

# Kan endret fangstmønster øke verdien av NVG sild?

Populærvitenskapelig rapport på FHF prosjekt nr. 900634.

Øystein Myrland, Jinghua Xie, Henry W. Kinnucan og Ingrid Kristine Pettersen



## Kan endret fangstmønster øke verdien av NVG sild?

Populærvitenskapelig rapport på FHF prosjekt nr. 900634.

Øystein Myrland (oystein.myrland@uit.no), Professor. Handelshøgskolen i Tromsø, Universitetet i Tromsø. Telefon: 776 46124.

Jinghua Xie (xie.jinghua@uit.no), Postdoktor. Handelshøgskolen i Tromsø, Universitetet i Tromsø. Telefon: 776 46929.

Henry W. Kinnucan (kinnuhw@auburn.edu), Professor. College of Agriculture, Auburn University.

Ingrid Kristine Pettersen (ingrid@capia.no), Analytiker. Capia AS.

### Bakgrunn

Høstingsmønsteret av norsk vårgytende (NVG) sild har endret seg de siste femten årene. Endel mer har de senere årene blitt landet i perioden januar–mars, en periode med relativt dårligere kvalitet og pris. Dette høstingsmønsteret utløser ikke den fulle potensielle verdiskapning for næringen. I dette prosjektet har vi vist hvordan høstingen bør skje for å oppnå den maksimale verdiskapning innenfor en gitt kvote. Denne problemstillingen vil ytterligere aktualisere seg i tiden fremover hvor utviklingen går mot lavere totalkvoter.

## Innledning

Norsk sildeindustri har vokst markant det siste tiåret. Både pris og volum har økt. Veksten skyldes både økte kvoter og økt etterspørsel i det globale markedet. Våre funn viser at den sterkeste drivkraften til veksten i industrien er økningen i global etterspørsel.

Prisen på sild varierer med etterspørselen. Høsting av sild bør derfor justeres til etterspørselen i markedet. Hovedmålet med dette prosjektet er å fordele kvotene optimalt mellom disse ulike sesongene, slik at man maksimerer fangstverdien. For å adressere denne problemstillingen ble det benyttet to økonometriske modeller og en simuleringsmodell.

De estimerte resultatene viser at etterspørselen er mer elastisk i sesongen; september til desember, enn sesongen januar-februar. Dette gjelder både overfor fiskere og industri. I perioden 2006 til 2010 har i tillegg etterspørselen vært relativt større i disse månedene. At etterspørselen er størst og mest elastisk i sesongen september og desember indikerer klart at en større del av kvoten bør allokere til disse månedene. Man kan derfor konkludere at dagens fangstmønster, hvor en stor del av kvoten fanges mellom januar og februar, ikke er økonomisk optimalt.

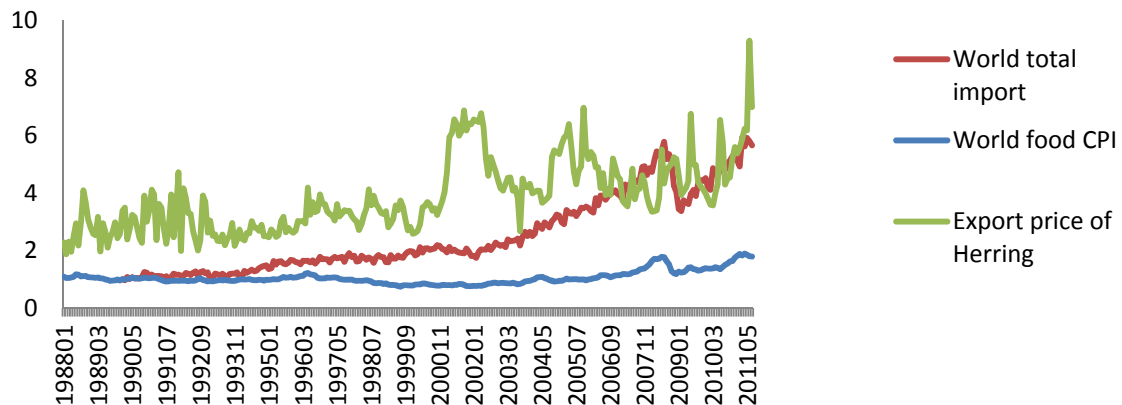
I denne presentasjonen vil vi innledningsvis introdusere norsk sildeindustri slik at leseren får en forståelse av referanserammen for analysen. Deretter presenteres modellene og resultatene. Resultatene vil vise oss hva den optimale kvotefordelingen mellom sesongene bør være, og hva den økte verdiskapningen av dette vil bli. I tillegg viser simuleringer hva gevinsten vil være ved optimal høsting når kvotene forventes redusert de neste årene.

