekozen model statistisch niet significant is. In de praktijk zal het model een gemiddelde waarde geven tenzij de paaibiomassa beneden de in het verleden waargenomen waarde daalt. De variabiliteit om deze relatie is gemodelleerd via een log normale error om de door het model voorspelde waarde.

De mogelijkheid van een SR-relatie zijn met name relevant voor verkenningen van de mogelijke effecten van hoge visserijdruk en de daarmee gepaardgaande lage paaistand.

c) Lichaamsgroei in afhankelijkheid van populatie-grootte en eutrofiërings-index

Uit recente analyse van de groeiveranderingen van schol door Rijnsdorp & van Leeuwen (1994, 1996) en Millner & Whiting (1996) is aangetoond dat de lichaamsgroei negatief wordt beinvloed door de populatiegrootte. Dit effect is met name aanwezig in de kleinste lengtegroepen. De jaarlijkse lengtetoename bleek ongeveer met 10% af te nemen wanneer de gemiddelde populatiegrootte met een factor 2-3 toenam. Daarnaast bleek parallel met de toename in eutrofiëring en de activiteit van de boomkorvisserij een toename in groeisnelheid op te treden. Het was niet mogelijk het effect van deze twee factoren te scheiden maar het is aannemelijk dat beide een positieve invloed hebben op de groeisnelheid van de kleinere lengte groepen. Aannemende dat de waargenomen toename in groeisnelheid van schol voor 50% door eutrofiëring en 50% door de toename in boomkorvisserij (bodemomwoeling) kan worden verklaard, en gecorrigeerd voor dichtheids-afhankelijke effecten, kan worden geschat dat een verdubbeling van de eutrofiëringsparameter (totaal P gehalte in kustzone) tot een toename in de groeisnelheid leidt van 15%.

Sinds het eind van de jaren tachtig is er sprake van een afname van de fosfaatbelasting van het kustwater ten gevolge van een aanzienlijke afname van de fosfaatvracht van de grote rivieren (Fig.2). Naar verwachting zal de fosfaatconcentratie in het kustwater in de komende jaren verder afnemen. In de simulatie run is ervan uitgegaan dat de afname tot 2020 ongeveer 12% zal bedragen ten opzichte van het niveau in 1995. De afhankelijkheid van de groei voor het niveau van eutrofiëring is gemodelleerd via de volgende relatie: K= Kbasis(1+plaeutro*{(eutro-basiseutro)/basiseutro)} waarbij eutro de eutrofiëringsgraad aangeeft, basiseutro het referentie niveau in eutrofiëring in 1994 en plaeutro de mate waarmee een verandering in de eutrofiëring de groeiparameter K bepaalt. K is de groeiparameter uit de Bertalannfy groei vergelijking. Deze relatie is lineair maar gaat niet door de oorsprong.

De dichtheidsafhankelijke groei is gemodelleerd volgens de volgende relatie:

K = (1+ alfa x Nstandaard/Ni) Kbasis

waarbij alfa de mate van dichtheidsafhankelijkheid beschrijft, Ni het aantal dieren in de populatie van lengtegroep i en Nstandaard het aantal dieren van een gemiddelde jaarklassterkte waarbij geen dichtheidsafhankelijke groei optreedt.

d) De parameter instellingen werden gecalibreerd op de in 1991 waargenomen relatie tussen de visserijsterfte en de leeftijd en op de waargenomen gemiddelde lengte van schol en tong in de vangst. Uit inspectie van de categorieverdeling van de aanvoer bleek dat er een onderschatting van de grotere marktsorteringen optrad. Om de verdeling van de marktsorteringen beter overeen te laten komen met de waarnemingen is de catchability van de grootste lengtegroep van zowel schol als tong verlaagd. Teneinde de populatiesamenstelling niet te beïnvloeden werd de lagere visserijsterfte op deze lengtegroep gocompenseerd door een evenredige toename van de natuurlijke sterftecomponent voor deze lengtegroep.

2.2. Overzicht van scenarios

Een overzicht van de scenarios die voor WSV*analyse met het FLATFISH model zijn doorgerekend is weergegeven in Tabel 2. De letter codes voor de scenarios refereren aan de huidig beleidsvarianten -A, de gebruiksvarianten B, de systeemvarianten C en de trendbreuk variant D. De verschillende runs zijn zodanig opgezet dat het effect van verschillende beleidsmaatregelen en biologische aannames kan worden geanalyseerd aan de hand van de vergelijking met een standaard run. De centrale basisrun is W05 waarin het huidige beleid is doorgerekend (30% reductie in F, schol-box gedurende het gehele jaar gesloten voor schepen >300 pk). De standaard run gaat uit van gemiddeld recruitment. Naast de runs met een vast gemiddeld recruitment zijn er runs gedraaid met een stock recruitment relatie waarin het recruitment wordt bepaald door de S-R-relatie. Tenslotte is voor een aantal scenarios een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij 100 simulatie runs gedraaid zijn waarbij het recruitment jaarlijks werd getrokken uit een log-normaal verdeling rond de door de S-R-relatie bepaalde verwachtingswaarde. De gevoeligheids analyses dienen om te onderzoeken hoe groot de bandbreedte is om de prognoses van de diverse variabelen. De parameter instelling is zoals weergegeven in Tabel 3 tenzij anders vermeld.

Het visserijbeleid reguleert de visserijinspanning door middel van TAC's en quota. Omdat deze jaarlijks fluctueren in afhankelijkheid van de variaties in jaarklassterkte en groei is in het model de visserijinspanning direct gereguleerd door de inzet van pk-dagen aan te passen.

Huidig beleid

A1 - Effort reductie van 30% in pk-dagen t.o.v 1995 voor alle pk-klassen. Scholbox gesloten gedurende het gehele jaar voor schepen >= 300 pk. Gemiddelde groei. Recrutering gemiddelde waarde. Parameter instelling zoals gegeven in Tabel 3. Als variant is de invloed van een SR-relatie onderzocht.

A2 - Effort reductie van 30% in pk-dagen t.o.v 1995 door een sanering van 30% van de pk's van de Nederlandse vloot. Deze reductie komt overeen met een reductie van 45% van de schepen doordat de sanering met name de oudere vaartuigen zal treffen. Verder gelijk aan A1.

A3 - Status quo: als A1 maar met effort gelijk aan 1995.

A4 - als A1 maar met een groei (K) die afneemt met afnemende eutrofiëring; plaeutro=soleutro=0.4, basiseutro=0.035.

A5: als A1 maar met een groei die afneemt met toenemende populatiegrootte.

A6: als A1 maar met een groei die afeemt met afnemende eutrofiëring en toenemende populatiegrootte (combinatie van A4 en A5).

A7: als A3 maar met de visserijinspanning verdeeld zoals waargenomen in de jaren zeventig voor de instelling van de scholbox ('worst case'). Deze run heeft alleen biologische betekenis omdat er maar met één pk-klasse van Nederlandse schepen is gerekend die waren verhoogd naar het aantal pk-dagen van de gehele Nederlandse vloot.

Beleidsvarianten:

B1: Economisch optimaal vissen. Voor het bepalen van het economisch optimum werd een aantal runs gedraaid waarbij de visserijinspanning t.o.v. 1994 met een bepaalde factor (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.4, 1.6 en 1.8) werd veranderd. Verder als A1. De run met factor 1x komt overeen met de basis run.

B2: Als A1 maar nu met een scholbox die ook voor schepen van <300 pk gesloten is. Effort herverdeeld in evenredigheid over de buurkwadranten.

Systeemvarianten

C1: Als A1 maar met een voor alle schepen gesloten gebied in twee ICES kwadranten (36F4, 37F4), waarbij de effort in evenredigheid is herverdeeld over de buurkwadranten.

C2: Maaswijdtevergroting tot 12 cm zodat er geen scholdiscards meer worden gevangen. Catchability schol: q1=0, q2=0.1x, q3 - q6=1xoorspronkelijke waarde; tong: q1 t/m q5=0x; q6=0.20x, q7=0.80xoorspronkelijke waarde.

Trendbreuk

D1: Visserij met een visserijinspanning als in A1 waarbij echter geen discards van schol en tong worden bijgevangen: catchability q1 = q2 = 0 (tong) en q1=0 en q2=0.25x oorspronkelijke waarde (schol). Deze trendbreuk weerspiegelt mogelijk de electrische visserij wat betreft de selectieviteit. Voor de economische variabelen werd aangenomen dat de kosten gelijk zijn aan die in de boomkorvisserij.

3. Resultaten

3.1. Huidig beleid

3.1.1. Effortbeperking in 1996.

De resultaten van de simulatie staan afgebeeld in Figuur 3. De WSV doelvariabelen voor 2005 en 2015 staan vermeld in Tabel 4. Bij een reductie van de visserijinspanning met 30% in 1996 (standaard run w05) is de prognose dat de Nederlandse vangst van zowel tong als schol afneemt ten opzichte van de status quo waarbij de visserijinspanning op het niveau van 1995 gecontinueerd wordt (w07: status quo). Wel is de CPUE van beide soorten beduidend lager. Onder de aanname van een status quo visserijinspanning is de totale aanvoer van schol en tong door Nederlandse en buitenlandse schepen iets lager. Reductie in visserijinspanning resulteert in een geleidelijke toename van de SSB tot een niveau van 57 duizend ton tong en 589 duizend ton schol in 2015. Voor de bestandsontwikkeling van schol en tong is het onbelangrijk of de effortbeperking wordt gerealisserd door een evenredige vermindering van het aantal pk-dagen of door sanering van een deel van de vloot (w06). Voor de economische variabelen heeft de wijze van effortbeperking wel effect. Sanering resulteert in een geringe daling van de netto kosten en een geringe stijging van de netto opbrengst.

Bij de bovenstaande analyses is uitgegaan van een gemiddeld jaarlijks recruitment. Indien er sprake is van een stock-recruitment relatie (w00 en w10), waarbij het gemiddelde recruitment afhankelijk is van de volwassen stand, dan worden de biologische en economische doelvariabelen met name in de eerste jaren beïnvloed (Figuur 4). Dit hangt ermee samen dat in deze periode de SSB laag was waardoor het gemiddelde recruitment beneden het langjarig gemiddelde uitkomt (Figuur 1). Bij herstel van de SSB zien we het verschil tussen de resultaten verdwijnen.

De invloed van de variabiliteit in recruitment is onderzocht door voor scenario A1 (run w01) en A3 (run w11) een gevoeligheidsanalyse te draaien waarbij 100 individuele simulaties werden gedraaid met random getrokken recruitment uit een log-normale verdeling rond de stock-recruitment relatie. Figuur 5 laat zien dat er een aanzienlijke onzekerheid is in de prognose waarbij de bandbreedte van de status quo run (Figuur 5b) breder is dan die van de 30% reductie in effort (Figuur 5a) waarbij de bovengrens van de status quo optie hoger ligt.

In vergelijking met een 'worst case' waarbij de visserijinspanning op het status-quo niveau van 1995 is en er geen scholbox is (B02) blijkt de vangst en SSB zich licht te herstellen en te stabiliseren op een niveau van respectievelijk 150 duizend ton (EU) en 300 duizend ton. De economische variabelen van deze run hebben geen betekenis.

3.1.2. Eutrofiëring en dichtheids-afhankelijke groei

Het Nederlandse beleid is erop gericht de nutriëntgehaltes in het kustwater te verminderen. De mogelijke invloed van een afname op de bestandsontwikkeling en visserij is onderzocht in run w21 aannemende dat de verwachte 18% reductie in fosfaat t.o.v. 1991 een 7% reductie in de groeisnelheid van schol en tong zal geven (zie 2.1c).

Tevens zijn in deze analyse de effecten van dichtheidsafhankelijke groei verkend (w23). De gekozen parameter waardes komen overeen met de waargenomen veranderingen in de go reisnelheid van schol in relatie met variaties in populatieabundantie en eutrofiëring (Rijnsdorp en van Leeuwen 1994, 1996).

De resultaten van de runs, vermeld in Figuur 6 en Tabel 4, laten zien dat met name de eutrofiëring een geringe afname (ongeveer 4% in 2015) in de vangst en SSB van zowel schol als tong geeft. De toegevoegde waarde vermindert eveneens met 4% (Tabel 4). De invloed op de populatiegrootte is nauwelijks waarneembaar. Het gezamenlijke effect van eutrofiëring en dichtheidsafhankelijke groei (run w25) is een afname van 4-6% in biologische en economische opbrengst.

3.2. Gebruiksvarianten

3.2.1. Economisch optimaal vissen.

Voor het bepalen van het economisch optimum werd een aantal runs gedraaid waarbij de visserijinspanning werd gevarieerd van 0.2 tot 1.8 maal de inspanning in 1995 (xF1995). De vangst door de Nederlandse vloot vertoont voor zowel schol als tong een brede piek bij een inspanning van 0.4 tot 0.6xF1995 (Figuur 7). De SSB neemt geleidelijk af met een toename van de visserijinspanning. In economische termen is er sprake van een optimale visserij bij een reductie van de inspanning tot een niveau ongeveer 0.4-0.6 x F1995.

