

**KYSTTORSK OG SKREI
I
LOFOTEN 2011**

Resultater fra DNA-typing av torsk ved bruk av PCR metode

Websaknr. 11/

Fiskeridirektoratet region Nordland
Fiskerikontoret i Svolvær

Mai 2011

Erun Thesen
Bioingeniør/Seniorinspektør
Rapportskriver

SAMMENDRAG

I dette prosjektet har vi tatt ut til analyse 3 168 individer av torsk. Dette er gjort for å kartlegge sammensetningen av kysttorsk og skrei i og rundt den etablerte "Henningsværboksen", dvs. området utenfor Vågan.

Analysene viser, i den perioden prosjektet har vart, at vi i området finner blandingsprøver med overvekt av kysttorsk i store deler av perioden. Men i perioden 30-31. mars til ca 18. april er der et solid innslag av skrei i områdene.

Dette er femte året at Fiskeridirektoratet i samarbeid med Havforskningsinstituttet utfører dette prosjektet.

INNLEDNING

Det ble i 2005 utført et pilotprosjekt; "Prøvetaking i Lofoten 2005" ved Geir Dahle og Eva Farestveit. Forskningsgruppe Populasjonsgenetikk og økologi ved Havforskningsinstituttet i Bergen. En projektrapport ble skrevet og den er tilgjengelig på <http://www.imr.no>.

Seniorforsker Geir Dahle, Havforskningsinstituttet i Bergen, har hatt ansvaret for opplæring og oppfølging av arbeidet som har vært gjennomført ved Fiskerikontoret i Svolvær.

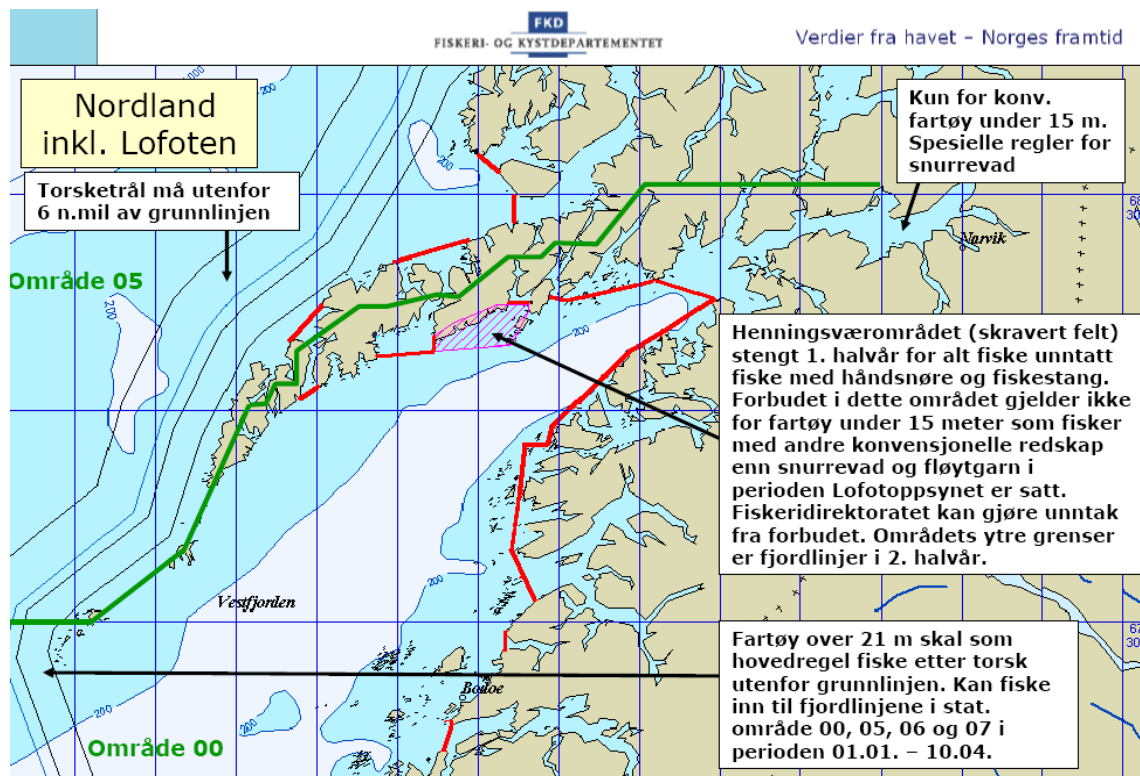
Fiskeridirektoratet ser det som svært interessant å kunne gjennomføre analyser med tanke på å fastslå sammensetningen av skrei vs kysttorsk i fangstene i Lofoten.

