

RAPPORT MA 13-20

**Agnes C. Gundersen, Inge Fossen,
Kristine Kvangarsnes, Ole Thomas Albert**

**Norsk fiske etter
blåkveite ved Grønland
2001-2013**

Revidert utgave

Tittel	Norsk fiske etter blåkveite ved Grønland 2001-2013
Forfatter(e)	Agnes C. Gundersen, Inge Fossen, Kristine Kvangarsnes, Møreforsking AS og Ole Thomas Albert, Havforskningsinstituttet
Rapport nr.	MA 13-20
Antall sider	34
Prosjektnummer	54591
Prosjektets tittel	Greenland halibut in East Greenland: stock structure, reproductive potential and recruitment
Oppdragsgiver	Norges Forskningsråd, Hav Kyst-programmet ved Christian Wexels Riser (ved prosjektets oppstart Nina Hedlund). Adresse: Postboks 2700 St. Hanshaugen 0131 Oslo 170690
Referanse oppdragsgiver	
ISSN	0804-54380
Distribusjon	Åpen
Nøkkelord	Blåkveite – Grønland – fiskeri - forvaltning
Godkjent av	Administrerende direktør Elisabeth Maråk Støle
Godkjent dato	9.12.2013

Sammendrag

Fra og med 2001 til og med 2013 har norske trål og linefartøyer registrert og innmeldt 50 392 lengderegistreringer av blåkveite fra Øst-Grønland og 66 502 registreringer fra Vest-Grønland, samt levert 1346 nedfryste individer til Møreforsking for biologisk opparbeiding.

Denne rapporten trekker opp linjene i det norske FoU arbeidet ved Grønland de siste tiårene, men fokuserer på prøvene innsamlet av norske fartøy som årlig inngår i forvaltningsarbeidet av blåkveite ved Grønland.

© Forfatter/Møreforsking AS

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller i fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforsking AS er all annen eksemplarfremstilling, og tilgjengelighetsgjøring, bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

Møreforskning har siden 1992 samarbeidet med Grønlands Naturinstitut og Grønlands Selvstyre om forskningsprosjekter i grønlandske farvann. Samarbeidet er en del av den bilaterale fiskeriavtalen mellom Norge og Grønland, og har hatt hovedfokus på utviklings- og forskningsprosjekt på blåkkeite. Siden 2001 har man som en del av avtalen gjennomført egne prosjekt direkte rettet mot innsamling av forvaltningsdata av arten. Dette arbeidet har vært et samarbeid mellom Møreforskning og Havforskningsinstituttet. Et nært samarbeid med norske kommersielle fartøy fiskende på kvote i grønlandske farvann, har resultert i innsamling av lengdemålinger og andre biologiske data, fra blåkkeite til bruk i forvaltningsarbeid i ICES og NAFO. I 2002 bestemte Fiskeridirektøren at innsamling av biologiske data skulle inngå som et vilkår for deltakelse i fisket etter blåkkeite ved Grønland, og at fartøyene skulle ta de prøver som Møreforskning og Havforskningsinstituttet ønsket (Fiskeridirektoratet, 7. mai, 2002).

Denne rapporten beskriver resultater fra datainnsamlingen fra de norske kommersielle fartøyene som fisker ved Grønland. Prosjektene, som omfattes av denne rapporten, er finansiert av Norges Forskningsråd (NFR 170690).

Norske fartøy har bidratt med jevnlig registrering av lengdemålinger under fiskeriet. De har også samlet inn rund fisk for analyser ved Møreforskning sitt laboratorium. I løpet av perioden 2001-2013 har flere av HI sine referansefartøy deltatt i fisket og sørget for utvidet biologisk innsamling av data på sjøen. Foruten forfatterne av rapporten har Tom Williams, Asbjørn Borge (HI), Jan Erik Dyb, Jan Erich Rønneberg og James Kennedy (tidligere Møreforskning), Wenche Larssen, Annelise Chapman og Pierrick Stevant (Møreforskning), bistått i arbeidet med å opparbeide, tilrettelegge og gjennomgå materialet. Fiskeridirektoratet har sørget for tilgjengelig logboks-informasjon, for å gjennomføre analyser av fangst per enhet innsats (CPUE). Julian Vangen ved Råfisklaget har levert oversikt over priser på blåkkeite. Det rettes en stor takk til alle fartøyene som har bidratt med innsamling av data og fisk til prosjektet. De har gjort en utmerket og viktig jobb.

Videre rettes det en stor takk til alle som ellers har vært involvert i arbeidet, både de som har stått på for å få prosjektene i gang, og de som har bidratt i arbeidet med opparbeiding av prøver og analyser av materiale om bord i båtene og på laboratoriet hos Møreforskning.

Ålesund, 5.12.2013

Agnes C. Gundersen
Prosjektleder/Dr. scient

INNHOOLD

OPPSUMMERING	5
SUMMARY	6
1 INNLEDNING.....	7
1.1 Biologi og livshistorie	7
1.2 Forvaltningsenheter	7
1.3 Fiskeriet.....	8
1.4 Forskning utført gjennom samarbeidet mellom Grønland og Norge	14
1.5 Mål	15
2 MATERIALE OG METODE	16
2.1 Områdebeskrivelse	16
2.2 Innsamling av data	17
2.3 Dataanalyse.....	17
3 RESULTAT OG DISKUSJON	18
3.1 Fangstsammensetning fra ICES XIVb (Øst-Grønland)	18
3.2 Sammenligning av data fra Øst-Grønland; 2001 til 2013.....	19
3.3 Fangstsammensetning Vest-Grønland.....	20
3.4 Sammenligning av data fra Vest-Grønland, 2001 til 2013	21
3.5 Lengde – vekt – relasjoner	22
3.6 Biologisk informasjon fra fiskeriet ved Øst og Vest-Grønland.....	24
3.7 Alder	29
4 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID	30
5 REFERANSER.....	31
6 VEDLEGG	35

OPPSUMMERING

Fra og med 2001 har norske trål og linefartøy samlet data fra kommersielt fiske ved Grønland. I perioden 2001 til 2013 er det registrert og innmeldt 50 392 lengderegistreringer av blåkkeite fra Øst-Grønland og 66 502 registreringer fra Vest-Grønland, samt levert 1346 nedfryste individer til Møreforskning for biologisk opparbeiding. Dette er bare en mindre del av det samlede datatilfanget i perioden, men utgjør den sentrale delen av materialet som årlig innmeldes til ulike forvaltningsmyndigheter. Denne rapporten trekker opp linjene i det norske FoU arbeidet ved Grønland de siste tiårene, og fokuserer på prøvene innsamlet av norske fartøy.

Forvaltningsarbeidet av blåkkeite rundt Grønland er utfordrende både for bestandskomponentene på vestsiden, som forvaltes av NAFO og på østsiden, som forvaltes av ICES. Utfordringene er knyttet til flere forhold. Spesielt er usikkerheten og uenigheten knyttet til komponentenes nasjons tilhørighet på østsiden utfordrende, da dette har resultert i et betydelig overfiske av TAC i en lengre periode. Dette skyldes i hovedsak usikkerhet knyttet til gytefelt og vandringsmønstre og dermed tilhørighet. Videre vanskeliggjør fraværet av en pålitelig aldersbestemmelse bestands modellering.

Beskrivelse av sammensetningen i fisket og stadig fokus på bedre biologisk forståelse av blåkkeiteforekomsten er den røde tråen gjennom FoU-aktiviteten de siste tiårene. Dette har i betydelig grad bidratt til økt kunnskap og forståelse både for observert fangstsammensetning og biologiske bestandsparametere i perioden.

SUMMARY

Management of Greenland halibut in Greenland waters is challenging. Greenland halibut at West Greenland is managed by NAFO whereas ICES manage the Greenland halibut in West Greenland waters. Therefore collaboration with the fishing fleet in order to obtain biological data and samples from the stocks is important. During 2001-2013 Norwegian longliners and trawlers have collected biological data from the commercial fishery in Greenland waters. A total of 50 392 and 66 502 length measurements of Greenland halibut have been reported for East and West Greenland respectively. A total of 1346 Greenland halibut have been frozen for biological sampling in the laboratory. This report sums up the results from the commercial fishery as well gives an overview of projects carried out in connection with the Norwegian – Greenland bilateral agreement for fisheries.

1 INNLEDNING

1.1 Biologi og livshistorie

Blåkveita (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) er en arktø-boreal bunnfisk. Det innebærer at arten finnes på den nordlige halvkule både i Atlanterhavet og i Stillehavet. Den er hovedsakelig utbredt i kontinental-skråningene og observert ned til 1500 m ved Øst-Grønland (Gundersen *et al.*, 1997a,b) og 2000 m ved Vest-Grønland (Boje og Hareide, 1993). Den trives best i temperaturer mellom -1° og $+4^{\circ}\text{C}$, men kan oppholde seg i varmere vannmasser (Fedorov 1971).

Kunnskapen om blåkveitas gytebiologi er begrenset, men i den senere tid er det gjort flere omfattende arbeid både i Vest- og Øst-Atlanteren (Simonsen og Gundersen 2005, Gundersen *et al.*, 2010; 2013; Kennedy *et al.* 2011). Disse arbeidene har bl.a. konkludert med at blåkveita gyter i Davisstredet om vinteren på ca 900-1100m dyp, og i Barentshavet i kontinentalskråningen på samme tid. Videre er det beskrevet gyting ved Øst-Grønland (Gundersen *et al.* 2013). Et viktig grunnlag for disse undersøkelsene var arbeidet til Jensen (1935) som antok at det var forekomster av gytemodne blåkveite innenfor utbredelsesområdene ved Vest-Grønland, fordi han tidlig om våren fant egg og plommeseklarver i dypere deler av Davisstredet syd av 67°N .

I innenskjærsområdene ved Vest-Grønland fant Smidt (1969) modnende blåkveitehunner i mars, juni, juli og august. Videre fant han utgytt fisk i perioden mars – juni. Observasjonene ble gjort i Godthåbsfjorden og i Juliannehåbsfjorden. Basert på disse observasjonene konkluderte Smidt at gytefisk fra Davisstredet vandret tilbake til fjordene etter at gyting hadde funnet sted. Boje og Riget (1988) fant utgytte fisk også lenger nord ved Vest-Grønland; i Uummannaq-området i Disko-bukten. Avstanden fra dette fjordområdet til gytefeltene i Davisstredet er ca. 400 nautiske mil. Dette er fire ganger avstanden mellom Godthåbsfjorden og gytefeltet utenskjærs. Boje og Riget (1988) konkluderte derfor at det var sannsynlig at blåkveita i Uummannaq-området var en egen enhet med lav sannsynlighet for utveksling med den sydlige gytekomponenten. Andre undersøkelser i Disko-området har vist at det er liten aktivitet mht. gonademodning i vårmånedene og at gyting sannsynligvis skjer om vinteren (Simonsen og Gundersen, 2002; 2005). Det er fortsatt mangelfull kunnskap om livssyklusen hos blåkveite i dette området.

I 1995 og 2000 ble det om sommeren gjort observasjoner av gytende blåkveite ved Øst-Grønland (Gundersen *et al.*, 2002a,c; 2013). Det er første gang at det er gjort slike observasjoner i dette havområdet. I 1999 ble det innsamlet gonader fra trålfiske i vårmånedene (mars). Man fant da gonader som var sent modnende med innslag av hydrerte egg noe som tilsier at gyting er nært forestående (Gundersen, 2002a).

I løpet av denne perioden er det gjort en serie observasjoner som underbygger gyting i grønlandskefarvann. Spørsmålet er ikke lengre om blåkveite gyter ved Grønland, men snarere hvilken betydning dette har sammenlignet med gyting andre steder.

1.2 Forvaltningsenheter

Av praktiske grunner bruker man i dag forvaltningsenheter av blåkveite fremfor bestandsbegrepet, da dette enda ikke er fullt ut forstått. I Nord-Atlanteren har man fem forvaltningsenheter (Tab. 1.2.1). Blåkveite som er utbredt utenskjærs ved Vest-Grønland forvaltes sammen med blåkveite ved Canada og benevnes ofte som Nordvestlig blåkveite. Innenskjærs ved Vest-Grønland har man definert blåkveita som en egen forvaltningsenhet. Disse to forvaltningsenhetene forvaltes av Northwest Atlantic Fisheries Organisation (NAFO). Blåkveite som er utbredt i øst-grønlandske farvann forvaltes

innunder International Council for the Exploration of the Sea (ICES) og utgjør en forvaltningsenhet sammen med blåkkeite ved Island og Færøyene. Denne komponenten benevnes ofte som Vest-Nordisk blåkkeite.

Blåkkeite ved Øst-Grønland (ICES XIV) – Vest-Nordisk blåkkeite – utgjør en felles forvaltningsenhet med blåkkeite ved Island (ICES Va) og Færøyene (ICES Vb). Definisjonen av forvaltningsenheten ble i sin tid basert på observasjoner av gytefelt ved Island på 70-tallet (Magnusson, 1977, Sigurdsson og Magnusson, 1980). Kunnskap om gytekomponenter og gytebiologi utgjør ofte grunnlaget for forvaltning, kvotefordeling og regulering av fiskebestander. Det hersker uenighet omkring opphavsrett og tilhørighet for den Vest-Nordiske blåkkeita. Dette har resultert i at flaggstatene ikke har greid å komme til enighet omkring fordeling av TAC (Total allowable catch) og TAC har vært overskredet. Som nevnt over er det observert gytende blåkkeite ved Øst-Grønland noe som gjør bildet mer komplekst (Gundersen *et al.*, 2002, 2013). Disse observasjonene er i omfang lik de som er bakgrunnen for det antatte gyteområdet vest av Island. For å komplisere bildet ytterligere er modne hunner er også observert ved Færøyene (Gundersen, *et al.*, 2002b), og gytende hunner observert vest av de britiske øyer ved Hatton Bank (ICES XII) (Møreforskning upubliserte data).

