

BESKATNING AV TORSK, HYSE, HVITTING, RØDSPETTE OG TUNGE I NORDSJØEN

[The state of the North Sea cod, haddock, whiting, plaice and sole stocks]

Av

ARVID HYLEN

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

og

DIDRIK S. DANIELSSEN

Statens biologiske stasjon Flødevigen

INNLEDNING

Den permanente kommisjon for fisket i det nordøstlige Atlanterhav nedsatte på sitt 4. årsmøte en ad hoc komité som skulle analysere virkningen på fangstkvantumet av torsk, hyse, hvitting, rødspette og tunge i Nordsjøen ved forandringer i maskevidden i trålrredskapene. Rapporten ble avgitt i 1955 (ANON. 1957). Den inneholder en rekke beregninger, den summerer opp vår viten og påpeker hvilke data som var mangelfulle eller manglet på det tidspunkt. I sin rapport til Kommisjonen for fisket i det nordøstlige Atlanterhav i 1967 (ANON. 1968) underrettet Liaison kommittéen i Det internasjonale råd for havforskning Kommisjonen om sine planer om å beregne tilstanden i de viktigste bunnfiskbestander i Nordsjøen. Høsten 1967 ble det nedsatt en arbeidsgruppe som fikk i oppdrag å 1) analysere utviklingen i fisket gjennom tidene, 2) beregne den nåværende tilstanden i de viktigste bestandene og 3) beregne hva forandringer i maskevidden og fiskeintensiteten ville bety for fangstkvantumet.

Arbeidsgruppens rapport foreligger trykt (ANON.

1969), og denne vil bli kort summert. I det følgende er det brukt uttrykket: fangst pr. enhet fangststinsats som er et relativt mål for bestandens størrelse.

ILANDBRAGT FANGST OG ILANDBRAGT FANGST PR. ENHET FANGSTINNSATS

TORSK

Den største delen av torskekvantumet blir fanget i de midtre og nordlige deler av Nordsjøen. De totale landinger av torsk viste en tilbakegang fra 156000 tonn i 1920 til 71000 tonn i 1938 (Fig. 1). I årene 1946—1951 sank landingene fra 131000 tonn til 65000 tonn. Fra 1952 har de totale landinger steget igjen. I 1966 nådde landingene opp i 228000 tonn (250000 tonn i 1967). Den sterke økningen i landingene i de senere år er for en stor del forårsaket av en serie sterke årsklasser. I den sørlige del av Nordsjøen har 1963 årsklassen vært meget sterk, og i de sentrale og nordlige deler av Nordsjøen har 1961, 1964 og 1965 årsklassene vært meget rike.

De årlige variasjoner av ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats viser samme forløpet som det totale årlige utbyttet (Fig. 1). En legger også merke til at ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats har vært høyere i årene etter krigen enn før, og den har etter 1950 vist en økende tendens. Det kan imidlertid være at etterkrigsdataene er for høye i forhold til dataene fra førkrigs-perioden på grunn av de tekniske forbedringer som har foregått i fisket.

HYSE

Hele 99 % av hyse fanges i de midtre og nordlige deler av Nordsjøen. De totale landinger av hyse var høye i årene straks etter første verdenskrig, og i 1920 nådde de opp i 239000 tonn. I årene fra 1920 til 1936 viste landingene en synkende tendens (Fig. 2). Straks etter siste verdenskrig var igjen landingene høye, men de avtok raskt, og i årene 1947—1963 har de variert omkring 80000 tonn. Variasjonene kan tilskrives gode og dårlige årsklasser (JONES 1966). Fra

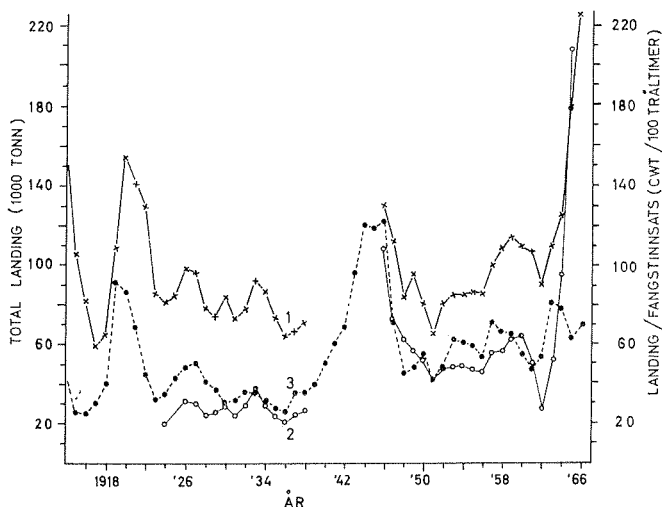


Fig. 1. Torsk. 1) Alle lands totale ilandbragte fangst, 2) og 3) ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats for henholdsvis engelske og skotske trålere. [North Sea cod. 1) Total landings by all countries, 2) and 3) landings per unit effort by English and Scottish trawlers respectively].