Havforskningsinstituttet ble derfor bedt om å bidra med opplæring og tilrettelegging for at medarbeidere i Fiskeridirektoratet kunne gjennomføre slike analyser i forbindelse med fisket i Lofoten i 2007. Bistanden inkluderer kvalitetssikring/oppfølging av arbeidet og tilsending av nødvendig utstyr.

Vår analysevirksomhet er en oppfølging av dette, og det er femte året vi gjennomfører dette prosjektet. "Kysttorsk og skrei i Lofoten 2007", "Kysttorsk og skrei i Lofoten 2008", "Kysttorsk og skrei i Lofoten 2009" og "Kysttorsk og skrei i Lofoten 2010" omhandler dette arbeidet.

Fiskeri og Kystdepartementets har utformet verneplaner for kysttorsken. Vern av kysttorsk har høy prioritet og med dette analysearbeidet kan vi få inn data om hvordan forholdet mellom kysttorsk og skrei er i og rundt området "Henningsværboksen".

Nordland Fylkes Fiskarlag har også etterspurt forskningsinnsats for å få stadfestet om det er kysttorsk eller skrei i området.



BAKGRUNN

Det er mulig å skille eller typebestemme kysttorsk og skrei ved å lese forskjeller i otolittene. Dette krever erfarne lesere.

Andre genetiske metoder som variasjon i hemoglobinet og blodtype E er også blitt brukt i forsøk på å skille de to populasjonene.

PanI (tidligere *SypI*) analysene (Pogson et al. 1995, Fevolden and Pogson 1995) er basert på PCR-amplifisering (oppformering) av en spesifikk kodende del av genomet, en del av Pantophysin genen. Det fragmentet som blir produsert ved denne PCR reaksjonen, kuttes deretter med et spesifikt restriksjonsenzym (*DraI*). Denne metoden gir tre ulike fragmentmønstre avhengig av om torsken er genotype AA, AB, eller BB.

FORPROSJEKT/PLANLEGGING

ANALYSEMETODE

Fiksering

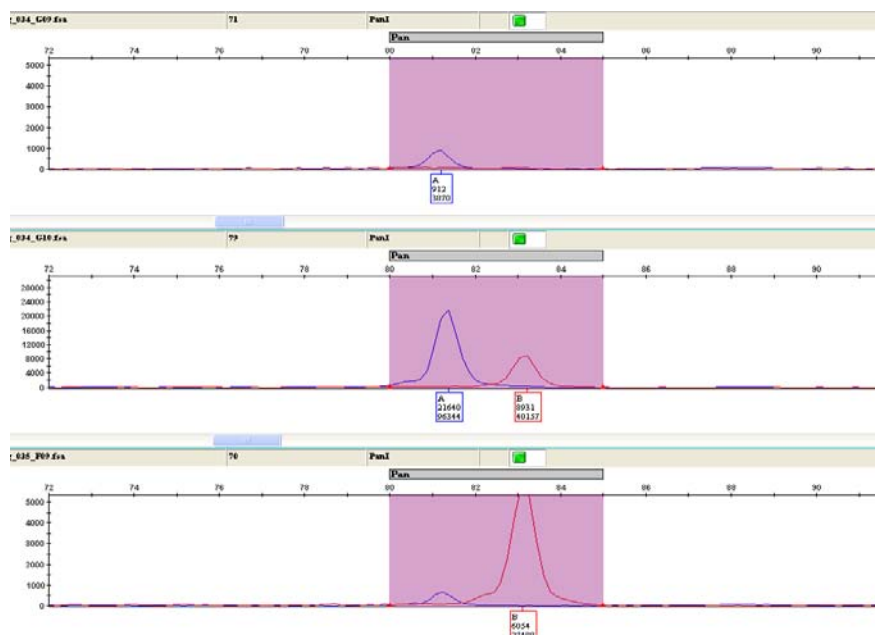
Bit av finnevevet fikses i ren sprit.