Tabell 1.2.1. Oversikt over forvaltningsenheter av blåkkeite i Nord-Atlanteren og referanse til geografisk område og rutebetegnelse innenfor NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organisatin) and ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

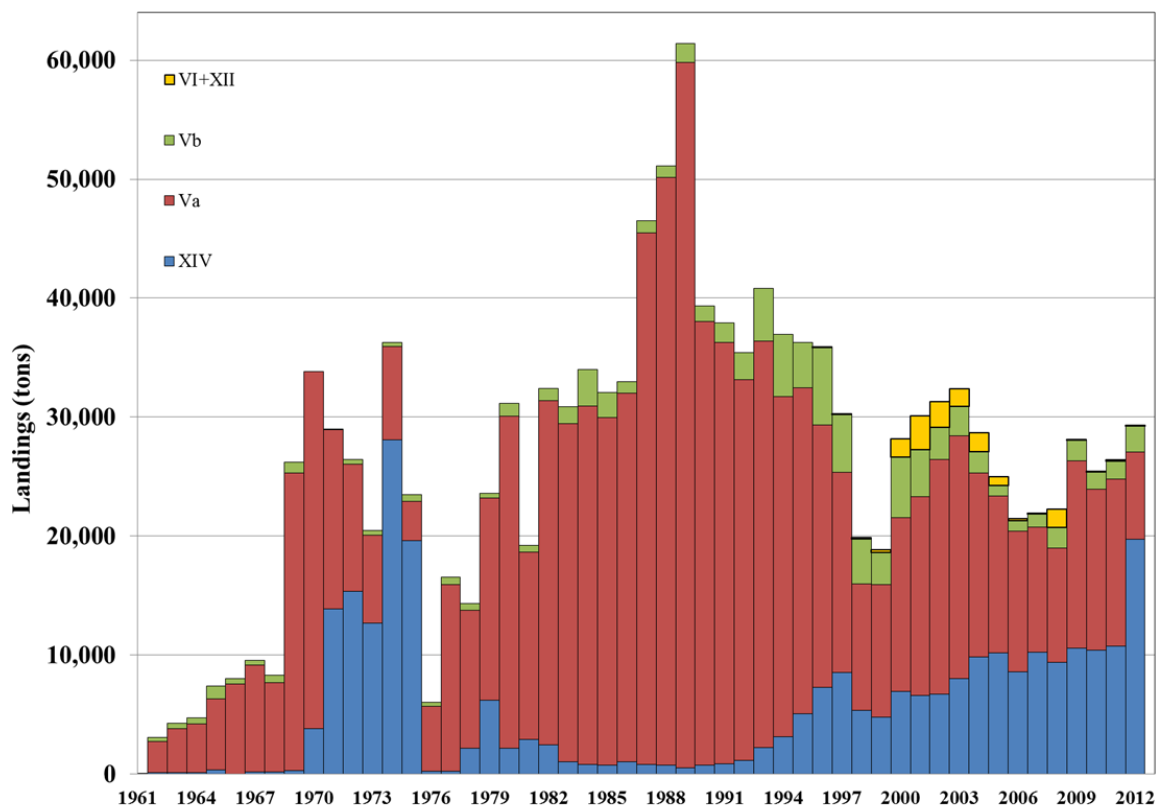
Forvaltningsenhet	Geografisk område	ICES / NAFO sub- areas
Gulf of St. Lawrence	The gulf and estuary of St. Lawrence	NAFO 4ST
Nordvestlig blåkkeite	Nefwoundland, Grand bank, Labrador, Vest Grønland	NAFO 1, 2 og 3
Innenskjørs blåkkeite ved Grønland	Fjordene Vest-Grønland, Disko/Uummanaq	NAFO 1
Vest-Nordisk blåkkeitet	Øst-Grønland, Island, Færøyene	ICES XIV, Va og Vb
NordøstAtlantisk blåkkeite	Norskehavet og Barentshavet	ICES I og II

1.3 Fiskeriet

Blåkkeita er en aktiv rovfisk som fanges både med line, garn og trål og de ulike redskapstypene har ulike seleksjonsegenskaper (Huse *et al.*, 1999). Huse *et al.* (1999) fant at seleksjonskurve for trål er klokkeformet ("dome-shaped") i motsetning til s-formet kurve som ofte er vanlig for trål. Det tilsier at større blåkkeite ser ut til å unnslippe trålen, noe som også er påvist av Jørgensen (1995). Det meste av fangstene er fra trål både ved Øst- og Vest-Grønland.

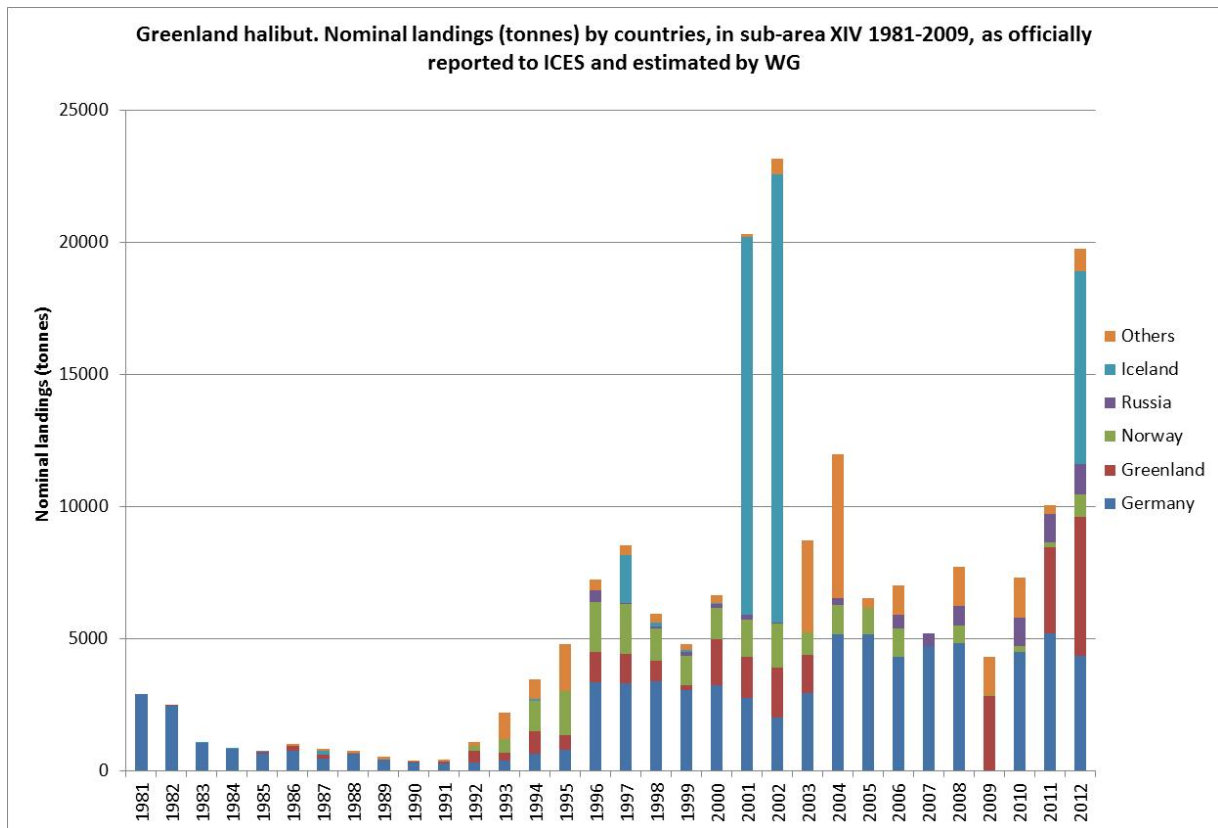
Blåkkeite i grønlandske farvann utgjør en av de viktigste fiskeressursene for Grønland, i første rekke som et kystfiskeri for de lokale bygdene i Diskobukten (Hansen og Hermann, 1953). Utenskjærsfisket som skjer i ICES XIVb startet i 1965 og økte jevnt og trutt til toppen ble nådd i 1974 med knappe 30 000 tonn. Disse tallene er basert på landinger rapportert til ICES (ICES NWWG 2013) (Fig. 1.3.1). Etter dette lå fiskeriet på et svært lavt nivå i flere år før det tok seg opp på 1990-tallet. Siden 2000 har landingene vært stabile med mindre variasjoner rundt ca. 8000 tonn. Ser man på hele forvaltningsenheten, altså Øst-Grønland, Island og Færøyene så startet fisket i 1962 og økte til maksimum i 1989 da landingene passerte 60 000 tonn. Etter 1989 avtok fangstene og på slutten av

90-tallet ble det innført strengere anbefalinger på maksimalt uttak (ICES 2013). Dette stabiliserte fangstene, men på et nivå som var nesten dobbelt av anbefalingene fra ICES. Dette skyldtes at flaggstatene ikke ble enige om et høstingsregime for arten og hvordan kvotene skulle fordeles mellom dem. Som en følge av dette har bestanden gått ned og forskerne har i flere år uttrykt bekymring for blåveitebestanden ved Grønland, Island og Færøyene, da ratio mellom biomasse og fiskedødelighet ligget under B_{MSY} og F_{MSY} (ICES NWWG 2013). I 2012 utgjorde fiskeflåten som trålte ved Øst-Grønland 17 trålere over 1000 Hp. I Island var det 19 trålere over 1000 H (J. Boje pers med – presentert under benchmark møte i ICES nov. 2013).

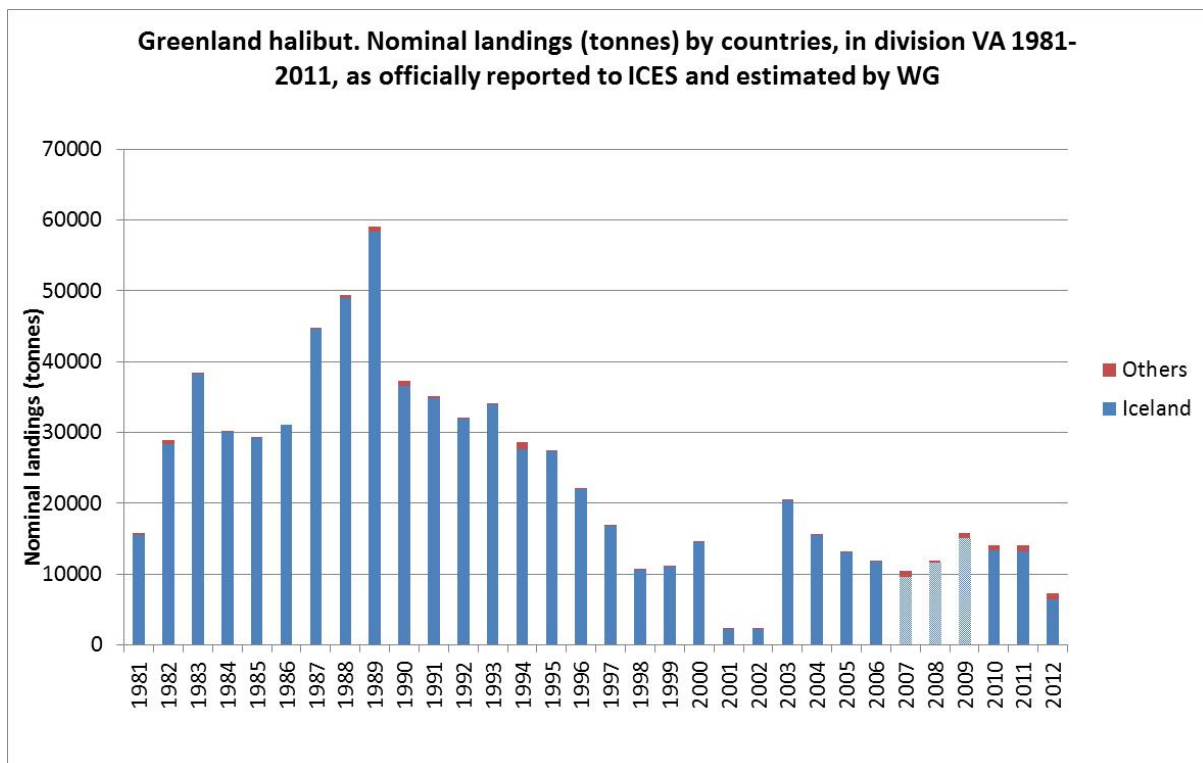


Figur 1.3.1. Landinger av blåveite ved Grønland (blå), Island (rød) og Færøyene (blå) slik de er rapportert til ICES. (Figur hentet fra ICES NWWG 2013). Gult representerer blåveite fisket på Hatton Bank og vest av de britiske øyer.

Hoved andelen av fangstene for Vest-Nordisk blåveite har historisk sett vært fisket i islandsk fiskerisone og innrapporteres i ICES Va (Figur 1.3.1). Bortsett fra en periode i starten av 70-årene er fangstene frem til 1993 i stor grad fanget i ICES Va. I 1997-2001 utgjorde landingene i ICES XIVb ca. 25 % av de totale landingene for forvaltningsenheten. Fangstutviklingen i ICES XIVb og ICES Va er vist i henholdsvis Figur 1.3.2 og 1.3.3. Siden 1993 har andelen tatt i ICES Va gått noe ned og ligget i overkant av 50 %. Dette er resultat av at TAC ble redusert i denne perioden. Situasjonen for forvaltningsenheten er imidlertid at de tre flaggstatene ikke har blitt enige om en fordelingsnøkkel (harvest control rule) for TAC. Dermed har de alle sammen forholdt seg til den totale TAC gitt for hele forvaltningskomponenten. Med det resultat at bestanden har vært overbeskattet.

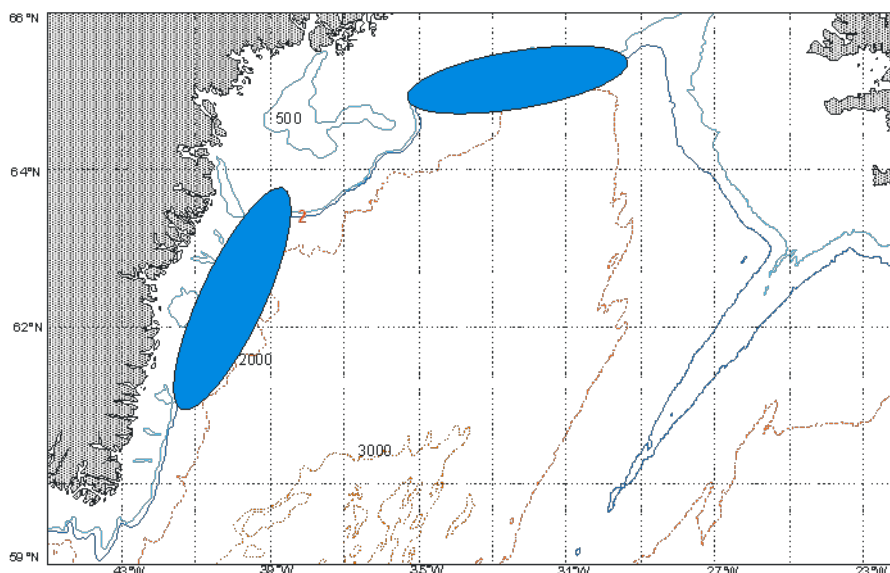


Figur 1.3.2. Landinger av blåkkeite i Øst-Grønlandske farvann (ICES XIVb) som rapportert til ICES. Store fangster i 2001, 2002 og 2012 skyldes av ICES XIVb går inn i Islandsk farvann og fangstene i Va er tilsvarende lavere i disse årene. Figur basert på tall presentert i ICES NWWG 2013.