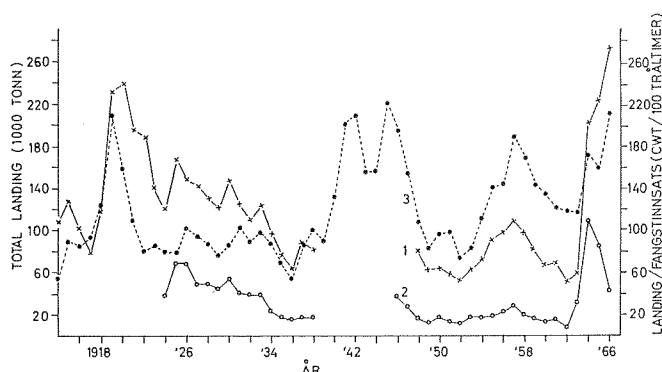


Fig. 2. Hyse. 1) Alle lands totale ilandbragte fangst, 2) og 3) ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for henholdsvis engelske og skotske trålere. [North Sea haddock. 1) Total landings, 2) and 3) landings per unit effort by English and Scottish trawlers respectively].

1964 økte landingene, og de nådde i 1966 272000 tonn (167000 tonn i 1967). Denne økningen kan tilskrives 1962 årsklassen som er den sterkeste, som noen gang er observert i Nordsjøen. Alle lands landinger økte i årene 1964—1966, men økningen er mest markert for Danmark som økte sine landinger fra 2700 tonn i 1963 til 72000 tonn i 1964. I dette året var 1962 årsklassen meget tallrik i de østre deler av de nordlige og sentrale deler av Nordsjøen. Danske fiskebåter som deltok i industrifisket, fanget store mengder hyse som på dette tidspunkt var akkurat over minstemålet. Av denne hysa ble 98% brukt til fiskemel. Det er også interessant å legge merke til at de sovjetiske landingene økte til hele 86000 tonn i 1966.

Ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for engelske trålere viser en avtagende tendens fra 1926 til 1962 mens skotske trålere som vesentlig fisker lenger nord enn engelske, viser en økning igjennom perioden (Fig. 2).

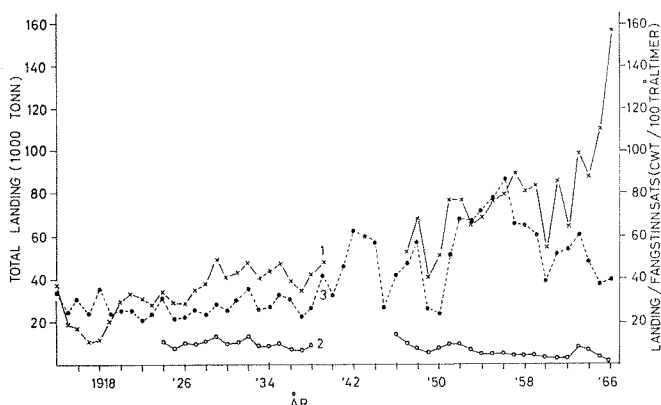


Fig. 3. Hvitting. 1) Alle lands totale ilandbragte fangst, 2) og 3) ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for henholdsvis engelske og skotske trålere. [North Sea whiting. 1) Total landings, 2) and 3) landings per unit effort by English and Scottish trawlers respectively].

HVITTING

Fangstmengdene av hvitving er mer jevnt fordelt over hele Nordsjøen enn tilfellet er for torsk og hyse. I perioden 1906—14 var landingene omkring 20—30000 tonn (Fig. 3), i årene 1929—38 omkring 40000 tonn og i årene 1951—64 omkring 80000 tonn. Etter 1964 har landingene økt raskt, og de utgjorde i 1966 158000 tonn (91000 tonn i 1967). På samme vis som for hyse kan økningen i landingene av hvitving tilskrives de meget gode 1961 og 1962 årsklassene.

Hvitving blir også tatt som bifangster i fisket for industriformål med småmasket trål. De danske landingene av hvitving brukt til slike formål har økt fra 9000 tonn pr. år i perioden 1956—62 og til 35000 tonn i perioden 1963—66.

Ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for engelske trålere som fisker hovedsakelig i den sentrale og den sørlige del, viser en avtagende tendens mens ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for skotske trålere som vesentlig fisker i den nordlige og sentrale del av Nordsjøen viser en økende tendens (Fig. 3).

RØDSPETTE

De totale landinger av rødspette lå for årene 1910—1938 på ca. 55000 tonn i gjennomsnitt pr. år (Fig. 4). Landingene var i 1945 opp i 100000 tonn, men de avtok i løpet av de neste 5 år til ca. 70000 tonn pr. år. Fra 1954 økte landingene igjen, og i årene 1963 til 1966 svinget de totale landinger rundt 100000 tonn (101000 tonn i 1967).

