

Analyse av innsamlede fangstdata for å studere effekter av seismiske undersøkelser på fiskeriene i Lofoten og Vesterålen sommeren 2008

Aud Vold, Svein Løkkeborg, Maria Tenningen og Jostein Saltskår



PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN
Tlf. 55 23 85 00, Faks 55 23 85 31, www.imr.no

Tromsø
9294 TROMSØ

Flødevigen
4817 HIS

Austevoll
5392 STOREBØ

Matre
5984 MATREDAL

Rapport:
Fisken og Havet

Nr. - År
5-2009

Tittel (norsk/engelsk):

Analyse av innsamlede fangstdata for å studere effekter av seismiske undersøkelser på fiskeriene i Lofoten og Vesterålen sommeren 2008

Analysis of commercial catch data to study the effects of seismic surveys on the fisheries in Lofoten and Vesterålen summer of 2008

Forfatter(e):

Vold, A., Løkkeborg, S., Tenningen, M. og Saltskår, J.

Distribusjon:
Åpen

Prosjektnr.:
12634

Oppdragsgiver(e):
Oljedirektoratet

Oppdragsgivers referanse:

Dato:
19.10.2009

Program:
Olje/fisk

Faggruppe:
Fangst

Antall sider totalt:
47

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet har på oppdrag fra Oljedirektoratet gjennomgått Landings- og sluttседdelregisteret over fiskefangster som ble levert i Lofoten/Vesterålenområdet sommeren 2008 mens Oljedirektoratet samlet inn seismiske data i havområdene utenfor. Med unntak av i garnfiske etter sei og hyse, kan det ikke dokumenteres påvisbare negative effekter av seismikkinnsamlingen.

Det ble ikke påvist endringer i fangstratene for torsk, lange, brosme og kveite, mens det for uer og breiflabb syntes å ha vært en økning i fangstratene mens seismikken pågikk. Fangstratene fra garnfiske etter sei og hyse ble redusert, men det kunne ikke dokumenteres noen nedgang i sei- eller hysefangstene for de andre redskapstypene (line, juksa og snurrevad). I undersøkelsesområdet sett under ett ble det levert rundt 45 % mindre sei enn i årene 2006 og 2007, men ikke mindre enn i perioden 2003 – 2005.

Databasene er imidlertid ikke konstruert for denne type formål og har en struktur som gjør det vanskelig å fange opp mindre endringer i fangstrater i tid og rom. Hovedtyngden av seismikkinnsamlingen sommeren 2008 var såkalt 2D-skyting, som var svært spredt geografisk og i tid, og dermed også må forventes å ha beskjeden innvirkning på fiskeriene.

Summary (English):

IMR, Bergen, has analysed data from official databases of landed catches from the period in which seismic data collection was carried out by the Norwegian Petroleum Directorate in the Lofoten/Vesterålen area summer 2008. Except for in the gillnet fisheries for saithe (*Pollachius virens*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*), no significant negative effects could be documented.

The catch rates of cod (*Gadus morhua*), ling (*Molva molva*), tusk (*Brosme brosme*) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) were not significantly changed during seismic activity, while those of red-fish (*Sebastes marinus*) and monkfish (*Lophius piscatorius*) seemed to increase. The catch rates of saithe and haddock caught by gillnets decreased, while similar negative effects could not be documented in the fisheries using other fishing gears (long line, hook-and-line or Danish seine). In the total investigation area there was a 45 % decrease in total amount of saithe delivered summer 2008 relative to in 2006 and 2007, but not less than in the period 2003 to 2005.

However, the databases used are not constructed for this type of analyses, and has a structure that makes it difficult to trace minor changes in catch rates due to external effects. Also, the majority of the seismic data collection summer 2008 was 2D shooting scattered in time and space, which cannot be expected to have major influences on the fisheries.

Emneord (norsk):

1. Seismikk
2. Fiskefangster
3. Lofoten/Vesterålen

Subject heading (English):

1. Seismic activity
2. Catch rates
3. Lofoten/Vesterålen

**Prosjektleder****Faggruppelider**

Innhold

Sammendrag.....	7
1 Bakgrunn.....	9
2 Materiale og metoder	10
2.1 Datakilder og seismikkdata	10
2.1.1 Fangstdata: Landings- og sluttseddelregisteret	11
2.1.2 Posisjonsdata: Faststående redskap i det seismiske området	12
2.2 Problemstilling 1: Analyser av fangstdata for årene 2003 til 2008	12
2.3 Problemstilling 2: Analyser av fangstdata fra faststående redskap i det seismiske undersøkelsesområdet.....	13
3 Resultater	15
3.1 Problemstilling 1: Analyser av fangstdata for årene 2003 til 08	15
3.1.1 Fiskeriene i området	15
3.1.2 Analyser av fangstdata fra områdene berørt av 2D-seismikk	22
3.1.3 Analyser av fangstdata fra området berørt av 3D-seismikk.....	35
3.2 Problemstilling 2: Analyser av fangstdata fra faststående redskap i det seismiske området	38
4 Diskusjon	42
4.1 Hvor egnet er de tilgjengelige datakildene til å påvise ev. effekter av seismiske undersøkelser på fiskeriene?.....	42
4.2 Ble fangstratene i Lofoten-Vesterålen påvirket av seismikk sommeren 2008?	43
4.3 Hvilke årsaker kan det være til nedgangen i garnfangstene for sei og hyse og økningen for uer og breiflabb sommeren og høsten 2008?	44
5 Konklusjon.....	46
6 Takk	46
7 Referanser	47

Sammendrag

Bakgrunn

Resultater fra analyser av fangstdata fra Landings og sluttседdelregisteret

Resultatene fra analysene er ikke entydige. Fangstratene for **torsk, brosme, lange og kveite** viste ingen statistisk påvisbar endring mens de seismiske undersøkelsene pågikk. Dette kan skyldes at det ikke fantes noen slike effekter, eller at analysegrunnlaget var for dårlig. For **uer og breiflabb** ble det påvist en økning i fangstratene mens den seismiske datainnsamlingen pågikk.

Fangstrater for **sei og hyse** ble imidlertid redusert sommeren 2008. I undersøkelsesområdet sett under ett ble det levert ca. 45 % mindre sei i 2008 enn i 2006 og 2007, men likevel ikke mindre enn i årene 2003 til 2005. Man må imidlertid ta i betraktning at seikvotene var høyere i 2008 enn i de fem foregående år, og at i motsetning til tidligere år var kvantumsreguleringer ikke en begrensende faktor for seifangstene i 2008.

Nedgangen av seifangstene var størst i Vesterålen. Det er ikke mulig å trekke en entydig konklusjon om varigheten av nedgangen i seifiskeriene. I Lofotenområdet holdt totalfangstene av sei seg lave fra mai til ut november. I Vesterålen fant man en nedgang i fangstratene om sommeren (under den seismiske aktiviteten), mens perioden september-oktober (etter at den seismiske datainnsamlingen var avsluttet) ikke avvek statistisk fra tidligere år. I november var imidlertid fangstratene svært lave i forhold til årene før. Siden fangstene ikke avvek fra øvrige år i mellomperioden, kan de seismiske undersøkelsene neppe ha forårsaket de lave fangstene i november måned.

Når datamaterialet deles opp etter redskap, blir bildet mer uklart. Det var en signifikant nedgang i fangstratene for hyse og sei tatt med garn under de seismiske undersøkelsene i Vesterålen og for sei også i 3D-området utenfor Senja. Vi fant ikke statistisk påvisbar nedgang i Lofoten, men de seismiske undersøkelsene her var mer spredt i tid og rom, og dataene er vanskeligere å tolke. Det kunne ikke dokumenteres statistisk signifikant nedgang i sei- eller hysefangstene i noen av de andre redskapene som ble undersøkt (line, juksa og snurrevad).

Resultater fra analyser fra enkeltbåter med faststående bruk

I tillegg til analysene av data fra Landings- og sluttседdelregisteret ble det samlet inn fangstdata fra fartøyer som hadde fisket med garn og line i gitte posisjoner før, under og etter at de seismiske undersøkelsene pågikk. Disse dataene viste seg å være dårlig egnet til å dokumentere effekter av seismikk på fangstutbyttet. Det var store variasjoner i fangstmengde fra levering til levering, og antallet leveringer i periodene før og under de seismiske undersøkelsene var for få til å kunne påvise eventuelle forandringer som følge av 2D-undersøkelsene.

Diskusjon

Den største svakheten med denne undersøkelsen, er at fangstdataene som er brukt i analysene ikke kommer fra forsøk som er designet for å gi svar på spørsmålene som ble stillet. Opplysningene er hentet fra registreringer av kommersielle fangster gjort ved de enkelte fiskemottak. I databasen registreres fangstene innenfor områder på $\frac{1}{2} \times 1^\circ$ som er unøyaktig i forhold til de seismiske fartøyenes kursnett. En annen vesentlig svakhet er at det i databasen ikke finnes opplysninger om fangsttynnsats (for eksempel antall garn eller krok), ståtid for bruk eller andre redskapsparametere enn redskapstype.

2D-undersøkelsene som ble gjort sommeren 2008 dekket et stort geografisk område og pågikk over en lang periode (mai til september). Særlig i den sørligste delen av området var aktiviteten spredt over en meget lang tidsperiode. Dette gjorde at påvirkningene som fisken ble utsatt for var spredt i tid og rom og at ev. reaksjoner kan ha vært svake og vanskelige å påvise.

Det kan være flere årsaker til nedgangen i seifisket i 2008. Faktorer som lave priser eller vanskelige værforhold kan ha forårsaket lavere totalfangster ved at fiskerne hadde færre døgn på sjøen, men de ville ikke ha påvirket fangstratene (fangst pr. levering) som er brukt som grunnlag for våre analyser. Naturlige variasjoner i bestanden og/eller endringer i fordelingen av fisk er den vanligste årsaken til endringer i fangstrater. På et akustisk tokt som Havforskningsinstituttet gjennomførte november 2008, ble seibestanden målt til å være i nedgang i forhold til året før. Nedgangen var spesielt stor i Lofoten-Vesterålenområdet, og betydelig større enn i tilgrensende områder nord og sør. Toktet sier imidlertid ingenting om årsaken til nedgangen. Vi må anta at naturlige bestandsendringer spiller inn, men den spesielt store nedgangen i Lofoten-Vesterålen i forhold til tilgrensende områder kan tyde på at også andre faktorer har hatt betydning. Det forholdet at nedgangen i fangstratene i seifiskeriene startet samtidig med de seismiske undersøkelsene gir indikasjoner på at disse kan ha påvirket forekomsten av sei i området, men dette kan ikke slås fast med sikkerhet.

1 Bakgrunn

På oppdrag fra Oljedirektoratet har Havforskningsinstituttet foretatt analyser av offisiell fangststatistikk for å belyse om det er hold i påstandene om at det har vært en nedgang i fiskeriene knyttet til seismiske undersøkelser i Lofoten og Vesterålen sommeren 2008. Utredningen har omfattet følgende to problemstillinger:

1. Har det vært endringer i fisket (fangstrater, forekomster, ulike fiskeslag) sommeren 2008 sammenliknet med relevant forhistorie (eks. siste fem år)? Hvilke faktorer kan ha virket inn (som fangstintensitet, priser, bestandsgrunnlaget, fiskefordeling, seismikk), og kan det sies noe om fisket eventuelt har tatt seg opp igjen etter at undersøkelsene ble avsluttet?
2. Kan eksisterende fangstdata fra kystflåten som fisket med faststående bruk (garn og line) i det aktuelle området sommeren 2008, benyttes for å påvise eventuelle effekter forårsaket av seismiske undersøkelser?

Prosjektet har vært gjennomført i to trinn. Man var i utgangspunktet usikker på om omfanget av de eksisterende datakilder var tilstrekkelig og om dataene var gode nok til å kunne gi grunnlag for analyser med den nødvendige grad av statistisk sikkerhet. Prosjektet ble derfor delt inn i to faser, der gjennomføringen av fase 2 var avhengig av at fase 1 ga positivt resultat for å gå videre:

Fase 1: Vurdering av tilgjengelige kilder for fangstdata og deres egnethet for videre analyser.

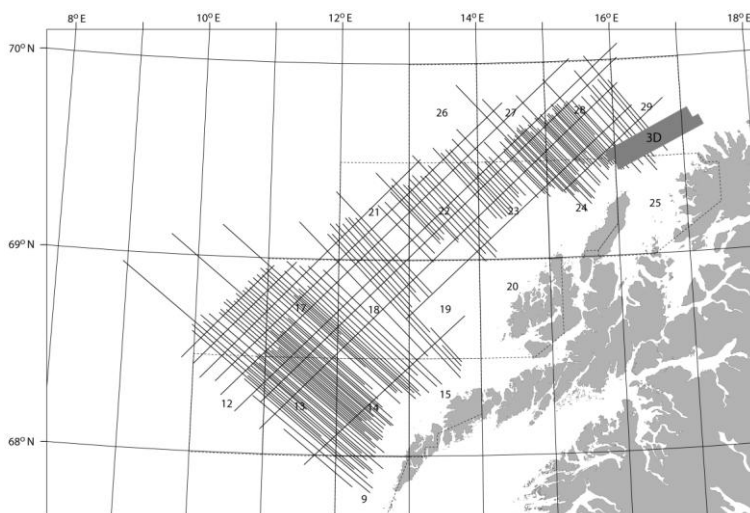
Fase 2: Analyser av innsamlede fangstdata sett i relasjon til de seismiske undersøkelsene i Lofoten-Vesterålen-området 2008.

Fase 1 ble avsluttet 31.12.2008. Foreliggende rapport er dokumentasjon på gjennomføringen av fase 2.

2 Materiale og metoder

2.1 Datakilder og seismikkdata

Data for posisjon og tid for de seismiske linjene i området ble skaffet til veie av Oljedirektoratet. Tre seismikkfartøyer var innleid av Oljedirektoratet sommeren 2008. To fartøyer samlet inn 3D-seismikk, og det tredje 2D-seismikk. Linjene for undersøkelsene går fram av Figur . 3D-undersøkelsene foregikk i et begrenset område nordvest for Senja i perioden 3. – 31. juli. Området der det ble samlet inn 2D-seismikk, var betydelig større og perioden tilsvarende lenger. Den startet 25. mai og varte til 14. september (Figur 2).



Figur 1. Linjenettet til de seismiske fartøyene sommeren 2008 både for 2D- og 3D-undersøkelsene.

Tekniske spesifikasjoner av luftkanonfeltene om bord på de tre seismikkfartøyerne:

2D-seismikk: ”BOS Atlantic”, Bergen Oilfield Services AS:

Luftkanon: Sercel Sodera (3 luftkanonrekker med 11 kanoner pr. rekke)

Totalt volum: 70,9 liter (4320 k.t.)

Trykk: 14,0 MPa (2000 psi)

Kildedyp: 6 meter

Skudd intervall: 25 eller 37,5meter (ca. pr. 10. eller 15. s)

3-seismikk: ”Atlantic Explorer”, PGS AS – samlet inn ca. 90 % av undersøkelsen:

Luftkanon: Bolt 1900 LLXT (3 luftkanonrekker med 7 kanoner pr. rekke)

Totalt volum: 67,7 liter (4130 k.t.)

Trykk: 14,0 MPa (2000 psi)

Kildedyp: 6 meter

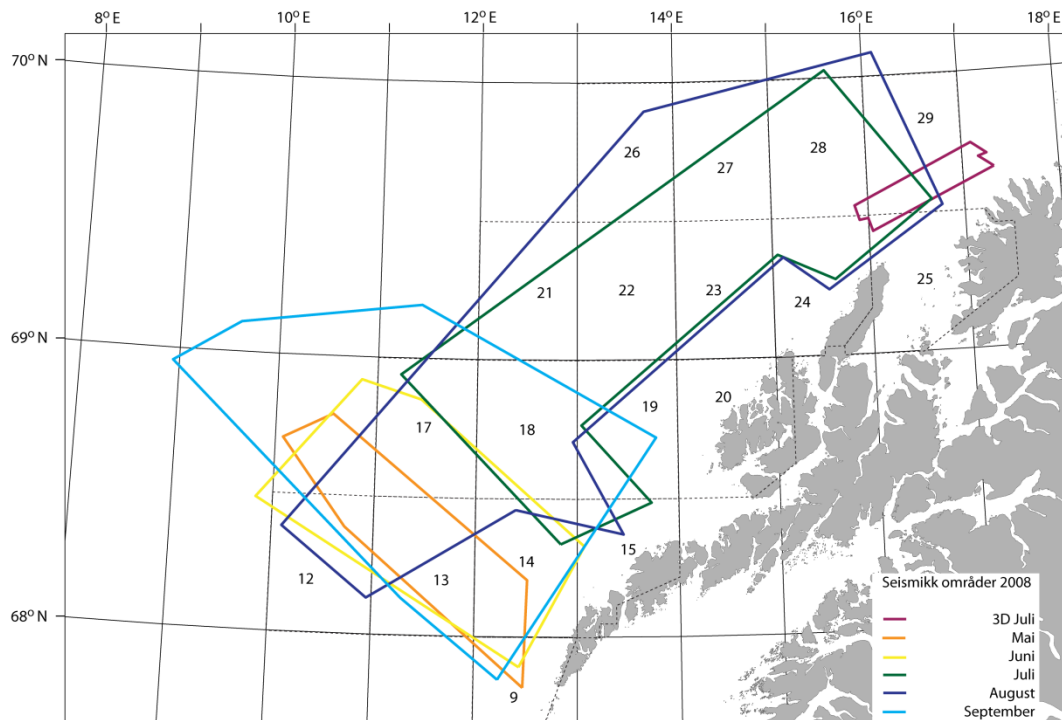
Skudd intervall: 25 meter (ca. pr. 10. sek)

3D-seismikk: ”BOS Arctic”, Bergen Oilfield Services AS – samlet inn ca. 10 % av undersøkelsen:

Luftkanon: Sercel Sodera (3 luftkanonrekker med 11 kanoner pr. rekke)

Totalt volum: 70,9 liter (4320 k.t.)
Trykk: 14,0 MPa (2000 psi)
Kildedyp: 6 meter
Skudd intervall: 25 meter (ca. pr. 10. sek)

Totalt kammervolum, trykk og skuddintervall for luftkanonfeltene var ganske like på de tre båtene, og vi må forutsette at utsendt lydintensitet dvs. kildenivået fra kanonfeltene er det samme for de to BOS-fartøyene (bruker samme kildeoppsett) og noe lavere på PGS-fartøyet.



Figur 2. Hele det seismiske undersøkelsesområdet delt opp med konturer rundt de geografiske områdene for undersøkelsene sommeren 2008 for å vise hvilke områder som ble berørt hver måned.

2.1.1 Fangstdata: Landings- og sluttseddelregisteret

HI har hentet inn opplysninger om landete fangster fra Landings- og sluttseddelregisteret ved Fiskeridirektoratet. Båtene som fisker i det aktuelle området tilhører hovedsakelig den mindre sjarkflåten, og er mindre enn 28 m lange. Disse båtene har ikke plikt til å føre fangst dagbok. Mulighetene for å få tak i detaljerte fangstopplysninger fra enkeltbåter er dermed begrenset. Fiskeridirektoratet fører fangststatistikk på grunnlag av opplysninger som oppgis på salgslagenes landings- og sluttseddeldokumenter som skal fylles ut av fisker og kjøper ved førstehåndsomsetning av fisk. Salgslagene har enerett på førstehåndsomsetning av fisk og dokumentene er en del av salgslagenes forretningsdokumenter, men utformet etter krav fra Fiskeridirektoratet. Regelen er at ved salg av fangsten i første hånd skal det utstedes et juridisk dokument, kalt Sluttseddel, som undertegnes av fisker og kjøper. Fiskeridirektoratet har fra 1977 mottatt hvert sluttseddeldokument elektronisk.

Rådataene er i utgangspunktet konfidensielle, men Havforskningsinstituttet har fått tilgang til databasen mot å avgi taushetserklæring og anonymisere alle fartøy i analyser og rapporter. Fangstdata for desember 2008 var ennå ikke lagt inn i databasene, og mangler derfor i analysene. Dette var imidlertid så lenge etter avsluttet seismikkinnsamling at man ikke anså det som noe problem.