Figur 1.3.3. Landinger av blåkkeite i Islandske farvann (ICES Va) som rapportert til ICES. Små fangster i 2001, 2002 og 2012 skyldes av ICES XIVb går inn i Islandsk farvann og fangstene er rapportert til XIVb disse årene. Tall for skraverte søyler – dvs 2007-2009 er basert på arbeidsgruppen estimat og tallene er usikre. Figur basert på tall presentert i ICES NWWG 2013.

Ved Øst-Grønland skjer fisket utenskjærs i kontinentalskråningen, hovedsakelig mellom 61°N og 65°N (Figur 1.3.4). Fiskeriet er et internasjonalt fiskeri der flere nasjoner deltar. Trenden i landingene rapportert fra Øst-Grønland er at de avtok betydelig fra 1981, da det ble rapportert om knapt 2 900 tonn og frem mot 1990 da bunnen var nådd med 368 tonn innrapportert. Fra 1991 økte landingene betraktelig frem til 1997. Siden 2005 har noen fartøy prøvd å fiske nord for ryggen mellom Island og Grønland, ved 68°N.



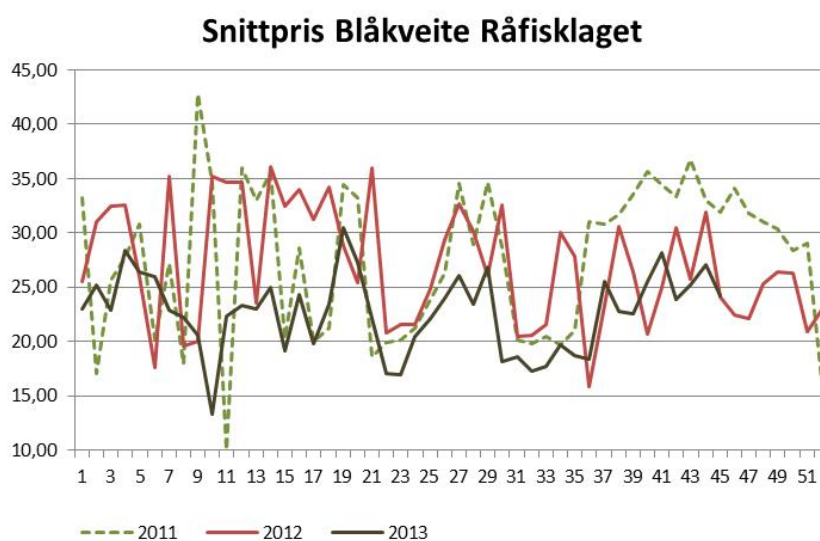
Figur 1.3.4. De viktigste områdene der det er gjort lengdemålinger av blåkveite i ICES XIVb.

Frem til 1995 foregikk blåkveitefiskeriet ved Øst-Grønland i øvre del av kontinental-skråningen, dvs. mellom 600 m og 800 m. Lineflåten fisket hovedsakelig blåkveite sammen med vanlig atlantisk kveite. I 1994-1995 endret fisket seg; det flyttet seg dypere ned i kontinentalskråningen og delvis ned på platået nedenfor skråningen. Fiskeriet flyttet seg også syddover til 62°N – til Kap Bille Banke og Fylkir Banke (ved 63°N). Nordøst av Kap Bille Banke, mellom 1000-1400 m, strekker det seg som et platå østover fra foten av kontinentalskråningen. Nær skråningen er strømmen sterkest og bunnen hard. Redskapen setter seg derfor lett fast. Østover på platået er strøm- og bunnforhold gunstigere. Det utviklet seg derfor et linefiske etter blåkveite i dette området. Møreforskning kartla platået og fulgte fisket over flere år gjennom samarbeidsprosjekt med Grønlands Naturinstitutt (Fossen og Gundersen 2000; Gundersen og Woll 1997; Gundersen *et al.*, 1995a,b,c, 1998, 2001, 2007). Fangstratene var gode og man kunne oppleve døgnfangster på mer enn 5 tonn blåkveite i dette området.

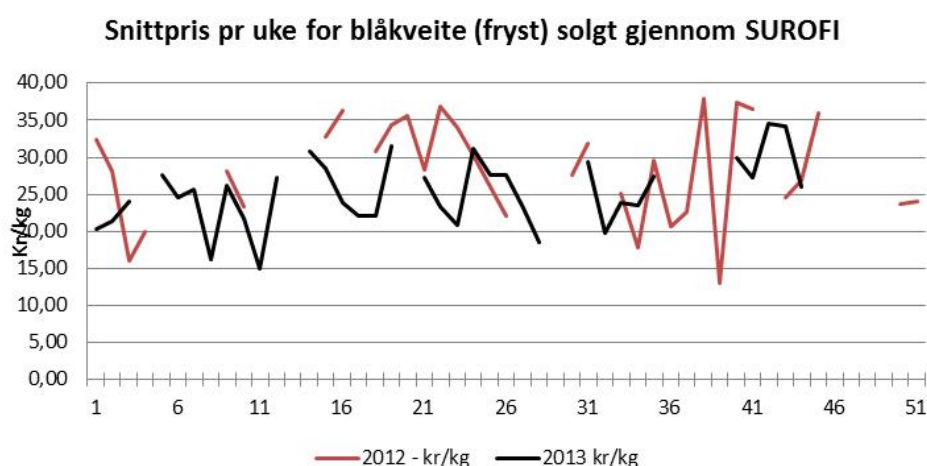
Det norske trålfiske foregår i hovedsak ved kontinentalskråningen utenfor Tasilaq, fra Gaussbanken og mot Heimlandsryggen, dvs. mellom 64° og 66°N (33°-36°W). Det fiskes gjerne i dybdeintervallet 600 – 1100 m og trålen taues langsetter kontinentalskråningen i (NØ) eller sydvestlig (SV) retning, dvs. langsmed kontinentalskråningen. I 2003 og 2004 fisket også trålerne langs kontinentalskråningen så langt sør som 62° N. siden 2005 har det utviklet seg et fiske nord for ryggen mellom Island og Grønland, helt nord til 68°N.

Økningen i fiskeaktiviteten ved Grønland i 1990 skyldtes flere faktorer. Tyskland er den nasjonen som historisk har hatt det største årlige uttaket av blåkveite ved Øst-Grønland (Figur 1.3.1). Fangster tatt av grønlandske fartøy har økt betraktelig de siste årene. Norge inngikk en bilateral avtale med Grønland om fordeling / bytte av ressurser i farvannene som tilhører Norge og Grønland i 1991.

Blant de viktigste artene i avtalen var blåkkeite i Grønland som ble omregnet til kvoteekvivalenter med torsk i Barentshavet. I tillegg omfatter avtalen andre kommersielle arter som torsk, uer og kveite. Før 1992 opplevde man at andre blåkkeite-bestander, som for eksempel bestanden i Barentshavet, ble kraftig redusert (Hysten og Nedreaas, 1995). Blåkkeita i Barentshavet ble fredet og det var attraktivt for norske fartøy å få tilgang til blåkkeite ved Grønland som da var høyt priset og ettertraktet i markedet. I 1993 ble det landete linefangster til priser rundt 18-22 NOK pr. kg. I 1996 lå prisene rundt 28-32 NOK pr. kg og i 2000 kunne man oppnå opp mot 40 NOK pr. kg for enkelte vektklasser av blåkkeite. I tillegg var det lavere kvoter på f.eks. torsk noe som medførte at fartøyene trengte alternative ressurser for å drive helårs fiske. I perioden 2011-2013 har prisene variert, men er likevel høye (Fig. 1.3.5 og 1.3.6).



Figur 1.3.5. Priser registrert i Råfisklaget for produsert blåkkeite i perioden 2011-2013.

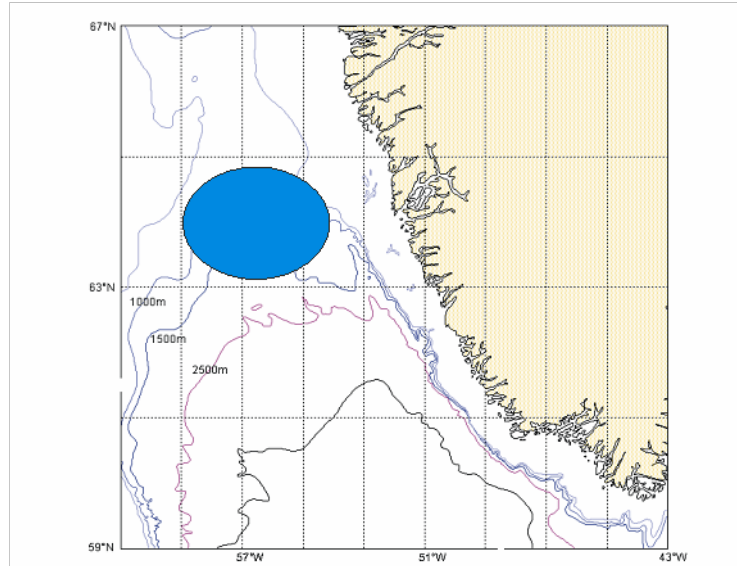


Figur 1.3.6. Priser registrert i SUROFI for produsert blåkkeite i perioden 2012-2013.

Ved Vest-Grønland foregår utenskjærs fiskeriet i to hovedområder – nord for og syd for Davis Stredet - ryggen som strekker seg mellom Grønland og Canada. Nord for ryggen, dvs nord for 68° N utviklet det seg et fiskeri på slutten av 90-tallet. I dette området er det hovedsakelig blåkkeite og reke som fanges. Blåkkeitefisket omfatter ca. 6500 tonn blåkkeite i Baffinbukten. Fisket skjer på rundt 1000 m dyp, og det mest intensive fisket er tidlig på høsten. Sammen med innenskjærsfisket

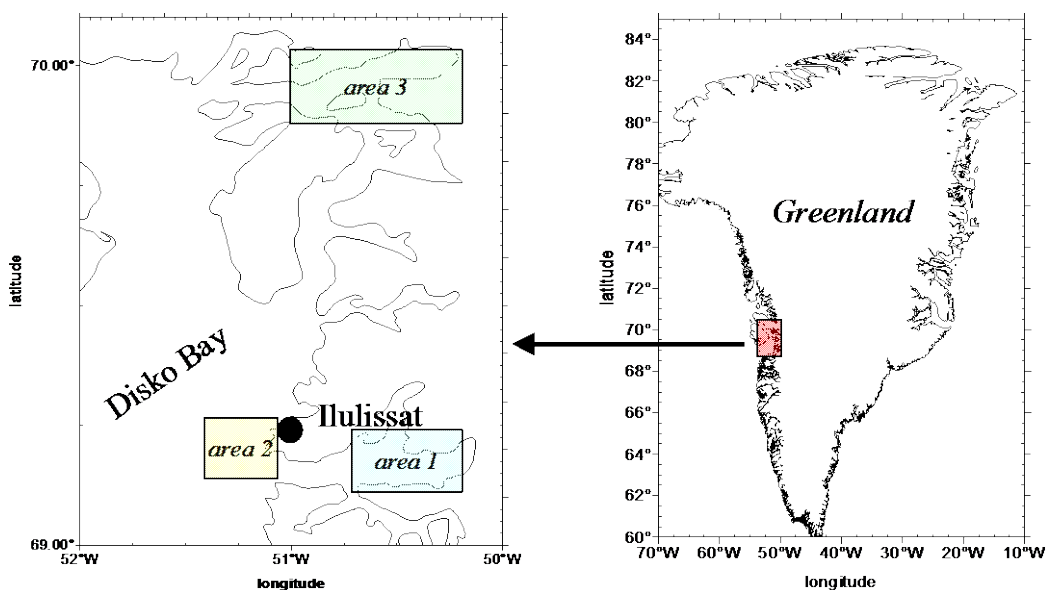
utgjør denne andelen ca. 60% av det som tas av blåkveite i grønlandske farvann (Jørgensen og Hammeken Arboe, 2013).

Syd for 68° N skjer fiskeriet hovedsakelig i kontinentalskråningen ned til 1500m dyp (Fig. 1.3.7). Biomasseberegninger basert på toktdata for NAFO 1CD antyder en nedgang i bestanden fra ca. 86000t i 2011 til ca. 65 000t i 2012. Tallene for 2012 er det laveste i tidsserien som startet i 1977. Siden 2004 har biomasseestimatene variert mellom 70 000t og 8500 t (Jørgensen 2013).



Figur 1.3.7. Områder ved Vest-Grønland der de fleste lengdemålingene er gjort.

Innskjøers skjer det grønlandske blåkveitefisket med sjarker (kuttere og mindre, åpne båter) også gjennom isen om vinteren. Fiskeriet foregår i hovedsak inne i fjordene ved Upernavik, Uummannaq og Ilulissat (Figur 1.3.8) (Boje og Riget 1988), hvor det fiskes omkring 20 000 tonn årlig.



Figur 1.3.8. Områdene merket 1-2-3 er viktige områder for blåkveitefiske ved Disko-bukten (figur laget av Grønlands Naturinstitutt).