Umiddelbart etter første og andre verdenskrig var ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats meget høy, men den avtok deretter raskt som følge av økt fangstinnssats (Fig. 4). Ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats kom i årene etter den 2. verdenskrig ikke ned på samme nivå som i mellomkrigstiden hvilket skyldes at fangstinnssatsen holdt seg lavere i etterkrigsårene. I 1952 begynte ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats å stige igjen for de sydlige og sentrale deler av Nordsjøen, og den har siden vist en stigende tendens. Denne økningen menes å kunne tilskrives en forskyvning av den engelske flåte fra felter hvor små rødspette dominerer til områdene nordvest og øst for Dogger Bank hvor de større fisk dominerer (GULLAND 1968). Virkningen av dette tilsvarer i virkeligheten en økning i maskevidden, og resultatet skulle bli en økning i fangst pr. enhet fangstinnssats. En slik økning synes imidlertid ikke å ha funnet sted i årene 1962—1966 for den sørlige delen. I den nordlige delen av Nordsjøen viser både engelske og belgiske data en nedgang i ilandbragt fangst pr. enhet fangstinnssats for de

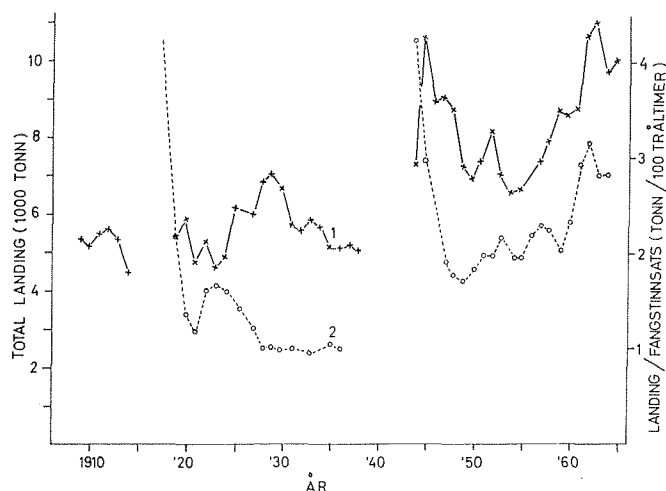


Fig. 4. Rødspette. 1) Alle lands totale ilandbragte fangst og 2) ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats for britiske trålere. [North Sea plaice. 1) Total landings by all countries, 2) landings per unit effort by British trawlers].

siste årene. De engelske data for ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats fra den midtre delen viser derimot en stigning.

TUNGE

De totale landinger av tunge har vært økende siden 1924 (Fig. 5). Før 1939 var landingene gjennomsnittlige på ca. 5000 tonn. I 1950-årene økte de til 10—20000 tonn pr. år, i begynnelsen av 60-årene var de kommet opp i over 20000 tonn, og i 1966 ble det landet totalt 32000 tonn. Variasjoner i landingene skyldes forskjeller i årsklassenes styrke og virkningen av de kalde vintrene 1924, 1929, 1947, 1950, 1958, og 1963. I slike vintre er det blitt tatt større fangster enn vanlig, og dette sammen med en økt naturlig

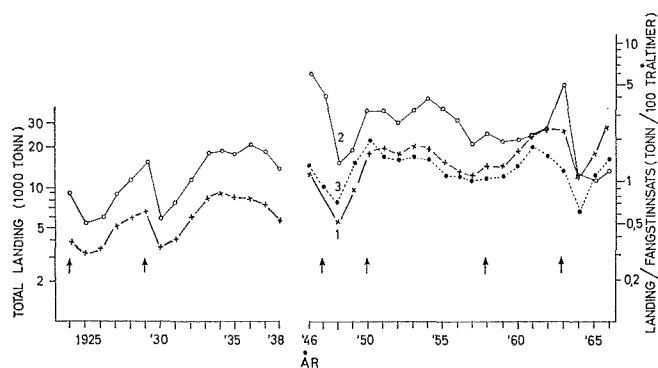


Fig. 5. Tunge. 1) Alle lands totale ilandbragte fangst, 2) og 3) ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats for henholdsvis engelske og hollandske trålere. Pilene angir kalde vintre. [North Sea sole. 1) Total landings, 2) and 3) landings per unit effort by English and Dutch trawlers respectively. [arrows show cold winters].

dødelighet har resultert i en nedgang i bestandens tallrikhet. På den annen side er kalde vintre vanligvis blitt fulgt av årsklasser av mer enn gjennomsnittlig styrke, og disse har i sin tur resultert i større landinger. Dette var særlig tydelig etter de kalde vintrene i 1924, 1929, 1947 og 1963.

Ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats gjenspeiler variasjonene i det totale fangstkvantum (Fig. 5) unntatt årene straks etter siste krig og årene etter 1963. Etter 1963 har bestanden av tunge vært så liten at engelske trålere om våren har forlatt de tradisjonelle banker. Følgen har vært lav ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats. For hollandske trålere som bruker enten vanlig trål eller såkalt beam trål i fisket etter småtunge, har ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats derimot steget fra 1964/65.