Voor de verdere analyse wordt 0.6xF1995 als optimale visserij gekozen (run w32). In deze analyse is uitgegaan van een constant recruitment. Indien een SR-relatie zou zijn aangenomen dan kan worden verwacht dat de opbrengst bij hogere niveaus van visserijinspanning >1xF1995 overschat zijn omdat bij deze visserijdruk de SSB zal afnemen tot waardes waarbij het gemiddelde recruitment zal afnemen. Voor de voor WSV*analyse relevante runs die een beperking van de visserijinspanning beogen zal de SR-relatie geen noemenswaardig effect hebben omdat de SSB in deze runs altijd boven het VBM zal liggen.

3.2.2. Sluiting scholbox voor schepen <300pk

In run w40 werd de scholbox gedurende het gehele jaar voor alle schepen gesloten en werd de effort herverdeeld over de buurkwadranten in evenredigheid met de daar in 1995 gerealiseerde effort. Omdat de run per abuis met te hoog recruitment werd uitgevoerd (schol +13%, tong +7%) zijn de vangst en biomassa variabelen hiervoor gecorrigeerd en werden de economische variabelen voor een 10% reductie in besomming gecorrigeerd. Tabel 4 laat zien dat de sluiting van de scholbox voor de Eurokotter vloot nauwelijks effect heeft op de totale vangsten en de SSB van schol. Voor tong zijn de effecten nihil. Bovenstaande conclusie wordt bevestigd door de gevoeligheids analyse W42 (Figuur 8). Vergelijking van Figuur 8 met de resultaten van een vergelijkbare analyse die werd uitgevoerd bij een sluiting van de schol box voor schepen van >=300pk (Figuur 5a) toont geen duidelijke verschillen.

3.2.3. Sluiting van de scholbox voor schepen >=300 pk in het 2e en 3e kwartaal

Om het effect van de huidige scholbox te kunnen vergelijken met een toestand waarin er minder bescherming was voor de ondermaatse schol is een run gedraaid waarbij de effortverdeling werd geëxtrapoleerd vanaf 1993. In dit jaar was de scholbox slechts gesloten in het 2e en 3e kwartaal en vond in het begin van het 4e kwartaal een aanzienlijke visserij met grote boomkorkotters in de scholbox plaats. Bij deze visserij werden aanzienlijke hoeveelheden ondermaatse schol gevangen maar waarnemings gegevens hiervan ontbreken.

De beheerssituatie van 1993 is doorgerekend in een gevoeligheidsanalyse onder de aanname van een stock-recruitment relatie (w64). De resultaten zijn weergegeven in Figuur 8b en kunnen worden vergeleken met de resultaten in Figuur 8a en Figuur 5a. De analyse toont duidelijk aan dat de aanvullende sluiting van de scholbox voor schepen >=300pk gedurende het 1e en 4e kwartaal een aanzienlijke verhoging geeft van de verwachte opbrengst van de visserij en van de SSB van schol.

In vergelijking met de 'worst case' run W02 blijkt de sluiting van de scholbox een aanzienlijk positief effect te hebben op de ontwikkeling van de vangst en paaistand. Het effect is het grootst bij schol maar is in mindere mate waarneembaar bij tong.

3.3. Systeemvarianten

3.3.1. Maaswijdte vergroting tot 12 cm

In de systeemvariant zijn twee opties onderzocht. In de eerste run werd het effect van een maaswijdte vergroting van 8 naar 12 cm doorgerekend (W65). Bij deze maaswijdte wordt 50% van de schollen van 26cm gevangen, zodat een groot deel van de schol uit de discard lengteklasse (15-26.9 cm) door de mazen van het net ontsnapt. Voor tong ligt de 50% retentielengte op 40cm. De maaswijdte run werd gerealiseerd door de catchability parameters aldus aan te passen.

De resultaten van deze analyse worden gegeven in Figuur 9 en Tabel 4. Het effect van de maaswijdtevergroting is een aanzienlijke reductie van het percentage discards: schol van 40% tot 10%; tong van 26% tot 0% (Tabel 4). De vangst en SSB van schol nemen aanzienlijk toe. Ten opzichte van de standaard run (w05) neemt de vangst met 29% toe en de SSB met 23% . Van tong neemt de vangst met 20% af maar neemt de SSB toe tot een niveau dat 3 maal hoger is dan in de standaard run. De tongvangst bestaat volledig uit de twee grootste marktsorteringen. Economisch gezien resulteert de maaswijdte vergroting in een geringe verhoging van de besomming. De bruto toegevoegde waarde en de netto opbrengst nemen toe met respectievelijk 10% en 13%.

3.3.2. Gesloten gebied

Ter verkenning van de mogelijke effecten van een gesloten gebied ter grootte van twee ICES kwadranten is een run gedraaid (w63) waarbij de visserijinspanning in de kwadranten 36F4 en 37F4 werd overgeheveld naar de buurkwadranten en in evenredigheid met de daaar geregistreerde inspanning verdeeld. De resultaten worden gepresenteerd in Tabel 4. Vergelijking van de uitkomsten van run W63 en W05 laat zien dat er nauwelijks sprake is van enig effect op zowel de biologische als economische variabelen.

3.4. Trendbreuk

Als trendbreuk in de platvisvisserij is het scenario van een 'schone' visserij zonder discards doorgerekend. In de praktijk kan dit mogelijk gerealiseerd worden als de mechanische stimulering d.m.v. wekkerkettingen vervangen wordt door electrische stimulering. In theorie is deze stimulering lengtespecifiek zodat de vissen boven een bepaalde maat selectief gevangen kunnen worden. Over de kosten van een dergelijke visserij kan geen prognose gemaakt worden, daarom is de kostenstructuur van de boomkorvisserij aangehouden. De kosten van de boomkorvisserij zijn hoog, zodat deze mogelijk als bovengrens kan worden opgevat. Het niveau van visserijinspanning werd gelijk gehouden aan die van de standaard run W05, overeenkomend met een 30% vermindering in visserijinspanning t.o.v. 1995.

De resultaten voor 2005 en 2015 verschillen niet noemenswaardig zodat het resultaat voor 2015 als richtinggevend kan worden opgevat voor 2045. De vangsten nemen aanzienlijk toe: tong +20%; schol +36%. De SSB ligt 22% hoger bij tong en bijna 30% hoger bij schol dan in de standaard run. Het netto resultaat is 25% hoger en de bruto toegevoegde waarde is bijna 20% hoger.

4. Discussie en conclusies

De aanzienlijke jaarlijkse variatie in recruitment en de onzekerheid over het gemiddelde niveau ervan, geeft een grote mate van onzekerheid voor de in dit rapport gepresenteerde prognoses. Op economisch terrein bestaat een grote onzekerheid over de ontwikkeling van een aantal externe factoren, zoals de olieprijs en prijsontwikkeling, die een grote invloed op het economisch resultaat van de platvisvisserij kunnen hebben. De gepresenteerde resultaten zullen dan ook met de nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd. De interpretatie zal dan ook niet zozeer waarde aan de absolute uitkomsten moeten geven alswel aan de onderlinge relatieve verschillen in de resultaten van de diverse scenarios.

De resulaten van alle scenarios hebben gemeen dat er een aanzienlijke stijging optreedt in de vangst en SSB van schol na 1995. In vergelijking hiermee is de 'middellange termijn voorspelling' van de ICES werkgroep (ICES, 1996) aanzienlijk lager. Deze prognose liet zien dat een reductie in visserijinspanning met 40% t.o.v. 1994 nodig was om de SSB van schol te verhogen tot het veilig biologisch minimum van 300 duizend ton. Het is waarschijnlijk dat de ICES prognose te pessimistisch is omdat zij geen rekening houdt met een mogelijke verhoging van het scholrecruitment ten gevolge van de instelling van de scholbox in 1989 en de aanscherping van de regelgeving in 1994 en 1995. Aan de andere kant zijn de prognoses met het FLATFISH2.0 model iets te optimistisch omdat er waarschijnlijk met een iets te hoog gemiddeld recruitment is gerekend. In de huidige simulaties werden de VPA-recruitment schattingen met een factor 2 vermenigvuldigd om deze te corrigeren voor de in het verleden geldende discardsterfte (Rijnsdorp, 1995). Deze factor was gebaseerd op een discardpercentage in aantallen van ongeveer 50%. Het verschil tussen de middellange termijn voorspelling van ICES en het 'worst case' scenario suggereren dat het recruitment mogelijk met een 20% kan zijn overschat. De prognoses van het FLATFISH2.0 model kunnen in dit licht worden geïnterpreteerd.

De door de simulaties voorspelde verhoging van de scholvangsten heeft tot gevolg dat de verwachte economische resultaten in 2005 en 2015 positief zijn.

Het huidige visserijbeleid heeft een aantal maatregelen getroffen om de visserijinspanning met 30% terug te brengen en de belangrijke kinderkamer gebieden in de ondiepe kustzone van de zuidoostelijke Noordzee te beschermen. De simulatie resultaten suggereren dat de lage scholstand van dit moment zich hierdoor zal kunnen herstellen tot een niveau boven het VBM ook wanneer rekening wordt gehouden met de mogelijke overschatting van het gemiddelde recruitment. Ook de tongstand zal zich gemiddeld ruim boven het VBM bevinden.

De simulaties laten zien dat de vermindering van de fosfaatconcentraties in het kustwater tot een reductie in de opbrengst en SSB kan leiden. Deze resultaten zijn echter zeer voorlopig omdat er van werd uitgegaan dat de fosfaatconcentraties bij Helgoland, waarvoor een statistisch significante relatie met de groei van schol is vastgesteld, dezelfde afname zal vertonen als die in het Nederlandse kustwater. Daarnaast is er ook nog onzekerheid over de causale relatie tussen nutriënt gehaltes in zee en de groei van schol en tong.

Indien het huidige beleid succesvol is zal het tevens resulteren in een afname van de hoeveelheid discards en in een afname van de bodemverstoring. De simulaties geven echter aan dat bij een 30% reductie in visserijinspanning en de instelling van een scholbox nog altijd een aanzienlijk percentage discards wordt gevangen. Alhoewel de gesimuleerde discardpercentages mogelijk te hoog zijn (ten gevolge van een te hoge dispersie van de discard lengtegroep, Rijnsdorp & Pastoors, 1995) is het aannemelijk dat voor een verdere reductie in de hoeveelheid discards een verdere reductie in visserijinspanning of een verhoging van de maaswijdte noodzakelijk is.

De optimalisatie analyse toonde aan dat een reductie van de visserijinspanning tot een 40%-60% van het niveau in 1995 een maximalisatie van de vangst van schol en tong alsmede een maximalisatie van de netto opbrengst geeft. Dit scenario heeft dus zowel voor de visserijsector in zijn totaal als voor het ecosysteem belangrijke voordelen. Op termijn is een hogere en stabielere opbrengst te vangen bij aanzienlijk lagere kosten en ecosysteem effecten.

Scenario W65 laat zien dat eenzelfde effect bereikt kan worden met een maaswijdte vergroting tot 12 cm maar dat de tongvangst volledig zal bestaan uit de twee grootste marktsorteringen. Deze situatie is gevoelig voor de effecten van strenge winters waarin aanzienlijke sterfte van tong kan optreden waardoor de vangstmogelijkheden voor vele jaren sterk zullen kunnen teruglopen. Ook de eenzijdige samenstelling van markt categoriën maakt dit scenario weinig reëel.

Sluiting van een gebied van twee ICES kwadranten lijkt geen noemenswaardig effect te hebben op zowel de opbrengst van de visserij als op de ontwikkeling van de SSB. Door de aanzienlijke migraties van zowel schol als tong wordt de locale reductie in visserijsterfte gecompenseerd door een toename in de gebieden rond het gesloten gebied.

Het trendbreuk scenario laat zien dat de ontwikkeling van een selectief vistuig waarmee zowel schol als tong kunnen worden geëxploiteerd vanuit zowel ecologische als economische overwegingen de moeite waard is. Selectieve visserij leidt tot een aanzienlijke reductie in de hoeveelheid discards en in een toename van de SSB. Indien de kosten van deze nieuwe visserij niet beduidend hoger zijn dan die van de boomkorvisserij is een rendabele visserij zeker mogelijk.

5. Referenties

Pastoors, M.A., A.D. Rijnsdorp en J.H.M. Schobben, 1994. Plaice 1.7. a spatial simulation model for plaice (Pleuronectus platessa) in the North Sea. Progress report, RIKZ., Den Haag (werkdoc.)