1.4 Forskning utført gjennom samarbeidet mellom Grønland og Norge

Fiskeriavtalen som ble inngått i 1991 og iverksatt i 1992 la grunnlag for gjensidig bytte av kvoter mellom landene. I tillegg omfattet avtalen gjensidig enighet om å utøve forskning og utvikling rettet mot viktige kommersielle arter i grønlandske farvann med mål å øke kunnskapen om artene som grunnlag for å utvikle bærekraftig fiskeri i området. Siden 1992 har det vært gjennomført en rekke samarbeidsprosjekter mellom Grønlands Naturinstitutt og Møreforskning AS. Flere av prosjektene har vært i samarbeid med Havforskningsinstituttet i Bergen/Tromsø, Marine Research Institute (Island), Havstovan (Færøyene) og Institut für See Fischerei (Hamburg, Tyskland)). Prosjektene har i all hovedsak fokusert på blåkkeite og omfattet blant annet ren ressurskartlegging, kartlegging av blåkkeite i nye områder, redskaps-undersøkelser, samt grunnleggende biologisk forskning som fødevalgs-analyser, rekrutterings-studier og studier rettet mot reproduksjonsbiologi. Det har vært knyttet flere master- og PhD-oppgaver til prosjektene, bl.a. på blå antimora, bruskfisk, og genetikkk på uer og isgalt. Nedenfor følger en kort oppsummering av hovedaktivitetene i denne perioden:

I 1992-1993 ble det gjennomført to omfattende linetokt i Davisstredet. I 1992 ble sydlige del undersøkt (Hareide 1992), mens man i 1993 kartla nordlige del av Davisstredet (Gundersen *et al.* 1994a,b). Under disse to linetoktene ble det observert betydelig større blåkkeite enn tilsvarende trålundersøkelser (Jørgensen, 1997). Det ble observert store blåkkeite-hunner med total lengde opp mot 115cm. Videre er det gjort undersøkelser av norske kommersielle fangster ved Vest-Grønland (Gundersen og Høines 2003; 2007a; 2008a).

På øst-kysten har det foregått fiskeforsøk etter blåkkeite i fjordene og på sokkelen og i kontinentalskråningen i området mellom Kap Farvel og Tassilaq. Arbeidene har også omfattet redskapssammenligninger på garn, line, trål og teiner, samt undersøkelser på trollkrabbe og bifangst i blåkkeitefisket (Fossen og Gundersen, 2000; Gundersen, 1994, 1995a, 1995b, 2003; Gundersen *et al.* 1996, 1997; Gundersen *et al.* 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1998, 2001, 2006, 2009; Woll og Gundersen, 1997; Woll *et al.*, 1998; 2001). Toktene har fokusert på biologi, utbredelse og forekomst av blåkkeite, men bifangst er også kartlagt (Gundersen *et al.* 1997; Kennedy *et al.* 2011a,b) i tillegg til at det er gjort biologiske undersøkelser på andre arter (Fossen *et al.*, 2003). Det er utført utprøving og seleksjonsforsøk med garn (Boje *et al.* 1997) og line (Woll *et al.*, 2001). Innenskjærundersøkelsene er gjort med line og teiner i Sydøst-Grønland (Gundersen og Woll, 1997a,b), Tassilaqområdet (Hareide *et al.*, 1996) og Scoresbysund i regi av Grønlands Hjemmestyre (Ole Larsen pers med.). I 1998 ble det gjort forsøk med effekt av en sammensetning av småmaskede garn for å finne juvenil blåkkeite i Syd-Grønland for å bedre forstå hvor den unge blåkkeita har sine oppvekstområder (Woll *et al.* 1998; Woll *et al.*, 2001). Videre studerte man matvalg hos den unge blåkkeita (Woll og Gundersen 2004).

I perioden 1997-2004 foregikk det en omfattende kartlegging av modning og eggproduksjon hos blåkkeite i grønlandske farvann, samt ved Island og Færøyene (Gundersen 2002a,b; Gundersen og Hjörleifsson, 2002; Gundersen *et al.* 2001, 2002 a,b,c,d, 2004, 2010; Morgan *et al.* 2003; Simonsen og Gundersen 2002, Tuene *et al.* 2002 a,b). I forbindelse med dette ble det gjennomført et større nordisk prosjekt som bl.a. resulterte i at man kunne beregne eggproduksjon hos blåkkeitehunner individuelt, og over flere år (Rønneberg *et al.* 1998; Gundersen *et al.* 2002g; Kennedy *et al.*, 2009), samt beskrive modningsstatus og innslag av degenerering (atresi) i gonadene (Tuene *et al.*, 2002a,b, Kennedy *et al.*, 2013). Arbeidet dannet et viktig grunnlag for videre prosjekt omkring temaet. I 2000 ble det gjennomført et line/trål-tokt ved Øst-Grønland (Fossen og Gundersen, 2000), mens man i 2001 deltok på en større kartlegging av Baffinbukten med Paamiut, forskningsfartøyet til Grønlands Naturinstitutt (Gundersen *et al.*, 2002e). I 2003-2004 gjennomførte man en omfattende kartlegging av blåkkeitas gytebiologi i Disko-området (Simonsen og Gundersen 2005). Siden 2005 har man fokusert på å kartlegge potensialet for å benytte elektroniske dagbøker i forsknings-sammenheng (Gundersen *et al.*, 2009), kartlegge effekt på trålenes fiske-evne når blåkkeite fester seg i trålmaskene

på vingene/ undervingene av trålen (Rønneberg *et al.* 2005). Det har dessuten vært sentralt å videreføre arbeidet med gytebiologi (Gundersen *et al.* 2009, 2010, 2013; Kennedy *et al.* 2009, 2011a,b; Simonsen og Gundersen 2005), bl.a. ved å implementere resultatene i forvaltning. Videre har man sett på bestandsinndeling ved å ta i bruk ny metodikk for analyse av otolittmorfologi (Harbitz *et al.* upublisert).

Gjennom samarbeid med den norske kommersielle flåten har man samlet inn fangst- og biologiske data fra det norske fisket siden 2001. Disse dataene rapporteres årlig til ICES og NAFO til bruk i bestandsberegninger (f.eks. Gundersen, 1994; Gundersen og Høines 2003; 2007; 2008 a,b, Gundersen og Woll 1997; Gundersen *et al.* 2007; 2008).

1.5 Mål

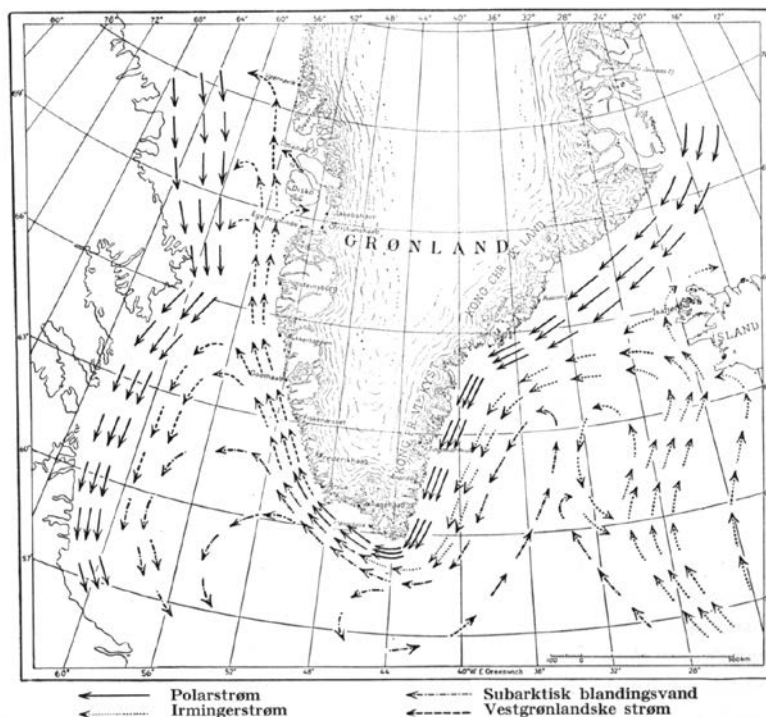
Prosjektets mål er å dokumentere det norske fiskeriet ved Grønland samt lever data til bestandsberegninger. Dette skjer gjennom innsamling av biologiske data fra det kommersielle fisket etter blåkveite. I forvaltningen er det avgjørende å ha årlig oppdatert informasjon om fangstsammensetning. I tillegg er det ønskelig med biologisk informasjon som for eksempel alderssammensetning og kjønnsmodning. Resultatene fra prosjektet rapporteres hvert år inn for ICES (Northwestern Working Group) og NAFO Annual meeting (junimøtet). Denne rapporten beskriver innsamling av data og resultat fra begge områdene.

2 MATERIALE OG METODE

2.1 Områdebeskrivelse

De hydrografiske forholdene ved Grønland er beskrevet av Hansen og Hermann (1953) (Figur 2.1.1). Havområdene ved Øst-Grønland preges av den sterke, polare Øst-Grønland-strømmen som fører med seg is. Isen kan gjøre fiskeforholdene vanskelige i første halvdel av året. I Danmarksstredet møter Øst-Grønland-strømmen den varme, saltrike Irminger-strømmen som er en rest av den varme Nordatlantiske strøm, ofte kalt Golfstrømmen. Irminger-strømmen deler seg i to grener. Den ene bøyer av nordover og strømmer rundt Island. Den andre, som er hovedgrenen, går sydoover langs kysten av Øst-Grønland og runder Kap Farvel.

Øst-Grønland-strømmen er så kraftig at restene av Irminger-strømmen presses ned under det kalde vannet. Dette gir et karakteristisk hydrografisk mønster med relativt varmt, saltrikt vann nede i vannsøylen. Det varme Atlanterhavsvannet, som befinner seg utenfor og under den polare strømmen, bl.a. i nedre deler av kontinentalskråningen, skaper muligheter for rike fiskeforekomster ved Øst-Grønland. Det skjer en gradvis blanding av vannmassene etter hvert som de strømmer sydoover mot Kap Farvel. Når vannmassene passerer Kap Farvel, følger de kystlinjen nordover på vestsiden av Grønland og kalles da Vest-Grønland-strømmen. Det kalde vannet fins fortsatt inne ved kysten, med det varmere Atlanterhavsvannet utenfor. Polarstrømmen mister etter hvert sin karakter og viser seg som en temperert strøm.



Figur 2.1.1. Strømsystemet ved Grønland (Etter Hansen og Hermann 1953).

2.2 Innsamling av data

Alle de Norske linefartøyene som deltar i fiske etter blåkkeite er bedt om å ta lengdeprøver fra 3-4 stubber i uken. Disse skulle tas jevnt gjennom hele fiskeperioden. Når en lengdeprøve skulle tas ble det bedt om at all blåkkeita på linesetningen ble målt. Imidlertid ble det åpnet for at man kunne måle 1 eller 2 magasin hvis det var store fangster med blåkkeite. Hvis linesetningene ble delt inn i enkeltmagasin ble det satt som krav at lengdeprøven skulle inneholde minst 100 fisk. Blåkkeitas lengde ble målt fra snute til halespiss i naturlig stilling. For hver linesetning hvor det ble registrert lengdemålinger ble fartøyene bedt om å registrere dato, posisjon, dyp (i meter) på begge stubbender, og hvor stor del av linesetningen som lengdeprøven er hentet fra (1 / 2 magasin, hele stubben). Alle data blir behandlet fortrolig. Posisjoner vil ikke bli oppgitt til andre, de vil kun bli brukt av prosjektet lokalisering av stubben. Appendix 6.1 viser prøvetakingsinstruks for fartøyene.

Alle norske trålere som har deltatt i fisket er også bedt om å ta lengdeprøver på 100 blåkkeiter hver 3. dag. For å få en mest mulig representativ prøve ble det bedt om at transportbåndet mellom bingene og kappemaskinen der blåkkeita transporteres skulle stoppes. Deretter skulle det måles 50 fisk fortløpende. Det er viktig at utvalget blir gjort med stoppet bånd, fordi om man plukker ut fisk når båndet går vil mindre fisk ofte legge seg under den store, og man vil derfor ikke få et riktig bilde av fangstsammensetningen. Etter at de første 50 blåkkeitene var målt skulle transportbåndet gå litt før man gjentok stopp og måling av 50 nye fisk. Blåkkeitas lengde ble målt fra snute til halefinne i naturlig stilling. For de trålhalene der det ble registrert lengdemålinger ble fartøyene bedt om å registrere dato, posisjon og dyp (i meter) gitt som maksimum og minimum for hal. Alle data blir behandlet fortrolig. Posisjoner vil ikke bli oppgitt til andre, de vil kun bli brukt av oss for lokalisering av trålhalet. Appendix 6.1 viser prøvetakingsinstruks for fartøyene.

Båter fra Havforskningsinstituttets referanseflåte gjorde registreringer med elektronisk målebrett. Disse registreringene er ikke fullt ut inkludert i rapporten. Referanseflåtens linefartøy registrerer lengde og vekt på 60 fisk fra en setting hver dag. Uttaket av fisk til måling tas fra første, midtre og siste del av stubben. Referanseflåtens trålfartøy registrerer også lengde og vekt på 60 fisk hver dag, men utvalget skjer her ved at fisken tas ut forskjellige steder i halet. Dette gjøres ved å fordele prøvetakingen på 2-4 luker som leder fisk ut fra samlebingen eller ved å fordele ca. 1/3 av prøven til første del av produksjonen for det aktuelle hal, ca. 1/3 når omtrent halve fangsten er produsert og ca. 1/3 ved slutten av produksjonen.

Fra 2003 til 2013 er det samlet inn individdata fra trål og linefisket etter blåkkeite. Blåkkeita ble fryst rund i felt og opparbeidet i laboratoriet etter at fiskeriet var ferdig. Det ble registrert lengde, vekt, kjønn og modning. Videre ble otolitter samlet inn. Instruks for innsamling av data er vist i vedlegg 1.

2.3 Dataanalyse

Datamaterialet er analysert i Excel og SYSTAT 13. Relasjon mellom lengde og vekt er et uttrykk for forholdet mellom fiskens lengde og dens runde vekt. Den benyttes for å omgjøre fangster i tonn om til antall basert på kjente lengdefordelinger i fangstene. Lengde - vekt - relasjoner er beregnet ved direkte tilpasning av ligning (1) til observasjonene.

$$W = b \cdot L^a \quad (1)$$

W = rund vekt i gram

L = total lengde i cm

a og b = parametere som beregnes.

Alders- data fra Øst- og Vest-Grønland er lest ved Havforskningsinstituttet.

3 RESULTAT OG DISKUSJON

3.1 Fangstsammensetning fra ICES XIVb (Øst-Grønland)

Fiskeriet i ICES XIVb er i stor grad et målrettet fiske etter blåkkeite. Bare mindre del av totalt landet blåkkeite stammer fra bifangst i andre fiskerier (uer og kveite). Det er lite bifangst i fisket etter blåkkeite, og andelen varierer med område og dyp. Hyppig forekommende arter er isgalt, blå antimora og islandshå (f.eks. Gundersen og Woll 1997, Fossen og Gundersen, 2000).