## Introduksjon til norsk sildeindustri

I Norge høstes nordsjøsilde og norsk vårgytende silde (NVG). Andelen NVG av totale sildelandinger har økt sterkt. De siste årene er over 90 % av alle sildelandinger i Norge NVG silde. I eksportstatistikken skilles ikke de ulike artene, så fra nå av brukes silde om begge arter. Fangstsesongene av disse to artene er også ganske forskjellige.

Norsk sildenæring har vokst kraftig de siste årene. Fangstvolumet har økt fra 339 tusen tonn i 1988 til 924 tusen tonn i 2010. Tilsvarende har eksportvolumet (konvertert til rundvekt (REW)) økt fra 158 tusen tonn til 825 tusen tonn. Det vil si at andelen av silde som eksporteres økte fra 47 % til 89 % i samme periode. Toppen var i 2009 hvor fangst- og eksportvolum var henholdsvis 1077 og 937 tusen tonn.

Etterspørselen etter silde for menneskemat har økt vesentlig, og veksten i norsk sildeindustri skyldes først og fremst den økte etterspørselen. Andelen silde brukt til mel og olje er kraftig redusert. Figur 1 antyder at eksportprisen til norsk silde er høyt korrelert med veksten i global økonomi, og ikke med matprisveksten (CPI). Det betyr at økning i prisen på silde er drevet av global etterspørsel, og ikke inflasjon.

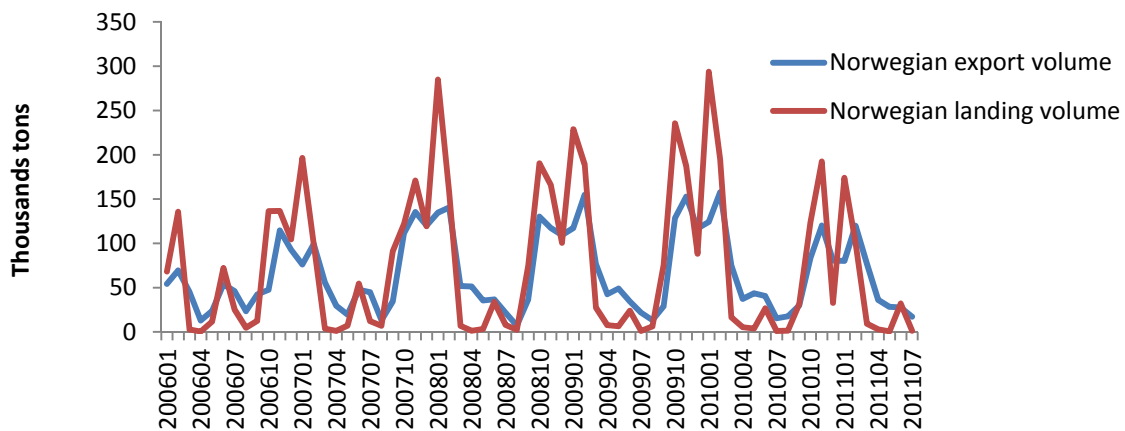


Figur 1 Eksportpris av total norsk silde og verdens økonomi.

## Eksport av sild

Silda som eksporteres fra Norge brukes i hovedsak som menneskemat. Hoved importlandene er Russland, Ukraina, Nigeria, Tyskland og Holland. De står for totalt 70 % av norsk eksport av sild. Blant dem er Russland viktigst med 26 %. Hoved andelen av det som eksporteres til Holland er Nordsjøsil, som brukes til Matjes ([http://www.matjes.no/om\\_matjes.htm](http://www.matjes.no/om_matjes.htm)). Dette er i hovedsak Nordsjøsil som fanges om sommeren.