Rijnsdorp, A.D. en M.A. Pastoors, 1995. Modelling the spatial dynamics and fisheries of North Sea plaice based on tagging data. ICES J. mar. Sci. 52: 963-980.

Rijnsdorp, A.D. 1995. On the sensitivity and validity of a simulation model of flatfish and the flatfish fishery in the North Sea. RIVO Report C023/1995. 36 pp.

ICES, 1994. Report of the Study Group on the Plaice Box , Charlottenlund, 12-15 April 1994. ICES CM1992/Assess:14.

ICES, 1996. Report of the Working Group on the Assessments of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak. ICES C.M. 1996/Assess:6.

Millner, R.S. en C. Whiting, 1996. Changes in growth and fisheries of North Sea sole. ICES J. mar. Sci. (in druk).

Rijnsdorp, A.D. en P.I. van Leeuwen, 1996. Changes in growth of North Sea plaice since 1950 in relation to density, eutrophication, beam trawl effort and temperature. ICES J. mar. Sci. (in druk).

Tabel 1. Definities van de gebruikte begrippen en variabelen

SSB	Omvang van de volwassen stand in 1000t op 1 januari
Recruitment	Natuurlijke aanwas uitgedrukt in het aantal vissen dat op 1-jarige leeftijd aan de populatie wordt toegevoegd
Vangst	Vangst van maatse vis in 1000t
CPUE	Vangst per eenheid visserijinspanning (kg.pkdag^{-1})
Visserijsterfte (F)	Sterfte coëfficient per jaar ten gevolge van de visserij [exp(-F)]
Natuurlijke sterfte (M)	Sterfte coëfficient per jaar ten gevolge van natuurlijke oorzaken [exp(-F)]
VBM	Veilig biologisch minimum. Het niveau van SSB waar beneden het recruitment mogelijk negatief wordt beinvloed
Discards	Vangst van niet marktwaardige vis die niet wordt aangeland maar terug in zee wordt gegooid. Dit kan betrekking hebben op ondermaatse vis of op marktwaardige vis t.g.v. quota regelingen
Totale opbrengst	Opbrengst van doelsoort plus bijvangst plus opbrengsten niet uit de visserij
Netto kosten	Bedrijfskosten, d.w.z. de kosten die verband houden met de bedrijvigheid van het schip: alle kosten, minus die van arbeid, afschrijving en rente
Toegevoegde waarde	Hier: bruto-toegevoegde waarde, dat is totale opbrengst minus netto kosten, ofwel arbeidskosten plus rente plus netto resultaat plus afschrijvingen (bij netto-toegevoegde waarde zijn de afschrijvingen niet inbegrepen); wordt gebruikt als maat voor de bijdrage van de bedrijfstak aan het nationaal inkomen
Arbeidskosten	(Deel)lonen, inclusief aan opvarende eigenaars toegerekend deel, plus sociale lasten plus vakantiegelden, graailonen (loon bij stilliggen) en proviand
Afschrijvingen	Afschrijving van het schip (casco en motor) op basis van vervangingswaarde (bij LEI-DLO volgens een systeem van afnemende percentages)
Rente	Over het totaal geïnvesteerd vermogen (boekwaarde schip plus werkkapitaal) berekende rente
Totale kosten	Netto kosten plus arbeidskosten plus afschrijvingen en rente (hier op bedrijfseconomische basis
Netto-resultaat	Ook wel netto-overschot: totale opbrengsten minus totale kosten
Arbeidsopbrengst	Arbeidskosten plus netto-resultaat; gezien de wijze van arbeidsbeloning via een deelsysteem (aandelen in de opbrengst van de visserij) een maat voor het in de visserij verdiende inkomen
Arbeidsopbrengst per manjaar	Maat voor het gemiddelde bruto inkomen per volledig arbeidsjaar in de visserij

Tabel 2. Overzicht van de met het FLATFISH 2.0 model doorgerekende scenarios. De code nummers refereren aan de uitvoer file namen.

Scenario	Stock-recruitment relatie (SR)	Gemiddeld recruitment	Gevoeligheids analyse (100 runs met lognormaal recruitment en SR)
A1: 30% effort reductie t.o.v. 1995	w00	w05	w01
A2: 30% sanering t.o.v. 1995	w02	w06	w03
A3: Status quo: effort als in 1995	w10	w07	w11
A4: eutrofiëring	-	w21	w20
A5: density dependent	-	w23	w22
A6: eutrofiëring + density dependent	w24	w25	-
A7: status quo effort, zonder scholbox		B02	
B1: economisch optimaal	-	w30..w39	-
B2: scholbox gehele jaar	w43	w40	w42
B3: schol box in het 2e en 3e kwartaal	-	-	w64
C1: gesloten gebied	-	w63	w60
C2: maaswijdte	-	w65	w61
D1: trendbreuk	-	w66	w62

Tabel 3. Parameterinstelling van de standaard run. Afwijkingen van deze standaard setting zijn vermeld in Tabel 2. *) Voor tong werd uitgegaan van een per kwartaal constante grootte-afhankelijke verspreiding over ICES kwadranten.

	SCHOL	TONG
Recruitment	932000	140000
of SR alfa	2.15 E-6	5.75E-6
SR beta	4.8E-4	0.0784
SR gamma	1	1
Groei:		
K	0.25	0.31
Linf	47.3	43.9
Basiseutro	0.035	0.035
Pla/Soleutro	0.4	0.4
Dichtheids-afhankelijkheid		
Nstandaard	800000	100000
alfa	0.05	0.05
Sterfte		
$M.yr^{-1}$	0.1	0.1
q1	0	0
q2	2.7E-4	
q3	2.7E-4	
q4	2.7E-4	
q5	2.7E-4	
q6	1.0E-4	
Migratie $.yr^{-1}$		
m1	8E-3	nvt
m2	0.04	nvt
m3	0.08	nvt
m4	0.129	nvt
m5	0.136	nvt
m6	0.208	nvt

Tabel 4a. Resultaten van de biologische en economische doelvariabelen van de verschillende simulatie runs in 2005. De simulatie run# refereren het overzicht in Tabel 2.

2005

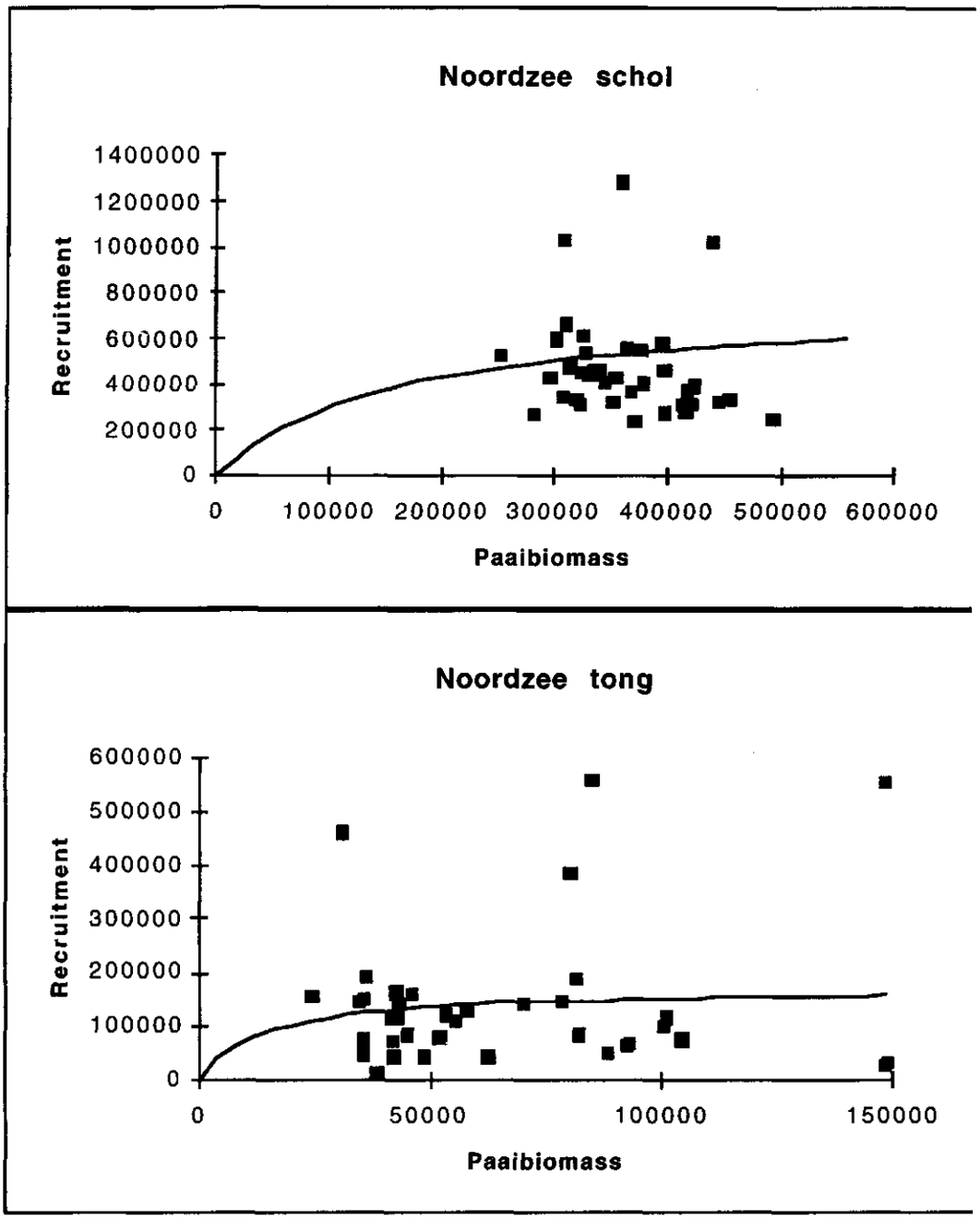
Run #	Schol SSB	Schol Catch EU	Schol Catch NL	Schol CPUE NL	Tong SSB	Tong Catch EU	Tong Catch NL	Tong CPUE NL	Schol Dis-card%	Tong Dis-card%	Schol F-mean	Tong F-mean
w00	587	206	117	2.09	57	22	16	0.285	42%	26%	0.38	0.41
w05	587	206	117	2.10	57	22	16	0.287	42%	26%	0.38	0.41
w06	591	208	118	2.10	57	22	16	0.286	41%	26%	0.38	0.41
w07	504	203	132	1.65	45	22	19	0.235	44%	28%	0.43	0.50
w10	503	203	132	1.65	42	20	18	0.221	44%	28%	0.43	0.50
W21	567	200	113	2.03	55	22	16	0.281	43%	26%	0.38	0.41
W23	582	205	116	2.08	57	22	16	0.286	42%	26%	0.38	0.41
w25	562	198	112	2.01	55	21	16	0.280	43%	26%	0.38	0.41
w32	732	208	131	2.74	80	21	18	0.382	38%	22%	0.30	0.29
w40	610	210	117	2.10	57	22	16	0.288	40%	25%	0.37	0.41
w63	584	207	117	2.10	57	22	16	0.291	42%	26%	0.38	0.41
w65	721	280	151	2.71	183	21	13	0.241	10%	0%	0.41	0.06
w66	754	299	160	2.87	70	27	20	0.353	0%	0%	0.41	0.41
B02	304	154	64	0.81	41	21	17	0.140	58%	32%	0.51	0.52

	Be-som ming	Netto kosten	Rente en aflos-sing	Const kosten	Olie kosten	Effort kosten	Aan-land kosten	Arbeid kosten	Netto result	Bruto toege voegde waarde	Werk-gele-gen-heid	NL Effort pk-dagen x10^3	NL zee-dagen
w00	713	241	64	60	84	51	47	227	181	472	1804	56	35
w05	715	241	64	60	84	51	47	227	182	474	1804	56	35
w06	686	216	52	39	85	47	45	213	206	470	1097	56	31
w07	799	295	64	60	117	66	52	244	196	504	1804	80	50
w10	784	294	64	60	117	66	51	239	187	490	1804	80	50
W21	699	240	64	60	84	51	46	222	173	459	1804	56	35
W23	712	241	64	60	84	51	47	227	181	471	1804	56	35
w25	696	240	64	60	84	51	46	221	172	456	1804	56	35
w32	813	232	64	60	73	45	53	266	252	582	1804	48	30
w40	755	244	64	60	84	51	49	241	206	511	1804	56	35
w63	718	241	64	60	84	51	47	228	184	476	1804	56	35
w65	754	244	64	60	84	51	49	241	205	510	1804	56	35
w66	812	248	64	60	84	51	53	261	239	564	1804	56	35
B02													