Basert på 50 392 registreringer av total lengde av blåkkeite på ulike fartøyer, besto blåkkeitefangstene i perioden 2001- 2013 av individer i lengdeintervallet 33 – 120 cm i line fangstene og 25 – 116 cm i trål fangstene (Tabell 3.1.1). Sammenligning av de to redskapene viser at line fanger gjennomgående større fisk enn trål (Figur 3.1.1 og Tabell 3.1.1).

Tabell 3.1.1. Registreringer av blåkkeite gjort under norsk line og trålfiske ved Øst-Grønland. Gjennomsnittslengde (Mean L), minste målte lengde (Min L), største målte lengde (Max L) og antall målinger utført (N). Alle lengder er gitt i cm.

	<i>Longline</i>				<i>Trawl</i>			
	Mean L	Min L	Max L	N	Mean L	Min L	Max L	N
2001	75,9	41	120	2478	62	36	116	1432
2002	74,3	45	112	7023	59,8	30	103	1953
2003	71,8	43	106	1875	58,3	31	100	3972
2004	73	36	112	6885	56,6	41	98	1462
2005	71,8	43	100	5084	57,3	25	110	4010
2006	75	44	104	3405	54,4	27	105	5313
2007	73,4	47	100	95	58,3	27	97	3860
2008	No data				55,85	39	87	120
2009	61,3	34	86	131	No data			
2010	69,1	45	105	2030	No data			
2011	67,5	47	100	347	No data			
2012	59,8	33	99	599	No data			
2013	No data				66,6	44	108	173

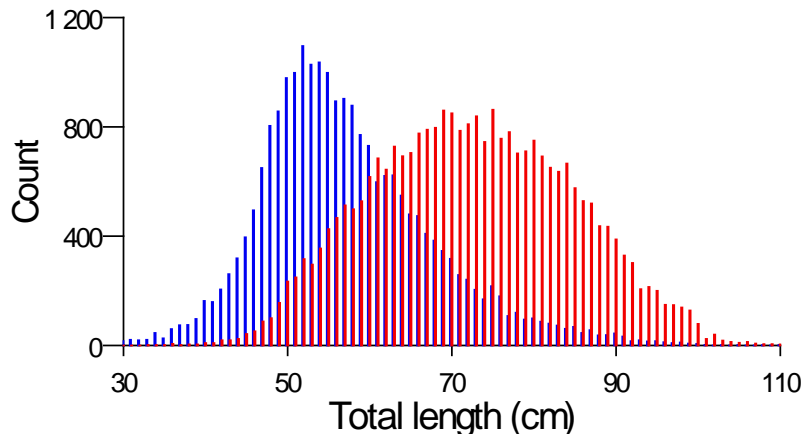


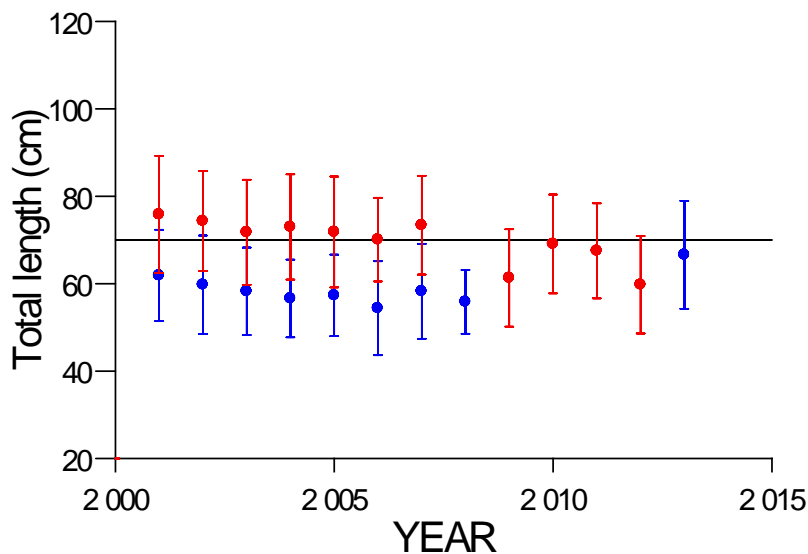
Figure 3.1.1. Lengdefordeling av blåveite registrert ombord i kommersielle trål (blå) og linefartøy (rød) ved Øst-Grønland, i perioden 2001 og 2013.

3.2 Sammenligning av data fra Øst-Grønland; 2001 til 2013

Datamaterialet fra trål og line fangster ble sammenlignet mellom ulike år fra 2001 til 2013. I både trål og linefangstene ble det registrert signifikante forskjeller i lengdefordeling mellom ulike år. For line skyldes forskjellene i hovedsak en endring i gjennomsnittslengden hvor fangstene i perioden 2001-2005 hadde en gjennomsnittslengde større enn 71.8cm, mens fangstene siden 2009 har hatt en gjennomsnittslengde mindre enn 69.1 cm (Figur 3.2.1).

Tråldataene er en kortere serie og fangstene er fra ulike områder og gir ikke et sammenhengende bilde av utviklingen (Figur 3.2.1). Videre varierer lengdefordelingene mellom fartøy, kjønnsfordeling, og dyp. Noe som krever inngående kjennskap til dataene før detaljert analyser gjennomføres.

East Greenland



Figur 3.2.1. Gjennomsnittslengder (+/- SD) i blåveitefisket ved Øst-Grønland registrert ombord i kommersielle line og trål fartøy i perioden 2001 til og med 2013. Registreringer fra linefartøy i rødt og fra trålere i blått.

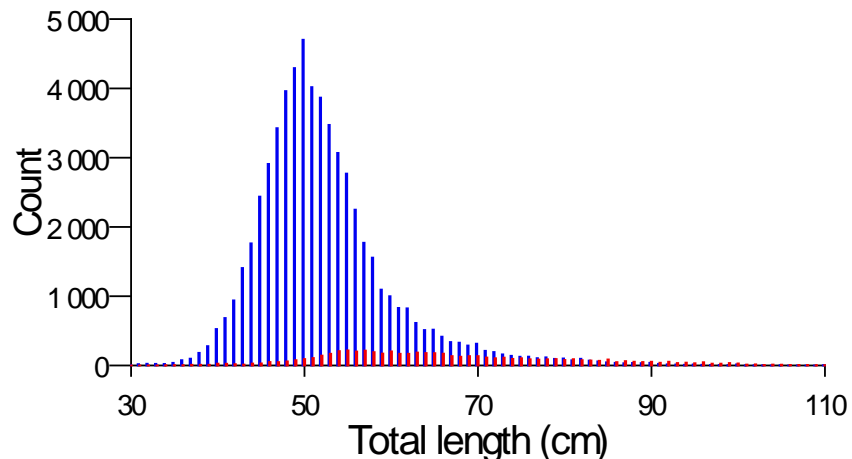
3.3 Fangstsammensetning Vest-Grønland

Ved Vest-Grønland ble det i 2001, 2005, 2007, 2009, 2011 og 2012, samlet inn lengdedata fra det kommersielle linefisket. Fiskeriet foregikk hovedsakelig ved 63°N. Det ble bokført 6733 lengderegistreringer og fisken hadde en gjennomsnittslengde på mellom 54 og 69 cm (Tabell 3.3.1).

Fangstene tatt med trål i perioden 2001-2013 var i lengdespekteret 21 – 110 cm (Tabell 3.3.1). Det ble bokført 59 769 lengderegistreringer og fisken hadde en gjennomsnittslengde på mellom 50 og 56 cm (Tabell 3.3.1). Også her vises tydelig forskjell i lengdefordeling mellom blåkveite fisket med trål og line (Tabell 3.3.1, Figur 3.3.1)

Tabell 3.3.1. Registreringer av blåkveite gjort under norsk line- og trålfiske ved Vest-Grønland. Gjennomsnittslengde (Mean L), minste målte lengde (Min L), største målte lengde (Max L) og antall målinger utført (N). Alle total-lengder er gitt i cm.

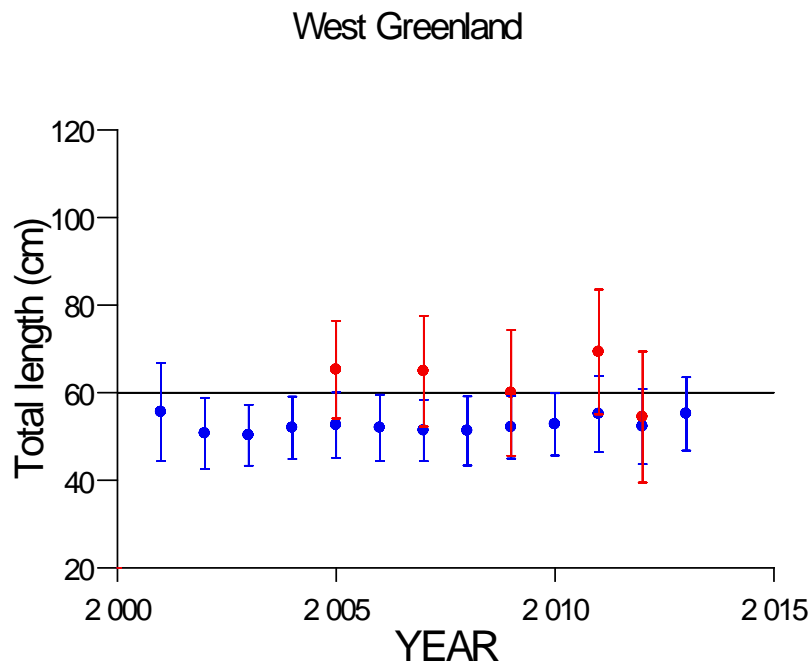
	<i>Longline</i>				<i>Trawl</i>			
	Mean L	Min L	Max L	N	Mean L	Min L	Max L	N
2001	No data				55,6	31	110	2314
2002	No data				50,7	32	102	2386
2003	No data				50,3	32	91	5134
2004	No data				52	32	94	7192
2005	65,3	44	100	902	53	34	105	6659
2006	No data				52	28	97	5849
2007	64,9	45	102	696	51,4	29	100	5051
2008	No data				51,3	20	96	4383
2009	59,9	35	99	308	52,1	22	91	4430
2010	No data				53	31	100	4163
2011	69,3	42	123	3810	55	28	99	5241
2012	54,4	34	96	300	52,3	30	99	4197
2013	No data				55,2	35	113	2770



Figur 3.3.1. Lengdefordeling av blåkveite registrert ombord i kommersielle trål (blå) og linefartøy (rød) ved Øst-Grønland, i perioden 2001 og 2013.

3.4 Sammenligning av data fra Vest-Grønland, 2001 til 2013

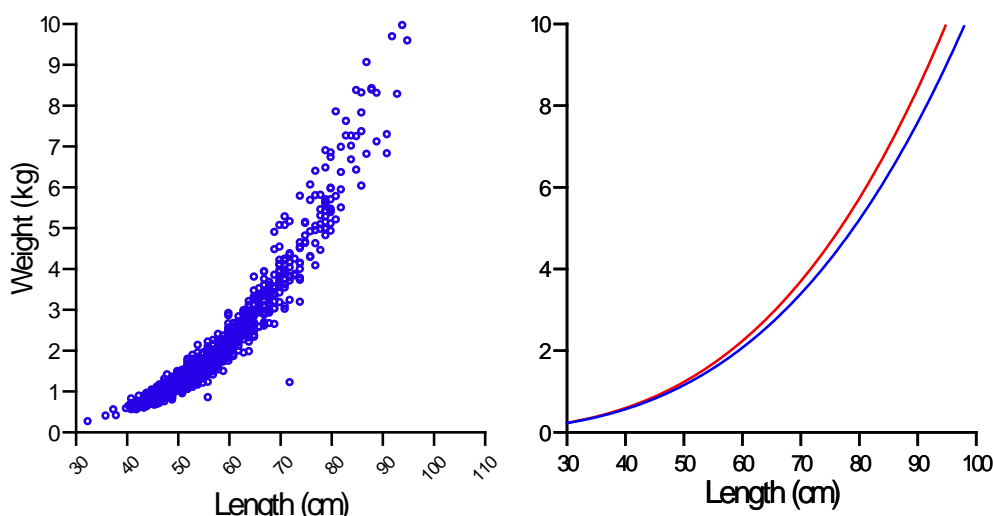
Datamaterialet fra trål og line fangster ble sammenlignet mellom ulike år fra 2001 til 2013 (Figur 3.4.1). Også her ble det registrert tydelige forskjeller i lengdefordeling mellom ulike år i linematerialet. Materialet tillater imidlertid ikke en videre meningsfull analyse. Også for trålfangstene ble det funnet tydelige forskjeller mellom år. Her synes gjennomsnittslengdene å være gjennomgående stabile, men noen år skiller seg ut (Figur 3.4.1). Noe overordnet mønster framgår imidlertid ikke av denne analysen.



Figur 3.4.1. Gjennomsnittslengder (+ SD) i blåkveitefisket ved Øst-Grønland registrert ombord i kommersielle line og trål fartøy i perioden 2001 til og med 2013. Registreringer fra linefartøy i rødt og fra trålere i blått.