En analyse av fisket på mindre fangstfelter i Nordsjøen indikerer at ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats økte til et maksimum i årene 1953—57 i de sentrale deler av Nordsjøen, men etter denne tid kan det spores en nedgang. I den sørlige delen av Nordsjøen økte ilandbragt fangst pr. enhet fangststinsats i perioden 1923 til 1938, og den har siden endret seg lite. I den nordlige delen av Nordsjøen var det også en økning fra 1923 til maksimum ble nådd i perioden 1948—52. Det synes å ha vært en økning i tallrikheten av bestanden over en lengre periode i de midtre deler av Nordsjøen, til en viss grad også i den nordlige delen, men i de senere år har tallrikheten avtatt igjen. Økningen i fangsten fra 1924 og fremover tilskrives økningen i tallrikheten av bestanden, hvilket var forårsaket av klimatiske forandringer i perioden. Reduseringen av tallrikheten fra midten av 50-årene svarer stort sett til det en måtte vente som følge av økningen i fangststinsatsen fra 1955. Etter 1963 har fangststinsatsen steget enda raskere, vesentlig som følge av økt hollandsk fiske og introduksjonen av beam trålen.

VIRKNING PÅ FANGSTKVANTUMET VED FORANDRINGER AV MASKEVIDDEN

Virkningene av forandringer i maskevidden i trålrøds-kaper på utbyttet av torsk-, hyse- og hvittingfisket ble bare beregnet på grunnlag av britiske lengdefordelinger slik at beregningene av det øyeblikkelige tap og virkningen på lenger sikt ved bruk av større maskevidder bare gjelder for de britiske fiskeriene. En gjør oppmerksom på at disse beregninger er avhengig av den dødelighet som fisken er utsatt for fra den slipper ut gjennom de små maskene til den blir holdt tilbake av de større maskene. For hvittingens vedkommende og i en viss utstrekning også for

hyse vil dødeligheten i denne tiden øke på grunn av fisket med småmasket trål. Dette fisket vil på lenger sikt redusere noe av vinningen som kan oppnås ved bruk av større maskevidder i trålfisket etter fisk til konsum.

TORSK

Den øyeblikkelige reduksjon i fangstkvantumet som vil følge av en økning i maskevidden viser seg å være liten. Selv når maskevidden økes fra 80 til 100 mm vil den ikke bli mer enn ca. 5 %. På lenger sikt vil virkning på fangstkvantumet også bli liten. For den samlede britiske flåten vil en maskeviddeøkning fra 80 til 90 mm eller fra 80 til 100 mm medføre en varig økning i fangst pr. rekrutt på henholdsvis 3 og 7 %.

HYSE

En maskeviddeøkning i trålredskapene vil ramme de forskjellige deler av den britiske fiskeflåten noe forskjellig. En økning fra 75 (80) til 90 mm vil medføre et øyeblikkelig tap for engelske trålere på 8 % mens tapet for skotske snurrevadbåter vil bli hele 24 %. I gjennomsnitt for samtlige redskaper vil det øyeblikkelige tapet bli 10 % for en økning i maskevidden til 85 mm og 34 % for en økning til 100 mm. Økningen i fangst pr. rekrutt på lenger sikt som følge av en maskeviddeøkning ville bli større for de engelske trålere enn for de skotske snurrevadbåter. For alle redskaper samlet vil det maksimale varige fangstkvantum kunne oppnås ved en maskevidde på 85 mm, og økningen i fangstkvantumet vil bli av størrelsesorden 6—27 %.

HVITTING

Det øyeblikkelige tapet av hvitting ved en økning av maskevidden vil bli minst for engelske trålere og størst for skotske snurrevadbåter. Tapet ved en økning i maskevidden til 80 mm vil samlet bli ca. 11 %. For maskevidder over 80 mm øker det øyeblikkelige tapet raskt, og det vil bli 80 % for en maskevidde på 100 mm. Økningen i fangstkvantumet på lenger sikt ved en økning i maskevidden vil bli størst for engelske trålere og minst for skotske snurrevadbåter. Mens engelske trålere vil oppnå vinning på lenger sikt ved å øke maskevidden til 90 mm, vil engelske snurrevadbåter og skotske trålere og snurrevadbåter lide tap for maskevidder større enn 85 mm. Samlet vil det britiske fisket oppnå maskimalt utbytte ved en maskevidde på 80 mm, og den varige økningen i

fangstkvantumet vil bli av størrelsesorden 4—9 % med den nåværende fangstinnsats.

RØDSPETTE

Rødspettens muligheter til å slippe gjennom maskene er liten og en økning av maskevidden opp til 100 mm vil derfor resultere i et meget lite øyeblikkelig tap. På lenger sikt vil en økning i maskevidden til 100 mm gi en ubetydelig økning i fangstkvantumet. Årsaken til dette er først og fremst at fisket vesentlig foregår i områder hvor fisken gjennomgående er større enn den som har muligheter til å slippe gjennom trålposer med en maskevidde på 100 mm. Dette medfører at få småfisk får anledning til å vokse mer som følge av en økning i maskevidden før de blir gjenstand for fangst.