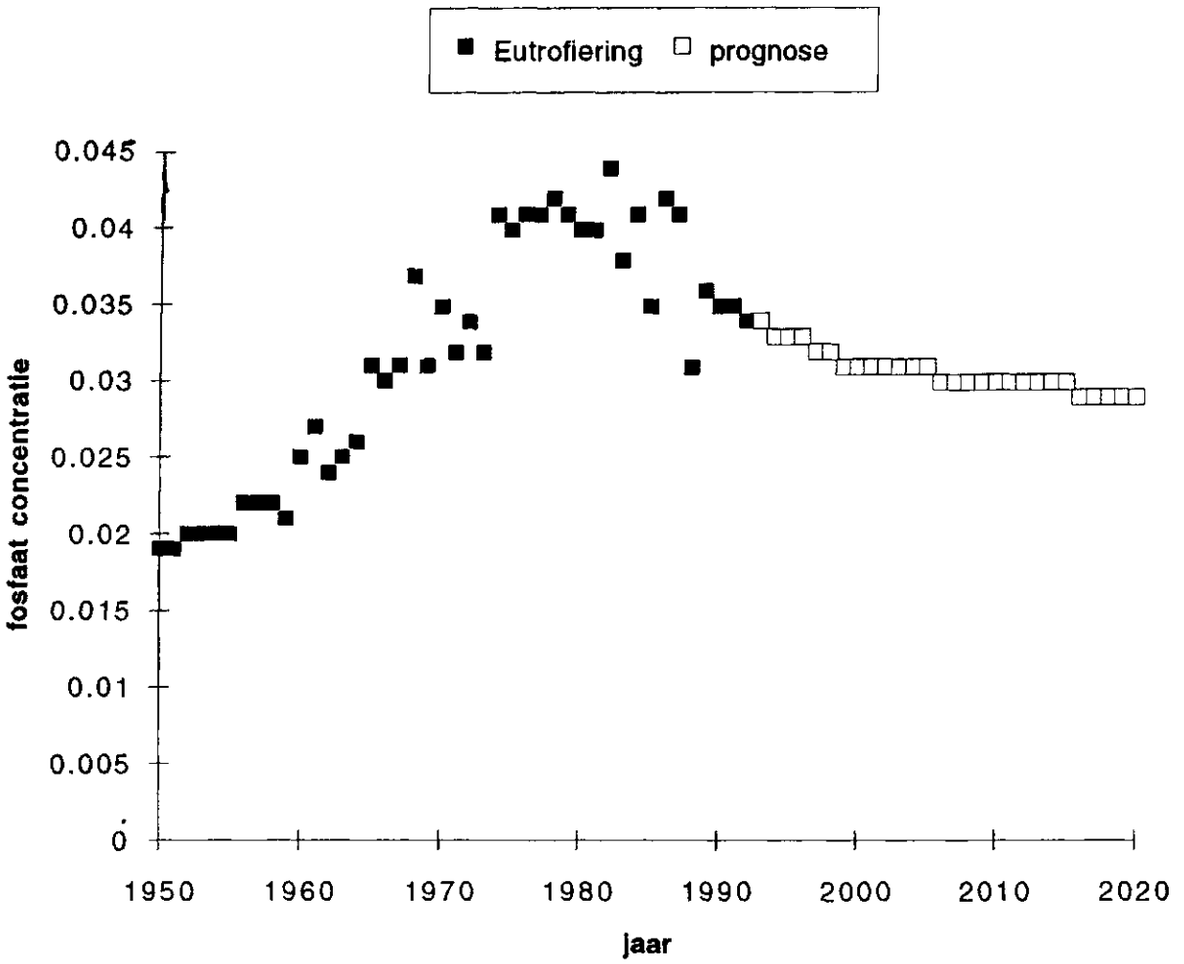
Tabel 4. Resultaten van de biologische en economische doelvariabelen van de verschillende simulatie runs in 2015. De simulatie run# refereren het overzicht in Tabel 2.

Run #	Schol SSB	ScholCatch EU	ScholCatch NL	Schol CPUE NL	Tong SSB	Tong Catch EU	Tong Catch NL	Tong CPUE NL	ScholDis-card%	Tong Dis-card%	Schol Fmean	Tong Fmean
w00	588	204	117	2.11	57	22	16	0.286	42%	26%	0.37	0.40
w05	589	205	118	2.11	57	22	16	0.285	42%	26%	0.37	0.40
w06	594	206	118	2.12	57	22	16	0.284	41%	26%	0.37	0.40
w07	505	201	132	1.66	45	21	19	0.233	44%	28%	0.43	0.50
w10	503	201	132	1.66	42	20	17	0.219	44%	28%	0.43	0.50
W21	565	197	113	2.03	55	21	15	0.278	43%	27%	0.37	0.40
W23	585	203	117	2.10	57	22	16	0.284	42%	26%	0.37	0.40
w25	560	195	112	2.02	55	21	15	0.276	44%	27%	0.37	0.40
w32	738	208	132	2.76	80	21	18	0.380	38%	22%	0.30	0.29
w40	613	209	118	2.13	57	22	16	0.287	40%	26%	0.37	0.41
w63	587	205	118	2.11	57	22	16	0.289	42%	26%	0.37	0.41
w65	725	277	152	2.73	182	20	13	0.236	10%	0%	0.40	0.06
w66	758	296	161	2.89	70	27	19	0.350	0%	0%	0.41	0.40

	Besomming	Netto kosten	Ren. kosten	Const kosten	Olie kosten	Effort kosten	Aan-land kosten	Arbeid kosten	Netto result	Bruto Toege-voegde waarde	Werk-gelegen-heid	NL Effort pk-dagen x10^3	NL zee-dagen
w00	700	237	23	57	84	50	46	222	217	463	1767	56	35
w05	700	237	23	57	84	50	46	222	217	463	1767	56	35
w06	671	213	19	38	85	46	44	208	232	459	1077	56	31
w07	781	290	23	57	117	66	51	238	229	491	1767	80	49
w10	766	289	23	57	117	66	50	233	220	476	1767	80	49
W21	681	236	23	57	84	50	45	216	206	445	1767	56	35
W23	698	237	23	57	84	50	46	221	216	461	1767	56	35
w25	678	236	23	57	84	50	44	215	204	443	1767	56	35
w32	798	227	23	57	73	45	52	261	286	571	1767	48	30
w40	741	240	23	57	84	50	48	237	241	501	1767	56	35
w63	702	237	23	57	84	50	46	223	219	465	1767	56	35
w65	747	240	23	57	84	50	49	239	245	507	1767	56	35
w66	794	243	23	57	84	50	52	255	272	551	1767	56	35



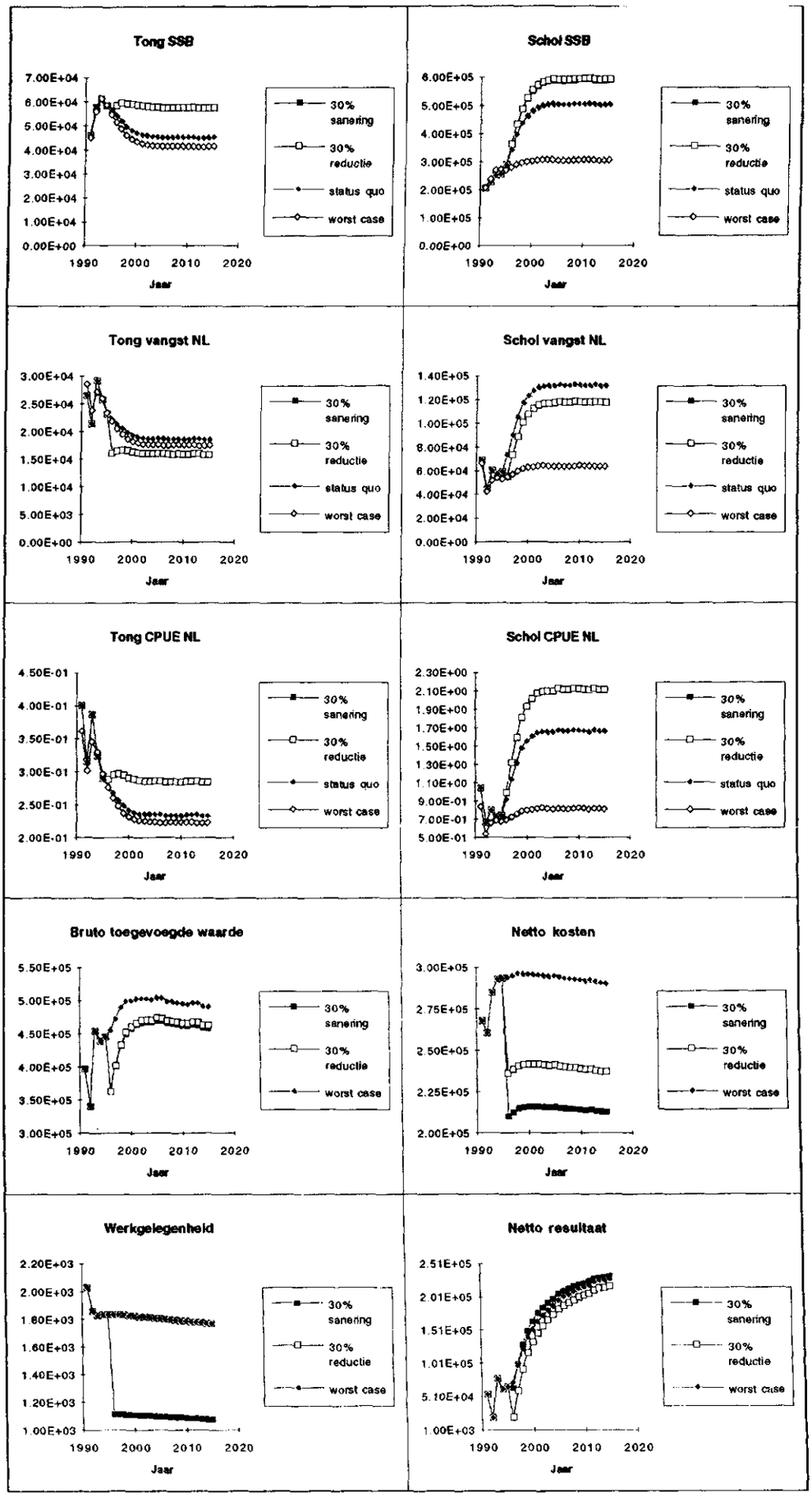
Figuur 1. Scatter plots van recruitment tegen de paaibiomassa en de geschatte relatie volgens het stock-recruitment model van Beverton & Holt.



Figuur 2. Ontwikkeling van de concentratie fosfaat in het opgroeigebied van schol en tong (gegevens Helgoland) en de verwachte afname tot 2020.

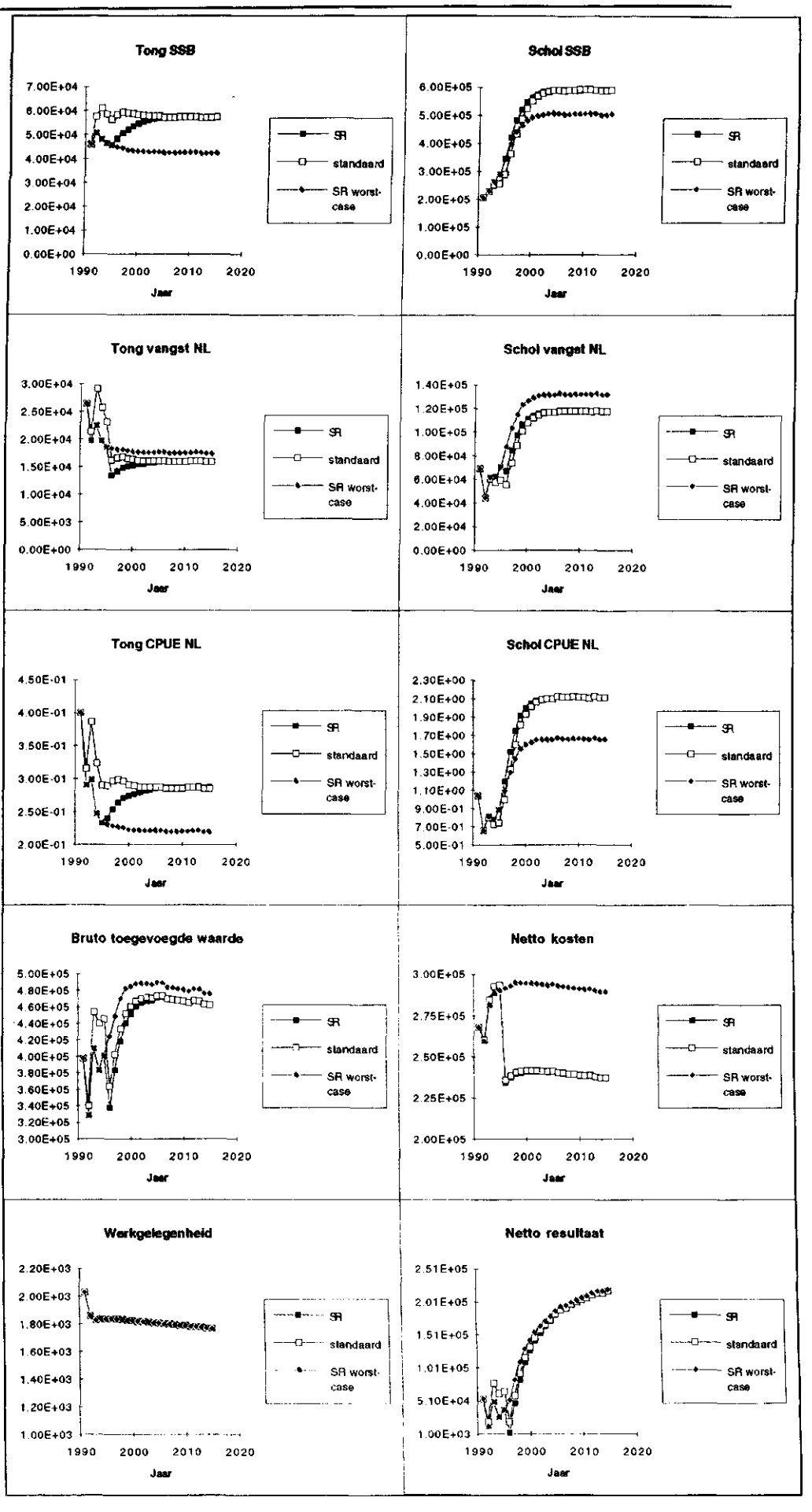
Figuur 3. Resultaten van de simulatie van een aantal varianten van het huidig beleid. De standaard run met 30% reductie in visserijinspanning (W05) wordt vergeleken met die waarin de reductie wordt gerealisserd door sanering en een status-quo scenario (W03) waarin de visserijinspanning van 1995 wordt gecontinueerd.