I denne undersøkelsen har vi brukt følgende opplysninger fra databasen:

- Fartøyets registreringsnummer: Identifikasjonsnummer for hvert enkelt fartøy. I presentasjonen er imidlertid enkeltbåtene anonymisert.
- Fangst dato: Dato for levering. Fangsten kan være samlet opp over et lite antall dager.
- Fangstfelt: Område og lokasjon i henhold til rutenettet i Figur 2. Hver lokasjon er $\frac{1}{2} \times 1^\circ$, dvs. ca. 30 nautiske mils utstrekning i nord-sør retning.
- Fangstredskap: Redskapen fisken er tatt med (garn, line, juksa, snurrevad, not).
- Rundvekt: Vekt av levert fangst fordelt på art. Dersom fangsten er levert sløyet og/eller hodekappet, er fangsten omregnet til rundvekt.

2.1.2 Posisjonsdata: Faststående redskap i det seismiske området

Grunnlaget for analysene under problemstilling 2 er hendelser der et fiskefartøy har fisket med faststående bruk i det seismiske området utenfor Vesterålen samtidig som det ble utført seismisk datainnsamling i 2008. Data fra Kystvakta ("Bruksvakta") ble brukt for å identifisere fiskefartøyer som hadde fisket i dette området i den aktuelle tidsperioden (mai – august 2008). I tillegg ble det gjennom Fiskeridirektoratet identifisert båter som hadde søkt om erstatning for tapte fangstinntekter som følge av de seismiske undersøkelsene i området og som derfor kunne være aktuelle å inkludere i analysen. De fleste av disse båtene kunne likevel ikke benyttes fordi de hadde søkt om erstatning basert på at de hadde vært utestengt fra områdene de normalt fisker i eller fordi de mente å ha erfart lavere fangster i 2008 sammenlignet med tidligere år. Det var få båter som hadde søkt om erstatning på bakgrunn av at de erfarte nedgang i fangstene i perioden med seismisk undersøkelser sammenlignet med perioden før seismikken startet i 2008.

2.2 Problemstilling 1: Analyser av fangstdata for årene 2003 til 2008

For å vurdere om det var endringer i fisket sommeren 2008 sammenlignet med årene 2003 til 2007, ble fangstdata fra Landings- og sluttseddelregisteret analysert. En svakhet ved materialet er at angivelsen for fangstområde er grov, og det er derfor umulig å si hvor nær de enkelte fangstredskapene har stått i forhold til de seismiske linjene. Vi har benyttet fangstene fra hver lokasjon som en enhet, og har antatt at en ev. effekt av seismisk skyting på ett visst antall av fiskefangstene innenfor en gitt rute vil gi et utslag på den gjennomsnittlige fangsten i området.

Totalt kvantum levert fangst er interessant for å se på store trekk i utviklingen av fiskeriene, men dette målet er ikke egnet til å studere endringer i fangsteffektivitet fordi de ikke inkluderer fangstinnsetts. Til dette må man bruke fangstrate eller fangst pr. enhet innsats

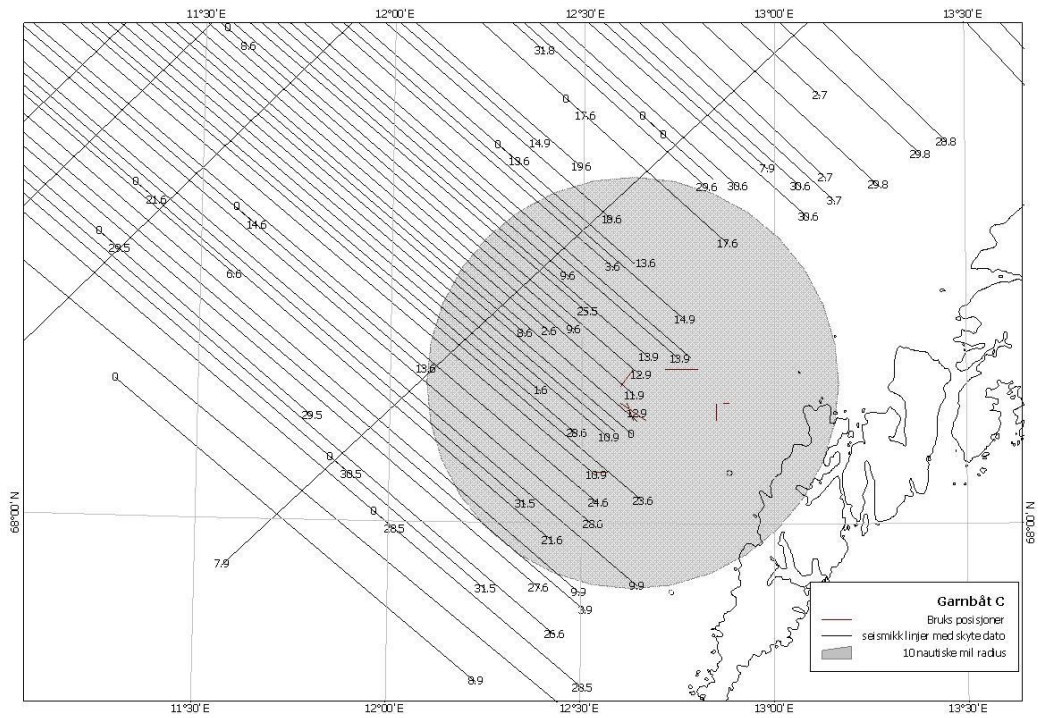
(CPUE, "catch per unit effort"). Databasene fra Fiskeridirektoratet gir ingen opplysninger om fangststinsats pr. fartøy, slik som for eksempel antall garn, antall krok eller antall hal, kun kg fangst av hver art pr. levering for hvert enkelt fartøy. I denne undersøkelsen har vi benyttet kg fisk pr. levering som mål på fangstrate. Vi antar da at de fleste båter bruker samme antall garn eller krok ved hver levering, at de leverer fangst med tilnærmet fast hyppighet og at det ikke skjer store endringer i redskapsbruk over tid.

I arbeidet med Problemstilling 1 har vi studert forskjeller i total fangst og fangstrater mellom år (2003 til 2008), og mellom periodene **før**, **under** og **etter** de seismiske undersøkelsene i 2008. De aggregerte dataene for total fangst og fangstrater (fangst av hver art pr. levering) er presentert som histogrammer over år og måned. Forskjeller over år og periode er analysert med en toveis Anova analyse, der nullhypotesen er at fangstratene ikke endrer seg fra år til år, og at de er like gjennom de tre periodene. Fordi fangstdata ikke er normalfordelt, er analysene gjort på logaritme-transformerte data.

2.3 Problemstilling 2: Analyser av fangstdata fra faststående redskap i det seismiske undersøkelsesområdet

Blant båtene som hadde fisket i det seismiske undersøkelsesområdet, ble bare båter som hadde satt garn- eller linebruk innenfor av avstand av maksimum 10 nautiske mil fra de seismiske linjene ansett som aktuelle for denne analysen (Figur 3). Båtene som oppfylte dette kriteriet hadde alle fisket i området hvor det ble samlet inn 2D-seismikk. Sluttsedler fra disse båtene ble innhentet fra Fiskeridirektoratet for å undersøke om båtene hadde fisket i området også før den seismiske innsamlingen startet. For å kunne sammenligne fangstutbytte før og under seismisk datainnsamling ble bare båter som hadde fisket i det aktuelle området i en periode på minst en uke før og minst en uke under de seismiske undersøkelsene brukt i analysene. Siden 2D-seismikk er spredt i tid og rom, var det seismiske fartøyet utenfor en avstand på ti nautiske mil i deler av den perioden hvor redskapen ble ansett å være påvirket av seismikken.

Nødvendige fangstdata fra de fiskefartøyene som oppfylte disse kriteriene, var fangstmengde (kg) fordelt på art, tidspunkt for fangsten, posisjon til redskapen, redskapstype og bruksmengde. Sluttsedlene som ble innhentet fra Fiskeridirektoratet, gir opplysninger om fangstmengde og posisjon, men disse er begge veldig grove. Fangstmengden gis som total levert fangst fordelt på art, men sluttsedlene har ikke opplysninger om bruksmengde, ståtid og redskapsspesifikasjoner annet enn redskapstype. Posisjonene referer til ICES-lokasjoner på $\frac{1}{2}$ x 1 breddegrad og er derfor meget grove. Det angis bare én posisjon (lokasjon) selv om båten kan ha hatt bruket sitt stående i forskjellige posisjoner. Flere av de aktuelle båtene ble derfor kontaktet for å få bekreftet posisjonene som var innmeldt til Kystvakta. Gjennom direkte kontakt med båtene ble det også innhentet opplysninger om bruksmengde og ståtid. Disse innsatsdataene var imidlertid ikke detaljerte nok til at de kunne brukes i analysene.



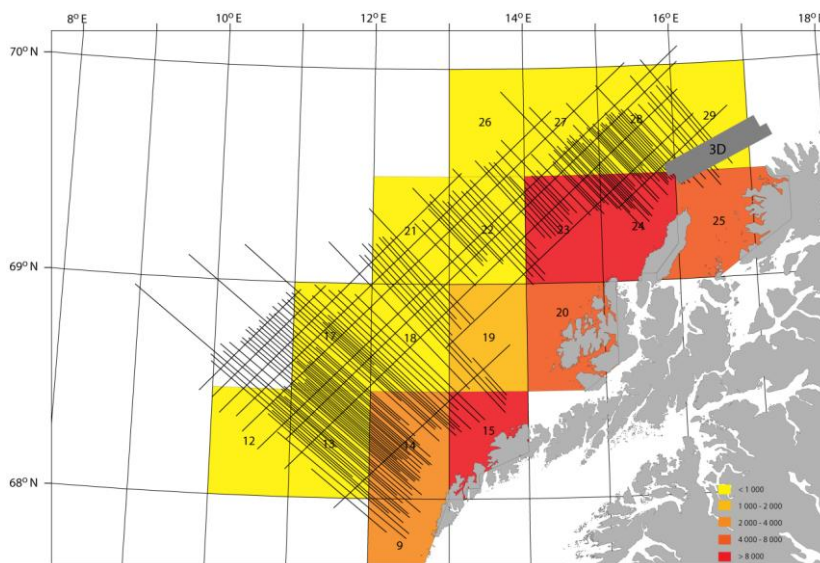
Figur 3. Et eksempel på en båt som oppfyllte kriteriene til å bli inkludert i analysene. Kartet viser posisjonene til båtens garnbruk (røde streker) i forhold til de seismiske linjene.

3 Resultater

3.1 Problemstilling 1: Analyser av fangstdata for årene 2003 til 08

3.1.1 Fiskeriene i området

Figur 4 viser områdene som ble berørt av de seismiske undersøkelsene sommeren 2008, med de statistiske lokasjonene som fangstene registreres til ved levering av fangst ved fiskemottakene. Sommeren 2008 skilte seg ikke ut fra perioden 2003 til 2007 med hensyn til geografisk fordeling av fangstintensitet og fangstmengde. Lokasjon 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29 og 30 er alle berørt i større eller mindre grad. Hoveddelen av område 20 og 25 faller imidlertid utenfor skyteområdet, og er derfor ikke tatt med i analysene.



Figur 4. Fangstintensitet (antall leveringer pr. lokasjon) i år 2008. Kurslinjene for seismikkfartøyene er lagt inn som referanse.

I en del analyser er totalområdet delt opp i to mindre områder, kalt Lofoten og Vesterålen. Lofoten utgjøres av lokasjonene 9, 13, 14, 15, 17 og 18. Innenfor lokasjon 13, 17 og 18 var det imidlertid liten fiskeriaktivitet. Vesterålen utgjøres av lokasjonene 19, 21, 22, 23, 24, 28, men det er liten fiskeriaktivitet utenom i lokasjonene 19, 23 og 24.

Kartene viser at de viktigste fiskeriene i området som ble berørt av seismikk 2008 foregår nord og vest for Andøya (lokasjon 20, 23 og 24) og på vestsiden av Lofoten (lokasjon 14 og 15). Dette gjelder både målt som kvantum leverte fangster og som antall leveringer gjennom året. 3D-undersøkelsene som skjedde i juli, foregikk hovedsakelig innenfor lokasjon 29, der det var svært liten fiskeriaktivitet, og i den sørvestligste delen av lokasjon 30. I dette området var det betydelig høyere fangstintensitet, men bare en liten del av området var berørt.

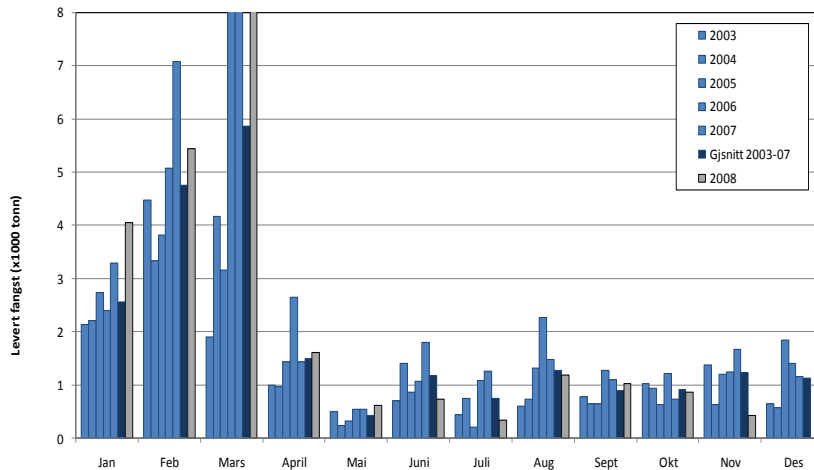
I disse områdene drives fiske alt overveiende med ”konvensjonelle” redskaper (dvs. garn, line, juksa og snurrevad) fra båter som er mindre enn 28 m (data fra Fiskeridirektoratet). I tillegg til de konvensjonelle redskapene fanges en del sei med not.

Tabell 1. Totalt kvantum (kg) levert fangst (alle arter) gjennom året i hele undersøkelsesområdet i perioden 2003 til 2008. NA – data ikke tilgjengelig.

	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
2003	2 133 851	4 471 133	1 899 720	996 936	501 847	698 623	442 220	604 732	769 007	1 030 828	1 379 989	647 849
2004	2 208 546	3 338 364	4 172 833	961 254	231 216	1 401 496	746 486	728 682	645 913	941 006	634 143	577 614
2005	2 741 684	3 820 375	3 165 055	1 427 509	327 529	863 332	205 907	1 317 368	649 782	634 418	1 198 442	1 843 514
2006	2 395 074	5 084 630	9 439 019	2 643 553	536 780	1 068 906	1 089 886	2 263 039	1 279 402	1 221 889	1 250 926	1 409 817
2007	3 285 826	7 080 803	10 683 000	1 429 276	546 128	1 799 211	1 253 122	1 481 146	1 096 751	732 873	1 665 756	1 155 156
Gj.snitt 2003-07	2 552 996	4 759 061	5 871 926	1 491 706	428 700	1 166 313	747 524	1 278 993	888 171	912 203	1 225 851	1 126 790
2008	4 057 524	5 445 843	9 541 700	1 612 013	615 742	726 592	341 726	1 180 383	1 029 825	865 821	422 556	NA

Fordeling av fangst gjennom året

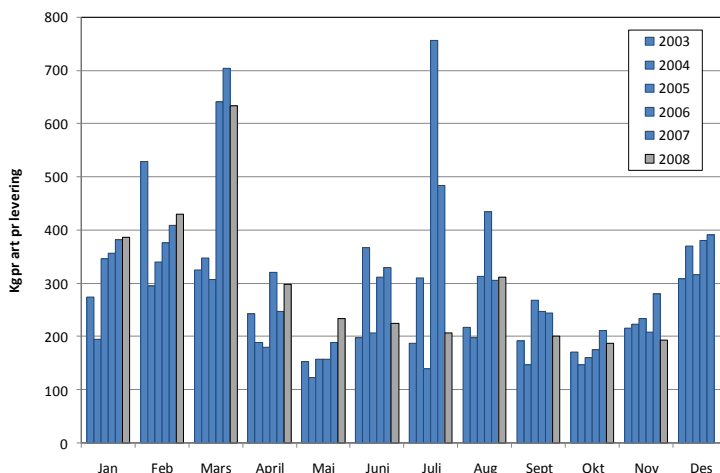
Totalt kvantum levert fangst (alle arter) summert over hele undersøkelsesområdet for årene 2003 til 2008 går fram av Tabell 1 og Figur 5. Disse viser at det største kvantum av fisk tas i årets tre første måneder. 2008 skiller seg ikke ut ifra de foregående år i så måte. Totalfangstene for 2008 ligger over gjennomsnittet for de foregående 5 år fra januar til mai. Resten av året (juni til november) ligger fangstene lavere enn gjennomsnittet, med unntak av september. Særlig lave fangster finner vi i juni, juli og november.



Figur 5. Totalt levert kvantum fisk av alle arter som omfattes av undersøkelsen i perioden 2003 til 2008. De grå søylene viser 2008, mens gjennomsnittet for 2003 til 2007 vises i mørk blått.

Tabell 2 viser antall leveringer som er registrert ved fiskemottakene i undersøkelsesområdet i perioden 2003 til 2008. Det største avviket i 2008 sammenlignet med årene før er påfallende få leveringer i november, men også i juni og juli var det relativt få leveringer.

Tabell 3 og Figur 6 viser det gjennomsnittlige kvantum pr. levering i perioden 2003 til 2008. De tre første månedene er fangstratene for 2008 svært høye, -høyere enn gjennomsnittet for årene før. Resten av året er fangstratene lavere, og varierer rundt gjennomsnittet for 2003–07. Særlig i juni, juli og november er fangstratene lave sett i forhold til foregående år.



Figur 6. Gjennomsnittlig levert fangst (alle arter og redskaper) i hele undersøkelsesområdet i årene 2003 til 2007. De grå søylene viser 2008, mens gjennomsnittet for 2003 til 2007 vises i mørk blått.

Tabell 2. Antall leverte fangster (alle arter) fordelt over året i hele undersøkelsesområdet i perioden 2003 til 2008. NA – data ikke tilgjengelig.

	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
2003	7 785	8 462	5 853	4 108	3 282	3 546	2 364	2 781	4 000	6 033	6 404	2 095
2004	11 310	11 318	12 032	5 099	1 890	3 823	2 411	3 674	4 408	6 398	2 833	1 562
2005	7 918	11 235	10 321	7 927	2 080	4 186	1 482	4 210	2 428	3 946	5 120	5 844
2006	6 717	13 517	14 745	8 232	3 415	3 431	1 442	5 217	5 169	6 960	6 017	3 710
2007	8 591	17 302	15 187	5 796	2 886	5 470	2 590	4 852	4 484	3 473	5 951	2 950
Gj.snitt 03-07	8 464	12 367	11 628	6 232	2 711	4 091	2 058	4 147	4 098	5 362	5 265	3 232
2008	10 498	12 681	15 076	5 404	2 638	3 233	1 649	3 795	5 132	4 633	2 194	NA

Tabell 3. Gjennomsnittlig størrelse (kg) pr. levering og art gjennom året i hele undersøkelsesområdet i årene 2003 til 2008. NA – data ikke tilgjengelig.