TUNGE

Det øyeblikkelige tapet i fangstkvantumet vil kunne bli ganske stort selv ved en liten økning av maskevidden. Ved en økning av maskevidden fra 75 til 100 mm vil tapet nå ca. 70 %. Teoretisk ville alle deltagende fiskere kunne oppnå høyere utbytte på lenger sikt ved å øke maskevidden til 100 mm, men en slik økning av maskevidden har imidlertid sine betenkeligheter. Som tidligere nevnt blir bestanden av tunge sterkt desimert i kalde vintre. I perioden 1924—1963 har disse vintre i gjennomsnitt opptrådt hvert åttende år, og mellom 1947 og 1963 hvert femte år. En økning i maskevidden til 100 mm vil medføre at rekrutteringsalderen til fisket vil bli 6,3 år. Dette vil i virkeligheten bety at en øker muligheten for at en årsklasse vil bli sterkt redusert av en kald vinter før den har vært gjenstand for fiske. Nøyere undersøkelser er nødvendige for å vurdere hvilken maskevidde som vil gi den største fangstøkning på lang sikt for de forskjellige fiskeflåter og hvordan fangstøkningen vil fordele seg på de enkelte fiskeflåter.

VIRKNING PÅ FANGSTKVANTUMET VED FORANDRINGER AV FANGSTINNSATSEN

Sammenhengen mellom fangstdødelighet (fangstinnsats) og fangst pr. rekrutt og fangstdødeligheten og fangst pr. rekrutt pr. enhet fangstinnsats er blitt beregnet. Beregningene for de 5 artene ble foretatt med 2 forskjellige verdier av den naturlige dødelighet. For hvitting ble det dessuten tatt et visst hensyn til fisket etter hvitting med trål laget av småmasket not.

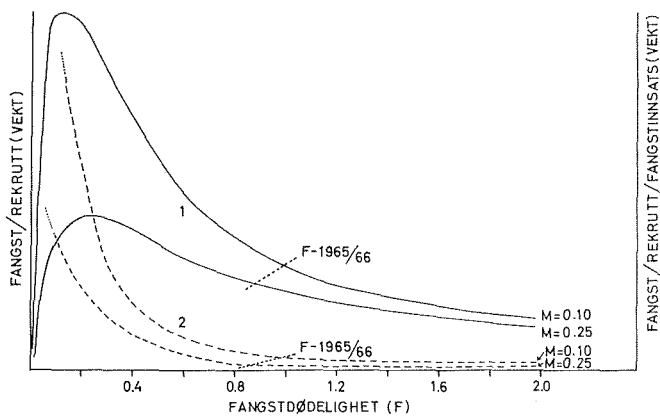


Fig. 6. Torsk. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangst-innsats for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) og for to verdier av naturlig dødelighet (M). [North Sea cod. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort per recruit plotted against fishing mortality (F) for two figures of natural mortality (M)].

TORSK

For begge verdiene av naturlig dødelighet vil en reduksjon i fangstdødeligheten føre til en økning både av fangstkvantumet og fangst pr. enhet fangst-innsats (Fig. 6).

HYSE

For hyse vil fangstkvantumet kunne økes ved en reduksjon av fangstdødeligheten dersom den naturlige dødelighet M er 0,10 (Fig. 7) mens en reduksjon av fangstdødeligheten ved en naturlig dødelighet på $M = 0,25$ har liten betydning. En reduksjon av fangstdødeligheten vil derimot føre til en økning av fangst pr. enhet fangst-innsats for begge verdier av den naturlige dødelighet.

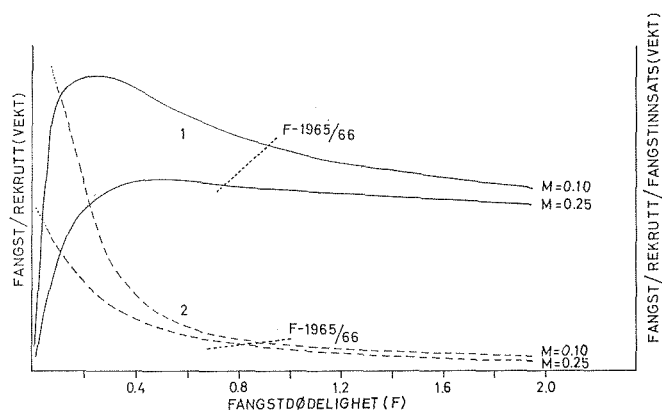


Fig. 7. Hyse. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangst-innsats for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) og for to verdier av naturlig dødelighet (M). [North Sea haddock. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort per recruit plotted against fishing mortality (F) for two figures of natural mortality (M)].