Figur 2 viser månedlig eksport og fangst av norsk sild mellom januar 2006 og juli 2011, og en kan se at sesongmønstrene mellom disse er ganske sammenfallende. Figuren viser altså at det meste går direkte til eksport, og at industrien unngår vesentlig lageroppbygging<sup>1</sup> i Norge.



Figur 2 Eksport og fangst volum av norsk sild

Norge, Danmark, Island og Færøyene står for henholdsvis 71 %, 17 %, 7 % og 5 % av den globale eksporten av sild. Hoved andelen av eksport fra disse landene/regionene reflekterer mer eller mindre kvotefordelingen av NVG sild. For Russland er ikke data tilgjengelig for verken fangst eller eksport. Siden EU både eksporterer og importerer, blir det upresist å bruke EU sin eksport som global import fra EU. I henhold til fangstdata fra EU er Danmark et av hovedlandene som benytter seg av EU kvoten. Vi bruker derfor data for Danmark for å analysere global etterspørsel etter sild fra EU.

Det er store sesongfluktasjoner i eksportprisene for alle disse landene. Generelt er prisene på Nordsjøsil, som høstes i juni og juli, relativt høyere enn prisene på NVG sild som høstes mellom september og februar. Fluktasjonene i pris er delvis forklart av kvotene og kvaliteten på fisken, men også delvis av etterspørselsnivå i markedet mellom sesongene. Det ville vært gunstig om fangstene og eksporten ble allokert i henhold til etterspørselsnivåene i de ulike månedene.

<sup>1</sup> Viktigheten og effekten av lager i Norge er imidlertid ikke et moment i våre analyser. Dette fordi lagertall ikke er tilgjengelig.

## Fangst av norsk sild

NVG-silda gyter i sesongen mars-april, mens Nordsjøsilde gyter i sesongen juli-august. Fra september er NVG feitet opp og holder høy kvalitet. Etter av NVG har gytt, sprer den seg. Den beveger seg mot Norskehavet hvor den igjen samler seg i stimer og er lettere å fange. Fangst av sild er svært sesongpreget. Den foregår mest i begynnelsen og slutten av året (NVG), med en liten topp tidlig/midt på sommeren (i hovedsak Nordsjøsilde). De som driver med sildefiske fisker også andre pelagiske arter (makrell, lodde, kolmule), og må derfor tilpasse silde-fisket etter dette.

Hele 78 % av all sild landes i to sesonger: fra januar til februar og fra september til desember. 14 % landes i sesongen mars til august, og hoveddelen av dette er Nordsjøsilde. Fiskerne har endret fangstmønsteret i løpet av de siste årene. De har byttet på å fiske mest i sesongene januar-februar og september-november. I de siste årene har det vært fangstet mer i januar og februar. Vårt hovedfokus i denne analysen har derfor vært hvordan en optimalt kan allokere fangst av NVG sild mellom, og innenfor, disse to fangstsesongene. I de siste årene har det vært fisket mer i desember enn tidligere år. Dette følger av at det fra 2008 ble mulig å overføre 10 % av kvoten fra et år til det neste. Dette gjør at fiskerne lettere kan velge å fiske senere på året, eller å fiske noe av neste års kvote – slik vi så det i desember 2011.

## Forskningsmetode

### *Sesong optimal markedsorientert kvoteallokerings modeller*

Hovedformålet med denne studien var å se på modeller som maksimerte verdien til den faste årlige kvoten. Den fundamentale regelen for å maksimere kvoteverdi er å flytte kvoter mellom sesongene til det punktet hvor fangstverdien for salget av den siste enheten i hver sesong er lik.

Den måneden med den høyeste etterspørselen skal ha størst andel av kvoten. Når etterspørselen mellom to sesonger er ulik, vil en med lik kvoteøkning i begge markedene, føre til at prisen i en av sesongene reduseres mer enn i den andre. Derfor bør en større andelen av kvoten allokere til den sesongen som er minst prissensitiv. Det er opplagt at den største andelen av kvoten burde allokere til sesongen hvor både etterspørselen er høyest, og hvor prisen er mindre sensitiv for økt tilbud.