	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
2003	274.1	528.4	324.6	242.7	152.9	197.0	187.1	217.5	192.3	170.9	215.5	309.2
2004	195.3	295.0	346.8	188.5	122.3	366.6	309.6	198.3	146.5	147.1	223.8	369.8
2005	346.3	340.0	306.7	180.1	157.5	206.2	138.9	312.9	267.6	160.8	234.1	315.5
2006	356.6	376.2	640.2	321.1	157.2	311.5	755.8	433.8	247.5	175.6	207.9	380.0
2007	382.5	409.2	703.4	246.6	189.2	328.9	483.8	305.3	244.6	211.0	279.9	391.6
Gj.snitt 03-07	310.9	389.8	464.3	235.8	155.8	282.1	375.1	293.5	219.7	173.1	232.2	353.2
2008	386.5	429.4	632.9	298.3	233.4	224.7	207.2	311.0	200.7	186.9	192.6	NA

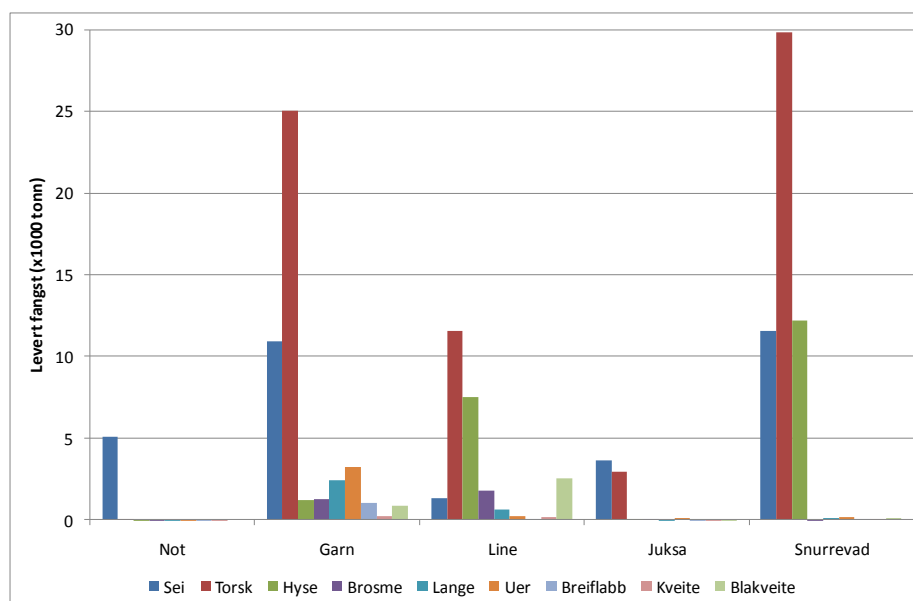
Redskaper og arter

De viktigste fiskeredskapene som brukes i undersøkelsesområdet er garn, line, juksa og snurrevad. En del sei blir også tatt med not. Tabell 4 viser antall leveringer som er gjort av fisk tatt med de forskjellige redskapene i årene 2003 til 2008. En ser at garn og line dominerer i antall leveringer.

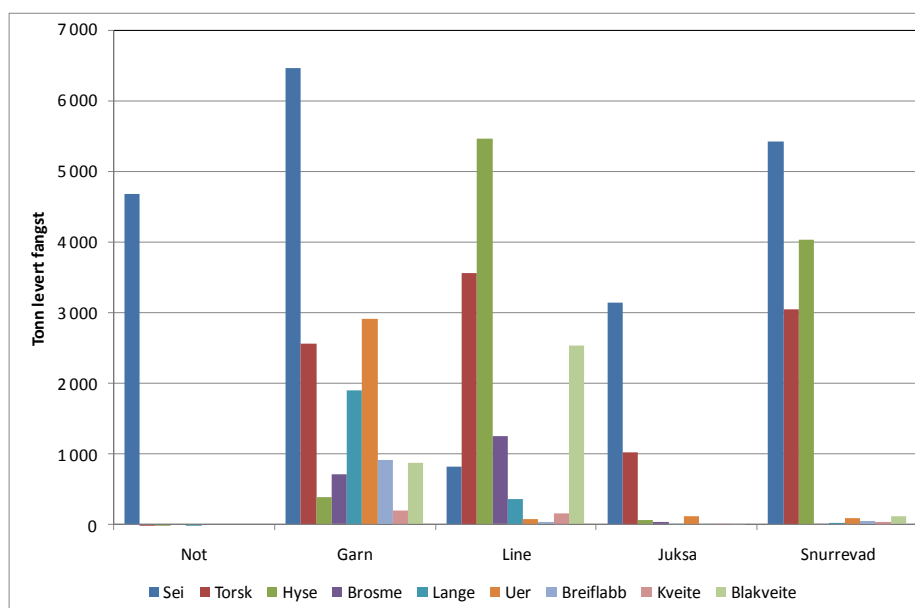
Tabell 4. Antall leveringer i hele undersøkelsesområdet i årene 2003 til 2008.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Sum	Gj.snitt
Not	48	11	57	198	192	35	541	90
Garn	20485	21377	18813	23255	24386	25190	133506	22251
Line	16223	24153	24580	30541	29746	24952	150195	25033
Juksa	10982	12523	9252	8253	9770	7395	58175	9696
Snurrevad	6880	7132	8151	12615	12488	9361	56627	9438
Sum	54618	65196	60853	74862	76582	66933	399044	66507

Hvilke arter som fanges med de ulike redskapene, går fram av Figur 7 og Figur 8. De største fiskeriene for den konvensjonelle flåten foregår som allerede nevnt i perioden januar til mars. Dette er i hovedsak fiskeriene på gyteinnsiget av nordøstarktisk torsk (skrei), og denne arten dominerer fisket, særlig med garn og snurrevad. Dersom man ser bort fra dette sesongfiskeriet, er sei den fisken det tas mest av, fulgt av torsk og hyse (Figur). Sei tas med not, garn, juksa og snurrevad og i mindre grad med line. Torsk (utenfor gytesesongen) tas med garn, line, juksa og snurrevad, mens hyse tas med garn, line og snurrevad og i mindre grad med juksa. Andre arter, som brosme, lange, breiflabb, kveite og blåkveite, tas hovedsakelig med garn og line.



Figur 7. Totalfangst (gjennomsnitt for årene 2003 til 2008) av ulike arter fordelt på redskaper i undersøkelsesområdet gjennom hele året.



Figur 8. Totalfangst (gjennomsnitt for årene 2003 til 2008) av ulike arter fordelt på redskaper i undersøketingsområdet i perioden april til november. Månedene desember til mars, da de store sesongfiskeriene etter skrei foregår, er utelatt.

Utvikling av bestander og kvoter

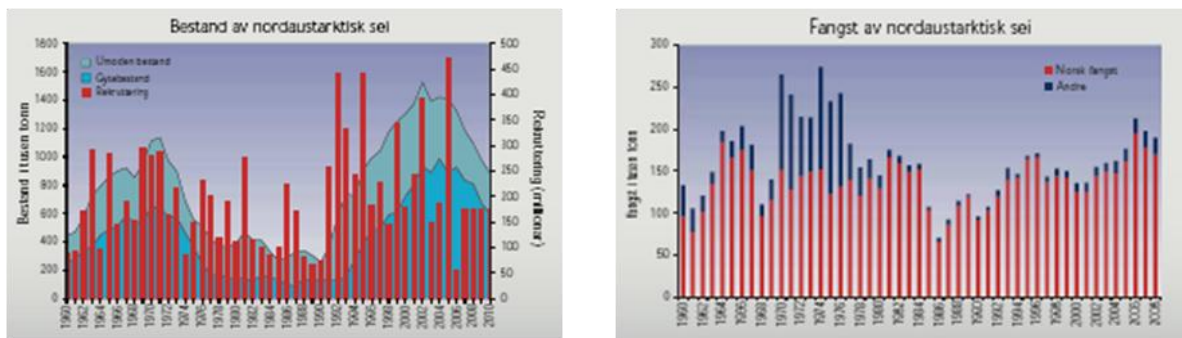
Bestanden av nordøstarktisk sei nord for 62° N har vært i nedgang siden 2005 (Figur 9 og Tabell 5). Havforskningsinstituttet gjennomfører årlig et akustisk tokt i oktober - november for å måle seibestanden. Tabell viser resultatene fra disse målingene for årene 1997 til 2008.

Området nord for 62° N deles inn i 4 områder, der område B omfatter Lofoten og Vesterålen. Tabellen viser ekkomengden av sei i hvert underområde i perioden (Aglen *et al.* 2008). Samlet sett var ekkomengden nesten 30 % lavere i 2008 enn i 2007 og var den laveste målingen i tidsserien, bare vel 50 % av gjennomsnittet. Område B (Lofoten-Vesterålen) skilte seg ut ved å ha særlig stor reduksjonen i ekkomengde, 50 % nedgang i forhold til 2007, og var det laveste i tidsserien siden 1997. I område A (nord for 69°30' N), nord for Lofoten-Vesterålen, var det en liten reduksjon i registrert ekkomengde i forhold til året før, og i område C (Sklinna – Halten-Frøyabanken), sør for Lofoten-Vesterålen, økte ekkomengden med nesten 80 % fra 2007 til 2008. Det har i de siste ti årene vært en trend mot mindre sei helt i nord (område A), mens det har vært en økning i sør. Dette kan være forårsaket av flere faktorer, bl.a. ulikt fiskepress i de ulike områdene på de aldersgruppene som toktet dekker, vandrings, klimaeffekter og bestandsinteraksjoner. Det kan heller ikke utelukkes at de seismiske undersøkelsene utenfor Lofoten-Vesterålen har vært en medvirkende årsak til den sterke nedgangen nettopp i dette området i 2008, men dette kan verken bekreftes eller avkreftes.

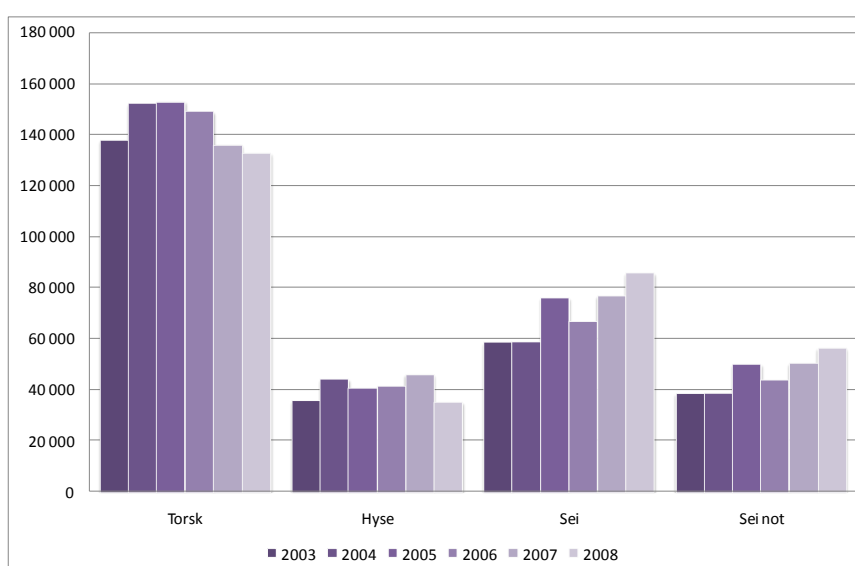
Figur 10 viser utviklingen av kvotene for nordøstarktisk torsk, hyse og sei for årene som er omfattet av denne undersøkelsen. Mens torsk kvotene har gått noe ned de seneste år, har kvotene for hyse vært relativt stabile og kvotene for sei gått noe opp. Som beskrevet ovenfor har bestanden ut ifra akustiske mål og VPA (virtuell populasjonsanalyse) gått noe nedover fra 2007 til 2008. Det er derfor foreslått en reduksjon i kvotene for 2009.

Tabell 5. Arealekkmengde av sei 1997–2008. Enhet er m² reflekterande overflate · 10⁻³.

	A: Nord for 69°30'N	B: Lofoten-Vesterålen	C: Hitra-Lofoten	D: Stad-Hitra	Total
1997	1204	295	85	301	1885
1998	1346	463	193	510	2513
1999	812	480	238	514	2044
2000	845	868	92	234	2039
2001	536	706	141	397	1780
2002	518	443	58	282	1301
2003	279	435	194	323	1231
2004	523	725	315	539	2102
2005	433	415	122	454	1424
2006	236	292	325	417	1270
2007	133	376	114	517	1140
2008	115	185	203	329	833



Figur 9. Utvikling av bestanden og fangstene av nordøstarktisk sei nord for 62° nord (Anon. 2009)



Figur 10. Norske kvoter for torsk, hyse, sei med konvensjonelle redskaper (garn, line, juksa, snurrevad) og sei med not for årene 2003 til 2004.

Urbestanden har vært på et lavmål i en årrekke, og fisket etter uer har vært regulert gjennom bifangstregler og fredningstid (Anon. 2009). Rapporter fra fiskere tyder på at fredningen har ført til lettere tilgang på uer, noe som også vises gjennom en bedring av fangstratene for trålere langs kysten.

3.1.2 Analyser av fangstdata fra områdene berørt av 2D-seismikk

Sei

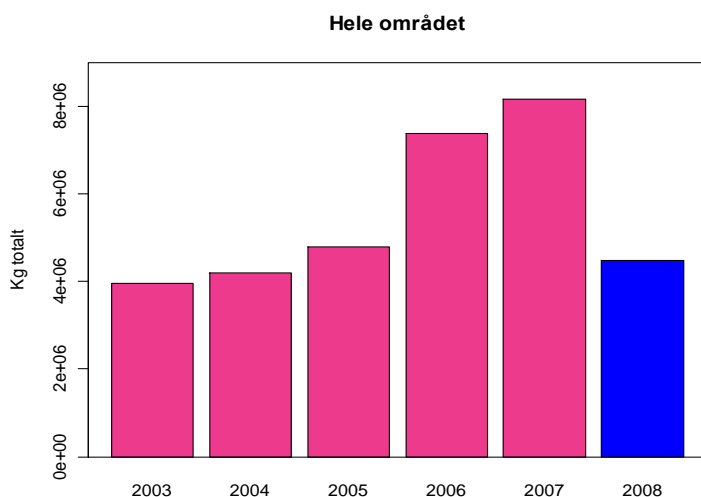
I media og ved personlig kontakt med fiskere er sei trukket fram som den arten som skal ha vært sterkest påvirket av de seismiske undersøkelsene sommeren 2008. Derfor vil denne arten bli viet spesiell oppmerksomhet.

Tabell over viser betydningen av de ulike redskapene i seifiskeriene. Garn, juksa, line og snurrevad og not er alle viktige redskaper. Det meste av fisket med not skjer imidlertid i vinterhalvåret og er lite interessant for videre analyser i forhold til seismikk om sommeren 2008. Det foregår lite direkte fiske etter sei med line, men det tas et betydelig kvantum som bifangst i linefiske etter andre arter.

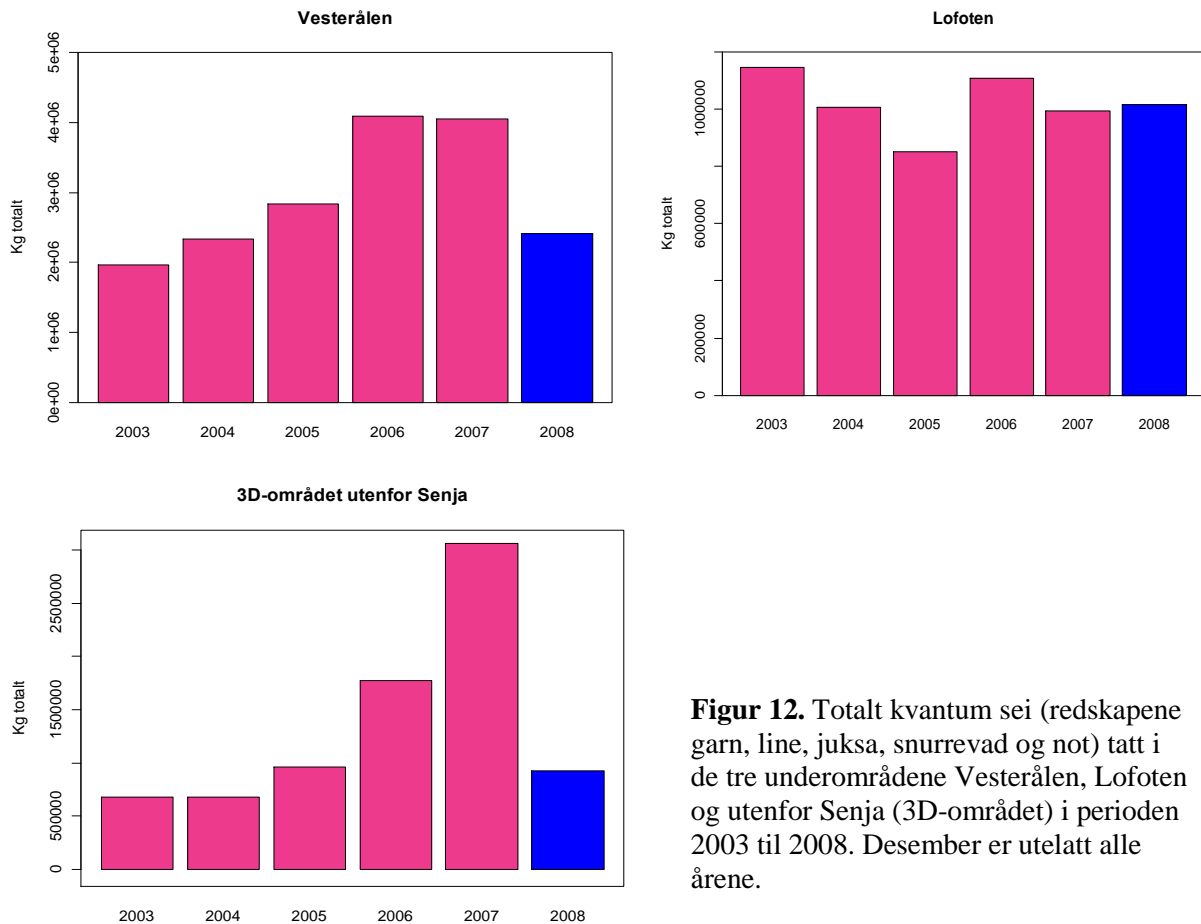
Tabell 6. Antall leveringer av sei (hele undersøkelsesområdet) fordelt på ulike redskaper.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gj.snitt
Garn	5 564	6 607	6 061	7 237	7 234	7 158	6 644
Juksa	4 800	5 717	4 857	4 672	4 686	3 682	4 736
Line	3 194	4 878	5 391	6 448	5 815	4 768	5 082
Not	21	12	163	254	219	45	119
Snurrevad	1 954	2 136	2 564	3 365	3 335	2 384	2 623

Ser man på totalt kvantum fanget sei i området (Figur), er det to år som tydelig skiller seg ut: I 2006 og 2007 var det klart høyere fangster enn de andre årene. I 2008 var totalfangsten 45 % lavere enn toppåret 2007, men på nivå med årene 2003 til 2005. Nedgangen i forhold til de to foregående år var imidlertid ikke like stor over hele området. I Lofoten lå totalfangstene på nivå med foregående år, mens i Vesterålen og utenfor Senja var fangstene betydelig lavere (Figur 12), men på nivå med perioden før 2006.

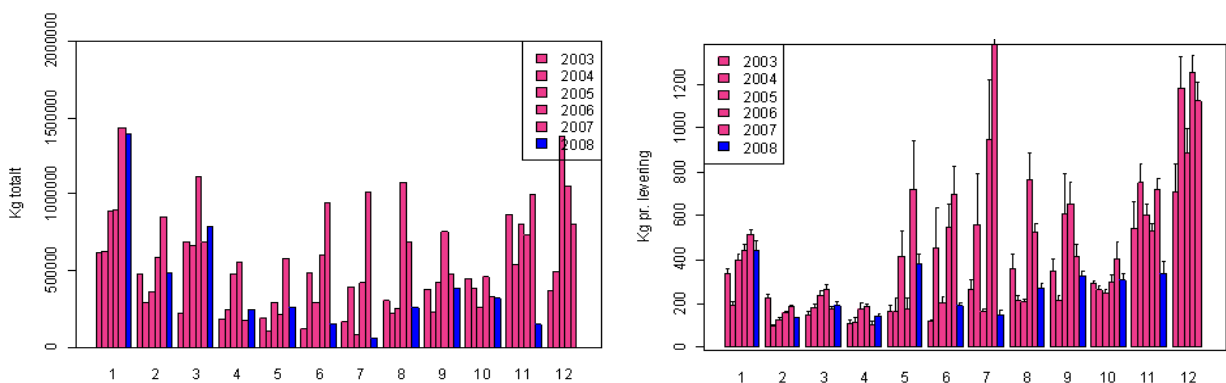


Figur 11. Totalt kvantum sei (redskapene garn, line, juksa, snurrevad og not) tatt i undersøkelsesområdet i perioden 2003 til 2008. Desember er utelatt alle årene.