Zie blz. 24


Tong SSB
7.00E+04
6.00E+04
5.00E+04
4.00E+04
3.00E+04
2.00E+04
1.00E+04
0.00E+00
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Schol SSB
6.00E+05
5.00E+05
4.00E+05
3.00E+05
2.00E+05
1.00E+05
0.00E+00
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Tong vangst NL
3.00E+04
2.50E+04
2.00E+04
1.50E+04
1.00E+04
5.00E+03
0.00E+00
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Schol vangst NL
1.40E+05
1.20E+05
1.00E+05
8.00E+04
6.00E+04
4.00E+04
2.00E+04
0.00E+00
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Tong CPUE NL
4.50E-01
4.00E-01
3.50E-01
3.00E-01
2.50E-01
2.00E-01
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Schol CPUE NL
2.30E+00
2.10E+00
1.90E+00
1.70E+00
1.50E+00
1.30E+00
1.10E+00
9.00E-01
7.00E-01
5.00E-01
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
status quo
worst case
Bruto toegevoegde waarde
5.50E+05
5.00E+05
4.50E+05
4.00E+05
3.50E+05
3.00E+05
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
worst case
Netto kosten
3.00E+05
2.75E+05
2.50E+05
2.25E+05
2.00E+05
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
worst case
Werkgelegenheid
2.20E+03
2.00E+03
1.80E+03
1.60E+03
1.40E+03
1.20E+03
1.00E+03
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
worst case
Netto resultaat
2.51E+05
2.01E+05
1.51E+05
1.01E+05
5.10E+04
1.00E+03
1990 2000 2010 2020
Jaar
30% sanering
30% reductie
worst case

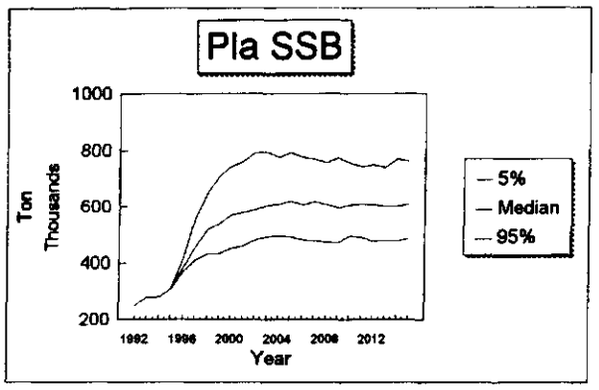
Figuur 4. Resultaten van de standaard run (W05) waarin een constant gemiddeld recruitment wordt verondersteld met twee runs waarin het recruitment een functie is van de SSB. De run SR (W0x) gaat uit van een 30% reductie in visserij inspanning terwijl de SR-status quo run een continuering van de visserijinspanning van 1995 verondersteld.

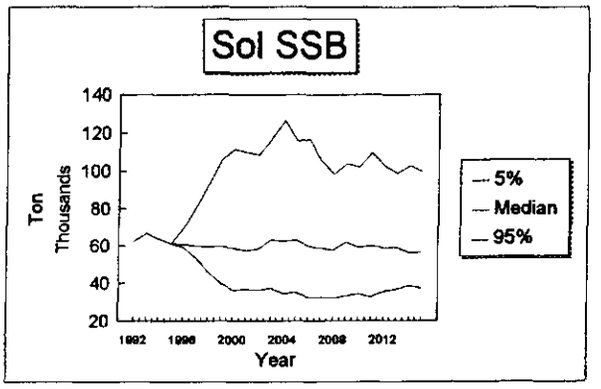
Zie blz. 26

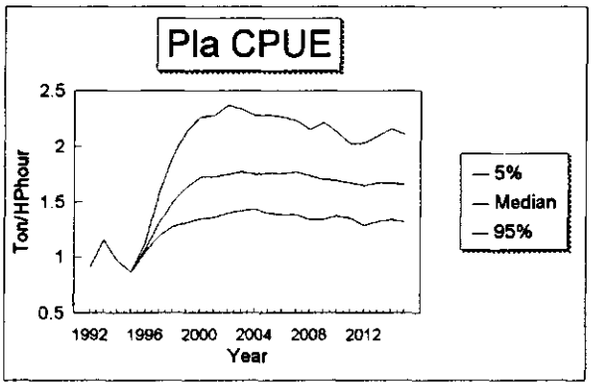

Tong SSB
Schol SSB
Tong vangst NL
Schol vangst NL
Tong CPUE NL
Schol CPUE NL
Bruto toegevoegde waarde
Netto kosten
Werkgelegenheid
Netto resultaat
SR
standaard
SR worst-case
Jaar

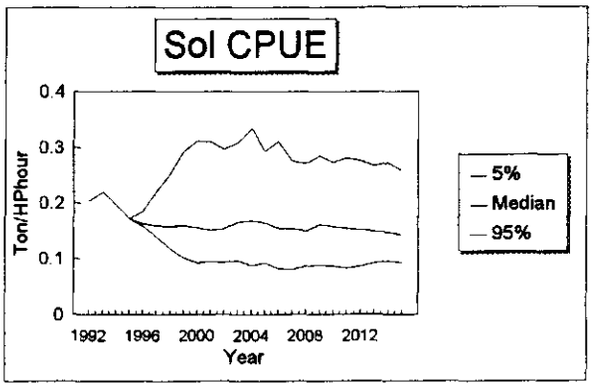
Figuur 5. Resultaten van de gevoeligheidsanalyse van simulatie resultaten voor twee runs van het huidig beleid: W01 -30% reductie in visserijinspanning (A); W11 - status quo continuering visserijinspanning van 1995 (B). De figuren tonen de 90% bandbreedte waarbinnen de variabelen van individuele simulatie runs liggen bij random trekking van het recruitment uit een lognormale verdeling rond de waargenomen SR relatie.

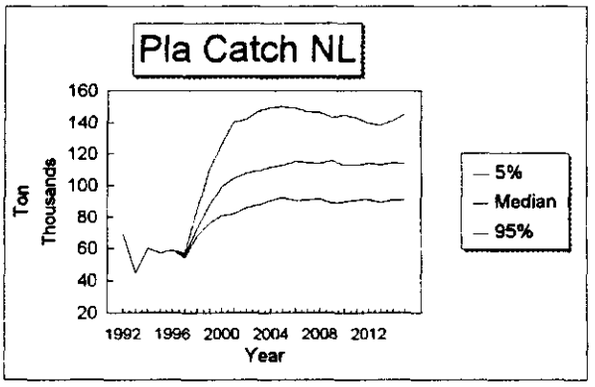
Zie blz. 28 EN 29

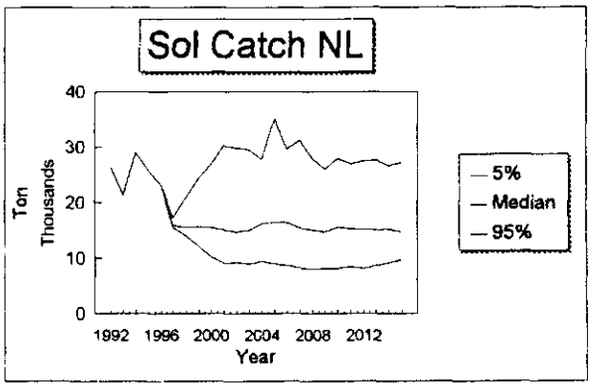

Pla SSB
Ton
Thousands
1000
800
600
400
200
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

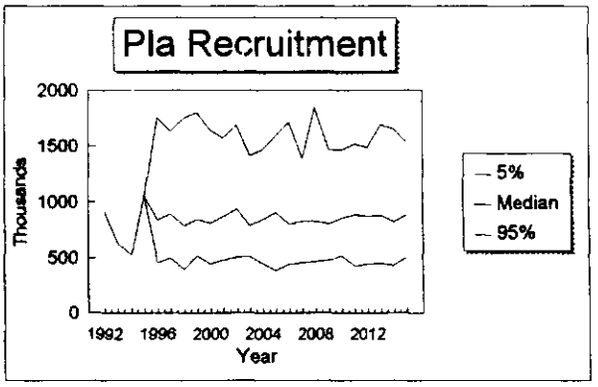

Sol SSB
Ton
Thousands
140
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

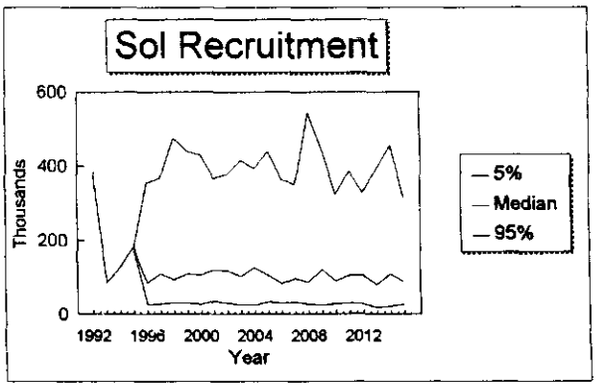

Pla CPUE
Ton/HPhour
2.5
2
1.5
1
0.5
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

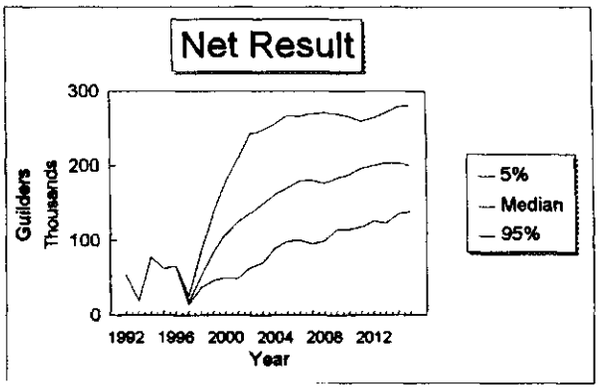

Sol CPUE
Ton/HPhour
0.4
0.3
0.2
0.1
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

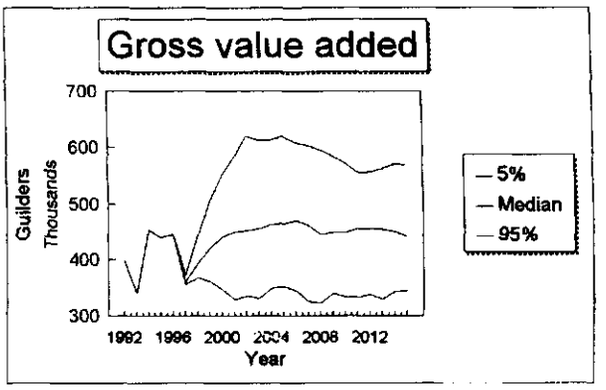

Pla Catch NL
Ton
Thousands
160
140
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