Prissensitiviteten på kvantum måles ved hjelp av prisfleksibilitet. Ved å holde alle andre faktorer konstant, vil mer tilbud av et produkt gjøre at prisen reduseres. Prisfleksibiliteten har derfor et negativt fortegn. Lavere prissensitivitet betyr at absoluttverdien til prisfleksibiliteten er lavere, og vice versa. Begrepet priselastisitet er oftere brukt enn prisfleksibilitet i økonomiske analyser.

Priselastisitet måler hvordan etterspurt mengde endres når prisen endres, i prosent. Konseptuelt er

altså priselastisitet den inverse av prisleksibilitet. Derfor betyr en lavere prissensitivitet også at absoluttverdien til priselastisiteten er høyere. Vanligvis sier vi at prisen er mer elastisk.

For å forenkle eksemplifisering har vi brukt to sesonger. Men i analysen har vi funnet optimal allokering for hver måned i året. Dette løses matematisk ved hjelp av førsteordensbetingelsen i en Lagrangefunksjon. Vi har gjort simuleringer og funnet en potensiell optimal kvote. Total kvote i et år er optimalt når en økning i kvote *ikke* øker total verdi.

### ***Økonometrisk modell for å estimere global etterspørselastisitet for sild***

Etterspørselen etter sild på fangstnivå er utledet av etterspørselen på eksport nivå. Derfor er første steg i dette prosjektet å finne den globale etterspørselastisiteten til norsk sild.

På kort sikt, hvor tilbudet er fast, som er tilfellet i den månedlige modellen, vil global etterspørselastisiteten etter norsk sild være proporsjonal til den totale globale etterspørselastisiteten. Proporsjonalitetsfaktoren er den inverse til den norske andelen av global sildeksport. Dette forenkler oppgaven med å estimere etterspørselastisiteten til norsk sild som behøves i den månedlige modellen. Siden Norges residualetterspørselastisitet er proporsjonal med markedets etterspørselastisitet, trenger en kun å estimere markedets etterspørselskurve for å finne residualetterspørselastisiteten.

I modellen inkluderes en vektet gjennomsnittlig global pris (en Stoneprisindeks) for europeisk sild, total eksport av sild, global konsumprisindeks for mat (som en substitutt pris), total global import (som en omtrentlig inntekstparameter) og månedlige dummyvariabler. Prisene som inngår i Stoneprisindeksen er eksportprisen fra Norge, Island, Færøyene og Danmark i amerikanske dollar.

### ***Økonometrisk modell for å estimere pristransmisjonen mellom priser på fangst- og eksport nivå***

I følge litteraturen, kan priselastisiteten til en etterspørselskurve på fangstnivå utledes av kunnskap om etterspørselastisiteten til etterspørselskurven på eksport nivå. Vi estimerer en pristransmisjonsmodell for å finne forholdet mellom etterspørselen på fangstnivå og industrinivå. Til denne modellen brukes samme Stoneprisindeks som i den forrige modellen, norsk fangstpris på sild og valutakursen for henholdsvis norske kroner (NOK), islandske kroner (ISK), danske kroner (DDK) og euro mot amerikanske dollar (USD).

## Data og forskningsprosedyrer

Capia AS (capia.no) var ansvarlig for innhenting av data for å brukes i forskningen. Det meste av dataen dekker perioden mellom januar 1993 og juli 2011. Det har vært brukt handelsdata på kvantum, fob verdi for Norge, Island, Færøyene og Danmark, månedlige fangsttall på kvantum og verdi for Norge, global matkonsumprisindeks, total global import, valutakurser for henholdsvis NOK, ISK, DDK og euro mot USD i tillegg til årlig kvote for norsk sild. Alle priser ble beregnet ved å dele verdi på kvantum. Capia AS sine kilder er Statistisk Sentralbyrå (SSB), Eurostat (EU), Hagstofa (Island), Hagstova (Færøyene), fiskerimyndigheter i Norge, Island, EU og Færøyene, Sildesalgslaget, Norges Bank og Det Internasjonale Pengefondet (IMF).