Figur 12. Totalt kvantum sei (redskapene garn, line, juksa, snurrevad og not) tatt i de tre underområdene Vesterålen, Lofoten og utenfor Senja (3D-området) i perioden 2003 til 2008. Desember er utelatt alle årene.

Dersom man deler opp fangsten pr. måned, ser man at både totalt levert kvantum og gjennomsnittsstørrelsen på hver levering av sei ikke avviker fra foregående år de første 4–5 månedene i året (Figur 13). Fra juni og utover ser det imidlertid til at fangstene relativt sett blir lavere enn årene før med unntak av i oktober. Spesielt dårlige fangster synes det å ha vært i november

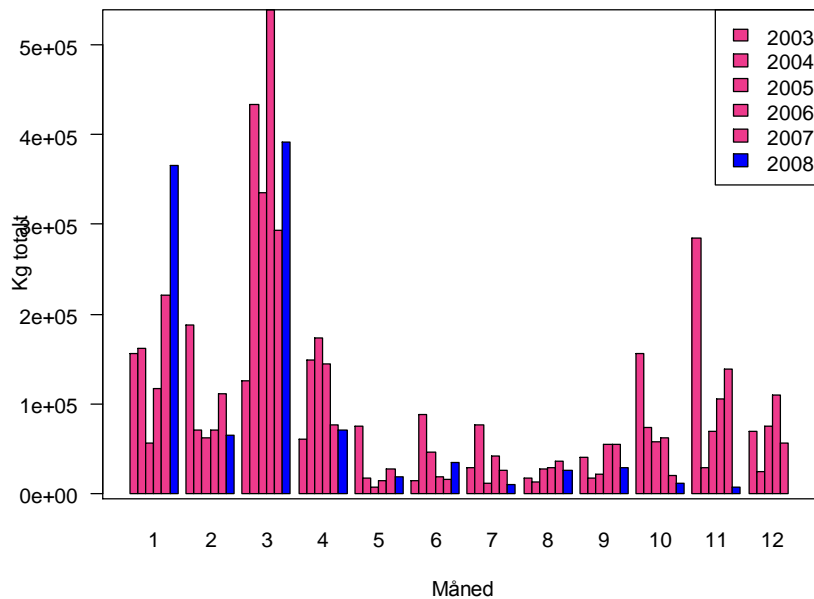


Figur 13. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei alle redskaper i hele undersøkelsesområdet fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

De seismiske undersøkelsene i området strakte seg fra 25. mai til 14. september, men med relativt beskjedent geografisk omfang i mai og juni (lengst sør). Senere var det stor spredning i hvor det ble skutt til enhver tid. Det er mulig at seismiske undersøkelser kan ha ulik effekt på fangstevnen til ulike redskaper, siden de fanger fisk ut ifra svært forskjellige prinsipper. For å få et bedre grunnlag for å vurdere hvordan seismikken påvirket fangstene, har vi

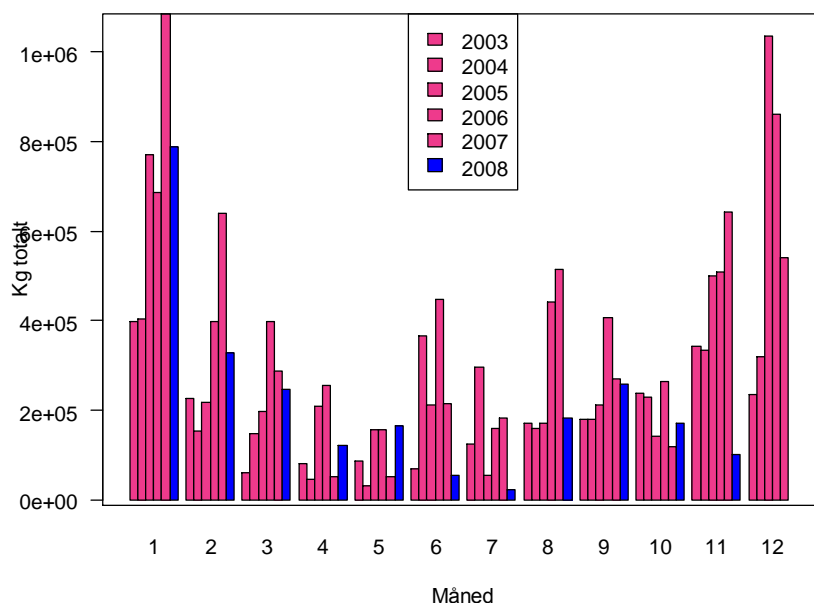
analysert fangstdataene for enkeltredskaper, og har også delt området opp i mindre geografiske enheter (Lofoten, Vesterålen og området for 3D-seismikk).

Figur 14 viser totalt kvantum av sei fanget i Lofoten med alle redskaper i perioden som omfattes av undersøkelsen. I 2008 var det svært gode fangster i årets tre første måneder. Deretter sank fangstene og i siste halvår var de lavere enn normalt. Særlig i perioden oktober - november var fangstratene lave. I Lofotenområdet foregikk de seismiske undersøkelsene svært spredt over tid, fra i siste dagene av mai, juni, august og første halvdel av september, men med liten aktivitet i juli.



Figur 14. Totalt levert kvantum av sei alle redskaper i Lofoten fordelt på år og måned.

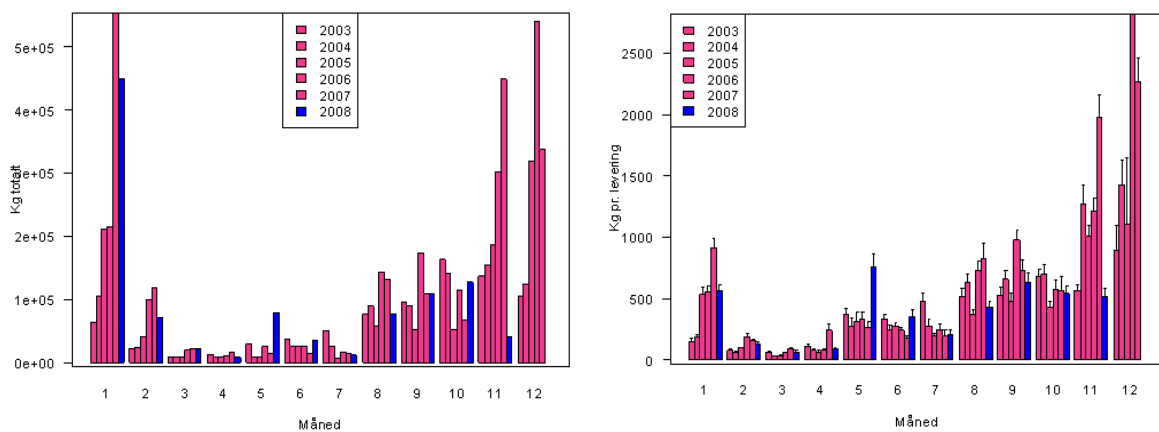
Også i Vesterålen (Figur 15) var totalkvantum sei tatt med alle redskaper relativt høyt i årets første måneder, men var lavere enn normalt i juni og juli. Levert kvantum var spesielt lavt i november også i Vesterålen. I Vesterålen foregikk de seismiske undersøkelsene i juli og august.



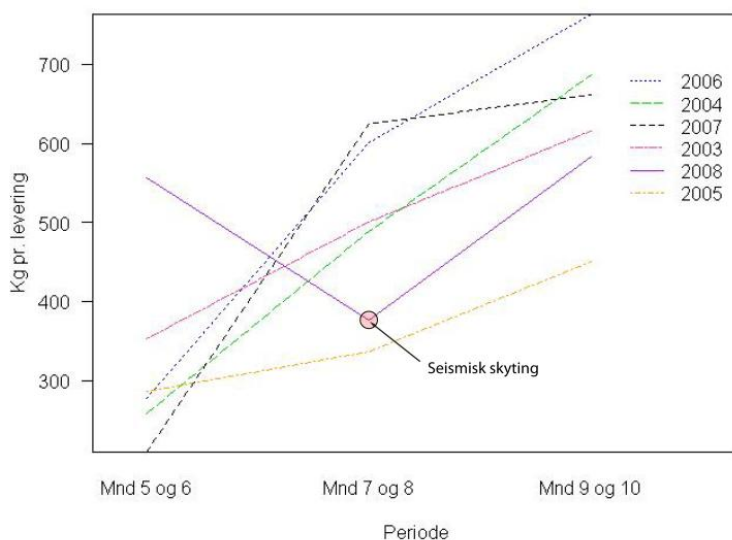
Figur 15. Totalt levert kvantum av sei gjennomsnitt for alle redskaper tatt i Vesterålen fordelt på år og måned.

Sei tatt med garn

Figur 16 viser levert kvantum og gjennomsnittsfangst pr. levering av sei fanget med garn i Vesterålen. I månedene juli og august (dvs. mens undersøkelsene foregikk) var fangstratene, dvs. gjennomsnittsfangst pr. levering, signifikant lavere enn i tidligere år og lavere enn i månedene før og etter (Anova, $p < 0,05$). Figuren viser også klart at både totalt kvantum garnfanget sei og de gjennomsnittlige fangstratene var svært lave i november, to måneder etter at undersøkelsene opphørte. Imidlertid ser man ingen signifikant nedgang på fangstratene i perioden imellom (september, oktober). Figur 17 viser et interaksjonsplott av gjennomsnittsfangstene for de to månedene de seismiske undersøkelsene foregikk (juli–august) sammenlignet med de to månedene før og etter. Her ser man tydelig at fangstutviklingen i 2008 hadde et annet forløp enn i de foregående år ved at det var en klar nedgang i gjennomsnittsfangstene fra mai-juni til i juli-august og så en økning igjen i september-oktober. I så måte skiller sommeren 2008 seg klart ut fra de øvrige år.



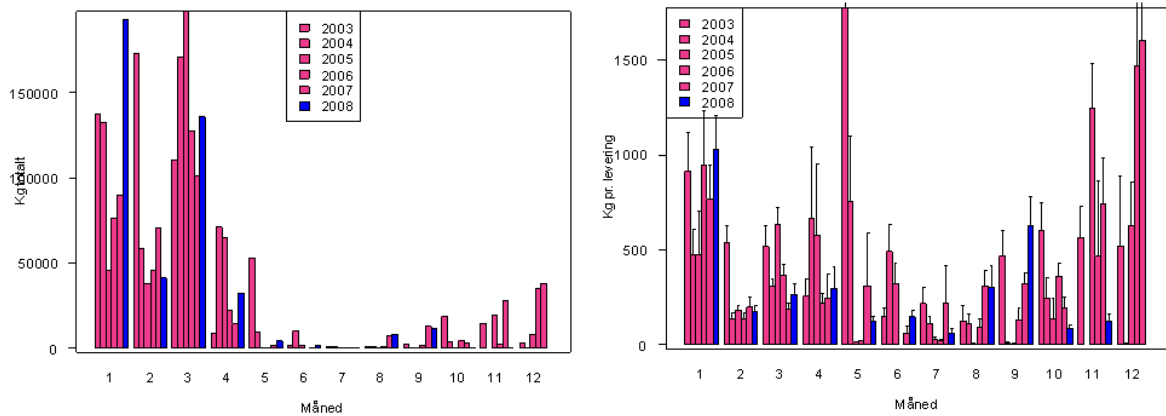
Figur 16. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med garn i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 17. Plot over gjennomsnittlig levering av sei tatt med garn i Vesterålen i månedene mai-juni (Mnd 5 og 6), juli-august (Mnd 7 og 8) og september-oktober (Mnd 9 og 10).

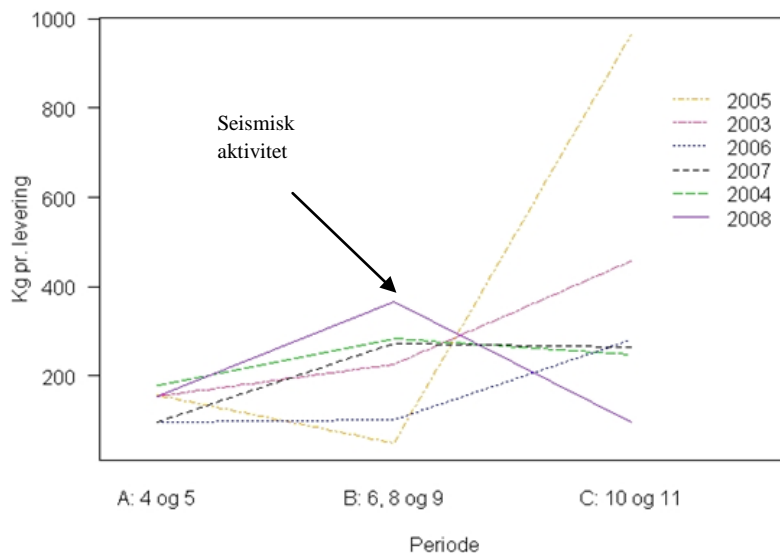
Som allerede nevnt, er forholdene mer uoversiktlig for Lofotenområdet fordi undersøkelsene der strakte seg over en lengre periode (slutten av mai til midten av september), og fordi

undersøkelsene ikke var kontinuerlig i hvert underområde. Det er vanskelig å se noen entydig trend i fangstdataene i 2008 sett i forhold til årene før (Figur 18). Det som er klart er imidlertid at fangstene tidlig på året var eksepsjonelt høye, mens fangstratene senhøstes (oktober–november) var unormalt lave.



Figur 18. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med garn i Lofoten fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

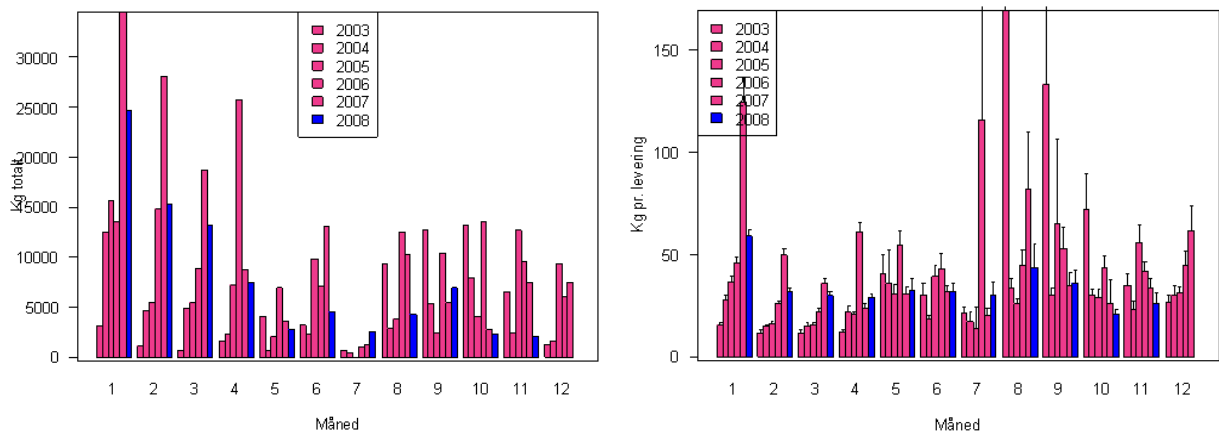
Figur 19 viser et interaksjonsplot for gjennomsnittlige leverte fangster i månedene der det foregikk seismisk i Lofoten (juni, august og september) mot gjennomsnittet i månedene før (april-mai) og etter (oktober–november). Seifangstene tatt med garn i Lofoten viser ingen nedgang i de månedene undersøkelsene pågikk, men det var ekstremt lave fangster etter at undersøkelsene hadde opphørt.



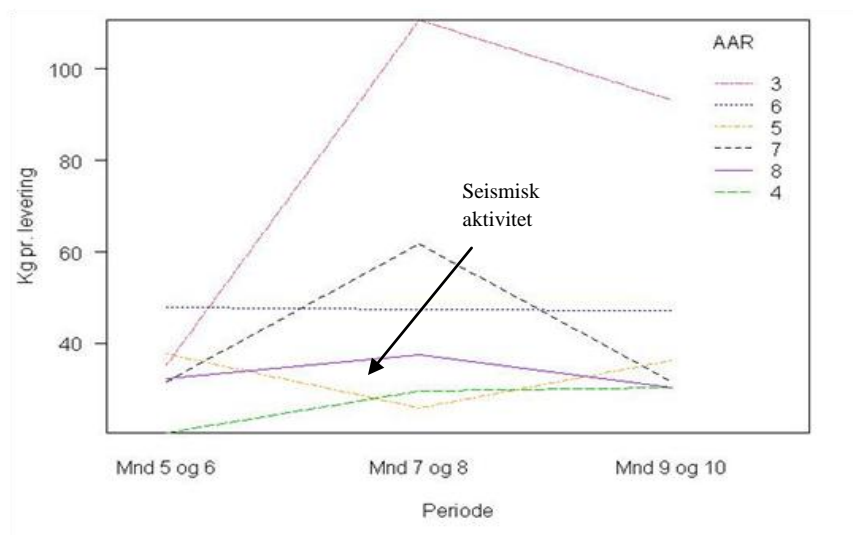
Figur 19. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av sei tatt med garn i Lofoten i månedene april–mai (Mnd 4 og 5), juni, august–september (Mnd 6, 8 og 9) og oktober–november (Mnd 10 og 11).

Sei tatt med line og juksa

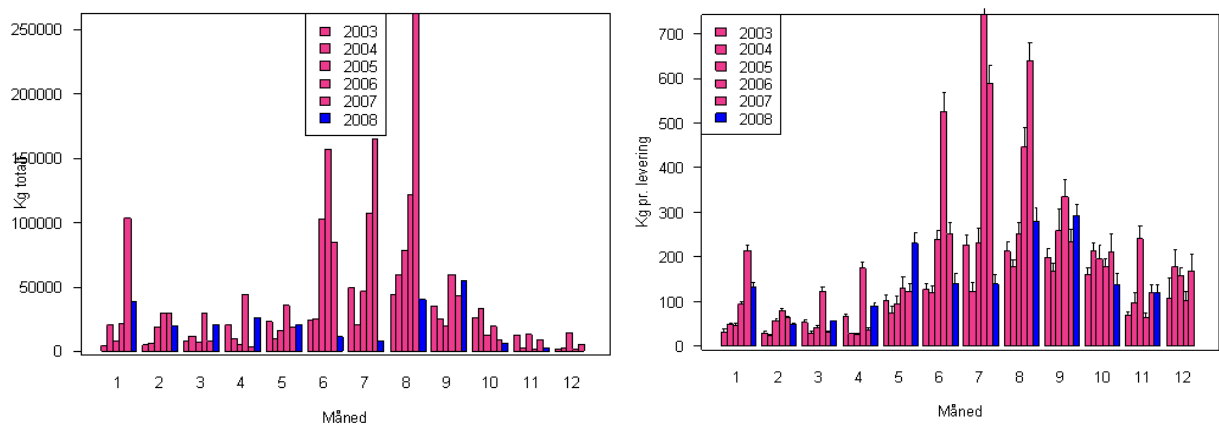
Figur 20 til 23 viser fangstene av sei tatt med line og med juksa i Vesterålen. Sei fanges med line alt overveiende som bifangst i fiske etter andre arter. Fangstratene i 2008 var ikke signifikant lavere enn for årene før. Totalt levert linefanget sei var lavere i annet halvår 2008 enn årene før, men dette skyldes i hovedsak et mindre antall leveringer, og ikke i like stor grad at fangstratene gikk ned.



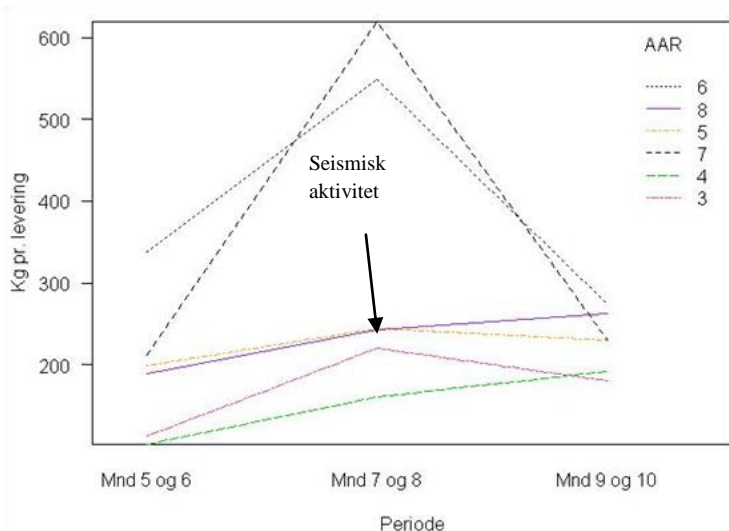
Figur 20. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med line i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil. Sei tatt med line er hovedsakelig bifangst i fiske etter andre arter.