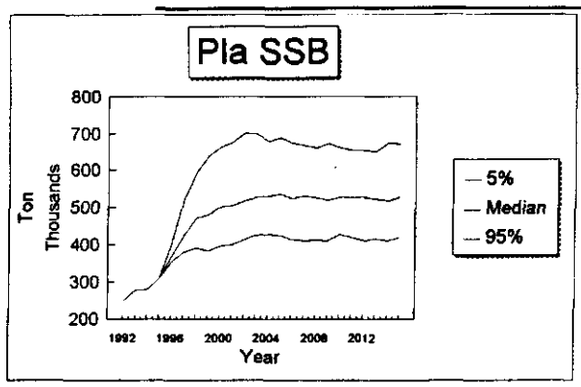

Sol Catch NL
Ton
Thousands
40
30
20
10
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

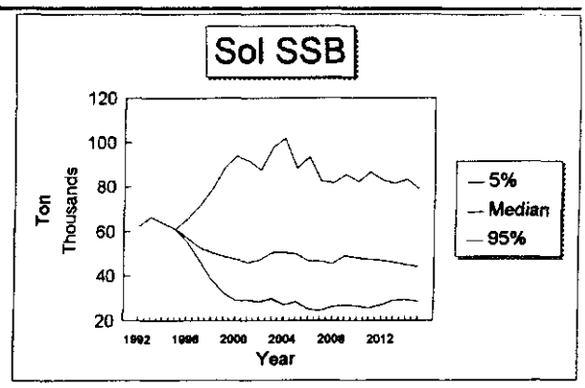

Pla Recruitment
Thousands
2000
1500
1000
500
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

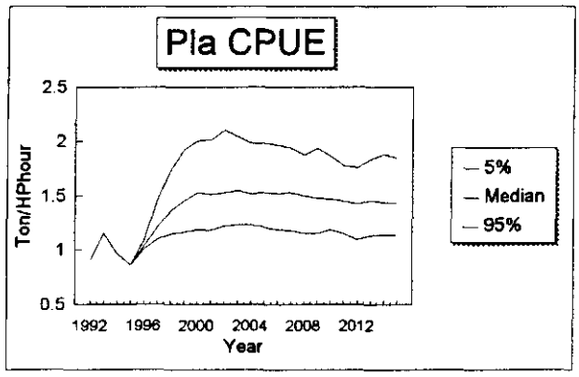

Sol Recruitment
Thousands
600
400
200
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

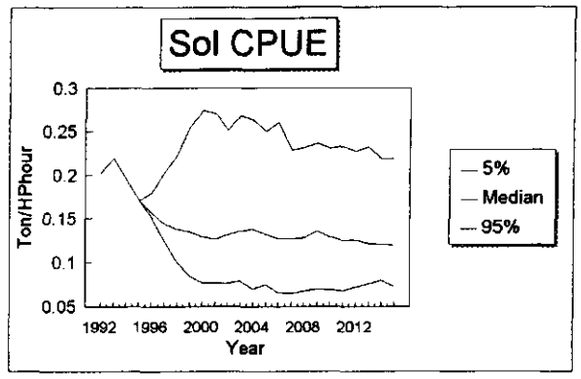

Net Result
Guilders
Thousands
300
200
100
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

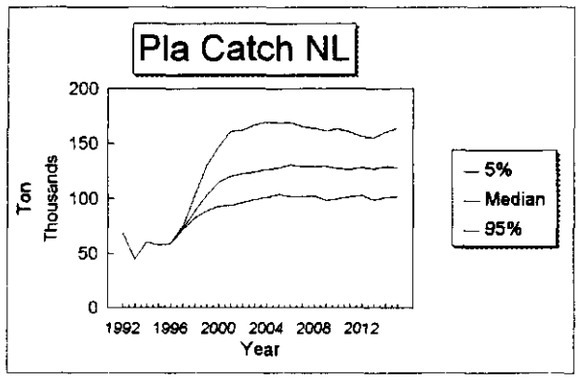

Gross value added
Guilders
Thousands
700
600
500
400
300
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

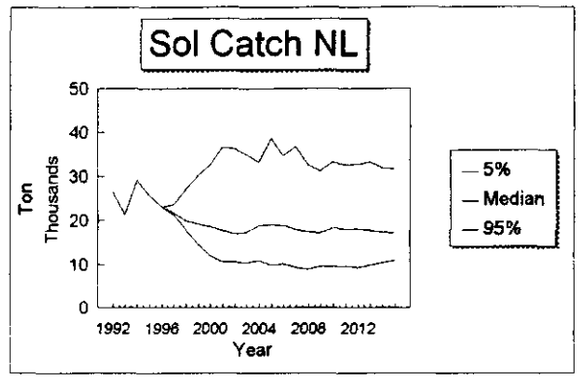

Pla SSB
Ton
Thousands
800
700
600
500
400
300
200
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

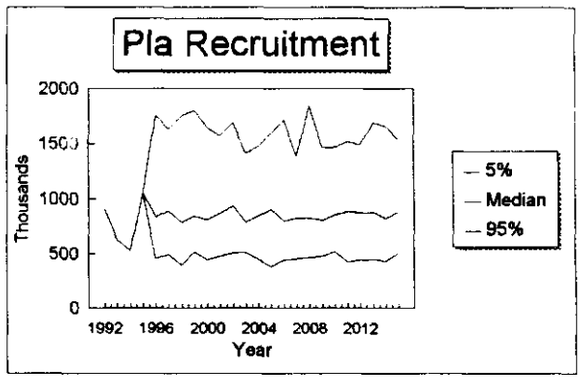

Sol SSB
Ton
Thousands
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

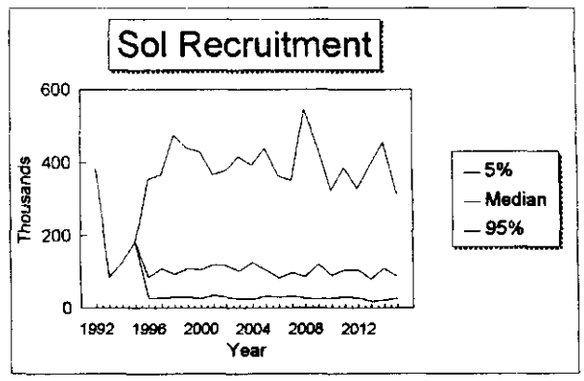

Pla CPUE
Ton/HPhour
2.5
2
1.5
1
0.5
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

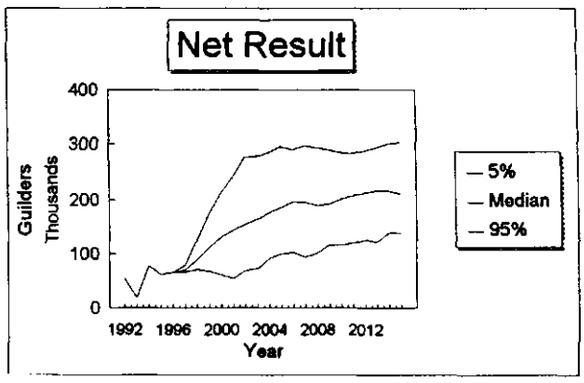

Sol CPUE
Ton/HPhour
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

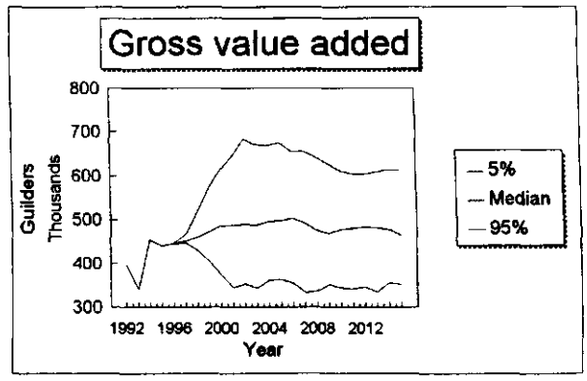

Pla Catch NL
Ton
Thousands
200
150
100
50
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Sol Catch NL
Ton
Thousands
50
40
30
20
10
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Pla Recruitment
Thousands
2000
1500
1000
500
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

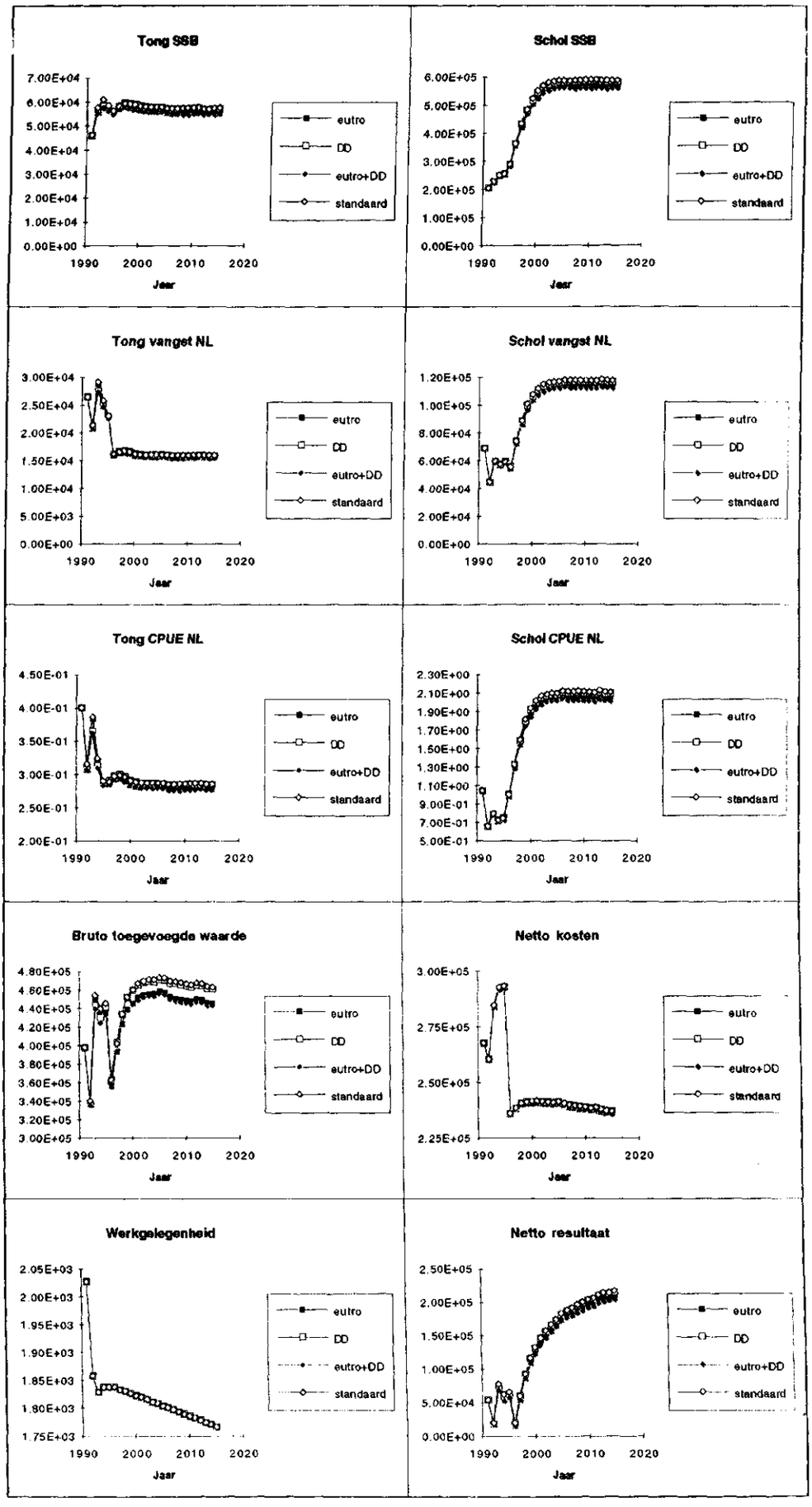

Sol Recruitment
Thousands
600
400
200
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Net Result
Guilders
Thousands
400
300
200
100
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