3.5 Lengde – vekt – relasjoner

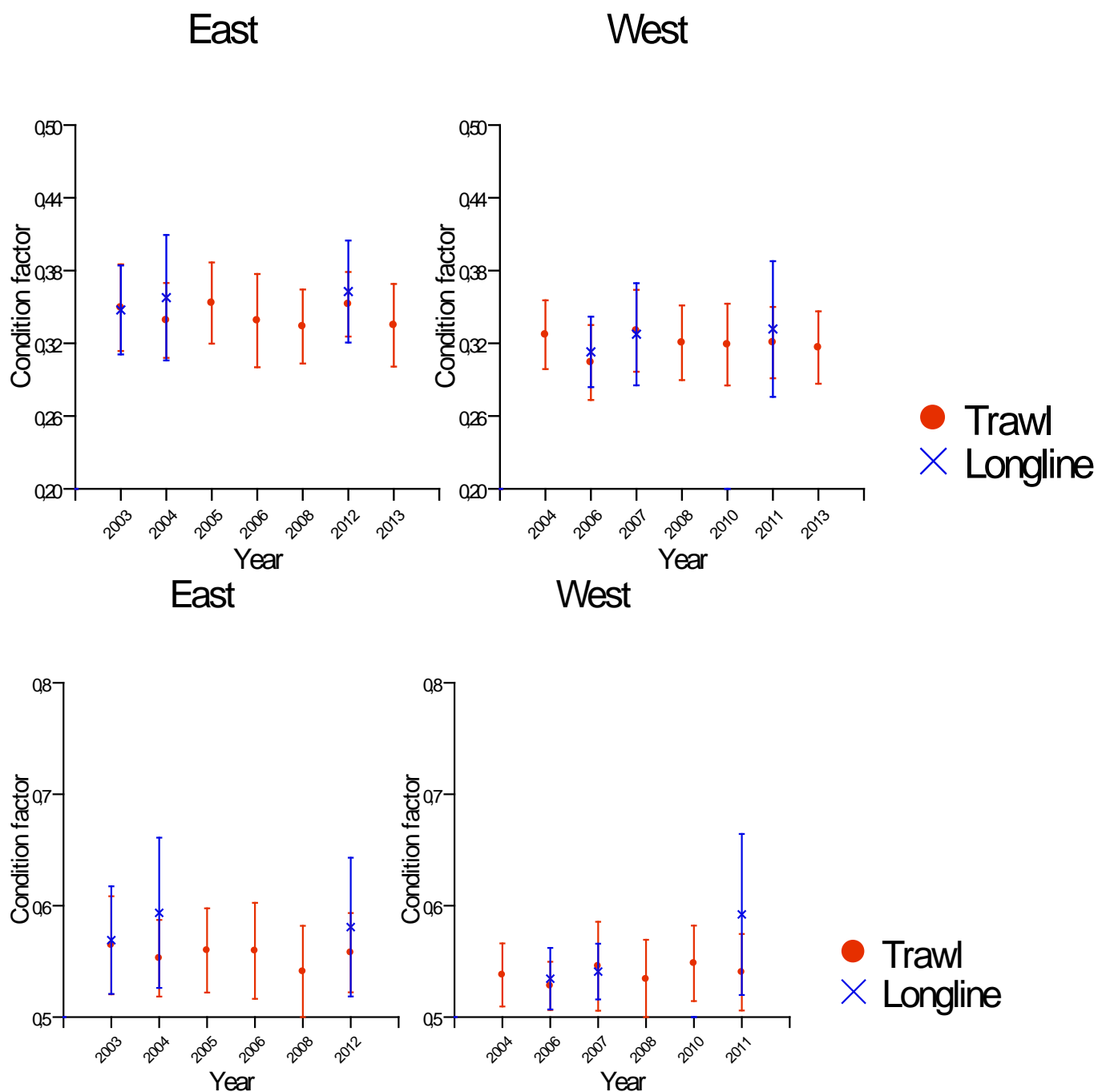
Informasjon om lengde-vekt forhold for blåkveite benyttes for å fordele fangstene (tonn) på ulike lengdegrupper (cm) for å få et innblikk i antall individer som er fisket av ulike størrelser hvert år. Sammen med de norske fartøyene som opererer i disse havområdene har Møreforskning og Havforskningsinstituttet samlet inn prøver fra ulike redskapstyper og områder gjennom nedfrysning av rundfisk for senere opparbeidelse på lab. Forholdet mellom lengde og vekt varierer både mellom kjønn og områder. Den nære sammenhengen mellom lengde og vekt, og forskjellene som følge av område er indikert i figur 3.5.1. Fra det samlede materialet fra Øst Grønland er lengde-vekt forholdet beregnet å være: $W=0,0000034464*L^{3,26868613}$, $r^2=0,947$, $N=602$. Mens tilsvarende for data fra vestsiden er: $W=0,0000041616*L^{3,20385257}$, $r^2=0,955$, $N=722$, etter frysing.



Figur 3.5.1 Venstre: Figur av registrerte lengde og vekt målinger av blåkveite, opparbeidet fra frysede prøver av rundfisk. Høyre: beregnet forhold mellom lengde og vekt for registreringer fra øst og vest Grønland, henholdsvis rød og blå linje.

Slike variasjoner i lengde-vekt forhold er vanskelige å tolke da både fangstsammensetning og datagrunnlag varierer. I dette materialet ble det også registrert ulikheter mellom år noe som ytterligere vanskeliggjør en tolkning.

Ulikheter mellom år er interessant spesielt hvis dette kan indikere endringer i bestandsstruktur eller oppvekstforhold. Et annet mål på lengde-vekt forhold er i form av kondisjonsfaktor (Bolger og Connolly, 1989). Her ble en kondisjonsfaktor beregnet, som er noe mindre følsom for lengdefordeling, etter følgende formel: $K= \text{Vekt}(\text{gr})/\text{Lengde}(\text{cm})^{3,26558}$, hvor 3,26558 ble beregnet fra lengdevektforholdet fra et samlet materiale, Figur 3.5.2.



Figur 3.5.2 Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor av blåkkeite basert på opparbeidede fryseprøver. Data både splittet på redskap og område.

Fra materialet samlet inn utenfor østkysten av Grønland viste en ANCOVA (Modell: $K = \text{år} + \text{kjønn} + \text{redskap}$, hvor effekten av redskap og kjønn ble "fjernet" ved å bruke disse som kovariante) at det er en signifikant forskjell i kondisjonsfaktor mellom år ($F_{6, 593} = 2,96$; $p = 0,007$) og kjønn ($F_{1, 593} = 11,36$; $p = 0,0008$), men ikke mellom ulike redskapstyper ($F_{1, 593} = 0,04$; $p = 0,843$). Forskjellene mellom år framkommer ved at året 2008 tenderer til å ha en lavere kondisjonsfaktor enn fisk fra årene 2005 og 2012.

For vest Grønland viste en tilsvarende analyse at det er en signifikant forskjell mellom år ($F_{6, 714} = 8,68$; $p < 0,0001$) og kjønn ($F_{1, 714} = 11,82$; $p = 0,0006$), men heller ikke her mellom ulike redskapstyper ($F_{1,$

$t_{714}=1,21$; $p=0,271$). Forskjellene mellom år framkommer ved at året 2006 skiller seg fra de øvrige ved å ha en gjennomgående lavere kondisjonsfaktor.

Sammenligner en områdene har blåkveite fra øst en tydelig høyere kondisjonsfaktor en blåkveite fra vest. Materialet indikerer tydelige forskjeller mellom områder og år, noe som kan være interessant også i forvaltningssammenheng. For å komme nærmere en forklaring på indikasjonene nevnt her kreves nærmere studier.

3.6 Biologisk informasjon fra fiskeriet ved Øst og Vest-Grønland

I likhet med lengde-vekt informasjonen er også opphavet til øvrig biologisk informasjon innsamlet årlig basert på fisk som er fryst rund på fiskefeltet og levert til Møreforskning / Havforskningsinstituttet. I tabell 3.6.1 og 3.6.2 viser en oversikt over gjennomsnittslengde av blåkveite fra respektive redskap, område, kjønn og år.

Fisk fanget med line har en overvekt av hunfisk (233 av 309). Årsaken til dette er at en med line fisker generelt større fisk en med trål og at hunfisk oppnår en større lengde enn hanfisk (Fossen og Gundersen, 2001). Dette fører også til at en høyere andel av linefanget hunfisk var kjønnsmodne sammenlignet med trålfanget fisk. Ved Øst-Grønland var 85 % av hunfisken og 75 % av hanfisken fanget med line og 77 % hanner fanget med trål moden. For hunfisk fanget med trål ser vi at hele 65 % er umoden. (Tabell 3.6.3 og 3.6.4).

Tabell 3.6.1. Gjennomsnittslengder og registrert minste og største lengde for hunner og hanner ved Øst Grønland i 2003-2013. Resultatene er basert på individprøver tatt fra fisket.

East		Longline			Trawl		
		Females	Males	All	Females	Males	All
2003	Mean (cm)	73		73	59	55	58
	Min (cm)	63		63	38	45	38
	Max (cm)	82		82	84	72	84
	N	11		11	55	65	131
2004	Mean (cm)	76	67	75	63	59	60
	Min (cm)	50	61	50	56	48	48
	Max (cm)	95	71	95	76	70	76
	N	54	4	58	9	20	29
2005	Mean (cm)				56	53	55
	Min (cm)				36	41	36
	Max (cm)				81	65	81
	N				102	48	150
2006	Mean (cm)	74	67	74	55	53	54
	Min (cm)	64	67	64	46	45	45
	Max (cm)	80	67	80	70	67	70
	N	29	1	30	37	50	87
2007	Mean (cm)				53	49	50
	Min (cm)				49	41	41
	Max (cm)				60	65	65
	N				12	48	60
2008	Mean (cm)				55	52	54
	Min (cm)				48	45	45
	Max (cm)				66	67	67
	N				22	8	30
2009	Mean (cm)						
	Min (cm)						
	Max (cm)						
	N						
2010	Mean (cm)						
	Min (cm)						
	Max (cm)						
	N						
2011	Mean (cm)						
	Min (cm)						
	Max (cm)						
	N						
2012	Mean (cm)	67	59	65	61	60	61
	Min (cm)	54	44	44	52	58	52
	Max (cm)	87	71	87	68	62	68
	N	32	16	48	9	2	11
2013	Mean (cm)				50	50	50
	Min (cm)				45	45	45
	Max (cm)				59	57	59
	N				24	6	30

Tabell 3.6.2. Gjennomsnittslengder og registrert minste og største lengde for hunner og hanner ved Vest Grønland i 2003-2013. Resultatene er basert på individprøver tatt fra fisket.

West		Longline			Trawl		
		Females	Males	All	Females	Males	All
2003	Mean (cm)				54	51	52
	Min (cm)				44	45	44
	Max (cm)				68	60	68
	N				55	64	119
2004	Mean (cm)				53	50	51
	Min (cm)				40	42	40
	Max (cm)				63	56	63
	N				23	36	59
2005	Mean (cm)	69	59	67	52	50	51
	Min (cm)	52	51	51	43	42	42
	Max (cm)	84	66	84	62	63	63
	N	22	7	29	53	95	148
2006	Mean (cm)	63	51	60	50	48	49
	Min (cm)	49	41	41	38	33	33
	Max (cm)	80	63	80	67	62	67
	N	22	8	30	51	85	136
2007	Mean (cm)	77	53	73	53	50	51
	Min (cm)	64	53	53	42	40	40
	Max (cm)	110	53	110	74	66	74
	N	5	1	6	25	70	95
2008	Mean (cm)				53	51	50
	Min (cm)				45	41	32
	Max (cm)				78	65	78
	N				25	82	108*
2009	Mean (cm)						
	Min (cm)						
	Max (cm)						
	N						
2010	Mean (cm)	78	58	71	68	52	58
	Min (cm)	64	48	48	47	44	44
	Max (cm)	108	62	108	89	79	89
	N	12	7	19	35	58	93
2011	Mean (cm)	67	54	60	58	50	54
	Min (cm)	51	44	44	42	41	41
	Max (cm)	79	61	79	72	67	72
	N	7	8	15	51	61	112
2012	Mean (cm)	69	52	62	53	50	51
	Min (cm)	49	40	40	43	41	41
	Max (cm)	91	64	91	67	59	67
	N	39	24	63	41	65	106
2013	Mean (cm)				49	55	50
	Min (cm)				42	42	42
	Max (cm)				61	68	68
	N				74	24	98

*sex of one fish missing

Tabell 3.6.3. Modning hos blåkeite fra trålfiske (fryste prøver) ved Øst Grønland 2003-2013. Juvenil=umoden og modnende (A) =tidlig modnende. Modnende (B) er moden og Moden (C) er siste grad modning før gyting.

År		Stadium kode		Longline		Trawl	
		Hunn	Hann	Females	Males	Females	males
2003	Juvenil	1	1			27	
	Modnende (A)	2		7		20	7
	Modnende (B)	3	2	4	57	7	4
	Modnende (C)	4				1	
	Utgytt	6	4				
	Total number			11	64	55	11
2004	Juvenil	1	1	8	7	5	8
	Modnende (A)	2		26		4	26
	Modnende (B)	3	2	8	29		8
	Modnende (C)	4		1			1
	Utgytt	6	4	11			11
	Total number			54	36	9	54
2005	Juvenil	1	1			53	18
	Modnende (A)	2				44	
	Modnende (B)	3	2			2	30
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4			2	
	Total number					101	48
2006	Juvenil	1	1			27	33
	Modnende (A)	2				8	17
	Modnende (B)	3	2			1	
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4			1	
	Total number					37	50
2007	Juvenil	1	1			10	12
	Modnende (A)	2					
	Modnende (B)	3	2			1	35
	Modnende (C)	4				1	
	Utgytt	6	4				1
	Total number					12	48
2008	Juvenil	1	1			11	5
	Modnende (A)	2				9	
	Modnende (B)	3	2			1	3
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4			1	
	Total number					22	8
2009	Juvenil	1	1				
	Modnende (A)	2					
	Modnende (B)	3	2				
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number						
2010	Juvenil	1	1				
	Modnende (A)	2					
	Modnende (B)	3	2				
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number						
2011	Juvenil	1	1				
	Modnende (A)	2					
	Modnende (B)	3	2				
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number						
2012	Juvenil	1	1	1			
	Modnende (A)	2		17	1	6	2
	Modnende (B)	3	2	9	15	1	
	Modnende (C)	4		4		2	
	Utgytt	6	4	1			
	Total number			32	16	9	2
2013	Juvenil	1	1				4
	Modnende (A)	2				24	
	Modnende (B)	3	2				2
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number					24	6

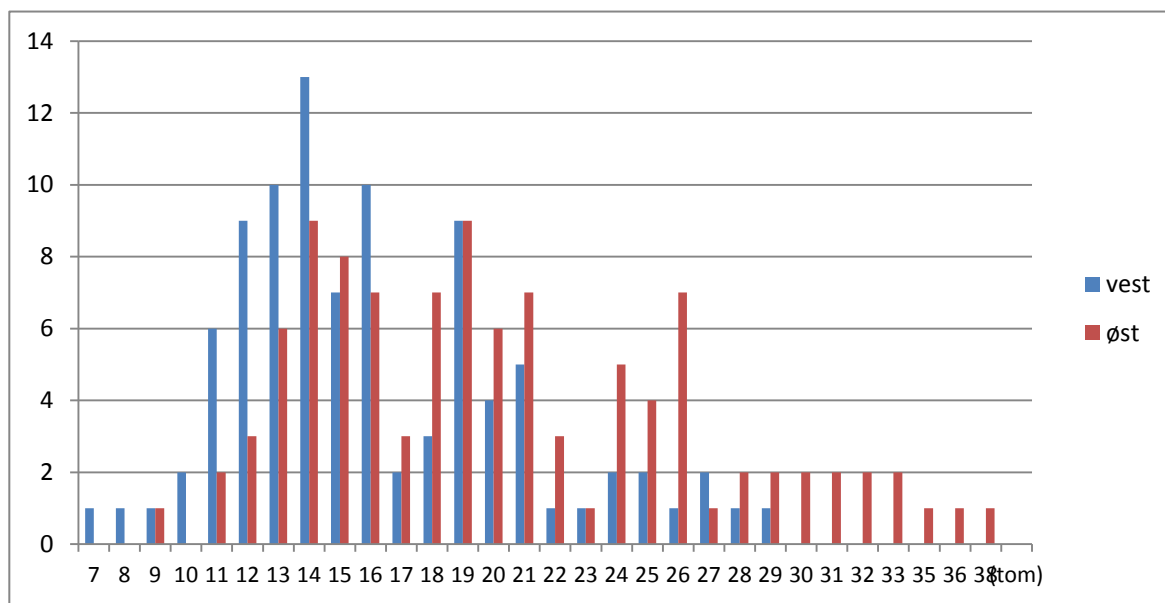
Tabell 3.6.4. Modningsbestemmelser for blåkkeite innsamlet under trålfiske (fryste prøver levert til Møreforsking) ved vest Grønland 2003-2013. Juvenil betyr umoden og modnende (A) samsvarer med tidlig modnende, dvs. for hunner betyr det at gonadeutviklingen nettopp har startet. Modnende (B) er moden og Moden (C) er siste grad modning før gyting. Resultatene er basert på individprøver levert fra flåten.