Figur 21. Plot over gjennomsnittelige fangstrater (fangst pr. levering) av sei tatt med line i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).



Figur 22. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med juksa i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



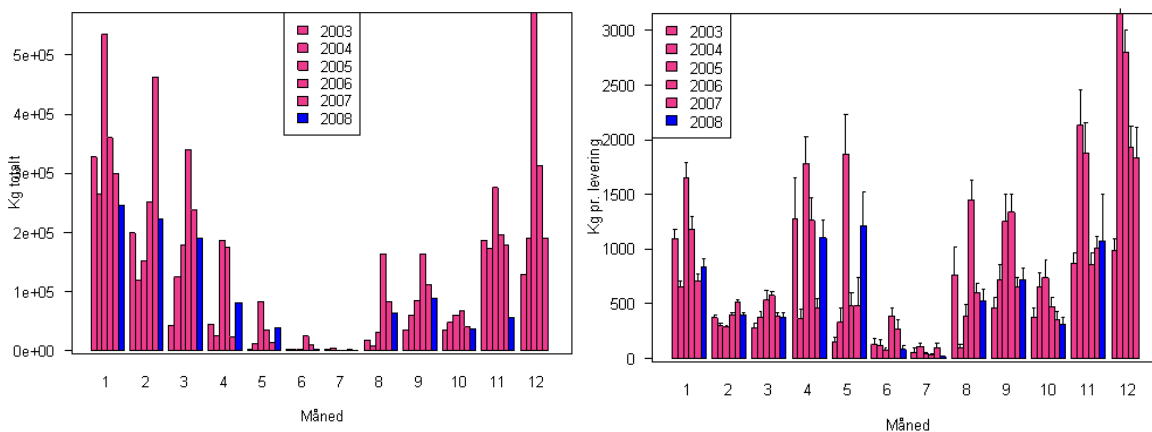
Figur 23. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av sei tatt med juksa i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Spesielt for juksa (Figur 22) er fangstratene eksepsjonelt høye i 2006 og 2007. I 2008 ble det fanget betydelig mindre sei med juksa enn de to foregående år, men sett i forhold til perioden 2003 til 2005, var fangstratene på nivå med gjennomsnittet.

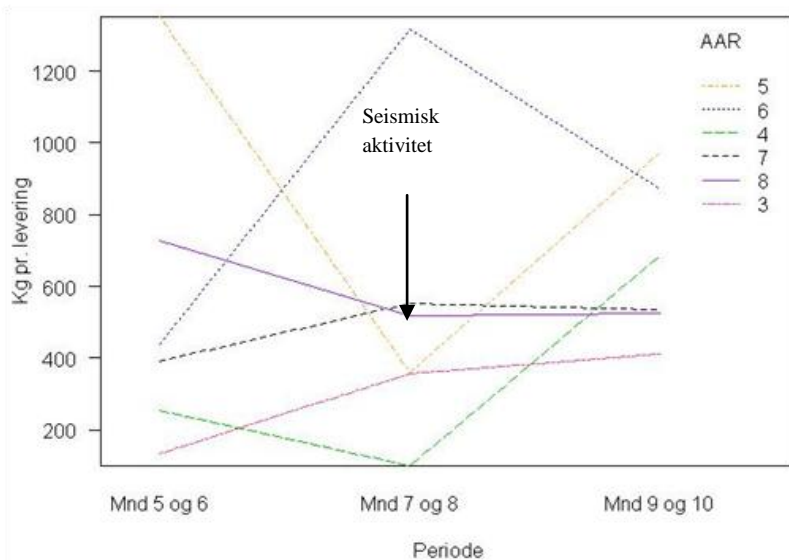
Fangstdataene fra Lofoten er ikke vist her, men heller ikke i Lofoten ble det funnet noen signifikant nedgang i fangstratene på krokredskapene line eller juksa under de seismiske undersøkelsene.

Sei tatt med snurrevad

Heller ikke for snurrevadfandet sei var fangstratene signifikant lavere i seismikkperioden i Vesterålen enn i årene før. Totalt sett ble det levert mindre snurrevadfandet fisk i annet halvår 2008 enn årene før, særlig i november, men dette skyldes ikke at fangstratene gikk ned, men snarere at antall leveringer ble redusert (Figur 24 og 25). Data fra Lofoten viser samme trend.



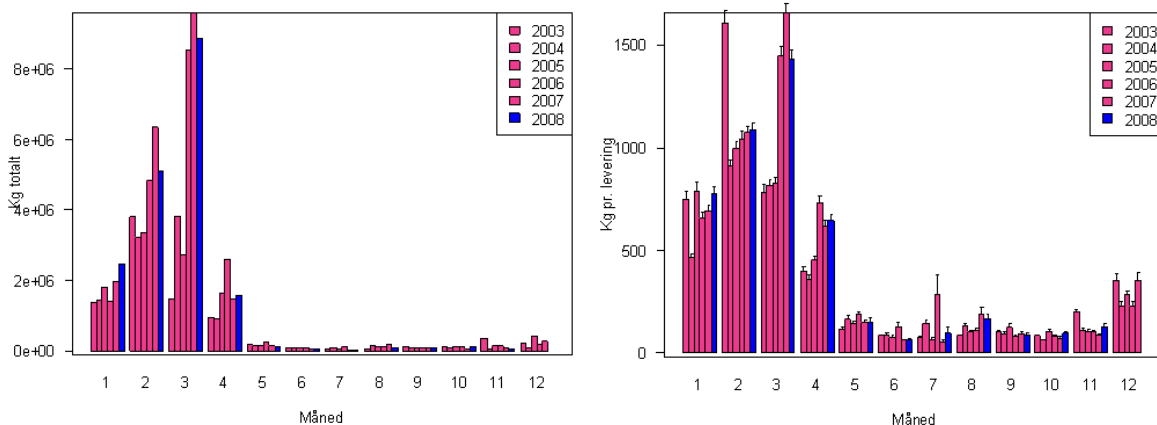
Figur 24. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med snurrevad i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 25. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av sei tatt med snurrevad i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Torsk

Torsk fanges hovedsakelig i månedene januar til mars. Figur 26 viser hvordan torskefangstene og fangstratene for torsk fordeler seg gjennom årene 2003 til 2008. Det er ingen signifikant endring i fangstratene for torsk sommeren 2008 sett i forhold til de foregående år.



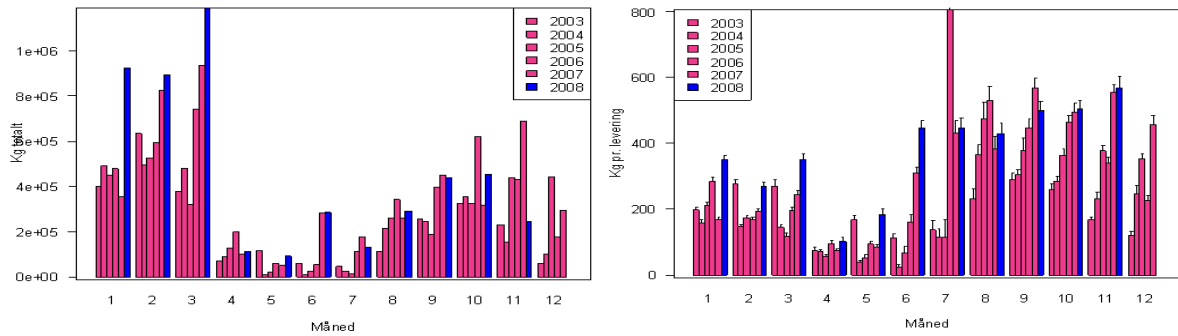
Figur 26. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av torsk i gjennomsnitt for alle redskaper i hele undersøkelsesområdet fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

Hyse

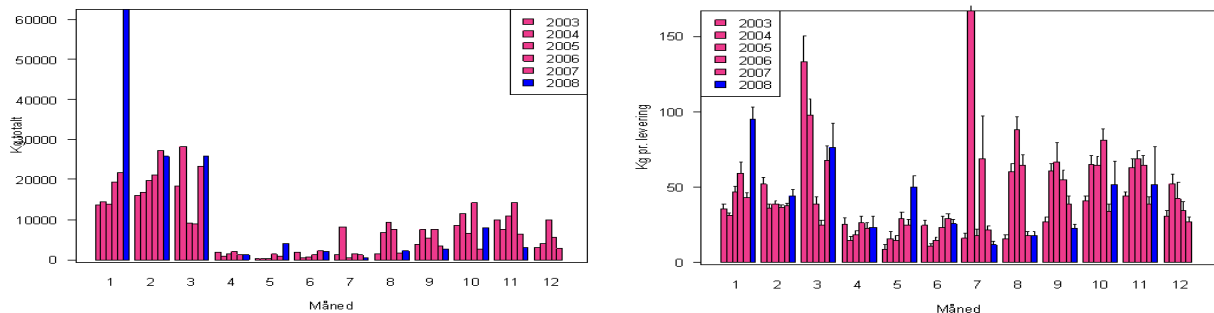
På samme måte som for torsk, fanges også det største kvantumet av hyse i årets tre første måneder, men det foregår også et betydelig fiske etter hyse senere på året, særlig i perioden august til november. Figur 27 viser fordelingen av hysefangstene og gjennomsnittlig fangstrater for hele området og alle redskaper gjennom undersøkelsesperioden. Som figuren viser var det svært gode hysefangster i årets tre første måneder, og også i månedene april til juni lå fangstratene for hyse over gjennomsnittet. Det er heller ingen signifikant nedgang i fangstene i sommermånedene eller utover høsten alle redskaper sett under ett.

Som Figur 28 viser, var fangstratene for hyse tatt med garn i Vesterålen over gjennomsnitt høye i første halvår av 2008 mens fangstratene i annet halvår av 2008 var lave. Imidlertid var

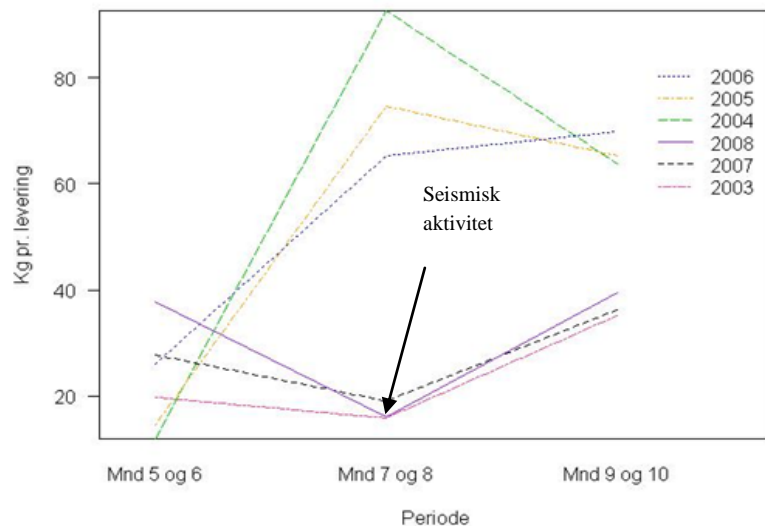
fangstratene i 2008 ikke signifikant forskjellig fra året før. Som Figur 29 viser, grupperer de seks undersøkelsesårene seg i to grupper, som er signifikant forskjellig fra hverandre (2004, 05 og 06 mot 2003, 07 og 08), men der årene i hver gruppe innbyrdes ikke avviker fra hverandre. Selv om nedgangen i fangstrater i juli–august i 2008 ikke er signifikant forskjellig fra 2003 og 2007, ligger trenden i fangstutvikling for hyse tatt med garn i Vesterålen på den man fant for sei på garn, dvs. en reduksjon i gjennomsnittlige leveringer under de seismiske undersøkelsene. Hyse fanget med garn er imidlertid hovedsakelig bifangst i fiske etter andre arter. Line og snurrevad er viktigste redskap for å fange hyse.



Figur 27. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av hyse i gjennomsnitt for alle redskaper i hele undersøkelsesområdet fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

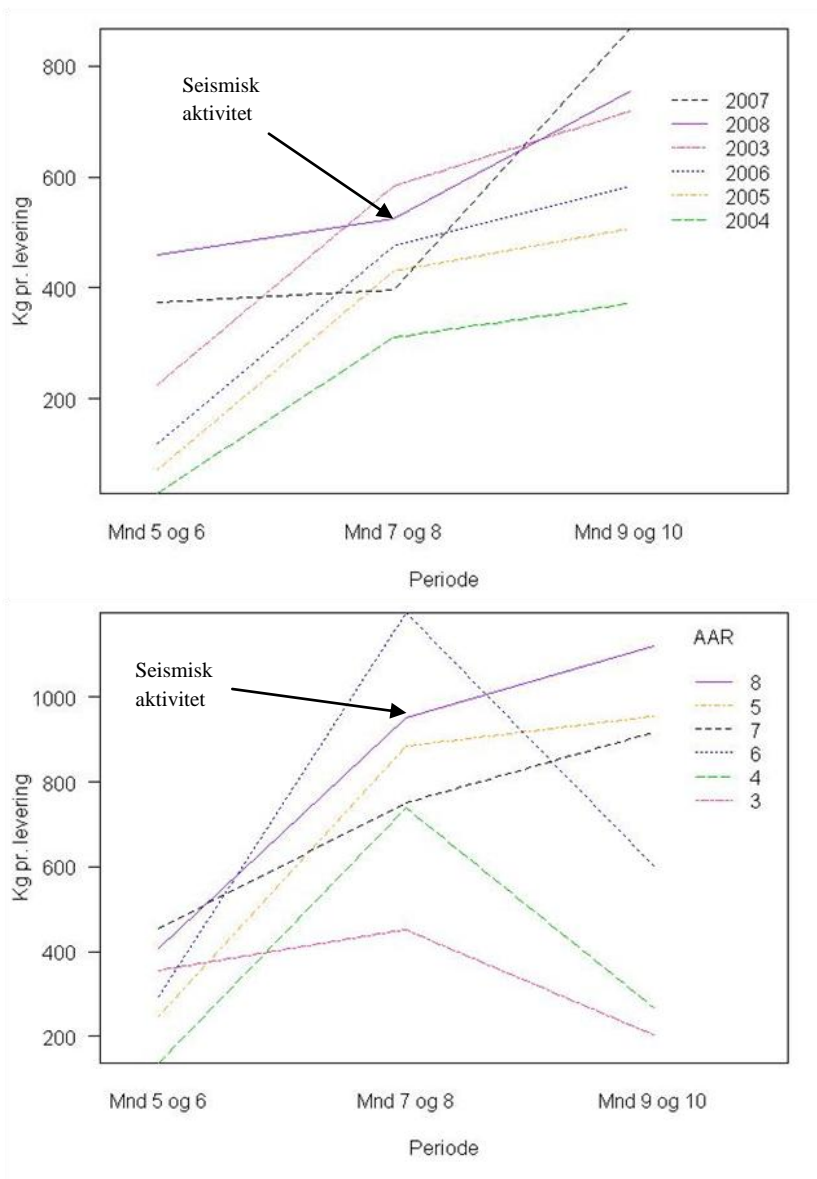


Figur 28. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av hyse tatt med garn i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 29. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av hyse tatt med garn i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Som for sei, fant man ikke signifikante reduksjoner i fangstene under perioden for de seismiske undersøkelsene for de andre aktuelle redskapene. Som eksempel vises interaksjonsplot for hyse tatt med og snurrevad i Vesterålen nedenfor (Figur 30).



Figur 30. Plot over gjennomsnittelige fangstrater (fangst pr. levering) av hyse tatt med line (øverst) og snurrevad (nederst) i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

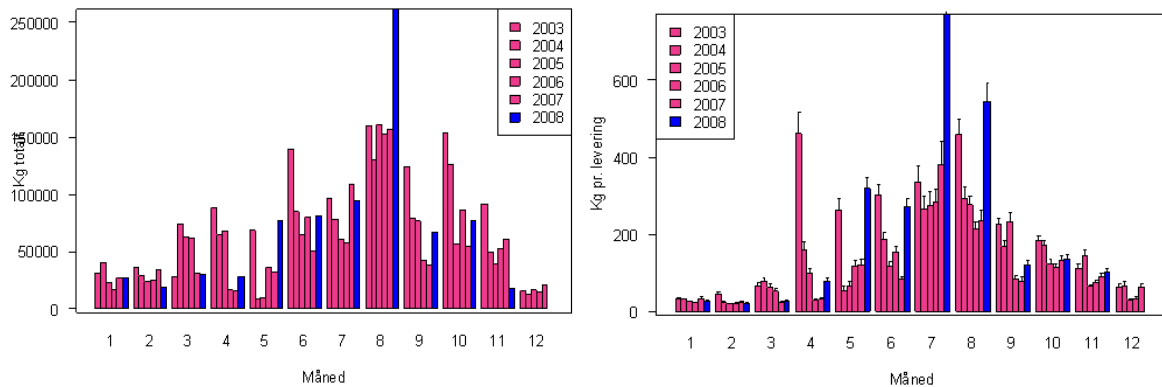
Blåkveite

Data fra blåkveitefisket er ikke egnet for statistiske analyser. Det var ikke overlapp mellom blåkveitefiskeriene og de seismiske undersøkelsene.

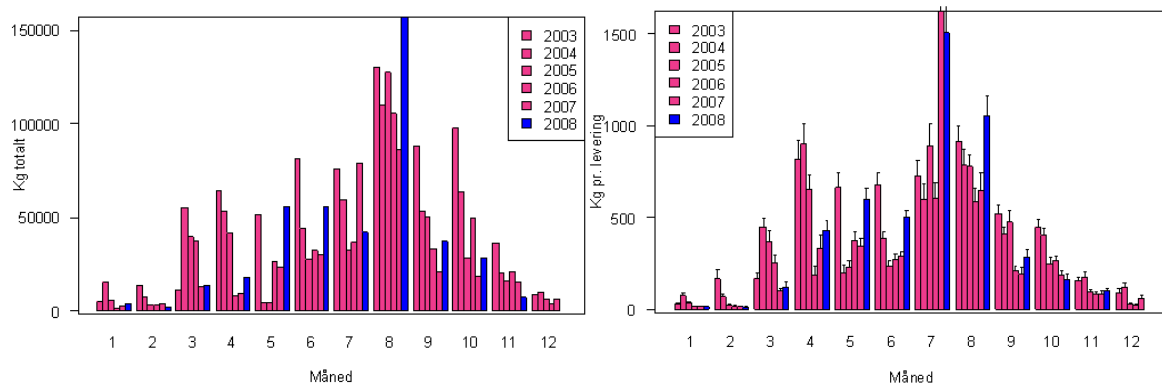
Uer

Uerfangstene var meget gode sommeren 2008. Ser man hele området under ett, var fangstratene fra mai til august høyere enn i årene før (Figur 31). Dette sammenfaller med de månedene det foregikk seismiske undersøkelser i området. Ser man på underområdet Vesterålen, der det kun ble skutt i juli og august, finner man også der en økning i fangstratene allerede i april-mai. Dermed kan man ikke uten videre konkludere med at de gode fangstene skyldes de seismiske undersøkelsene. Uerbestanden har vært på et lavmål i en årrekke, og

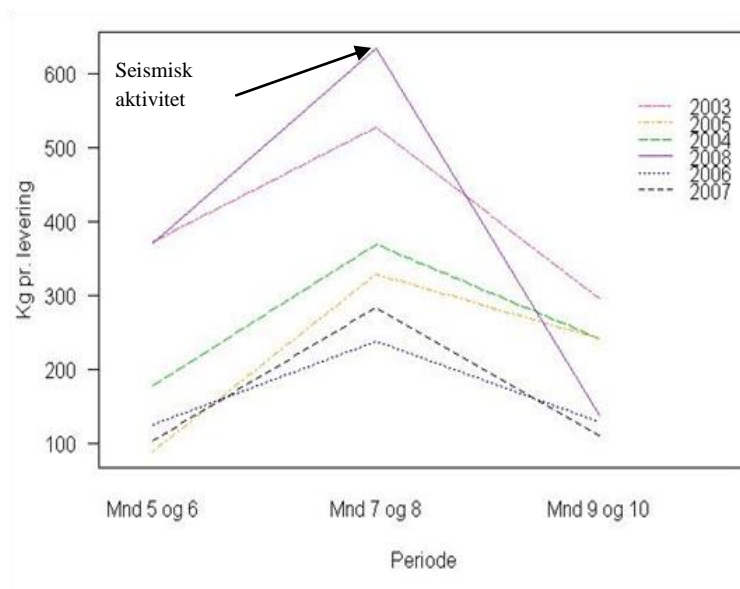
fisket etter uer har vært regulert gjennom bifangstregler og fredningstid (Anon 2009). Rapporter fra fiskere tyder på at fredningen har ført til lettere tilgang på uer, noe som også vises gjennom en bedring av fangstratene for trålere langs kysten. De økte fangstratene for uer som kan observeres i denne undersøkelsen, er trolig også et resultat at det samme. Fangstratene gikk imidlertid ned på senhøsten etter at den seismiske datainnsamlingen var avsluttet (Figur 33).