DNA ekstraksjon/isolering.

Denne metoden er basert på bruk av en base, "Alkeline Lysis Reagent", som ved høy temperatur over en viss tid, ødelegger celler/vevet slik at DNA blir værende i løsningen. Basen blir nøytralisert med en syre, "Neutralization" buffer.

PanI analyser

På grunn av problemer med det opprinnelige oppsettet, blir alle prøver sendt til Havforskningsinstituttet i Bergen for analyser. Prøvene ble samlet inn, fiksert på rør med sprit, og en liten bit av hver finne ble så overført til et brett som ble sendt til Bergen for DNA isolering og Pan analyse ved bruk av sekvenseringsmaskin (se Fig 1)



Figur 1. Bildet av tre individ med genotype (ovenfra og ned): AA, AB og BB fra en sekvenseringsmaskin.

GJENNOMFØRING

Samme prøvetakingsprosedyre, utformet av Thesen i 2007, ble også brukt i år.

Erun Thesen hadde ansvaret for prøveuttaket i 2009, 2010 og 2011.

Prøvene er avklipte brystfinner, uttatt direkte under sløyving av samfengt fangst, før sortering, totalt minst 96 individer fra samme fangst.

Prøven ble merket med fangstområde, dato, fartøy, fangstredskap, prøvetaker og fraktet til Fiskerikontoret i Svolvær. Prøvene ble fryst ned umiddelbart etter uttak, eller fiksert i sprit.

Bioingeniør Erun Thesen, seniorinspektør med bakgrunn i tidligere Distriktslaboratoriet, utfører fiksering og fordeling av prøvemateriale i kassetter. Disse sendes til analyse med il-post. I perioden 4. tom 13. april utfører Mildrid Ellingsen, seniorinspektør, dette arbeidet.

Det er seniorforsker Geir Dahle ved Havforskningsinstituttet i Bergen som utfører PCR-analysene.

Prøvetakingsperioden er fra 24.02.11 til 27.04.11 og det ble tatt prøver av totalt 3 168 individer/torsk, 40 % flere fisk enn fjorårets prøvemengde, og av disse gav 2 796 individer et analyseresultat. Dette utgjør 88,3 % av prøvematerialet. Grunnen til det er at det alltid finnes prøver, som av en eller annen grunn, ikke gir avlesbare resultater ved analyse.

Prøvene ble i all hovedsak tatt i to lokaliteter, Austnesfjorden og Henningsværstraumen.

Prøvetakingsområdet sør/vest for ”boksen” er for enkelthet kalt Henningsværstraumen, men er prøver fra Moholmen/Henningsværskillene/Henningsværstraum-området. Austnesfjorden er prøvetakingsområdet nord/øst for ”boksen”.

For den perioden ”Henningsværboksen” var åpnet for fiske, er de fleste prøvene tatt fra fangster fra forskjellige steder inne i ”boksen”. Disse er merket med ”Henningsværboksen” i tabellen.

I år ble ”Henningsværboksen” åpnet for fiske for fartøy med største lengde 21 meter og med andre konvensjonelle redskaper enn snurrevad og flytegarn. Grunnlaget for denne avgjørelsen var på basis av resultater fra FF ”Johan Hjort” som var til stede i området. Fisket åpnet 3. april ca. kl 12 og stengte 18. april kl. 24.