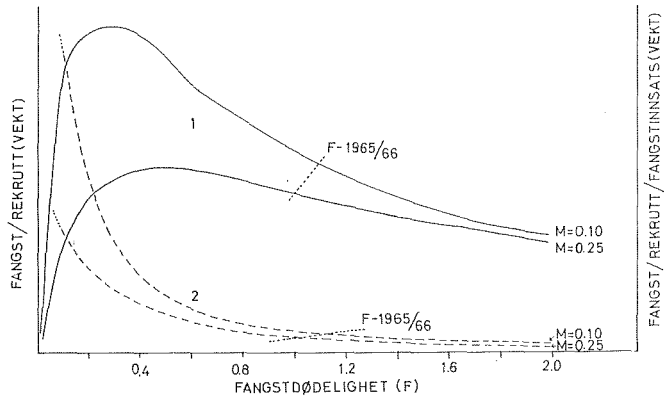


Fig. 8. Hvitting. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangst-innsats i konsumfisket for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) i dette fisket og to verdier av naturlig dødelighet (M). Fangstdødeligheten er variert i samme grad i konsumfisket som i industrifisket. [North Sea whiting. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort in the fisheries for human consumption plotted against fishing mortality (F) in these fisheries for two figures of natural mortality (M). The fishing mortality is varied by proportionality the same amount in the fisheries for human consumption and in the fisheries for industrial purposes].

HVITTING

Utbyttet pr. rekrutt og fangst pr. enhet fangst-innsats pr. rekrutt er beregnet på to måter for fisket til konsum. I første tilfelle (Fig. 8) er fangstdødeligheten variert i samme grad både i fisket til konsum og til industriformål. En reduksjon i fangstdødeligheten vil for dette tilfellet medføre økning i fangst pr. rekrutt i fisket til konsum for begge verdier av naturlig dødelighet. Det samme vil også skje om fangstdødeligheten bare varierer i fisket til konsum (Fig. 9).

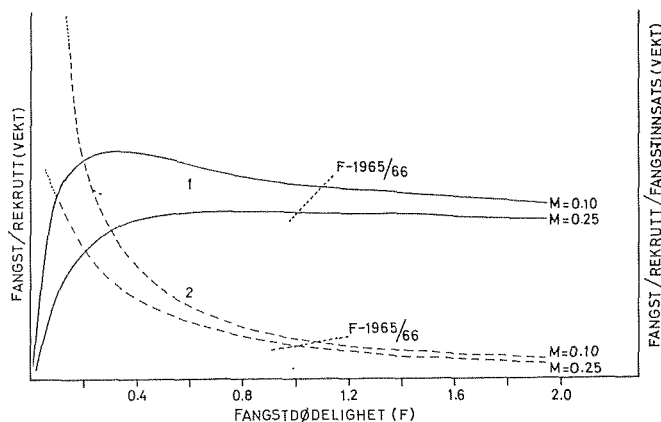


Fig. 9. Hvitting. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangst-innsats i konsumfisket for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) i dette fisket og to verdier av naturlig dødelighet (M). Fangstdødeligheten er bare variert i fisket til konsum. [North Sea whiting. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort in the fisheries for human consumption plotted against fishing mortality (F) in these fisheries for two figures of natural mortality (M). The fishing mortality is varied only in the fisheries for human consumption].

Fangstøkningen i konsumfisket vil imidlertid bli større når fangstdødeligheten blir redusert i begge fiskeriene. Når fangstdødeligheten bare reduseres i fisket for konsum, vil utbyttet pr. rekrutt øke ved en naturlig dødelighet på 0,10 mens det ikke vil bli noen forandring ved en naturlig dødelighet på 0,25. I begge tilfeller vil det bli en økning i fangst pr. enhet fangstinnssats for begge de valgte verdier av den naturlige dødelighet (Fig. 8 og 9).

RØDSPETTE

Ved en naturlig dødelighet på 0,10 vil utbyttet pr. rekrutt øke ved en reduksjon av fangstdødeligheten til 0,125 (Fig. 10). Ved en naturlig dødelighet på 0,20 vil økningen i utbyttet pr. rekrutt derimot bli svært liten ved en reduksjon av fangstdødeligheten. Fangst pr. enhet fangstinnssats pr. rekrutt vil derimot øke ved en reduksjon av fangstdødeligheten for begge verdier av den naturlige dødelighet (Fig. 10).

TUNGE

En reduksjon i fangstdødeligheten vil for begge de valgte verdier av naturlig dødelighet (0,035 og 0,105) teoretisk føre til en økning i utbyttet av tunge