Figur 31. Totalt levert kvantum av uer for hele området og alle redskaper (venstre) og gjennomsnittsfangst pr levering (høyre) fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



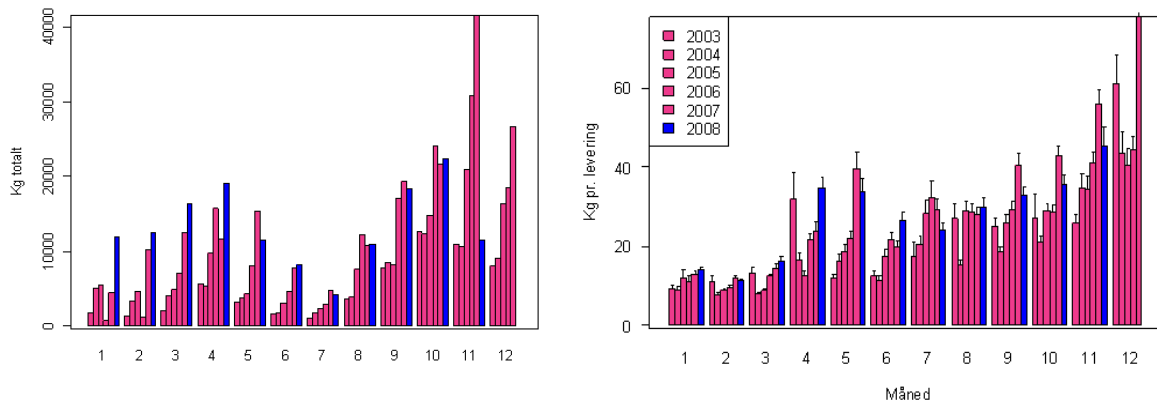
Figur 32. Totalt levert kvantum av uer (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av uer fanget med garn i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 33. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av uer i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Kveite

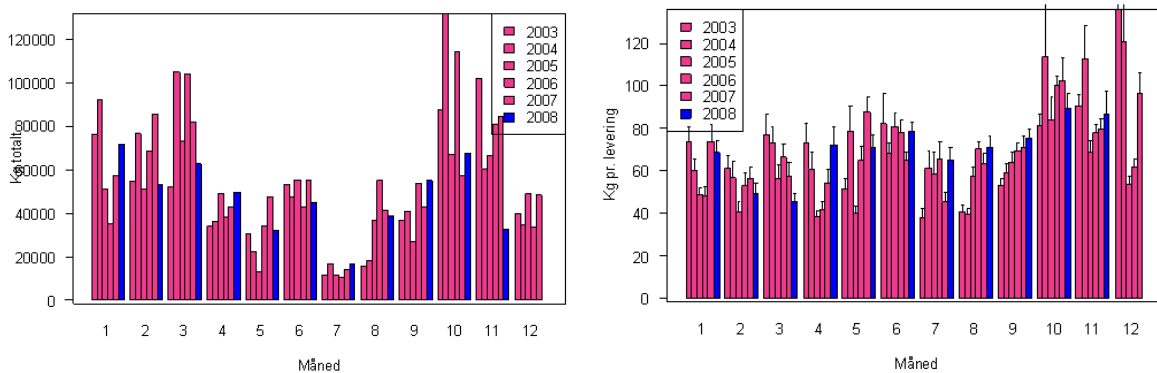
Sum levert fangst av kveite var betydelig større i de fire første månedene av året enn tidligere år. Fangst pr. levering holdt seg også jevnt høyt gjennom alle årets måneder i 2008 (Figur 34). Det kan ikke ses noen åpenbar nedgang i dette fiskeriet i månedene med de seismiske undersøkelsene.



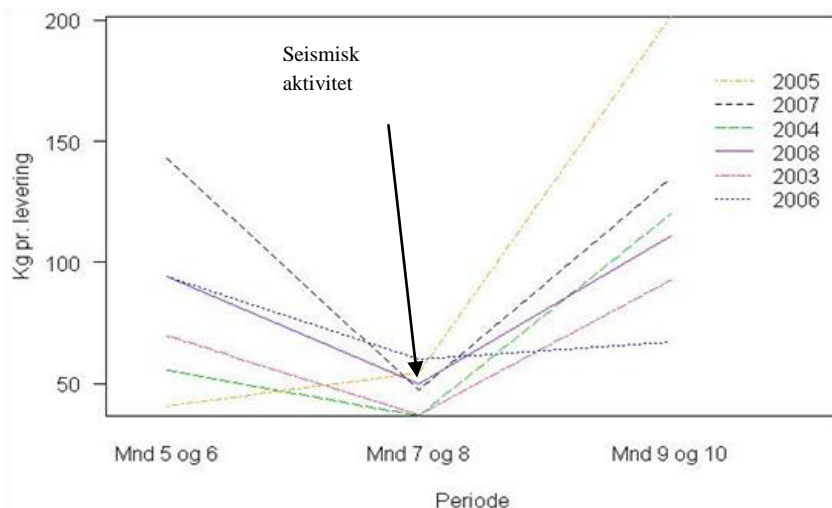
Figur 34. Totalt levert kvantum av kveite fra alle redskaper (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av kveite i hele området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

Brosme

Brosmefangstene som ble tatt i området i år 2008, avvek ikke av betydning fra årene før. De gjennomsnittlige fangstratene lå relativt jevnt gjennom året (Figur 35 og 36). I november lå totalt levert fangst lavt i forhold til tidligere år, men dette skyldtes lavere fangsttinningsrate, og ikke mindre kvantum pr. levering.



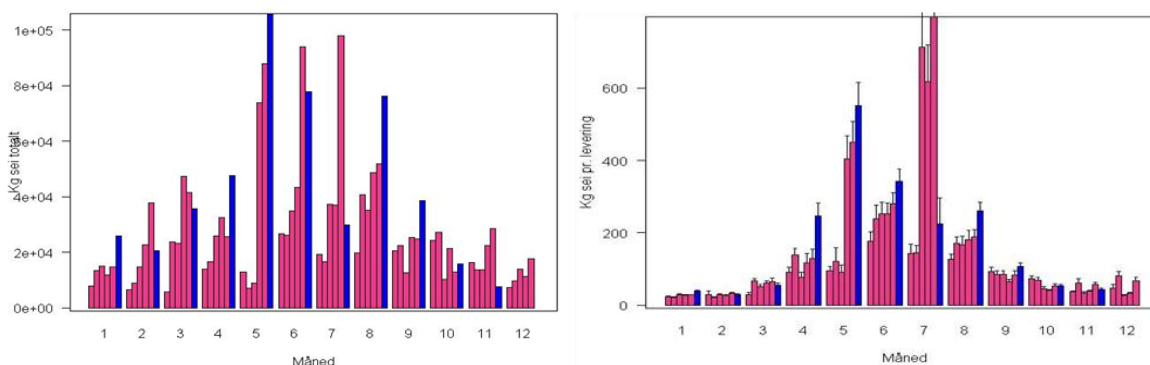
Figur 35. Totalt levert kvantum av brosme fra alle redskaper (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av brosme i hele området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 36. Plot over gjennom-snittlige fangstrater (fangst pr. levering) av brosme tatt med garn i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Lange

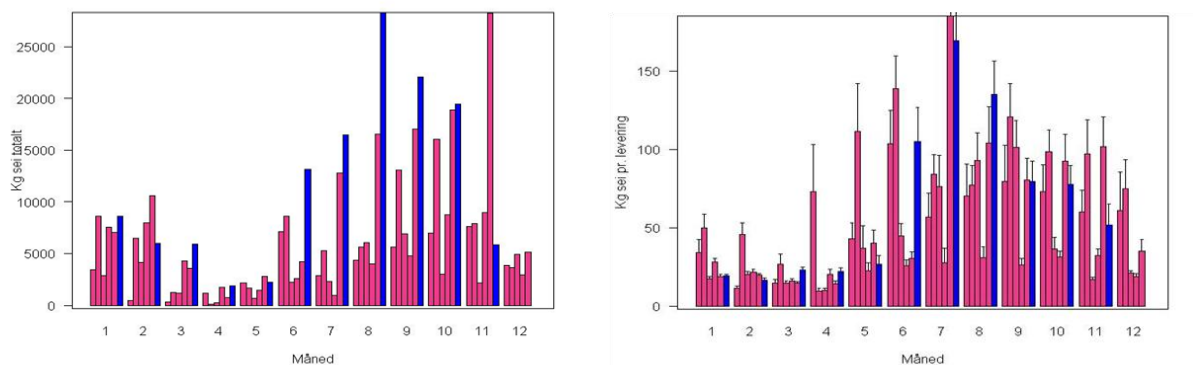
Leveringene av lange var meget gode gjennom året 2008. De største fiskeriene foregikk i sommerhalvåret, samtidig med at det foregikk seismiske undersøkelser. Med unntak av juli, er det ingen tegn til nedgang i fangstratene. Figur 37 viser levert kvantum og gjennomsnittlige leveringer for Vesterålen som eksempel. Fangstratene i juli, den første måneden med seismiske undersøkelser, er lavere enn de tre foregående år, men på nivå med 2003 og 04. Måneden etter, der det også pågår seismiske undersøkelser, er imidlertid fangstratene over normalen.



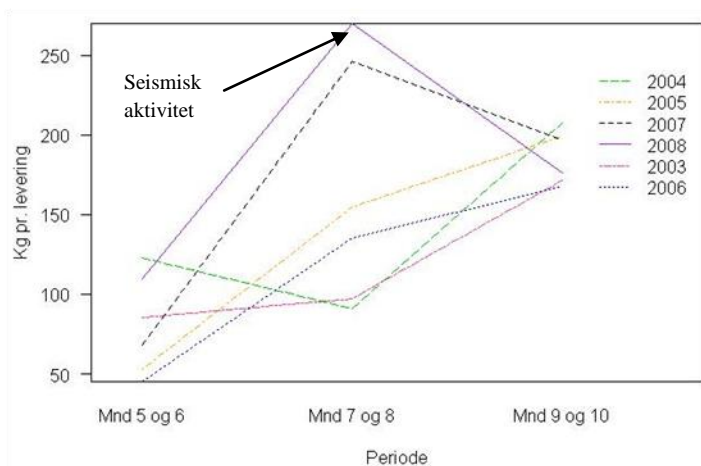
Figur 37. Totalt levert kvantum av lange fra alle redskaper (venstre) og gjennomsnittsfangst pr levering (høyre) i Vesterålen fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

Breiflabb

De totale leveringene av breiflabb var unormalt store i sommer og høsthalvåret 2007 og 2008 (Figur 38 og 39). Det gode fiskeriet startet i juni og holdt seg høyt fram til oktober–november. Det kan ikke utelukkes at denne økningen kan tilskrives de seismiske undersøkelsene. Imidlertid startet oppgangen allerede i juni i hele området, selv om de seismiske undersøkelsene i denne perioden foregikk lengst i sør og det var også høye fangster i 2007. Dermed må man anta at også naturlige variasjoner spiller inn.



Figur 38. Totalt levert kvantum av breiflabb fra alle redskaper (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) i hele området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.

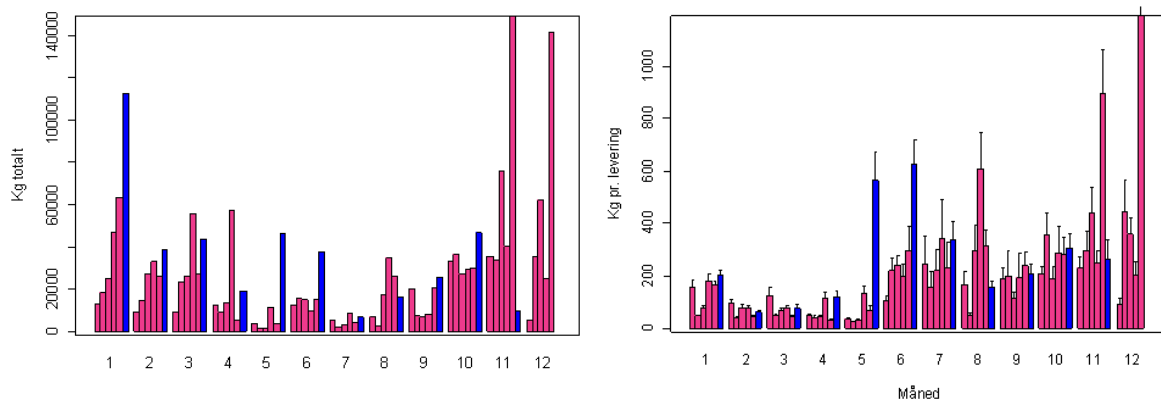


Figur 39. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av breiflabb tatt med garn i Vesterålen i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

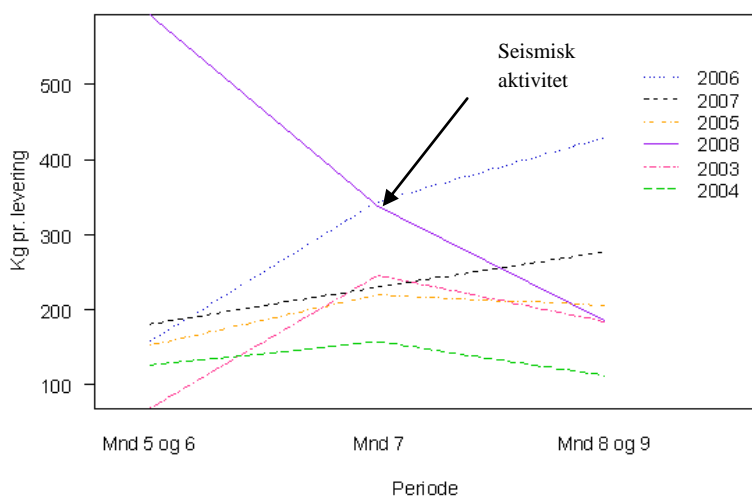
3.1.3 Analyser av fangstdata fra området berørt av 3D-seismikk

3D-seismiske undersøkelser foregikk fra 3. til 31. juli, hovedsakelig innenfor lokasjon 29 (Figur 4). I dette området var det imidlertid svært liten fiskeriaktivitet i skyteperioden, og materialet er for lite til å gi grunnlag for statistiske analyser. Innsamlingslinjene gikk også et stykke (ca. 5 nm) inn i den vestlige delen av lokasjon 30, hvor det er betydelig større fiskeriaktivitet. Bare deler av område 30 kan forventes å ha vært påvirket av de seismiske undersøkelsene, men dataene fra fangstdataene gir ikke rom for å dele opp i mindre enheter. Vi har likevel valgt å slå sammen område 29 og 30 i våre analyser. I lokasjon 29, men ikke i 30, ble det også samlet inn 2D-seismikk i august.

Figur 40 viser hvordan leveringene av sei tatt med garn varierte i undersøkelsesårene. Månedene mai og juni utmerker seg med å ha svært høye fangstrater for sei. Dette ser vi også igjen i Figur 41 som viser gjennomsnittlige fangster i mai-juni (før oppstart av de seismiske undersøkelsene), juli (da undersøkelsene pågikk) og august–september (etter undersøkelsene). Fangstutviklingen i 2008 var signifikant forskjellig fra årene før. Det høye gjennomsnittet i mai-juni gikk ned i juli, men ligger fortsatt relativt høyt i forhold til de foregående år, og synker videre i august–september. Dette bildet minner om det man fant for fangstene av sei tatt med garn i 2D-området i Vesterålen.



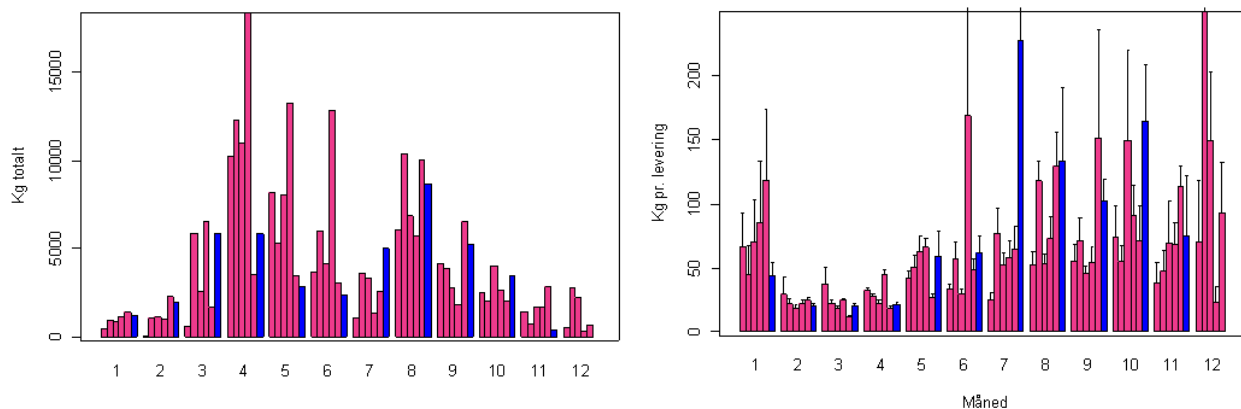
Figur 40. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med garn i hele området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



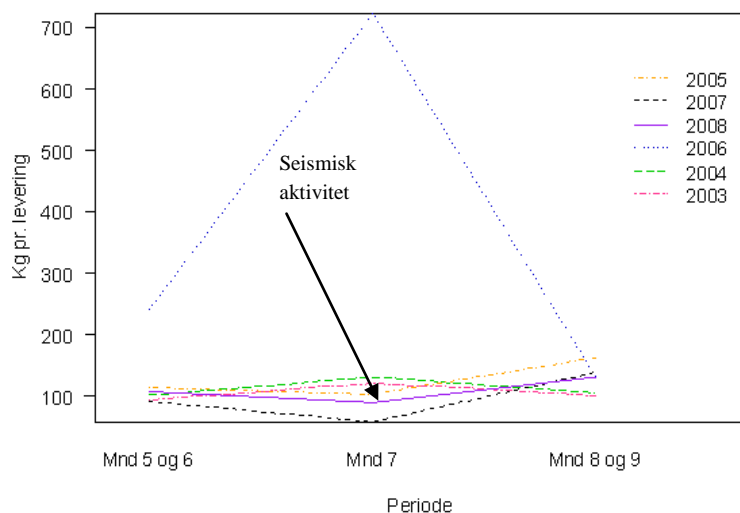
Figur 41. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av sei tatt med garn i lokasjon 29 og 30 i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli–august (Mnd 7 og 8) og september–oktober (Mnd 9 og 10).

Når man ser på fangstene tatt med juksa (Figur 42 og 43), finner man et helt annet mønster. Her var det en tendens til stigende fangstrater fra våren og ut til oktober, med fangstene i juli (under de seismiske undersøkelsene) som høyeste verdier. Fangstene i juli høyere enn tidligere år og i månedene før og etter, men det er levert for få fangster med juksafanget sei i perioden med seismisk datainnsamling til å trekke noen konklusjoner.