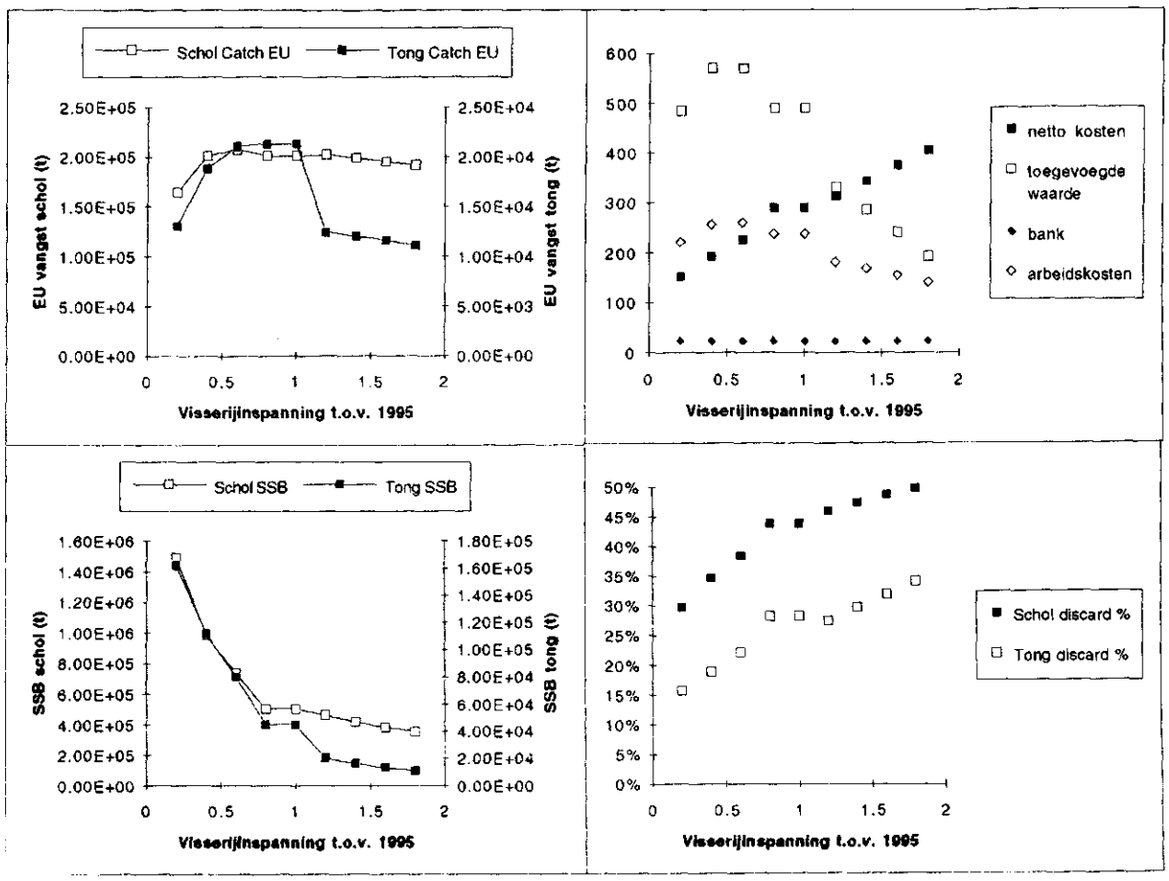

Gross value added
Guilders
Thousands
800
700
600
500
400
300
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

Figuur 6. Resultaten van de simulatie van een aantal varianten van het huidig beleid waarin de effecten van eutrofiëring en dichtheidsafhankelijke groei worden verkend. De standaard run met 30% reductie in visserijinspanning (W05) wordt vergeleken met die waarin 1) de groei afneemt als gevolg van de verwachte afname in eutrofiëring (W20 - eutro); 2) de groei een functie is van de populatiegrootte (W22 - DD) en 3) de groei door zowel eutrofiëring als dichtheid wordt beinvloed (W25 - eutro + DD).

Zie blz. 31

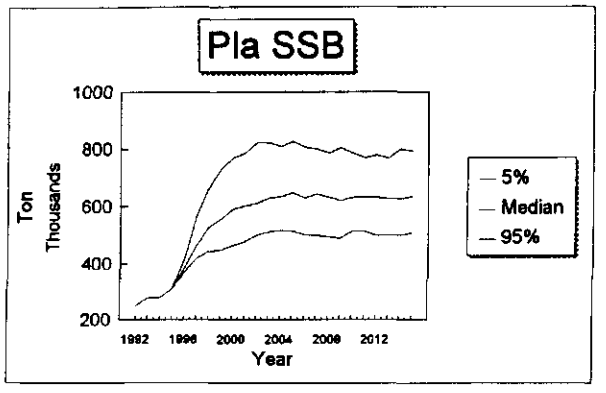

Tong SSB
Schol SSB
Tong vanget NL
Schol vangst NL
Tong CPUE NL
Schol CPUE NL
Bruto toegevoegde waarde
Netto kosten
Werkgelegenheid
Netto resultaat
eutro
DD
eutro+DD
standaard
Jaar

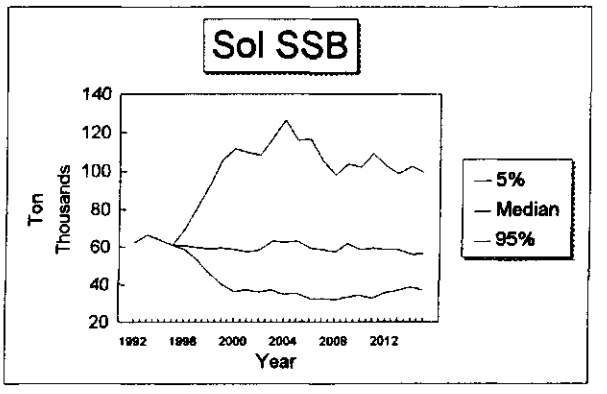
Figuur 7. Relatie tussen de vangst, SSB, %discards en economische variabelen en het niveau van visserijinspanning.

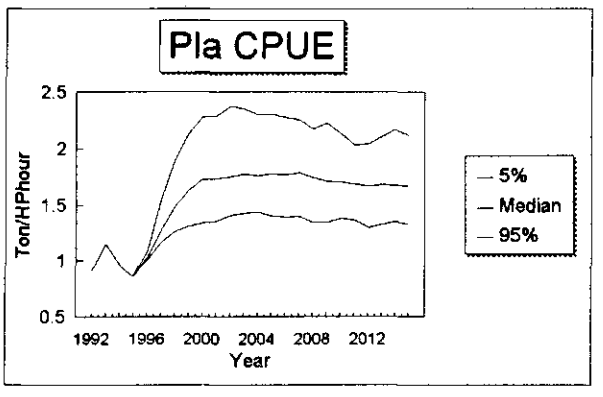


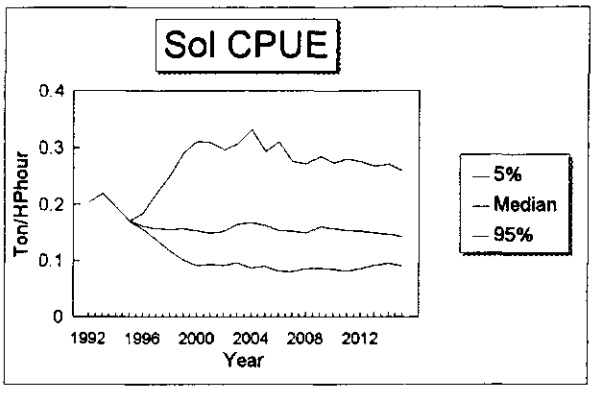
Figuur 8. Resultaten van de gevoeligheidsanalyse van simulatie resultaten van twee schol box runs: W42 -scholbox gedurende het gehele jaar voor alle visserij gesloten (A); W64 - scholbox gedurende het 2e en 3e kwartaal gesloten voor schepen >=300 pk (B). De figuren tonen de 90% bandbreedte waarbinnen de variabelen van individuele simulatie runs liggen bij random trekking van het recruitment uit een lognormale verdeling rond de waargenomen SR relatie. De resultaten kunnen worden vergeleken met Figuur 5 waarin de resultaten van twee runs voor het huidig beleid worden gepresenteerd.

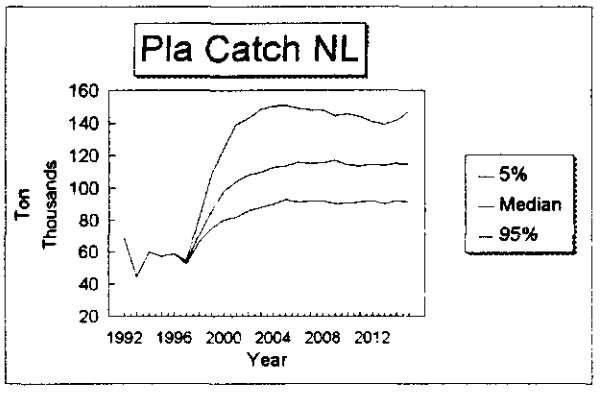
Zie blz. 34 en 35

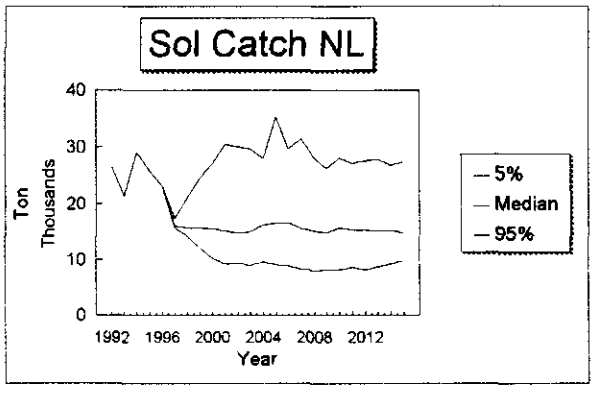

Pla SSB
Ton
Thousands
1000
800
600
400
200
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

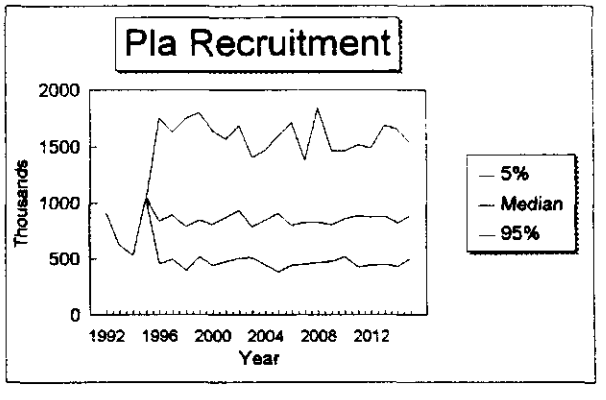

Sol SSB
Ton
Thousands
140
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

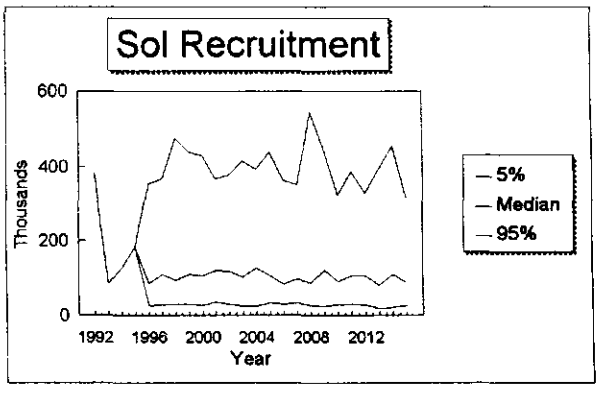

Pla CPUE
Ton/HPhour
2.5
2
1.5
1
0.5
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

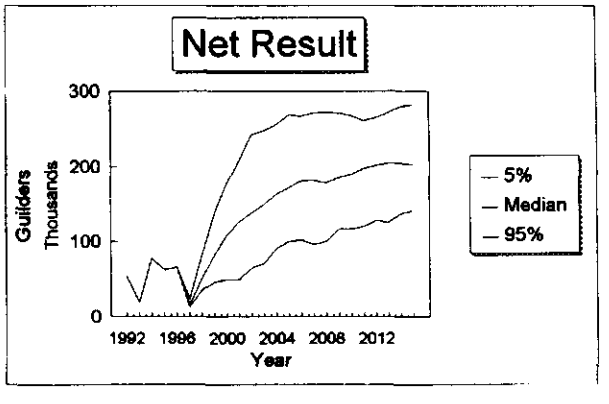

Sol CPUE
Ton/HPhour
0.4
0.3
0.2
0.1
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

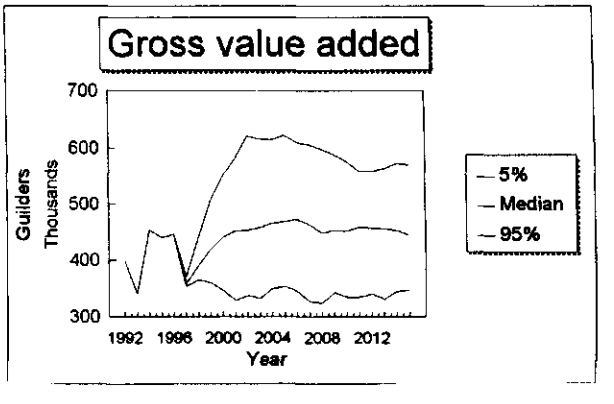

Pla Catch NL
Ton
Thousands
160
140
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