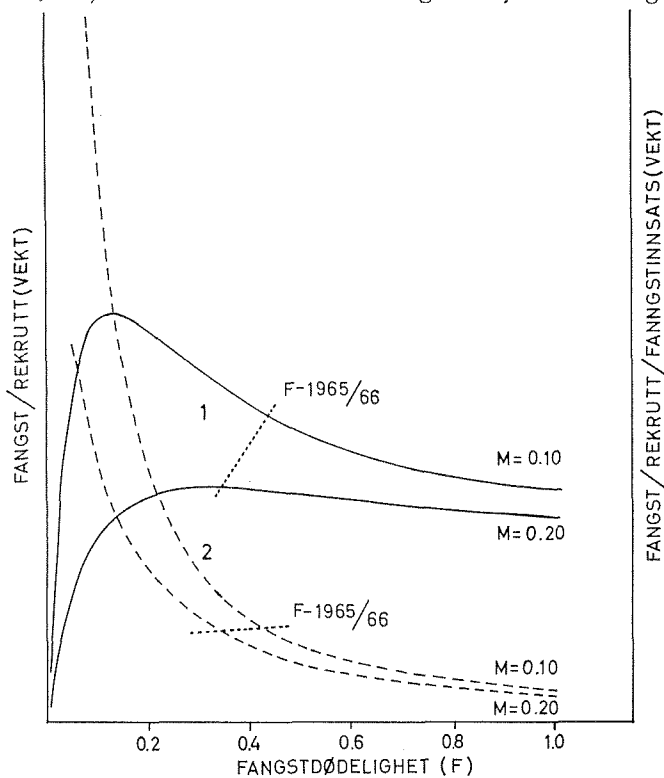


Fig. 10. Rødspette. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangstinnssats for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) og to verdier av naturlig dødelighet (M). [North Sea plaice. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort plotted against fishing mortality (F) for two figures of natural mortality (M)].

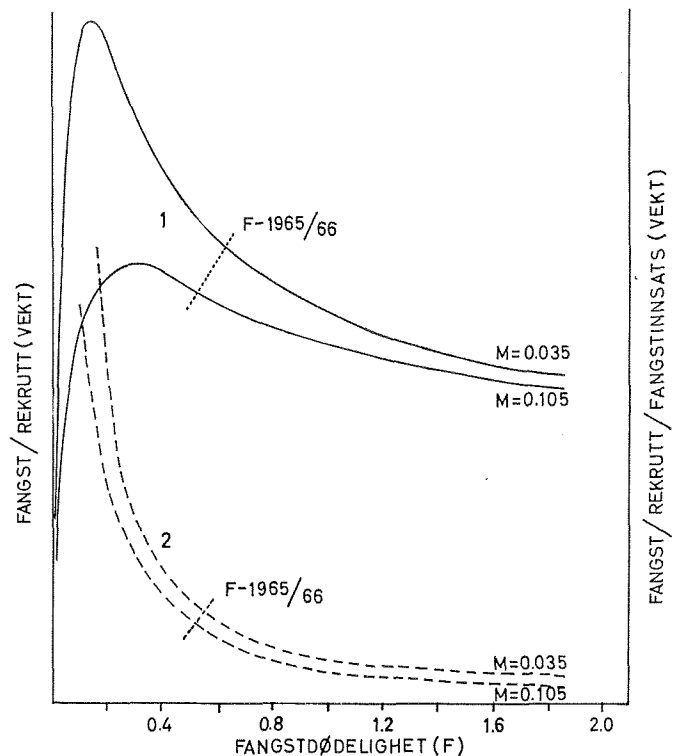


Fig. 11. Tunge. 1) Fangst pr. rekrutt, 2) fangst pr. enhet fangstinnssats for varierende verdier av fangstdødeligheten (F) og to verdier av naturlig dødelighet (M). [North Sea sole. 1) Yield per recruit, 2) catch per unit effort plotted against fishing mortality for two figures of natural mortality (M)].

pr. rekrutt (Fig. 11). Redusert fangstdødelighet vil imidlertid øke gjennomsnittsalderen i bestanden til mer enn 10 år, og effekten av de kalde vintre vil kunne gjøre seg sterkt gjeldende. En reduksjon i fangstdødeligheten til 0,35—0,40 vil sannsynligvis gi den største fordel. For begge de valgte verdier av den naturlige dødelighet vil fangst pr. enhet fangstinnssats pr. rekrutt øke ved en reduksjon i fangstdødeligheten (Fig. 11).

DISKUSJON

De øyeblikkelige tap en må regne med i fangstkvantumet av torsk, hyse, hvitting og rødspette, i følge omtalte rapport (ANON. 1969), dersom maskevidden i trålredskapene blir økt, er av samme størrelsesorden som beregnet av den forrige arbeidsgruppen (ANON. 1957). For tunge er imidlertid det ventede øyeblikkelige tap i foreliggende rapport noe større enn i den første rapporten. De ventete forandringer i fangstkvantumet av torsk, hvitting og rødspette på lenger sikt ved forandringer i maskevidden er sammenlignbare i de to rapportene. Det optimale utbyttet av hyse vil etter de siste beregninger kunne oppnås ved en noe mindre maskevidde enn funnet av forrige

arbeidsgruppe. En av årsakene til dette kan være at det tilgjengelige materiale er øket i de senere år. Resultatene av beregningene for tunge i omtalte rapport (ANON. 1969) er i god overensstemmelse med de resultater en spesiell arbeidsgruppe på tunge har kommet til (ANON. 1963).