Forskningsprosedyren foregikk i fem steg. Først fant vi månedlige etterspørselstetninger for hele sildindustrien ved å estimere en etterspørselslikning. Steg 2 var å vekte den estimerte elastisiteten med den inverse av den norske kvantumsandelen i hele den europeiske industrien, fikk vi den norske etterspørselstetningen på eksport nivå. I steg 3 estimerte vi pristransmisjonstetningen mellom norsk eksportpris og fangstpris. Deretter, i steg 4, beregnet vi de norske etterspørselstetningene på fangstnivå. I siste steg brukte vi de norske etterspørselstetningene på fangstnivået i maksimeringsproblemet (Lagrangefunksjonen) for å beregne optimal kvote hver måned i et år, og optimal kvote for et år.

## Resultater

Som antydnet i begynnelsen av artikkelen (figur 1), viser etterspørselsmodellen at den globale konsumindeksen for mat ikke har noen effekt på sildeeksportprisen. Derimot finner vi at global inntekt er signifikant for eksportprisen. Den estimerte parameteren for sildeeksportprisen med hensyn på global import er 0,196. Det betyr at når global import øker med 1 %, vil etterspørselen for sild øke med 0,196 %.

Den estimerte pristransmisjonstetningen er på 0,615. Det betyr at om fangstprisen øker med 1 % øker eksportprisen med 0,615 %, og vice versa.

Vi fant at etterspørselstetningen på både eksport og fangstleddet er elastisk. Det betyr at både industriledet og fiskere kan oppnå høyere verdi ved å øke kvoter. Det betyr derimot også at ettersom kvoten på sild er forventet redusert de neste årene, vil både industrien og fiskere få lavere inntekter.

Absoluttverdien til etterspørselstetningene er mye høyere på eksportleddet enn på fangstleddet. Det betyr at industrien sannsynligvis vil få merke sterkere nedgang når kvoten reduseres. Om kvoten



reduseres, vil prisen på fangstleddet øke med en relativt høyere prosentandel enn på industrien. Mer spesifikt fant vi at om eksport og fangstvolum reduseres med 1 % i januar, vil prisen på henholdsvis eksport og fangstleddet øke med 0,36 % og 0,59 %.

Mellom 2006 og 2010 ble det i årlig gjennomsnitt fanget 214 tusen tonn sild i januar, som er mye mer enn noen av de andre månedene i året. Som nevnt innledningsvis har det vært landet mer sild i sesongen januar-februar, en sesong med relativt dårligere kvalitet og pris. Dette betyr at fangstverdien av 214 tusen tonn sild i januar-februar, er mye lavere enn fangstverdi av 170 tusen tonn sild i november; henholdsvis 512,1 millioner NOK og 566 millioner NOK. Tilsvarende er fangstverdien av 162 tusen tonn i oktober 500,2 millioner NOK, noe som er 50 % høyere enn tilsvarende mengde landet i februar. Denne enkle deskriptive analysen viser at fangstmønstret de siste årene ikke har vært optimalt. Den begrensede ressursen som sild er, oppnår ikke sin fulle potensielle verdi. Som antydnet, burde altså mer av fangsten allokere til sesongen september-desember enn til januar-februar.

Ved å bruke de estimerte etterspørselselastisitetene på fangstnivået, simulerte vi en optimal fangst for hver måned (tabell 1), basert på antakelsen om at årlig kvote er gjennomsnittlig kvote mellom 2006 og 2010, som er 925 tusen tonn. Tilsvarende så er faktisk fangst hver måned gjennomsnittet av fangsten for den aktuelle måneden mellom 2006 og 2010. For januar fant vi for eksempel at det burde fanges 204,9 tusen tonn sild i stedet for den faktiske fangsten på 214,4 tusen tonn. Disse resultatene er sammenfallende med de tidligere analysene som sier at det burde fanges mer i september-desember enn i januar-februar. Siden etterspørselsnivåene er høyere, og etterspørselen er mer elastisk (mindre prissensitive) mellom september og desember, bør mer kvote bli allokert til disse månedene.