I prøvene i år (2011) har vi fangster av garn og snurrevad som er tatt omtrent i samme området i løpet av 24 timer. Garn- og snurrevadfangster fra 28. februar, 21-22 mars, 28. mars og 14. april. Dette gir oss muligheten til å sammenligne ”effektiviteten” av de to redskapene. Det synes å være ulik andel skrei i de to redskapstypene, men det er ingen klar trend. Det skyldes kanskje mer forskjeller i fiskedybde, bunntype og fangststrategi. Snurrevadbåter fangster helst på litt flat bunn på dagtid og settes på ekkoloddregistreringer, mens garn fangster om natten og garnbruket settes ofte i bratte kanter/egger. (I tabellen er resultatene fra disse prøvene merket med **blått**.)

I år ønsket Reguleringsseksjonen i Fiskeridirektoratet, ved seniorrådgiver Trond Ottemo, i samarbeid med fisker Trond Krane Johansen, og finne ut om bunn og flytegarn hadde betydning for sammensetningen av kysttorsk og skrei i fangstene. Flytegarn er normalt ikke tillatt brukt, men Johansen fikk tillatelse til å bruke flytegarn i prosjektet og fangstområdet var Austnesfjorden. Første fangstdag ble 30.03.11 og resultatene viste at bunnarnene fangstet 58,6 % skrei, mens flytegarnene fangstet 80,1 %. Natten til 31. mars kom store mengder skrei inn i Austnesfjorden og Henningsværområdet, og garnene gikk fulle. Bunnarnene hadde 91,9 % skrei og flytegarnene 95,9 % skrei. Fisker Trond K. Johansen ønsket ikke å fortsette prøvefiske med flytegarn fordi han mente det ikke hadde noen verdi når fjorden var stappfull av skrei i alle lag av havet. Men, han er mer enn villig til å videreføre prosjektet et annet år når forholdene er mer normale. (I tabellen er resultatene fra dette prosjektet merket med **rødt**.)

Tabell.

Beregninger ut fra PCR-resultatene:

For å få et mest mulig sammenlignbart uttrykk for andelen skrei i en fangst laget vi en formel som beskriver "sammenhengen" mellom en ren kysttorsk prøve og en ren skreiprøve. Dersom vi går ut fra at andelen (fraksjonen) av allelet B (her kalt **k**) er mindre enn 5 % ($k=0,05$, se Prosjektrapport: Pilotprosjekt: Prøvetaking i Lofoten 2005.) så er det en ren kysttorsk prøve, og hvis andelen B er større enn ($1-k = 0,95$) er det en ren skreiprøve. Vi kan så gi mulighet for større avvik og sette "nedre grense" for ren kysttorsk prøve til 10 % B ($k=0,1$) og dermed en ren skreiprøve dersom det er mer enn 90 % B ($1-k = 0,9$). Ved å interpolere lineært mellom disse to punktene, og dermed ikke ta hensyn til om Aene og Bene kommer fra homozygote eller heterozygote, får vi følgende formel for å anslå mengde skrei i en prøve:

Nedre andel skrei i en prøve = $(\text{fraksjon}(B)-0,1)/0,8$

Øvre andel skrei i en prøve = $(\text{fraksjon}(B)-0,05)/0,9$

% Skrei i en prøve = **Øvre andel skrei** – **nedre andel skrei**

Område	Uke	Dato	Antall prøver	DNA isolert	Redskap	Fraksjon B	% Skrei
Henningsværstraumen	8	24.02.2011	96	94	Snurrevad	7,4 %	-0,2 %
Henningsværstraumen	9	28.02.2011	96	81	Snurrevad	16,0 %	9,9 %
Henningsværstraumen	9	28.02.2011	96	93	Garn	13,0 %	6,3 %
Henningsværstraumen	10	11.03.2011	96	86	Garn	32,6 %	29,4 %
Henningsværstraumen	11	15.03.2011	96	89	Garn	46,1 %	45,4 %
Henningsværstraumen	12	21.03.2011	96	87	Garn	39,1 %	37,1 %
Henningsværstraumen	12	22.03.2011	96	95	Snurrevad	27,9 %	23,9 %
Henningsværstraumen	13	28.03.2011	96	65	Garn	22,3 %	17,3 %
Henningsværstraumen	13	28.03.2011	96	62	Snurrevad	17,7 %	11,9 %
Henningsværstraumen	13	31.03.2011	96	92	Garn	47,3 %	46,8 %
"Henningsværboksen"	14	04.04.2011	96	92	Garn	89,1 %	96,2 %
"Henningsværboksen"	14	05.04.2011	96	90	Garn	83,9 %	90,0 %
"Henningsværboksen"	14	06.04.2011	96	96	Garn	90,6 %	98,0 %
"Henningsværboksen"	15	11.04.2011	96	94	Garn	64,4 %	67,0 %
"Henningsværboksen"	15	12.04.2011	96	94	Garn	48,9 %	48,7 %
"Henningsværboksen"	15	13.04.2011	96	73	Garn	74,0 %	78,3%
"Henningsværboksen"	15	14.04.2011	96	87	Garn	80,5 %	86,0 %
Henningsværstraumen	15	14.04.2011	96	68	Snurrevad	77,2 %	82,1 %
"Henningsværboksen"	15	15.04.2011	96	69	Garn	89,1 %	96,2 %
"Henningsværboksen"	16	18.04.2011	96	76	Garn	84,2 %	90,4 %
Henningsværstraumen	17	27.04.2011	96	95	Garn	11,6 %	4,6 %
Område	Uke	Dato	Antall prøver	DNA isolert	Redskap	Fraksjon B	% Skrei
Austnesfjorden	9	03.03.2011	96	76	Garn	25,7 %	21,3 %
Austnesfjorden	10	10.03.2011	96	95	Garn	40,6 %	38,9 %
Austnesfjorden	11	15.03.2011	96	79	Garn	21,6 %	16,5 %
Austnesfjorden	12	21.03.2011	96	86	Garn	27,3 %	23,2 %
Austnesfjorden	12	25.03.2011	96	74	Garn	13,5 %	6,9 %
Austnesfjorden	13	30.03.2011	96	96	Bunngarn	57,3 %	58,6 %
Austnesfjorden	13	30.03.2011	96	94	Flytegarn	75,5 %	80,1 %
Austnesfjorden	13	31.03.2011	96	86	Bunngarn	85,5 %	91,9 %
Austnesfjorden	13	31.03.2011	96	90	Flytegarn	88,9 %	95,9 %
Austnesfjorden	14	07.04.2011	96	86	Garn	72,2 %	76,2 %
Austnesfjorden	15	14.04.2011	96	85	Garn	60,6 %	62,5 %
Austnesfjorden	16	19.04.2011	96	71	Garn	16,2 %	10,1 %

RESULTATER

Som det går fram av resultatene hadde vi et skikkelig innsig av skrei i år.

Fra 30-31. mars til og med 18. april har vi en meget høy skreiandel både i Henningsværstraumområdet og i Austnesfjorden, resultatene anslår at skreien dominerer områdene. Perioden 18. til 27. april har vi ingen dokumentasjon for pga påskeavvikling.

Andelen skrei sør/sørvest/vest av "Henningsværboksen" (Henningsværstraumen), har i våre analyser et maksimum på henholdsvis 98 % (6 april) og i nord/øst (Austnesfjorden) 92 % (31 mars) på garn.

Snurrevadfangstene synes å ha en skreiandel som er litt lavere enn garnfangstene. Grunnen kan være forskjeller i fiskedybde, bunntype og fangststrategi.

Ser vi på perioden under ett så kan vi tolke resultatene slik at det er blandingsprøver med overvekt av kysttorsk i mesteparten av perioden.

I tidsrommet 30. mars til 18. april fikk vi sterk overvekt av skrei, og i denne perioden ble "Henningsværboksen" åpnet for fiske med konvensjonelle redskaper (ikke snurrevad og flytegarn). Dispensasjon fra forbudet om fiske etter torsk i "Henningsværboksen" gis bare når det er tilstrekkelig store konsentrasjoner av skrei i området, noe som det var i år.

Jeg takker for bistand og velvillighet:

Seniorforsker Geir Dahle, Havforskningsinstituttet i Bergen.

Torild Johansen, Havforskningsinstituttet i Tromsø.

De fartøyene prøvene ble uttatt fra og bedriftene i området.