År		Stadium kode		Longline		Trawl	
		Hunn	Hann	Females	Males	Females	Males
2003	Juvenil	1	1			44	
	Modnende (A)	2				4	
	Modnende (B)	3	2			7	
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number					55	
2004	Juvenil	1	1			17	
	Modnende (A)	2				2	
	Modnende (B)	3	2			3	
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4			1	
	Total number					23	
2005	Juvenil	1	1			35	1
	Modnende (A)	2		9	9	13	
	Modnende (B)	3	2	13	13	5	6
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number			22	22	53	7
2006	Juvenil	1	1	6	6	35	2
	Modnende (A)	2		15	15	14	
	Modnende (B)	3	2			1	6
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4	1	1	1	
	Total number			22	22	51	8
2007	Juvenil	1	1	1	1	20	1
	Modnende (A)	2		1		1	
	Modnende (B)	3	2		1	1	
	Modnende (C)	4				2	
	Utgytt	6	4	3	3		
	Total number			5	5	24	1
2008	Juvenil	1	1			10	
	Modnende (A)	2				10	
	Modnende (B)	3	2			5	
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number					25	
2009	Juvenil	1	1				
	Modnende (A)	2					
	Modnende (B)	3	2				
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number						
2010	Juvenil	1	1		1	13	
	Modnende (A)	2		1		6	
	Modnende (B)	3	2	9	9	8	7
	Modnende (C)	4		1		5	
	Utgytt	6	4	1	2	3	
	Total number			12	12	35	7
2011	Juvenil	1	1		4	19	
	Modnende (A)	2		4		16	
	Modnende (B)	3	2	1	1	5	8
	Modnende (C)	4		2	2	10	
	Utgytt	6	4			1	
	Total number			7	7	51	8
2012	Juvenil	1	1	4	6	15	9
	Modnende (A)	2		10		15	
	Modnende (B)	3	2	4	18	4	56
	Modnende (C)	4		14		8	
	Utgytt	6	4	7			
	Total number			39	24	42	65
2013	Juvenil	1	1			9	4
	Modnende (A)	2				65	17
	Modnende (B)	3	2				3
	Modnende (C)	4					
	Utgytt	6	4				
	Total number					74	24

3.7 Alder

Aldersmateriale for blåkkeite er samlet inn for alle år der det er levert fryst fisk til Møreforsking. Man har valgt å avvente lesingen av materialet på grunn av usikkerhet rundt metodikk og tolkning av alderssoner. Data for 2006 er tilgjengelig og vist i Figur 3.7.1. Figuren viser at blåkkeite prøvene fra Vest-Grønland antas å bestå av yngre individer enn de fra Øst-Grønland.

Ny metodikk har vist at tidligere sonetolkninger har maskert alderssoner. Derfor har man nå konkludert at blåkkeite lever lenger enn før antatt (Albert et al., 2009).



Figur 3.7.1. Aldersfordeling for blåkkeite fanget ved Vest-Grønland (blå) og Øst-Grønland (rød) i 2006.

4 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID

Fra og med 2001 til og med 2013 har norske trål og linefartøyer registrert og innmeldt 50 392 lengderegistreringer av blåkveite fra Øst- og 66 502 registreringer fra Vest-Grønland, samt levert 1346 nedfryste individer til Møreforskning for biologisk opparbeiding. Fokuset i denne rapporten har vært på prøvene innsamlet av norske fartøy, og som årlig inngår i forvaltningsarbeidet av de ulike forvaltningsenhetene. Dette inngår i den årlige beskrivelsen av fangstsammensetningen og sier noe om hvilke deler av bestanden som beskattes og om denne endres over tid.

- Lengdefordelingen viser at fangstene fra østsiden av Grønland består av gjennomgående større individer både i trål og linefangsene sammenlignet med vest.
- Resultatene viser bedre kondisjon blant individene fanget på østsiden. Hvordan dette henger sammen er ikke ennå beskrevet i detalj, men åpner for interessante teorier når det gjelder vandringsmønstre og oppvekstforhold.
- Resultatene baserer seg på analyser av utvalgte data som er innsamlet i forbindelse med forskningsprosjektene ved Grønland.
- Forskningsprosjektene som er gjennomført siden 1992 har gitt store datamengder som i detalj beskriver biologi av flere arter, fangstrater, fangstsammensetning og bifangst for ulike redskap i ulike områder og bidratt til økt kunnskap om livssyklus, i utbredelsesmønster, og kunnskap om hvorfor en for eksempel bare unntaksvis finner gytende blåkveite i trål og linefangstene.

Det har vært betydelig fokus på forskning på kjønnsmodning og gytebiologi da slik informasjon er sentral både i forståelsen av bestandskomponenter, bestandsdynamikk og som grunnlag for forvaltning av en bestand. Man har foreløpig beskrevet gytefelt i Davisstredet ved Vest-Grønland, ved Kap Bille Banke ved Øst-Grønland og ved Island (for blåkveite som er utbredt ved Grønland). Den relative betydningen av de ulike områdene er imidlertid ennå ikke fullt ut forstått. Dette vil bli viktig i å etablere et bedre forvaltnings- og reguleringsregime for blåkveite og forskning som adresserer kjønnsmodningsprosesser og vekst (mer detaljert kunnskap om modningssyklus, gytebiologi, gytefelt, gytetid og bestandsinndeling) vil være et viktig i fortsettelsen. Videre har man dårlig kunnskap om rekrutteringsmekanismer som er et viktig grunnlag for å kunne predikere bestandsutvikling for en bestand. Endringer i havtemperatur vil kunne påvirke blåkveitas utbredelse siden blåkveita trives best i kalde vannmasser (helst under 4° C). Øst-Grønland er et økosystem som sammenlignet med mange andre økosystem er lite påvirket. Ved hjelp av lange tidsserier vil man i dette havområdet kunne få en god tilnærming til hvordan fiskesamfunnene har vært påvirket i de siste årtiene, både i forhold til endringer for nøkkelarter, men også i forhold til inntreden av nye arter.

5 REFERANSER

(Listen reflekterer referanser referert i rapporten samt en oversikt over øvrige referanser som stammer direkte fra den norske forskningsaktiviteten ved Grønland.)

- Albert, O. T., M. Kvalsund, T. Vollen, and A.-B. Salberg. 2009. Towards Accurate Age Determination of Greenland Halibut. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 40: 81-95. doi:10.2960/J.v.40.m659
- Boje J. og N.-R. Hareide 1993. Trial deepwater longline fishery in the Davis Strait, May-June 1992. NAFO SCR. Doc. 93/53, N2236, 6pp.
- Boje, J. og F. Riget. 1988. Maturity Stages in March and August of Greenland halibut in Div. 1A, West-Greenland. NAFO SCR Doc., 88/13. Serial no. N1449, 7p.
- Boje, J., A. Gundersen, and A.K. Woll. 1997. Gillnet selectivity in the fishery for Greenland halibut in East Greenland. ICES CM 1997/FF:02
- Bolger, T and P. L. Connolly. 1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.* 34, 171-182.
- Bowering, W.R. 1978. Age and growth of the Greenland halibut, *Reinhardtius hippoglossoides*, (Walbaum), in ICNAF Subareas 2-4. ICNAF Res. Bull. No. 13.
- Fedorov, K.Ye. 1971. The State of the Gonads of the Barents Sea Greenland Halibut *Reinhardtius hippoglossoides* (Walb.) in Connection with Failure to Spawn. *Voprosy Ichthyologii* 1: 673-682.
- Fossen, I and Bergstad, O. A. 2006. Distribution and size structure, and estimates of age, growth and mortality of *Antimora rostrata* (Pisces: Moridae) along the Mid-Atlantic ridge and off Greenland. *Fisheries Research*. 82: 19-29.
- Fossen, I og Gundersen, A.C. 2000. Ressursundersøkelse ved Kap Bille Banke og Heimlandsryggen, Øst-Grønland august 2000. Rapport fra Møreforskning Ålesund nr. Å0018.
- Fossen, I., Jørgensen, O.A., Gundersen, A.C. 2003. Roughhead Grenadier (*Macrourus berglax*) in the Waters off East Greenland: Distribution and Biology. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 31:285-298.
- Gundersen, A.C. 1994. Longline investigations on Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in ICES division XIVb during autumn 1993. Working Paper No. 6. ICES Northwestern Working Group, Copenhagen 1-10 May 1994.
- 1994: Tokrapport fra forsøksfiske med line i det nordlige Davisstredet i august 1993. (Rapport Å9421).
- 1995a. Prøvefiske med garnfartøyet M/S Kato ved Øst-Grønland høsten 1994. Rapport nr. Å9503, Møreforskning Ålesund.
- 1995b. Sammenligning mellom line og garn ved Øst-Grønland sommer-høst 1994. Rapport nr. Å9505, Møreforskning Ålesund.
- 2003. Norsk fiske etter blåkkeite ved Grønland 2000-2002. (Rapport Å0321).
- 2002 (ed). Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. *Tema Nord* 2002:519, 323p.
- 2002. Short note on fecundity of Greenland halibut in East-Greenland waters. 2002. Pp. 197-210. *In: Gundersen (ed): reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord* 2002:519, 323p.
- Gundersen A. C. og A. Woll, 1996: Forvaltningsrelaterte undersøkelser på blåkkeite i ICES-område XIVb. (Rapport Å9608).
- 1997a. Linesurvey ved Øst-Grønland, sommeren 1996. Forvaltningsrelaterte undersøkelser på blåkkeite. Møreforskningsrapport nr. Å9702, 89p.
- 1997b. Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) in East-Greenland waters. Longline survey in ICES-area XIVb, July-August 1996. Working Document no. 10 presented at the ICES Northwestern Working Group Copenhagen, April-May 1997.
- Gundersen, A.C. og Hjørleifsson, E. 2002. Fecundity of Greenland halibut in Icelandic waters. Pp. 151-174. *In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord* 2002:519, 323p.
- Gundersen, A.C. og Høines, Å. 2003. Norwegian Fishery for Greenland Halibut, Grenadiers and Redfish in West-Greenland Waters, 2001-2002. NAFO SCR. Doc. 03/33.
- 2007. Landings and length distribution of Greenland halibut from the Norwegian fishery in West Greenland waters during 2006. Working Document NAFO meeting June 2007.