Ut fra figurene 6—11 er det mulig å angi en forholdsvis nøyaktig prosentvis forandring i fangstutbyttet og fangst pr. enhet fangststinsats ved en gitt forandring i fangststinsatsen. Det må imidlertid påpekes at for enkelte arter vil det maksimale utbyttet pr. rekrutt oppnås når bestandene er meget store. Hos torsk vil for eksempel det maksimale utbyttet med en naturlig dødelighet på 0,10 kunne oppnås ved en fangstdødelighet på 0,10. Under stabile forhold vil fangst pr. enhet fangststinsats som er et relativt mål for bestandens størrelse, bli av størrelsesorden 9,5 ganger den nåværende. Økningen av den fangbare bestand til et slikt nivå kan føre til nedsatt vekst og økt naturlig dødelighet, hvilket igjen fører til redusert utbytte. Beregningene indikerer derfor bare i hvilken retning forandringene i fangstutbyttet pr. rekrutt og fangst pr. enhet fangststinsats vil forandre seg ved små forandringer av fangstdødeligheten.

Kort summert viser beregningene at en liten reduksjon i fangstdødeligheten vil medføre: 1) en økning i fangst pr. enhet fangststinsats for alle arter, og 2) for ingen arter er det ventet reduksjon i fangst pr. rekrutt. For enkelte arter kan resultatet endog bli en økning.

SUMMARY

The Working Group on Assessment of Demersal Species in the North Sea was set up by the International Council for the Exploitation of the Sea at the 1967 Council Meeting. This working group met in Copenhagen from April 25th—May 3rd 1968. A short summary of the Working Group Report (ANON. 1969) is given in this paper.

The objectives of the Group (ANON. 1969, page 3) «were to produce, for each of the stocks of cod, haddock, whiting, plaice and sole in the North Sea:

- a) a historical review of the fishery, and
- b) an assessment of the present stage of these stocks with particular reference to the effects of changes in mesh size and fishing effort».

1. Statistics of nominal catches and catch per unit effort for cod, haddock, whiting, plaice and sole are plotted in Figures 1—5.

2. Immediate loss and long-term change in yield following an increase in mesh size of trawls and Danish

seines used by the commercial fleets, were estimated for cod, haddock, whiting, plaice and sole.

Cod. Even with an increase to a 100 mm mesh the immediate loss were unlikely to exceed 5%. The mean values for long-term gains were estimated to 3% with a 90 mm mesh and 7% with a 100 mm mesh.

Haddock. Immediate losses ranged for all gears combined from 10% with a 35 mm mesh to 44% with a 100 mm mesh. The maximum long-term gains, of the order 6—27%, were predicted with approximately a 80 mm mesh.

Whiting. The immediate loss for all gears combined ranged from 11% with a 80 mm mesh to 80% with a 100 mm mesh. Maximum long-term gains, of the order 4—9%, were predicted for all gears with approximately a 80 mm mesh.

Plaice. An increase in mesh size to 100 mm would result in very small immediate losses, and negligible long-term gains.

Sole. Even small increases in mesh size could result in large immediate losses. Theoretically, long-term gains are expected with raising mesh-size up to 100 mm, but raising mesh size could have other repercussions. It is observed that soles are severely affected by extremely cold conditions. A 100 mm mesh would raise the recruitment age to the fishery to 6.3 years, and the consequences by increasing the mesh size to 100 mm would be that yearclasses would be considerably reduced by low temperatures before they recruited to the fisheries. Cold winters have over the period 1924—63 occurred every eight years and between 1947—1963 every five years. Thus it would be unlikely that the theoretical gain from raising mesh size would be realised. However, further research is needed.

3. In order to study the probable relationship between fishing effort and yield theoretical curves were constructed on the basis of the constant parameter model (Figures 6—11). Precise statements of percentage changes in yield and catch per unit effort that might be expected from a change in fishing effort would be possible by using these curves. However, it might be dangerous to accept these curves as they stand over a wide range of fishing mortalities. Increasing stock density is following a decrease in fishing mortality, and the maximum yield per recruit is for some species associated with a high stock density. The expected long-term gains might under these circumstances easily be offset by densitydependent changes in growth or natural mortality. It appear

therefore safe to conclude that a small reduction in effort from its present level should be associated with «an increase in catch per unit effort for all species and no decrease in yield per recruit for any species and with a decrease for some» (ANON. 1969, page 14).

LITTERATUR

- ANON. 1957. International Fisheries Convention 1946: Report of the *Ad Hoc* Committee. Established at the Fourth Meeting of the Permanent Commission, September 1955. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 23: 1—37.
- ANON. 1966. Co-opted Members Report on re-assessment of the mesh effects on the sole fishery in the North Sea. *Int. Coun. Explor. Sea. Coop. Res. Rep. Ser. B*, 1963: 16—24
- 1968. Report of the Liaison Committee of ICES to the North-east Atlantic Fisheries Commission 1967. *Int. Coun. Explor. Sea. Coop. Res. Rep. Ser. B*, 1967: 1—28.
- 1969. Report of the North Sea Working Group. *Int. Coun. Explor. Sea. Coop. Res. Rep. Ser. A*, 9: 1—74.
- GULLAND, J. A. 1968. Recent changes in the North Sea plaice fishery. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 31: 305—322.
- JONES, R. 1966. Post-war changes in the North Sea stock of haddock. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1966* (G. 20): 1—2, 2 tables, 4 figs. [Mimeo.]