Vi har også funnet maksimal fangstverdi ved optimal fordeling av kvoten. Den er 2691 millioner NOK, som er 3,7 % høyere enn det som den nåværende kvotefordelingen gir. Dette tallet blir større om kvoten reduseres, som er tilfelle for de kommende årene. Vi fant at en 10 % reduksjon i kvoter kun vil gi en reduksjon i fangstverdi på 1 % ved optimal kvotefordeling.

<b>Tabell 1</b>				
<b>Norges optimale, månedlige høsting av sild</b>				
<b>(Antar at årlig kvote er 925 tusen tonn)</b>				
	<b>Optimal</b>	<b>Faktisk</b>	<b>Differanse</b>	<b>Optimal/ Faktisk</b>
Jan	204,9	214,4	-9,50	96%
Feb	135,2	155,3	-20,1	87%
Mar	9,70	11,5	-1,80	84%
Apr	3,0	3,20	-0,10	96%
May	7,0	6,40	0,60	109%
June	32,3	42,2	-9,90	77%
Juli	10,2	9,50	0,70	107%
Aug	5,8	4,40	1,50	134%
Sept	67,4	57,1	10,3	118%
Okt	176,3	161,6	14,8	109%
Nov	180,8	170,6	10,3	106%
Des	92,5	89,1	3,40	104%

### Drøfting

Vi finner at etterspørselen etter norsk sild er mer elastisk både på eksport og fangstnivå mellom september og desember, sammenlignet med januar og februar. I årene 2006 til 2010, har etterspørselen også vært høyere i sesongen september til desember. Disse resultatene indikerer at mer kvote burde allokere til månedene mellom september og desember. Siden kvoten er fast hvert år, indikerer også resultatene at mindre kvote burde allokere til januar og februar.

Grunnene til at både etterspørselsnivåene er høyere, og at konsumentene er mindre prissensitive med hensyn på kvantum mellom september og desember er kompleks. Det er delvis forklart med en høyere kvalitet på silda mellom september og desember. Men det kan også være relatert til ulike konsum vaner i forbindelse med høytider, som jula. En bør legge merke til at selv om det bør høstes mer i sesongen mellom september og desember, så bør ikke all fangst skje i denne perioden. For mye tilbud også i disse sesongene vil føre til et fall i prisen.

Ved en optimal allokering av en gjennomsnittlig årlig kvote på 925 tusen tonn, viser resultatene av analysen at fangstverdien kan forbedres med 3,7 %. Optimal markedsorientert fordeling blir mer viktig når kvoten er lavere. Resultatene indikerer at en 10 % reduksjon i kvoter kun vil gi en reduksjon i fangstverdi på 1 % ved optimal kvotefordeling.

Som et biprodukt av forskningen, fant vi at prisjusteringen som følge av eksterne endringer er lavere hos industrien enn for fangstleddet. Det betyr at når sildefangsten øker, vil eksportprisen reduseres mindre sammenlignet med fangstprisen. Det betyr at når sildefangsten øker, vil eksportprisen reduseres mindre enn fangstprisen. Eksportbedriftene oppnår en ekstra margin når prisene i

destinasjonsmarkedet ikke endres i samme tempo. Det betyr også at når sildefangsten avtar, vil eksportprisen øke mindre sammenlignet med fangstprisen, og eksportbedriftene oppnår derfor en lavere margin. Derfor, gitt at kvoten reduseres i kommende år, vil eksportbedriftene rammes hardere enn fiskerne. En lavere kvote vil derfor redusere marginen mellom prisene på fangst- og eksportleddet.

For å få et generelt bilde av global etterspørsel, har ikke dette prosjektet tatt for seg forskjeller mellom ulike markeder. Hvert marked har sitt konsummønster. Konsumentadferden i Nigeria og Russland vil kanskje være ganske forskjellig fra hverandre. Prosjektet har heller ikke tatt for seg interessene til de ulike fartøyene, og mulige reaksjoner fra andre eksporterende land (som for eksempel Island og Færøyene) når norske fiskere endrer sin fangstsesong. Mer detaljert forskning kan alltid utføres.