- 2008a. Landings and length distribution of Greenland halibut from the Norwegian fishery in West Greenland waters during 2007a. Working Document NAFO meeting June 2008.
- 2008b. Norwegian fishery for Greenland halibut, Atlantic cod, and *Sebastes* sp. in East Greenland waters during 2007. Working Document No 13 ICES NWWG. Copenhagen 21.-29.4. 2008. ICES Northwestern Working Group 2008.
- Gundersen, A.C. og A.K. Woll. 1999. Trawl fishery for Greenland halibut in ICES XIV b, 1998. Northwestern Working Group 1999. WD No. 5.
- Gundersen, A.C., N.-R. Hareide og V. Berg. 1995. Lineundersøkelser med M/S Skarheim ved Øst-Grønland sommeren 1994. Rapport nr. Å9504, Møreforskning Ålesund.
- Gundersen, A. C., E. Hjørleifsson, and J. Kennedy. 2009. Fecundity of Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) in the Waters of Iceland. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 40: 75-80. doi:10.2960/J.v39.m656
- Gundersen, Agnes C., Inge Fossen og Jan Erich Rønneberg, 2001: Trålfiske ved Øst-Grønland, sommeren 2000. Forsøk med F/Tr. Granit. (Rapport Å0114).
- Gundersen, A.C., W. Larssen, og Høines, Å. 2007. Norwegian fishery for Greenland halibut and *Sebastes* sp. in East Greenland waters during 2006. Working Document, Northwestern Working Group 2007.
- Gundersen, A.C., J.E. Rønneberg og J. Boje. 2001. Fecundity of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in East Greenland waters. Fisheries Research. 51: 229-236.
- Gundersen, A.C., A.K. Woll. og J. Boje. 1998. Linersurvey etter blåkkeite ved Kap Bille Banke, Øst-Grønland, 1 juli-august 1997. Møreforskningsrapport nr. Å9810, 58p.
- Gundersen, A.C. A.K. Woll., og J. Boje. 1997. Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) in East-Greenland waters. Longline survey in ICES-area XIVb, July-August 1996. ICES CM 1997 / BB:05.
- Gundersen, A. C., A.K. Woll og Fossen, I. 2001: Greenland halibut in Greenland waters. A summary of projects as collaboration between Møre Research and Greenland Institute og Natural Resources. (Contribution to Workshop on Greenland halibut, 28th - 30th November 2000, Palermo, Italy). (Rapport Å0102).
- Gundersen, A.C., A.K. Woll og I. Fossen. 2002d. Spawning of Greenland halibut in East Greenland waters. Contribution no. IX, pp. 243-260 in Gundersen, A.C. (Ed):.: Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Gundersen, A.C., A.K. Woll og T. Johansen. 1996. Forsøksfiske etter blåkkeite ved Sydøst-Grønland. Garnundersøkelser sommeren 1995. Rapport nr. Å9606, Møreforskning Ålesund.
- Gundersen, A.C., N.-R. Hareide, V. Berg og S.A.Pedersen. 1994a. A Trial Longline Fishery in the Davis Strait in August 1993. NAFO Scr. Doc. 1994.
- 1994b. Forsøksfiske i Davisstredet 1993. Linefiske med M/S Skarheim 12.8-1.9.1993. Rapport Å9410, Møreforskning Ålesund.
- Gundersen, A.C., Emblem, W.M., Hellevik, A.H., Rønneberg, J.E., Boje, J. 2002a. Fecundity of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in East-Greenland waters. 1997-2000. Pp. 117-150. In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Gundersen. A.C. Fossen, I., Tuene, S. Jørgensen O.A. 2002. Fiskefaunaen i Baffinbukten med fokus på blåkkeite. Geografisk og vertikal fordeling. Kjønnsmodning. Rapport fra Møreforskning Ålesund: Å0217, 43p.
- Gundersen, A. C., Kennedy, J. Woll, A.K., Fossen, I. og Boje, J. 2013. Identifying potential Greenland halibut spawning areas and nursery grounds off East and South-western Greenland and its management implications. Journal of Sea Research , doi:10.1016/j.seares.2012.05.016.
- Gundersen, Agnes C., Wenche Emblem Larssen, Jan Erik Dyb, Åge S. Høines og Kjell H. Nedreaas. 2006: Norsk fiske etter blåkkeite ved Grønland 2001-2005 (Rapport Å0620).
- Gundersen, Agnes C., Wenche Emblem Larssen, James Kennedy, Åge S. Høines og Kjell H. Nedreaas. 2009: Norsk fiske etter blåkkeite ved Grønland 2001-2008 (Rapport Å0917). 63p.
- Gundersen, A.C., Emblem W., Hellevik, A.H., Steingrund, P., Ofstad, L.H. 2002b. Fecundity of Greenland halibut in the waters of Faroe Islands, Summer 1999. Pp. 175-196. In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Gundersen, A.C., Simonsen, C. S., Jørgensen, O. A., Fossen, I., Lyberth, B. og Boje, J. 2004. Sexual maturity and spawning of Greenland halibut, *R. hippoglossoides*, in West Greenland waters. ICES Council Meeting, 2004/ K:72.

- Gundersen, A.C., C. Stenberg, I. Fossen, B. Lyberth, J. Boje, O.A. Jørgensen. 2010. Sexual maturity cycle and spawning of Greenland halibut, *R. hippoglossoides* Walbaum, in the Davis Strait. J. Fish. Biol. 77: 211-226. Doi:10.1111/j.1095-8649.2010.02671.x
- Gundersen, A.C., Boje, J. Jørgensen, O.A., Hjørleifsson, E., Simonsen, C.S., Fossen, I. Ofstad, L.H., Rätz, H.J. 2002d. Variability in fecundity and total egg production for West-Nordic Greenland halibut. Pp. 211-242. In Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Gundersen, A.C., J.E. Dyb, I. Fossen, J.Boje, K. Sünksen, K. Helle, Å.S. Høines, E. Hjørleifsson. 2009. Electronic catch recordings for scientific and commercial use. Rapport fra Møreforskning Ålesund: Å0916, 21p.
- Hansen, P.M. og F. Hermann. 1953. Fisken og havet ved Grønland. Skr. Danm. Fisk. HavUnders., 15: 128p.
- Hareide, N. -R., A. C. Gundersen, G. Garnes og J.M. Jensen. 1996. Forsøksfiske med linefartøyet M/S Skarheim i fjordområder i Ammassalik kommune, august 1994. Møreforskingsrapport Å9607, 58p.
- Hareide, N. – R. 1992. Forsøksfiske med linefartøyet M/S Skarheim ved Vest-Grønland mai – juni 1992. Møreforskning rapport, 1992. 27 p
- Huse, I., A.C. Gundersen, og K. H. Nedreaas. 1999. Relative selectivity in trawls, longline and gillnets on Greenland halibut. Fisheries Research, 44: 75-93.
- Hylen, A og K.H. Nedreaas. 1995. Pre-recruit studies of the north-east arctic Greenland halibut stock: 229-238. Hyelen, A (ed). Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. Proceeding of the sixth IMR-PINRO Symposium, Bergen 14-17 June 1994. Institute of Marine Research, Bergen 1995.
- ICES NWWG 2013. Report for the ICES Northwestern Working Group 2013.
- Jensen, A.S. 1935. The Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walb.)) it's development and migrations. D. Kgl.Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturv. Math. Afd. 9(VI/4): 35p.
- Jørgensen, O. A., 1995. A comparison of deep water trawl and long-line research fishery in the Davis Strait. In: A.G. Hopper (ed.). Deep-Water Fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope. Kluwer Academic Publishers, Netherland.: 235-250.
- Jørgensen, O.A. 1997. Movement patterns of Greenland halibut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), at West Greenland, as inferred from trawl survey distribution and size data. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science 21: 23-37.
- Jørgensen, O.A. 2013. Survey for Greenland Halibut in NAFO Divisions 1C-1D, 2012. NAFO SCR Doc. 13/006, Serial No. N6155
- Jørgensen O.A. and Hammeken Arboe N. 2013. Distribution of the commercial fishery for Greenland halibut and Northern shrimp in Baffin Bay. Technical Report no. 91. Greenland Institute of Natural resources.
- Kennedy, J., Gundersen, A. C. og Boje, J. 2009. When to count your eggs: Is fecundity in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) down-regulated? Fisheries Research. 100(3), 260-265.
- Kennedy, J., Gundersen, A.C., Fossen, I. 2011. Species composition and length frequency of bycatch from exploratory longlines surveys targeting Greenland halibut in East Greenland. Report from Møreforskning: MA 11-14, ISSN: 0804-54380. 30p.
- Kennedy, J. Sünksen, K., Gundersen, A.C. 2013. Atresia in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) targets the ultimate developed oocytes which will be spawned during the next spawning opportunity. Report from Møreforskning, MA 13-14, 26p.
- Kennedy, J., A.C. Gundersen, Å. S. Høines, O. S. Kjesbu (2011). Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) spawn annually but successive cohorts of oocytes develop over two years, complicating correct assessment of maturity. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science.
- Kovtsova, M.V. og G.P. Nizovtsev. 1985. Peculiarities of growth and maturation of Greenland halibut of the Norwegian-Barents Sea stock in 1974-1984. ICES CM 1985/G:7, 16p.
- Magnusson, J. V. 1977. Notes on eggs and larvae of Greenland halibut at Iceland. ICES CM 1977/F:47.
- Millinsky, G. J. 1944. On the biology and the fisheries of the *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum) of the Barents Sea. The Bottom Food-Fishes of the Barents Sea, 8: 375-387, Moskva.
- Morgan, M.J., Bowering, W.R., Gundersen, A.C., Høines, Å., Morin, B., Smirnov, O. og Hjørleifsson, E. 2003. A comparison of the maturation of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) from populations throughout the North Atlantic. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science, 31: 99 – 112.
- Møller, P. R., Nielsen, J. G. and Fossen, I. 2003. Patagonian toothfish found off Greenland. Nature 421, 599 (2003); doi:10.1038/421599a
- Rønneberg, J.E., A.C. Gundersen, and J. Boje. 1998. Fecundity of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) in East Greenland waters. ICES CM 1998/O:26.

- Sigurdsson, A. og J.V, Magnusson. 1980. On the nursery grounds of the Greenland halibut spawning in Icelandic waters. ICES CM. 1980/G:45, 8p Solemdal, P. 1997. Maternal effects - a link between the past and the future. Jour. of Sea Res. 37: 231-227.
- Simonsen, C.S. og Gundersen. A.C. 2002. Maturity of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the fjords of Northwest Greenland. Pp. 97-116. In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Simonsen, C. S. og Gundersen, A. C. 2005. Ovary development in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in west Greenland waters. Journal of Fish Biology, 67, 1299-1317.
- Smidt, E.L.B. 1969. The Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walb., biology and exploitation in Greenland waters. Meddelelser fra Danm. Fisk. HavUnders. VI (1970): 79-148.
- Tempelman, W. 1973. Distribution and abundance of the Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), in the Northwest Atlantic. ICNAF Res. Bull. No. 10.
- Tuene, S., Gundersen, A.C., Emblem W., Fossen, I. Boje, J., Steingrund, P., Ofstad, L.H. 2002a. Maturation and occurrence of atresia in oocytes of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) in the waters of East Greenland, Faroe Islands and Hatton Bank. Pp. 39-72. In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Tuene, S., Gundersen, A.C., Hjørleifsson, E. 2002b. Maturation and occurrence of atresia in oocytes of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) in the waters of Iceland. Pp. 73-96. In: Gundersen (ed): Reproduction of West-Nordic Greenland halibut. Studies reflecting on maturity, fecundity, spawning and TEP. Tema Nord 2002:519, 323p.
- Woll, A., J. Boie, A. C. Gundersen og G. Liaklev, 1998. Blåkkeite ved Øst-Grønland. Effekt av krok- og agnseleksjon i blåkkeitefiske. Møreforskning Ålesund (Rapport Å9813).
- Woll A.K. og A.C. Gundersen. 1997. Kartlegging av fjorder og kontinentalsokkel ved Sydøst-Grønland. Topografi, hydrografi og fiskeressurser. Møreforskingsrapport nr. Å9719, 66p.
- Woll, A.K, J. Boje, R. Holst and A.C. Gundersen. 1998. Catch rates and hook and bait selectivity in longline fishery for Greenland halibut at East Greenland. ICES CM 1998/ O:28.
- Woll, A.K., J. Boje, R. Holst og A.C. Gundersen. 2001. Catch rates and hook selectivity in longline fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*, Walbaum) at East Greenland. Fisheries Research 51:237-246.
- Woll, A.K. og A.C. Gundersen. 2004. Diet composition and intra-specific competition of young Greenland halibut around southern Greenland. Journal of Sea Research, 51: 243-249.

6 VEDLEGG

VEDLEGG 1

Blåkveitefiske ved Grønland 2013

I kvoteavtalen mellom Norge og Grønland er det enighet om å videreutvikle og forbedre den forvaltningsrettede forskningen på blåkveite. For å få til dette er det viktig å samle inn fangstdata fra det kommersielle norske fisket ved Grønland.

Havforskningsinstituttet i Bergen og Møreforskning Marin samarbeider med å følge opp dette arbeidet gjennom innsamling av lengdemålinger av blåkveite fra Vest- og Øst-Grønland. I tillegg skal det samles og fryses inn rund fisk til utvidet biologisk prøvetaking.

Datamaterialet vil inngå som en viktig del av grunnlagsdata i forvaltning av bestandene ved Grønland. Alle opplysninger fra fisket behandles fortrolig.

Lengdemåling 5 ganger i uken

Lengdemåling av 60 fisk skal tas 5 ganger i uken fordelt gjennom hele fiskeperioden. Utstyr til å kunne gjennomføre prøvetakingen ligger i vedlagt pakke. Ta kontakt med Møreforskning minimum en uke før avreise å så avtaler vi gjennomføringen av prøvetakingen og går gjennom detaljene sammen.

Innsamling av 60 runde blåkveiter

I tillegg til lengdemålingene ber vi om at båtene samler inn 30 runde blåkveiter fra Øst-Grønland og 30 runde blåkveiter fra Vest-Grønland. Blåkveitene fryses i blokk eller på en hensiktsmessig måte og merkes med Møreforskning, samt båtnavn, posisjon, dyp og dato (se vedlagt etikettelapp).

Ufullstendig prøvetaking vil innrapporteres til Fiskeridirektoratet.

Innsamlet data og prøver returneres ved endt tur til:

Møreforskning Ålesund
Postboks 5075
6021 Ålesund

Kontaktperson:
Kristine Kvangarsnes
tlf.: 70 11 16 04

mail: Kristine@mfaa.no
faks: 70 11 16 01



INSTRUKS Lengdemålinger av blåkveite

For lengdemålingen benyttes målestrimle. Målestrimmelen stiftes på en trefjøl med enden inn mot en kant som blåkveitas snute kan hvile mot når den måles (se bilde til høyre).

Det skal tas lengdeprøver 5 dager i uken gjennom hele fiskeperioden, med målinger av minimum 60 fisk pr gang.

Trål

- Stans transportbånd og plukk 30 fisk fortløpende. Når man plukker fra båndet i fart vil mindre fisk ofte legge seg under den større og man vil derfor ikke få et riktig bilde av fangstsammensetningen.
- Start opp igjen transportbånd og la det gå en stund.
- Stans transportbånd igjen, og plukk 30 fisk som ved første stans.

Line

- Mål hele stubben eller del opp i magasin dersom det blir over 60 fisk på f.eks. 2 magasin.

Det måles total lengde fra snute til halespiss. Resultatene prikkes på målestrimlen med en syl, se veiledning på baksiden av målestrimlene og vedlagt eksempel. Bruk blyant til videre utfylling. Målestrimlene er laget av vannfast papir, og kan vaskes etter endt måling.

Målingene sendes sammen med fisken til Møreforskning etter endt tur.

Takk for hjelpen!

Vennlig hilsen

Kristine Kvangarsnes
Møreforskning

Ole Thomas Albert
Havforskningsinstituttet





MØREFORSKING

MØREFORSKING MARIN
Postboks 5075, NO-6021 Ålesund

Telefon +47 70 11 16 00
Telefaks +47 70 11 16 01

epost@mfaa.no
www.moreforsk.no



**HØGSKOLEN
I ÅLESUND**

HØGSKOLEN I ÅLESUND
Serviceboks 17, NO-6025 Ålesund

Telefon +47 70 16 12 00
Telefaks +47 70 16 13 00

postmottak@hials.no
www.hias.no