Fangstene med line (ikke vist) viser et lignende bilde som for juksa, men det er svært få fangster tatt med line i dette området i juli. Materialet blir derfor usikkert.

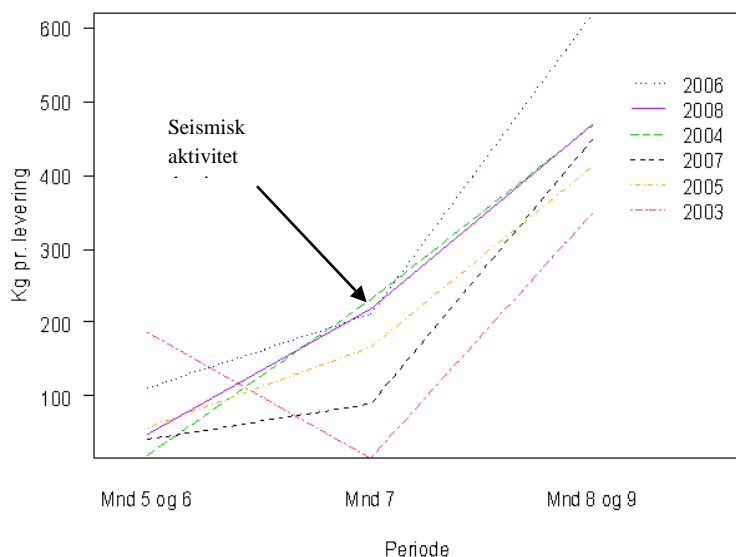


Figur 42. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av sei tatt med juksa i hele området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



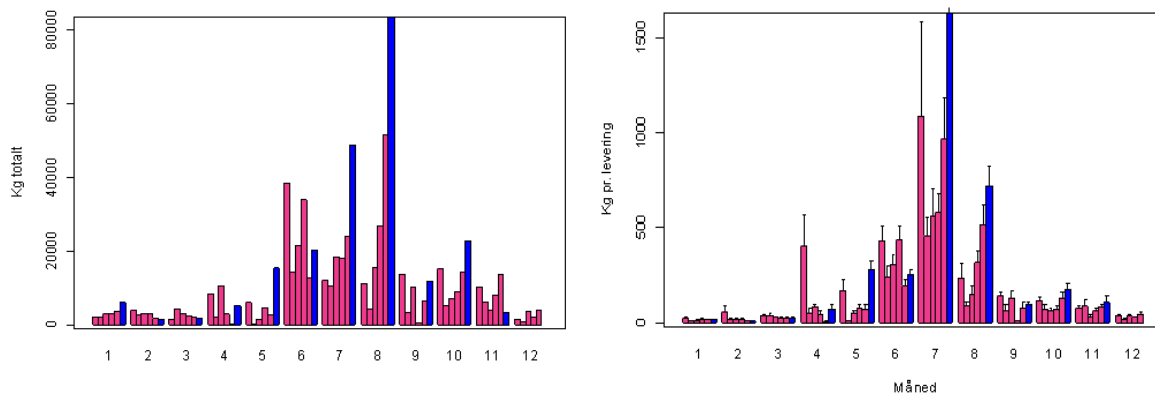
Figur 43. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av torsk (alle redskaper) i lokasjon 29 og 30 i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli (Mnd 7) og august–september (Mnd 8 og 9).

Når det gjelder fangstene av torsk og hyse, er fangstratene i juli 2008 ikke signifikant forskjellig fra årene før (Figur 44 og 45).

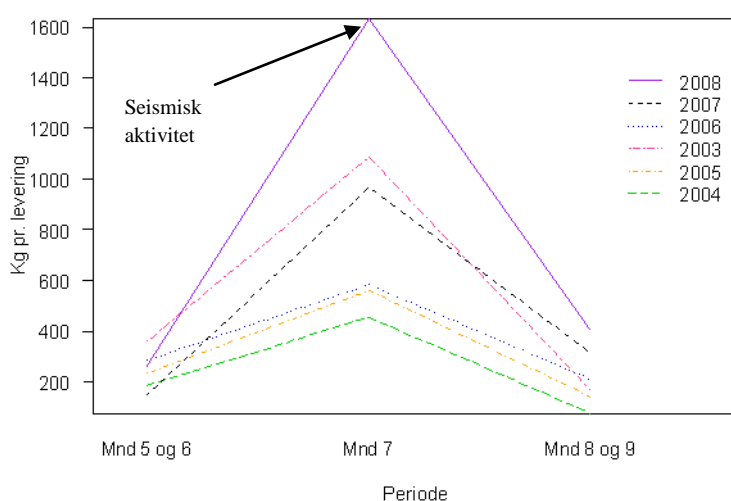


Figur 44. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) hyse (alle redskaper) i lokasjon 29 og 30 i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli (Mnd 7) og august–september (Mnd 8 og 9).

På samme måte som for områdene som ble berørt av 2D-seismikk, var fangstene av uer (både fangstrater og total fangst) i 3D-området mye høyere sommeren 2008 enn årene før (Figur 46 og 47). Dette gjelder særlig i juli (når de seismiske undersøkelsene pågikk), men i ennå sterkere grad i august. Som tidligere nevnt er det høyst sannsynlig at flere år med fangstreguleringer for denne arten bidrar til økte fangstrater, men det kan ikke utelukkes at den seismiske aktiviteten også kan ha spilt en rolle.



Figur 45. Totalt levert kvantum (venstre) og gjennomsnittsfangst pr. levering (høyre) av uer i 3D-området fordelt på år og måned. De vertikale linjene viser standard feil.



Figur 46. Plot over gjennomsnittlige fangstrater (fangst pr. levering) av uer (alle redskaper) i lokasjon 29 og 30 i månedene mai–juni (Mnd 5 og 6), juli (Mnd 7) og august–september (Mnd 8 og 9).

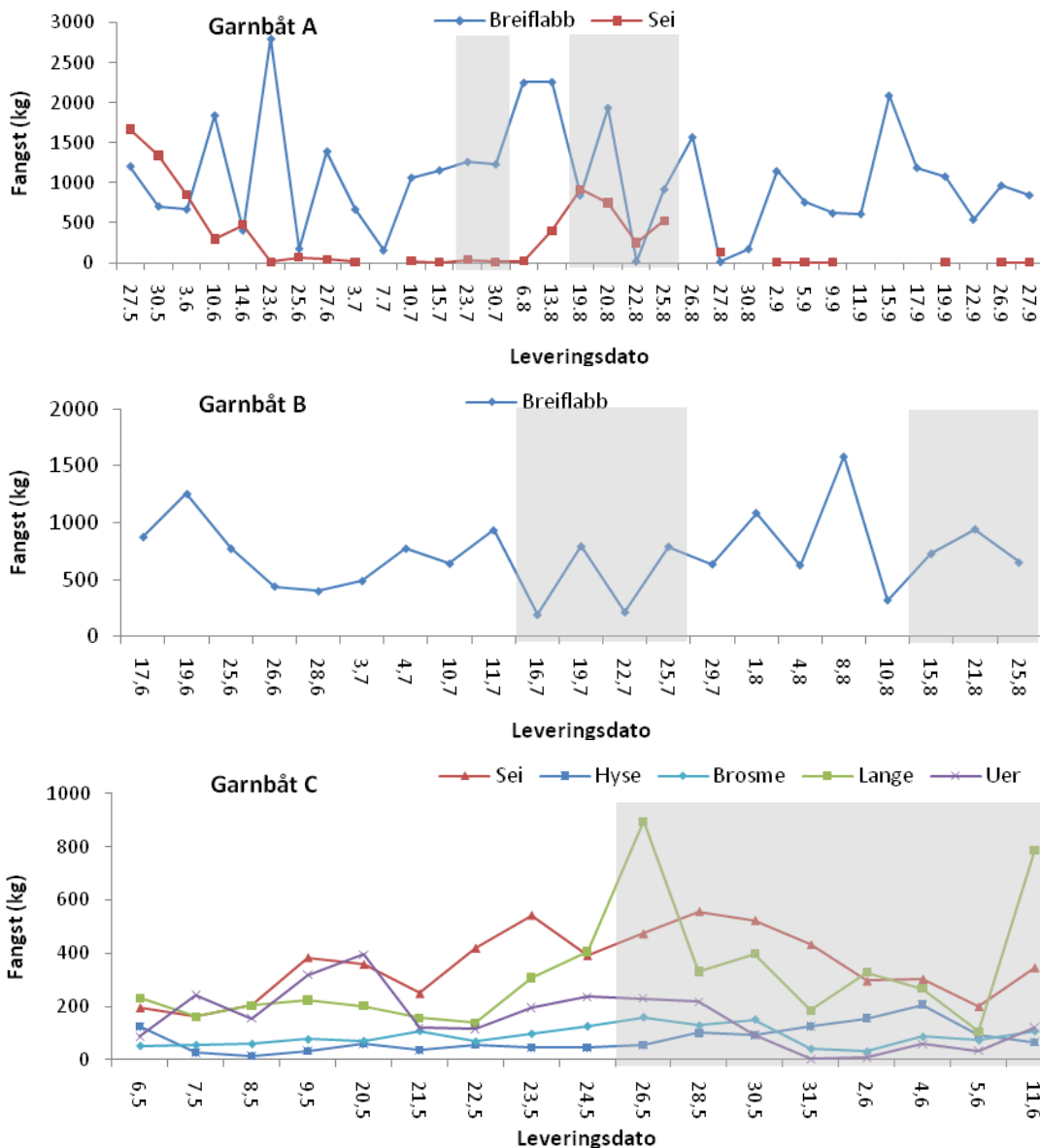
3.2 Problemstilling 2: Analyser av fangstdata fra faststående redskap i det seismiske området

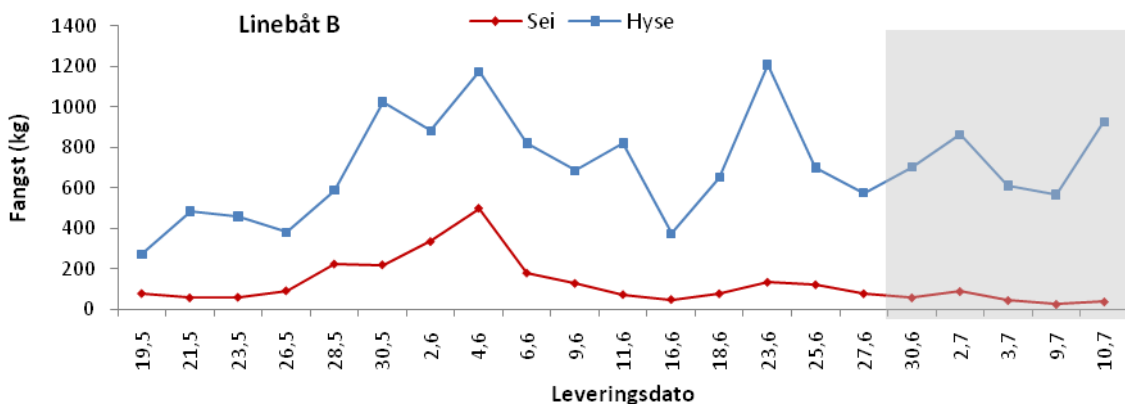
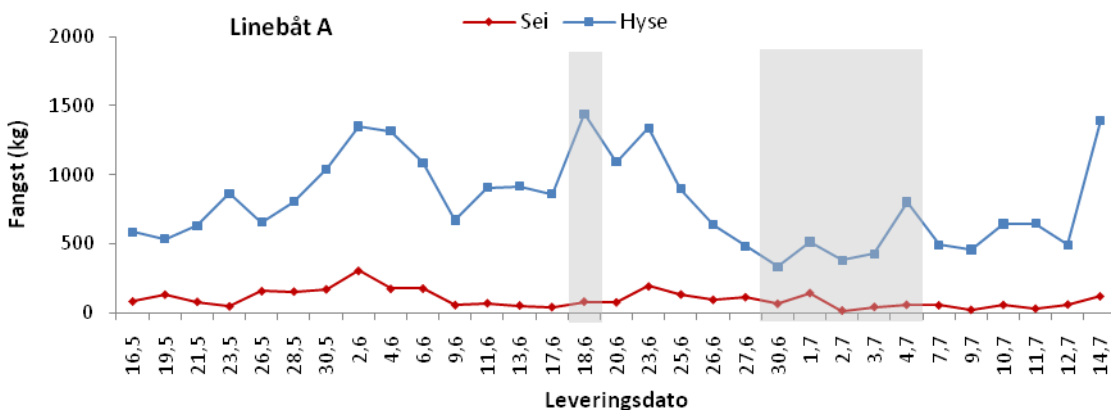
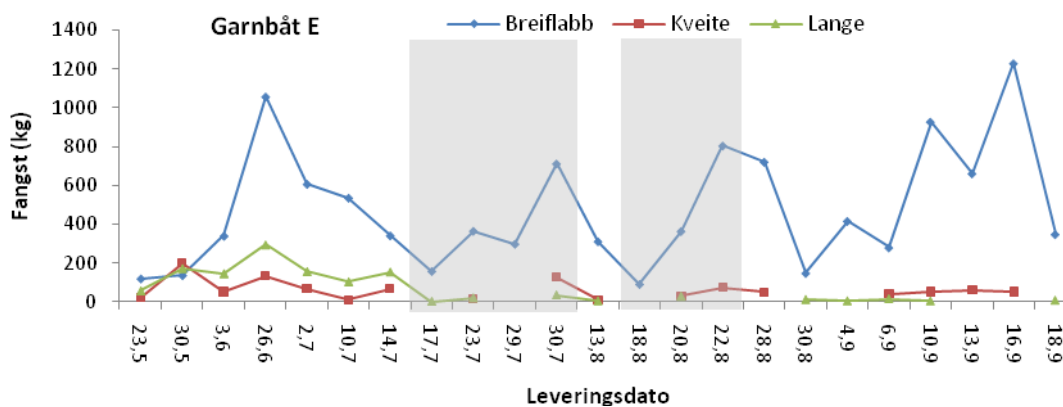
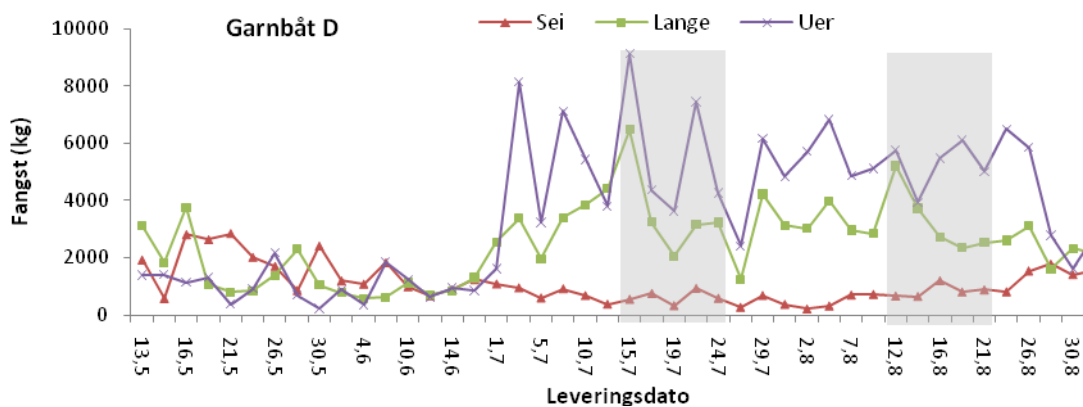
Det var ti båter som oppfylte kriteriene om at de hadde fisket innenfor en avstand på maksimum ti nautiske mil fra de seismiske linjene og at de hadde fisket i en periode på minst en uke før og en uke under de seismiske undersøkelsene. Blant disse båtene var det fem garnbåter og fem linebåter. Garnbåtene hadde i hovedsak fisket etter sei, breiflabb, lange og uer, mens hyse og sei dominerte i linefangstene.

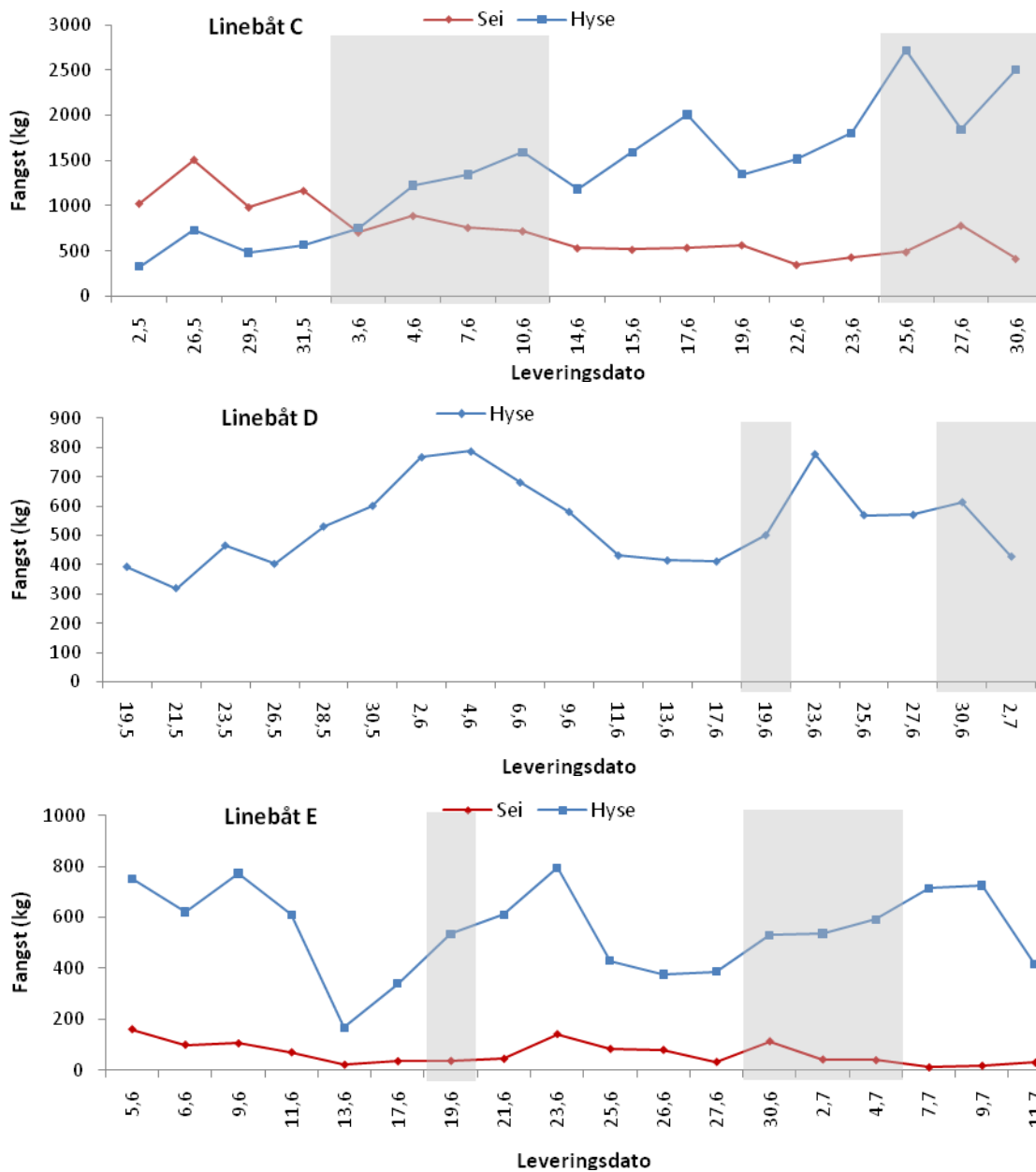
En detaljert gjennomgang av fangstdataene fra de enkelte båtene viser at det var store variasjoner i fangstene og at disse dataene er dårlig egnet for å kunne påvise eventuelle effekter av seismisk datainnsamling (Figur 47). Fangstene av breiflabb levert av garnbåt A varierte mye både før, under og etter de seismiske undersøkelsene. Denne båten hadde sei av betydning i bare noen få av leveringene sine. Breiflabbfangstene til garnbåt B viste tilsvarende store variasjoner gjennom hele perioden denne analysen omfatter. For garnbåt C var fangstene av uer lavere i perioden med seismisk innsamling, mens det var store

variasjoner og ingen slik trend i fangstene av de andre artene. Også for garnbåt D var det store variasjoner i fangstene av de ulike artene og ingen tendens til lavere fangster i de to periodene med seismikk. Fangstene av lange for garnbåt E var lavere i perioden under og etter seismisk innsamling sammenlignet med perioden før seismikk. For fangstene av breiflabb og kveite var det store variasjoner og ingen klar trend til forandring under perioden med seismikk.