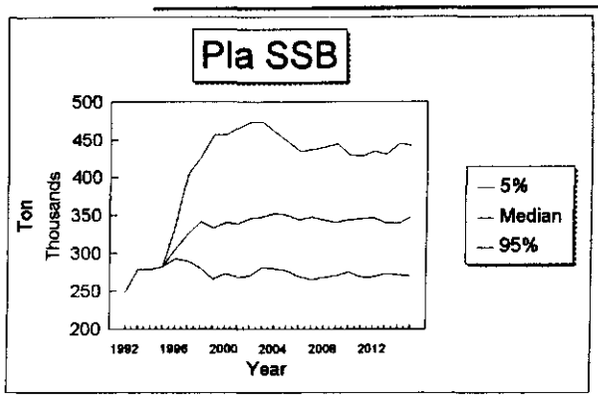

Sol Catch NL
Ton
Thousands
40
30
20
10
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

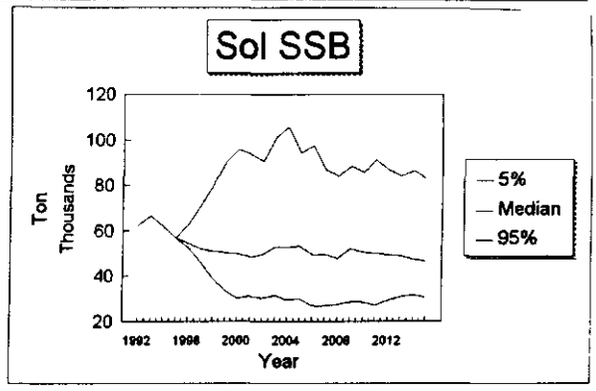

Pla Recruitment
Thousands
2000
1500
1000
500
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

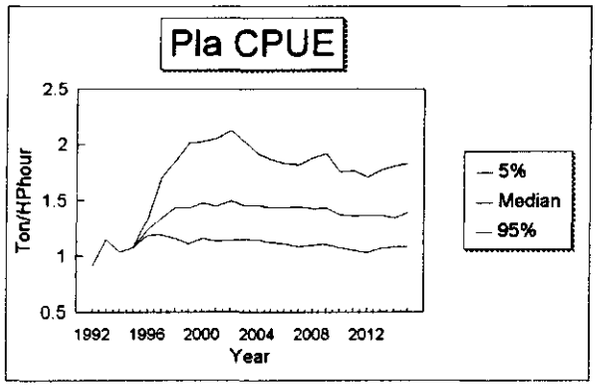

Sol Recruitment
Thousands
600
400
200
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

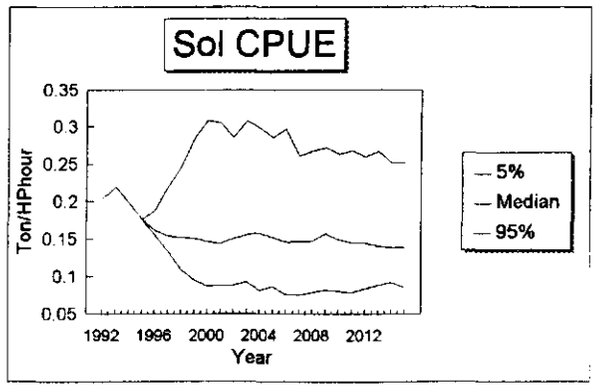

Net Result
Guilders
Thousands
300
200
100
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

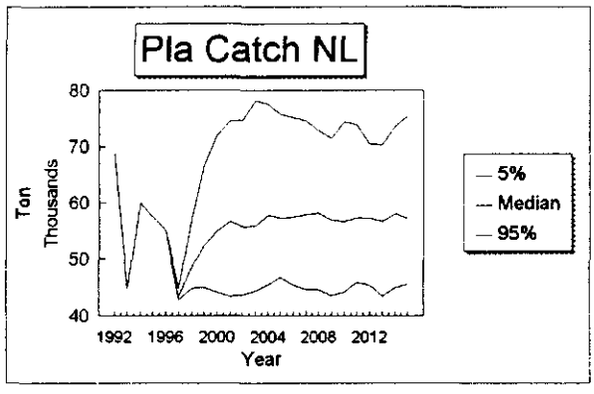

Gross value added
Guilders
Thousands
700
600
500
400
300
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

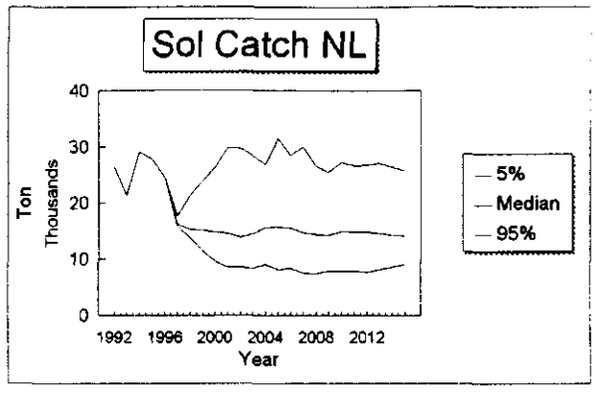

Pla SSB
Ton
Thousands
500
450
400
350
300
250
200
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

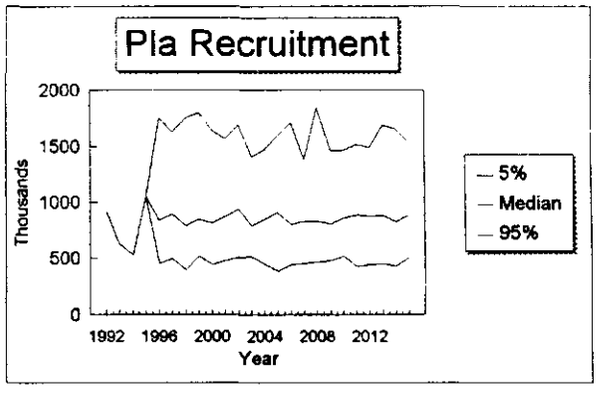

Sol SSB
Ton
Thousands
120
100
80
60
40
20
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

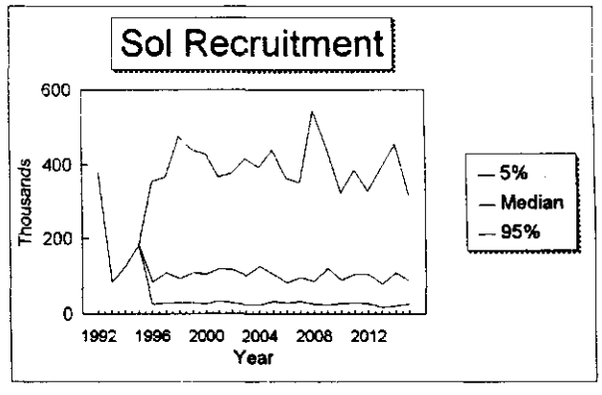

Pla CPUE
Ton/HPhour
2.5
2
1.5
1
0.5
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

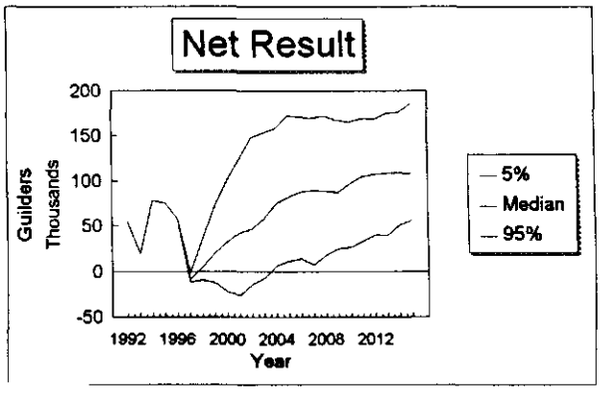

Sol CPUE
Ton/HPhour
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

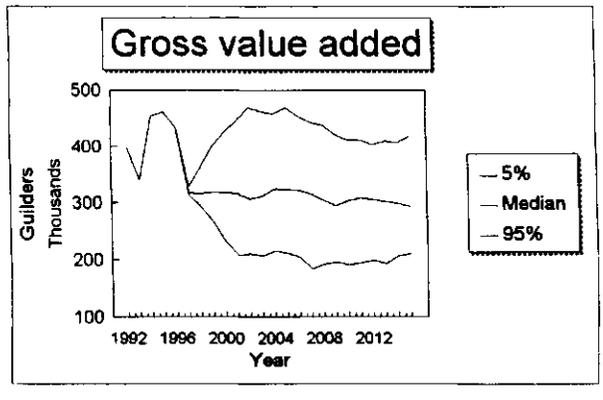
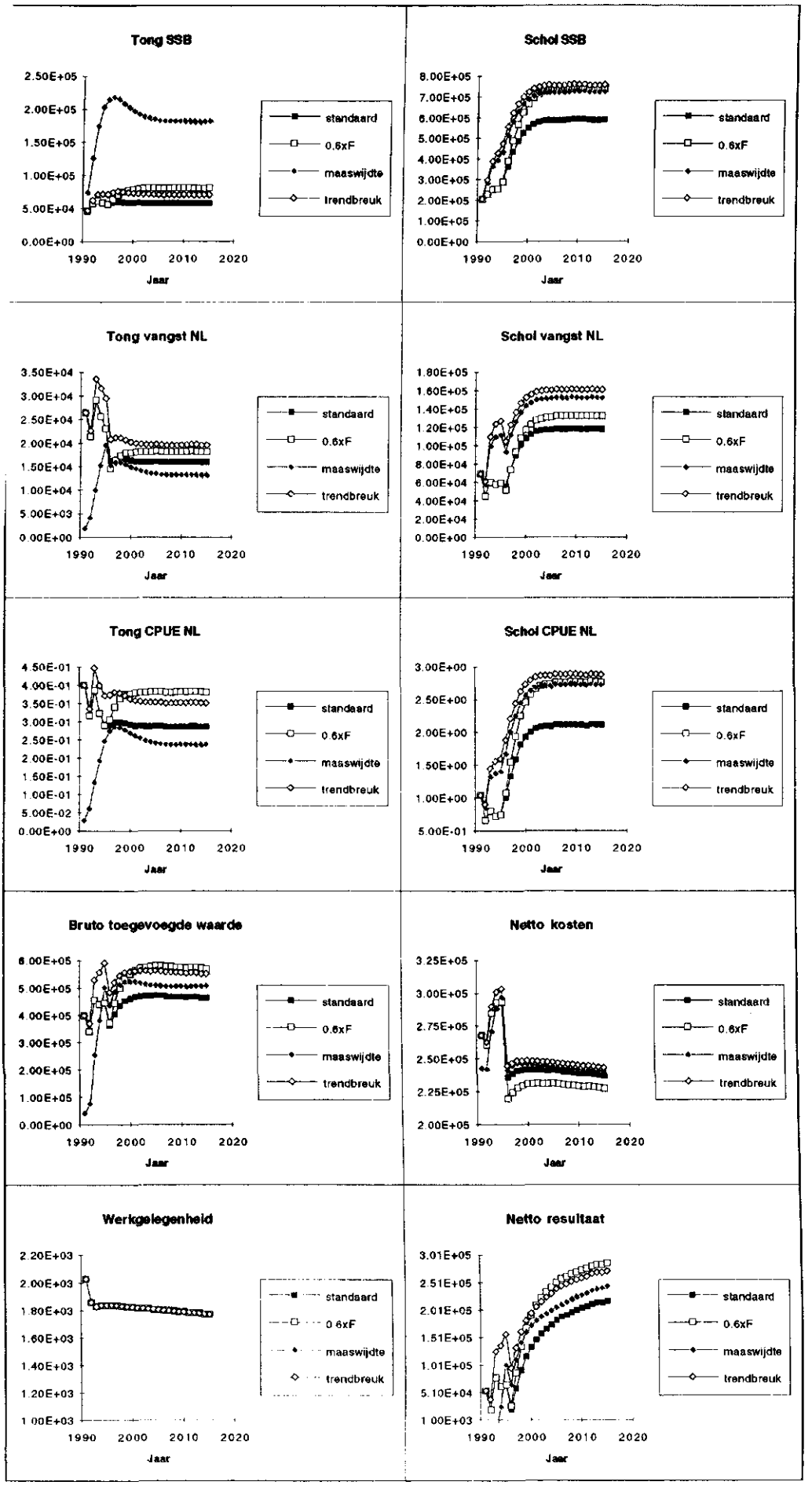

Pla Catch NL
Ton
Thousands
80
70
60
50
40
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Sol Catch NL
Ton
Thousands
40
30
20
10
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Pla Recruitment
Thousands
2000
1500
1000
500
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Sol Recruitment
Thousands
600
400
200
0
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Net Result
Guilders
Thousands
200
150
100
50
0
-50
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%


Gross value added
Guilders
Thousands
500
400
300
200
100
1992 1996 2000 2004 2008 2012
Year
5%
Median
95%

Figuur 9. Resultaten van de simulatie van een systeem scenario maaswijdte vergroting tot 12 cm (A: W65) en het trendbreuk scenario (B: W66).