Hysefangstene til linebåt A varierte mye gjennom den aktuelle perioden, og viste ingen klare trender som kan relateres til de seismiske undersøkelsene i denne perioden. Linebåt B hadde også store variasjoner i hysefangstene sine i perioden både før og under seismisk aktivitet i området. Seifangstene var lave under undersøkelsesperioden, men de var også lave i deler av perioden før seismikken startet. For linebåt C viste seifangstene en avtagende trend mens hysefangstene økte gjennom hele perioden hvor vi har fangstdata for denne båten uavhengig om det foregikk seismisk undersøkelser eller ikke. Hysefangstene til linebåtene D og E varierte mye, og viste ingen forandringer i fangstutbyttet når undersøkelsene begynte.







Figur 47. Fangster levert av båter som har fisket i nærheten av de seismiske linjene i en periode på minst en uke før og en uke under de seismiske undersøkelsene. De grå feltene viser de periodene da det har foregått seismisk aktivitet innenfor en avstand på 10 nautiske mil fra båtene.

4 Diskusjon

4.1 Hvor egnet er de tilgjengelige datakildene til å påvise ev. effekter av seismiske undersøkelser på fiskeriene?

Den største svakheten med denne undersøkelsen, er at fangstdataene som er brukt til å analysere effekter av seismikk på fiskeriene ikke kommer fra forsøk som er designet for å gi svar på slike spørsmål. Dette er tidligere diskutert av Løkkeborg og Soldal (1993) som analyserte data fra fangstdagbøker for å se på effekten av seismikk på trål- og linefangster av torsk. Fangstdataene vi har brukt i denne undersøkelsen, er kommersielle registreringer av leverte fangster gjort ved fiskemottakene. I databasen registreres kvantum levert fangst pr. art og hvilken statistisk lokasjon den er fanget i. Dette er en relativt grov områdebestemmelse på $\frac{1}{2} \times 1^\circ$, som medfører at selv om det har foregått seismiske undersøkelser innenfor en gitt lokasjon, har de ikke nødvendigvis vært nær nok til at fiskeriene har blitt påvirket. Lokasjonsbestemmelsene har i tillegg feilkilder. Det viser seg at ikke alle fiskemottak er like nøyaktige med å få inn informasjon om hvor fangstene er tatt, og dersom fangsten stammer fra to eller flere lokasjoner, blir som regel hele fangsten ført på en av dem.

Databasen inneholder ingen opplysning om fangstdato, bare leveringsdato, men sjarkflåten det her er snakk om leverer som oftest samme dag eller dagen etter at fangsten er tatt. En vesentlig svakhet med databasen er at det ikke finnes opplysninger om fangstinnsats (for eksempel antall garn eller krok som er grunnlag for hver levering), ståtid, eller redskapsparametere annet enn redskapstype (i denne undersøkelsen hovedsaklig garn, line, juksa, snurrevad).

For å kunne sammenligne fiskefangster og effektivitet i fiske, er det nødvendig å benytte fangstrater eller fangst pr. enhet innsats. Siden det ikke ligger innsatsopplysninger i databasen som ble brukt, har vi måttet bruke "kg fangst pr. levering" som et mål på fangstrate. Vi forutsetter da at det ikke skjer store endringer i redskapsparametrene over tid, altså at hvert fartøy i gjennomsnitt har brukt tilnærmet lik fangstinnsats fra en levering til neste. Selv om vi med all rimelighet kan si at dette er en brukbar tilnærming, er det tilfeller der fiskerne forandrer fangstinnsatsen. Dersom for eksempel fangstratene går sterkt ned i en periode, kan de velge å kompensere med å sette mer bruk for å holde totalfangsten på et lønnsomt nivå. Motsatt kan man tenke seg at fangstinnsatsen reduseres, eller man slutter å fiske dersom lønnsomheten blir så lav at fortsatt fiske gir et negativt driftsresultat.

Fangstdataene som ble brukt for å belyse om data fra faststående bruk kunne brukes til å påvise evt. effekter av seismisk datainnsamling, viste store variasjoner i levert kvantum og få leveringer innenfor den interessante tidsperioden. Det er ofte store variasjoner i kommersielle fangstrater som kan skyldes naturlige forandringer fra dag til dag og over relativt små avstander, døgnsykluser, strøm- og værforhold, tidevann og månefaser. For å kunne påvise effekter forårsaket av andre faktorer, som for eksempel seismiske undersøkelser, kreves det derfor fangstdata over en lang periode for å få et godt bilde av fangstutbytte under uforstyrrede og naturlige forhold. I tillegg bør dette fisket foregå under kontrollerte og

standardiserte betingelser med hensyn på posisjon, settetidspunkt, ståtid og bruksmengde. Dette krever et forsøksoppsett som er designet spesielt for formålet.

Et problem er at 2D-undersøkelsene som ble gjort sommeren 2008 dekket et stort geografisk område og pågikk over en lang periode (mai til september). Særlig i den sørligste delen av området var aktiviteten spredt over en meget lang tidsperiode. I område 13, 14 og 15 ("Lofoten") ble det skutt de siste dagene av mai, første halvdel av juni, begynnelsen av juli, i slutten av august og begynnelsen av september, men bare få og spredte linjer i hver periode. Dette gjorde at påvirkningene som fisken ble utsatt for var spredt i tid og rom og at ev. reaksjoner kan ha vært svake og vanskelige å påvise. I analysene blir det da vanskelig å velge ut perioder og lokasjoner der man antar at fiskeriene er påvirket av undersøkelsene.

I området der det ble skutt 3D-seismikk (lokasjon 29 og deler av lokasjon 30), fikk fiskeriene en mer kontinuerlig påvirkning av undersøkelsene. Imidlertid er det liten fangsttinningsgrad og dermed lite data fra lokasjon 29, mens lokasjon 30 bare ble påvirket i det sørvestre hjørnet, og vi har ingen mulighet til å dele opp området i mindre delområder etter påvirkningsgrad.

4.2 Ble fangstratene i Lofoten-Vesterålen påvirket av seismikk sommeren 2008?

Resultatene fra analysene av fangsdataene er ikke entydige, og det er vanskelig å trekke klare konklusjoner ut av dem. Sommeren og høsten 2008 kom det fram påstander i media om at fangstene, særlig av sei, var betydelig redusert i Lofoten og Vesterålens om følge av de seismiske undersøkelsene. Våre analyser viser at i hele undersøkelsesområdet sett under ett, ble det levert ca. 45 % mindre sei i år 2008 enn året før. Nedgangen var noe ulik i de ulike delområdene. Fangstene i 2008 var imidlertid ikke mindre enn i årene 2003 til 2005. Det er årene 2006 og 2007 som skiller seg ut fra de øvrige årene ved å ha høyere fangster. Kvotene, som normalt regulerer totalt kvantum levert fisk, var høyere i 2008 enn i hele perioden 2003–07, og så høye at det i motsetning til tidligere år i praksis var fritt fiske for sjarkflåten. Derfor skulle man forventet at levert kvantum hadde vært høyere i 2008 enn i de foregående årene dersom tilgangen på fisk hadde vært god.

Ser man på fordelingen av seifangstene gjennom året 2008, går det fram at fisket var svært bra i årets første måneder, men at det skjer en nedgang i fangstratene i forhold til foregående år fra mai og utover sommeren og høsten. I perioden september–oktober var fangstene på nivå med de foregående årene, mens spesielt i november var fangstratene lave i forhold til årene før.

Påvirkningen av fangstratene ble analysert gjennom en toveis Anova-analyse på gjennomsnittet av fangstratene i to måneder før, under og to måneder etter undersøkelsene. Området ble delt opp i Lofoten, Vesterålen og område for 3D-seismikk. Resultatene fra disse analysene var ikke entydige. Både i Vesterålen og 3D-området var det en signifikant reduksjon i gjennomsnittslieferingene av garnfanget sei under undersøkelsene. Tilsvarende nedgang fant

man ikke for line, juksa og snurrevad. Samme effekt ble ikke påvist for Lofoten-området, men her var de seismiske undersøkelsene spredt over lengre tid.

I denne undersøkelsen er det altså kun for garnfangstene av sei og hyse vi har kunnet dokumentere en statistisk signifikant nedgang under de seismiske undersøkelsene og ikke for de andre redskapstypene. De ulike redskapene fanger imidlertid fisk ut ifra ulike prinsipper. Mens garn fanger fisk som er i bevegelse, tiltrekkes fisken til lina ved hjelp av luktutbredelse fra agnet, og juksa fanger fisk som finnes lokalt og reagerer på krokene både visuelt og v.h.j.a. hørsel (Engås og Løkkeborg 1994). Garn er et stasjonært redskap som står på samme lokalitet gjennom sesongen, og man må anta at fangstratene avspeiler reelle endringer i fisketettheten i området. I fiske med juksa og snurrevad bruker man fiskeletingsutstyr (ekkolodd) til aktivt å søke opp fiskekonsentrasjoner før man begynner å fiske, og en linefisker skifter gjerne område dersom fangstene blir lave. En nedgang i bestanden for disse redskapene vil derfor ikke nødvendigvis umiddelbart avspeiles i fangstratene. Dette kan være med på å forklare hvorfor fangstratene i disse redskapene holder seg mer stabile enn i fiske med garn.

Fiskerne i området har påstått at det var en betydelig nedgang i seifangstene i området sommeren 2008, og at reduksjonen varte i flere måneder etter at undersøkelsene opphørte. Våre analyser bekrefter en nedgang i sommermånedene. Vi fant også at fangstratene var spesielt lave i november, men i mellomperioden september–oktober var fangstene mer på nivå med tidligere år. Det er derfor ikke mulig ut ifra våre undersøkelser å konkludere at seismikken forårsaket stor fangstreduksjon i mange måneder etter at undersøkelsene sluttet. For torsk, brosme og lange har vi ikke kunnet påvise signifikante effekter. Garnfangstene av breiflabb og uer var imidlertid unormalt høye sommeren 2008, særlig i sommermånedene da undersøkelsene pågikk. Uerfangstene viste imidlertid en oppgang allerede før undersøkelsene startet. Dette skyldes trolig at bestanden er i økning eller at den er mer tilgjengelig for fangst etter flere års delvis fredning. Man kan imidlertid ikke se bort ifra at seismisk aktivitet påvirker fangstratene for disse artene i positiv retning.

4.3 Hvilke årsaker kan det være til nedgangen i garnfangstene for sei og hyse og økningen for uer og breiflabb sommeren og høsten 2008?

Naturlige variasjoner i bestanden og/eller endringer i fordelingen av fisk er den vanligste årsaken til endringer i fangstrater. På det årlige akustiske kysttoktet som Havforskningsinstituttet gjennomfører senhøstes (Aglen *et al.* 2008), ble seibestanden målt til å være i nedgang i 2008 i forhold til året før. Nedgangen var spesielt stor i Lofoten-Vesterålenområdet. Toktet sier imidlertid ingenting om årsaken til nedgangen. Siden det ble funnet nedgang i hele nordlige Norge, må vi anta at naturlige årsaker spiller inn. Det var imidlertid en spesielt stor nedgang i det akustiske bestandsestimatet i Lofoten-Vesterålen i forhold til områdene nord og sør. Dette kan tyde på at også andre faktorer har hatt betydning. Det forholdet at nedgangen i fangstratene i seifiskeriene faller sammen med den seismiske datainnsamlingen i tid, gjør at man ikke kan utelukke at denne kan ha påvirket forekomstene av sei i området.

En annen tenkelig årsak til nedgang i levert kvantum fisk kan være en reduksjon i lønnsomheten (prisnedgang) som gjør at fiskerne velger å ikke gå på sjøen. Minsteprisen for sei (sløyd fisk uten hode over 2,3 kg) økte gradvis fra kr 5,00 i 2003 til kr 8,00 i 2006. I 2007 gikk prisen ned til kr 7,50 med en videre reduksjon til kr 6,75 i mai 2008. Det var altså en prisreduksjon for sei i 2008 i forhold til årene før. Samtidig var drivstoffprisene på et sjeldent høyt nivå, noe som også har bidratt til redusert lønnsomhet i fisket. Om denne reduksjonen var stor nok til å påvirke fangsttinningsraten, er vanskelig å vite. Imidlertid vil prisnedgang i første omgang påvirke antall leveringer og ikke i samme grad fangst pr. levering. De fiskere som fortsetter å fiske har lite å tjene på å redusere fangsttinningsraten. Vanskelige værforhold vil på samme måten påvirke antall leveringer og ikke fangstrater pr. levering.

At nedgang i fangstratene i garnfiske etter sei og hyse er forårsaket av seismiske undersøkelser, kan ikke utelukkes. Nedgangen sammenfaller i tid med den seismiske datainnsamlingen. Det er tidligere vist at fiskefangster for trål og line kan påvirkes av seismikk. Engås *et al.* (1993 og 1996) viste at i fangstene av torsk og hyse gikk betydelig ned under seismisk skyting i et spesielt designet forsøk der det ble fisket med trål og line i ulike avstander fra et seismisk skytefelt. Tilsvarende ble det ved å analysere fangstdata fra den kommersielle fiskeflåten vist at linefangstene av torsk gikk ned i nærheten av et seismisk fartøy (Løkkeborg 1991; Løkkeborg og Soldal 1993). Det er tidligere ikke gjort undersøkelser av garnfiske under seismiske undersøkelser, men det er ingen grunn til å anta at ikke også garnfangster kan påvirkes.

Når det gjelder uer, er det tidligere vist at fangstene i krokfiske utenfor California gikk ned under påvirkning av luftkanoner (Pearson *et al.* 1987; Pearson *et al.* 1992, Skalski *et al.* 1992). I våre analyser fant vi imidlertid en motsatt effekt, nemlig en økning av uerfangstene i garnfiske. Tilsvarende trend fant vi også for breiflabb, men for denne arten finnes ingen tidligere undersøkelser vi kan sammenligne med. En mulig forklaring på de økte fangstratene for garn er at disse artene, som normalt er svært stasjonære, har blitt skremt av lydpåvirkningen fra luftkanonene og har økt sin svømmeaktivitet og dermed sjansen for å bli fanget i garn. En slik atferdsendring vil kunne virke motsatt inn på fangstratene i krokfiske dersom fiskens naturlige beiteatferd forstyrres.

5 Konklusjon

Resultatene fra analyser av offisiell fangststatistikk indikerer at de seismiske undersøkelsene i Lofoten og Vesterålen sommeren 2008 kan ha ført til en negativ effekt på visse segmenter av fiskeriene i området. Leveringene av sei summert for hele området gikk ned med ca. 45 % i 2008 i forhold til året før. Det var signifikant nedgang i fangstratene i garnfiske etter sei og denne nedgangen sammenfalt delvis med de seismiske undersøkelsene i tid. Det var en tilsvarende trend for garnfangstene av hyse. Selv om totalleveransene av sei i 2008 var mindre enn i 2006 og 2007, var de ikke mindre enn i årene 2003 til 2005. Man må imidlertid ta i betraktning at seikvotene var høyere i 2008 enn i hele perioden 2003 til 2007, så høye at det i praksis var fritt fiske etter sei for sjarkflåten. Andre faktorer enn de seismiske undersøkelsene kan også ha har medvirket til nedgangen i fisket.

For uer og breiflabb var det indikasjoner på en økning i fangstratene mens de seismiske undersøkelsene pågikk. Fangstratene for de andre artene som omfattes av denne undersøkelsen, dvs. torsk, brosme, lange og kveite, viste ingen statistisk påvisbar endring mens de seismiske undersøkelsene pågikk. Dette kan enten skyldes at dataene i analysene var for dårlige til å kunne påvise slike effekter eller at innsamling av 2D-seismikk ikke påvirker disse fiskeriene.

6 Takk

Denne undersøkelsen er finansiert av Oljedirektoratet. Vi vil spesielt takke Jan Stenløkk for godt samarbeid under gjennomføringen av prosjektet. Fiskeridirektoratet har vært behjelpelig med å framskaffe data, og Kystvakta på Sortland har gitt oss opplysninger om posisjoner for faststående fiskeredskaper. Vi vil også takke alle fiskeskippere som velvilligst har gitt oss opplysninger om fangst, fartøyer og fangstmetoder. Vår gode kollega, John Dalen, har hjulpet til med råd underveis og med redigering av rapporten.

7 Referanser

- Anon. 2009. Havets ressurser og miljø 2009. *Fisken og havet*, særnummer nr. 1-2009.
- Aglen, A., Berg, E., Mehl, S. og Sunnanå, K. 2008. Akustisk mengdemåling av sei, kysttorsk og ungsild Finnmark – Møre hausten 2008. Toktrapport fra Havforskningsinstituttet 2008.
- Engås, A. and Løkkeborg, S. 1994. Abundance estimation using bottom gillnet and longline – The role of fish behaviour. I A. Fernö og S. Olsen (eds.). *Marine fish behaviour*. Blackwell Science Ltd.
- Engås, A., Løkkeborg, S., Ona, E. og Soldal, A.V. 1993. Effekter av seismisk skyting på fangst og fangsttilgjengelighet av torsk og hyse. *Fisken og Havet*, nr. 3 – 1993. 111 s.
- Engås, A., Løkkeborg, S., Ona, E., og Soldal, A.V. 1996. Effects of seismic shooting on local abundance og catch rates of cod (*Gadus morhua*) og haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 53(10): 2238-2249.
- Løkkeborg, S. 1991. Effects of a geophysical survey on catching success in longline fishing. ICES, C.M. 1991/B:40. 9 s.
- Løkkeborg, S. and Soldal A.V. 1993. The influence of seismic exploration with air guns on cod (*Gadus morhua*) behaviour and catch rates. *ICES Marine Science Symposium*. 196: 62-67.
- Pearson, W.H., Skalski, J.R., and Malme, C.I. 1987. Effects of Sounds from a Geophysical Survey Device on Fishing Success. OCS Study MMS-86-0032. Prepared by BBN Laboratories Inc., Cambridge, Mass., og Battelle, Marine Research Laboratory, Washington, contract No. 14-12-0001-30273, to the Department of the Interior, Mineral Management Service, Pacific Outer Continental Shelf Region, Los Angeles, California. 293 s.
- Pearson, W.H., Skalski, J.R., and Malme, C.I. 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on behavior of captive rockfish (*Sebastes* spp). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49(7): 1343-1356.
- Skalski, J.R., Pearson, W.H., and Malme, C.I. 1992. Effects of sound from a geophysical survey device on catch-per-unit-effort in a hook-and-line fishery for rockfish (*Sebastes* spp.). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49(7): 1357-1365.
- Slotte, A., Hansen, K., Dalen, J., and Ona, E. 2004. Acoustic mapping of pelagic fish distribution og abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. *Fisheries Research*. 67 (2004): 143–150.

Retur: Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
Institute of Marine Research

Nordnesgaten 50 – Postboks 1870 Nordnes
NO-5817 Bergen
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 31
E-post: post@imr.no

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
AVDELING TROMSØ

Sykehusveien 23, Postboks 6404
NO-9294 Tromsø
Tlf.: +47 77 60 97 00 – Faks: +47 77 60 97 01

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

Nye Flødevigveien 20
NO-4817 His
Tlf.: +47 37 05 90 00 – Faks: +47 37 05 90 01

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN AUSTEVOLL

NO-5392 Storebø
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 18 22 22

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN MATRE

NO-5984 Matredal
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 36 75 85

AVDELING FOR SAMFUNNSKONTAKT
OG KOMMUNIKASJON

Public Relations and Communication
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 55
E-post: informasjonen@imr.no

www.imr.no

