

Toktrapport Arctic Pearl

Bærekraftig høsting av haneskjell (*Chlamys islandica*)

Forfatter(e):

Anja Alvestad, Leif Grimsmo og Bjørn Haugo Herfindal

Rapportnummer:

2023:01563 - Åpen

Oppdragsgivere:

Ava Ocean AS og Fiskeridirektoratet

Toktrapport Arctic Pearl okt. -sept. 2023

Bærekraftig høsting av haneskjell

EMNEORD

Haneskjell
Bærekraft
Høsting

VERSJON

V1

DATO

2023-12-18

FORFATTER(E)

Anja Alvestad, Leif Grimsmo og Bjørn Haugo Herfindal

OPPDRAGSGIVER(E)

Ava Ocean AS og Fiskeridirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

PROSJEKTNUMMER

312000169

ANTALL SIDER OG VEDLEGG

17 + Vedlegg

SAMMENDRAG

På bestilling fra Ava Ocean AS gjennomførte SINTEF Ocean et tokt på haneskjellhøsteren «Arctic Pearl» i september-oktober 2023 for å dokumentere skjellhøsterens evne til å sortere ut undermålskjell, annen uønsket bifangst, samt vurdere direkte bunnpåvirkning gjennom videomateriale.

Det ble samlet inn en omfattende dokumentasjon som utgjør grunnlaget for en kommende masteroppgave innen seleksjon ved UiT, samt vitenskapelig publisering knyttet til teknologiens påvirkning på bunnlevende organismer. Denne rapporten presenterer en oversikt over datamaterialet og noen sentrale konklusjoner som er trukket hittil. Hovedfunnene indikerer at den anvendte teknologien er selektiv, med minimal innblanding av skjell under minstemål, samt at det medfører liten skade på skjell som blir høstet. I tillegg gir høsteredskapet begrenset direkte bunnpåvirkning sammenlignet med tradisjonelt redskap.

RAPPORT NR.

2023:01563

ISBN

978-82-14-07131-3

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE

SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
V1	2023-12-18	Endelig

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Tidligere utført arbeid	5
3	Høsting.....	5
4	Omfang av arbeidet.....	6
5	Prøvetaking.....	6
	5.1 Arbeid i lab	9
6	Resultater	11
	6.1 Haneskjell	11
	6.1.1 Begroing.....	11
	6.1.2 Skade	13
	6.1.3 Seleksjon.....	13
	6.2 Benthos	14
	6.3 Høsting og direkte bunnpåvirkning.....	16
7	Konklusjoner og observasjoner.....	17
8	Fremtidig arbeid.....	18
9	Referanser.....	18
10	Vedlegg	19
	10.1 Stasjonsdata	19
	10.2 CPUE benthos.....	21

BILAG/VEDLEGG

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

1 Innledning

Haneskjell (*Chlamys islandica*) er en lavtrofisk filterspiser vidt distribuert langs den nordlige norske kysten, samt i høye konsentrasjoner rundt øyene Jan Mayen, Bjørnøya og Svalbard (Sundet og Zimmermann, 2020). Denne ressursen har vært kommersielt utnyttet i Norge siden 1970-tallet, men siden 90-tallet har det norske haneskjellfisket vært svært begrenset. Manglende høsting skyldes mangelen på teknologiske løsninger for miljøvennlig- og økonomisk bærekraftig høsting. I tradisjonelt haneskjellfiske brukes tunge sleder eller trål som forårsaker betydelig ødeleggelse av sjøbunnen. Av disse grunnene har haneskjellfisket ved bruk av skjellskrapere eller tråling vært en ulovlig praksis i Norge siden 1990-tallet.

Ava Ocean AS har utviklet ny teknologi for skånsom og bærekraftig høsting av marine bunnlevende organismer. Teknologien omfatter pumper og spesialdesignede munnstykker som transporterer fangsten i bur som taues rett over sjøbunnen.

2 Tidligere utført arbeid

Maskestørrelse og -form er sentrale parametere for effektiv fangst av målarten, samtidig som det ekskluderer undermåls-individer og annen uønsket bifangst. For å fastslå maskestørrelse og form seleksjon av skjell gjennomførte SINTEF Ocean i august 2022 en seleksjonsstudie på haneskjell på oppdrag for Ava Ocean. Dette ble utført ved hjelp av metodikken FISHSELECT, som bruker en kombinasjon av verktøy, metoder og programvare for å vurdere maskegjennomtrenging. Dette innebærer å undersøke om et spesifikt individ fysisk kan passere gjennom en bestemt maske/rutenett (Herrmann et al., 2009). Ved å bruke denne metodikken undersøkte vi selektiviteten til kamskjell som passerer gjennom diamant-, sirkel- og rektangulære former, med et bredt spekter av maskestørrelser, samtidig som vi tok hensyn til kamskjelllets romlige orientering.

Resultatene viste at den predikerte selektiviteten varierer mellom de ulike formene og størrelser på maskene, samt for ulike romlige orienteringer av kamskjellet under seleksjon. Sirkelmasker var betydelig mindre sensitive for skjelllets orientering enn diamant- eller rektangelmasker. Den sirkulære masken vil imidlertid ikke gi full dekning av maskeåpninger, da det vil være plass mellom sirklene der ingen seleksjon vil finne sted. Derfor bør man vurdere andre maskefigurasjoner som tillater seleksjon over hele seleksjonspanelet. Et akseptabelt alternativ til sirkelmasker er å bruke en diamantmaske med åpningsvinkel på 90 grader (dvs. kvadratisk), da denne konfigurasjonen viste seg å være mindre påvirket av skjelllets orientering, og samtidig sørge for full dekning av maskeåpninger over hele seleksjonspanelet.

3 Høsting

Haneskjellhøsteren «Arctic Pearl» (Bilde 1) er utstyrt med to bommer - én på babord side, og én på styrbord side, på hver bom er det festet en enhet, kalt høster. Hver høster har fire bur, som senkes ned til rett over havbunnen før høstingen starter med en hastighet på ca. 1 knop. Avansert teknologi sørger for minimal direkte bunnkontakt mellom høsteenheten og havbunnen. Fangsten suges opp i burene med en pumpe gjennom spesialutviklede munnstykker. Undermålskjell og bifangst sorteres ut på bunnen gjennom et seleksjonspanel bestående av et stålgitter med rektangulære åpninger av noe varierende areal, men i området fra 100x50mm til 100x90mm.

Haneskjellhøstingen foregår relativt intensivt innenfor begrensede områder som er åpnet for forsøksfangst. Om bord er det en «pilot» som styrer høsterne og tar avgjørelser om og når det skal høstes når fartøyet er kommet til et felt. Høsteren er utstyrt med flere kameraer som gir direkte videooverføring til broen for å bistå piloten i styringen av høsteoperasjonen.

Høstingen starter når piloten ser brukbare forekomster av skjell og det samtidig ikke er for mye stein på bunnen. Høstingen utføres med en hastighet på ca. 1 knop, der strømstyrke og -retning på bunn og overflate, vindretning og bølgehøyde er viktige faktorer for å kunne høste effektivt. Høsteretning, eller «taueretning», bestemmes i stor grad av vind- og strømretning, noe som gjør at høstingen ofte foregår på kryss og tvers. Dette resulterer i gjentatte høstinger på visse områder.



Bilde 1: Arctic Pearl til kai i Tromsø, klar for avgang. Foto: Anja Alvestad, SINTEF.

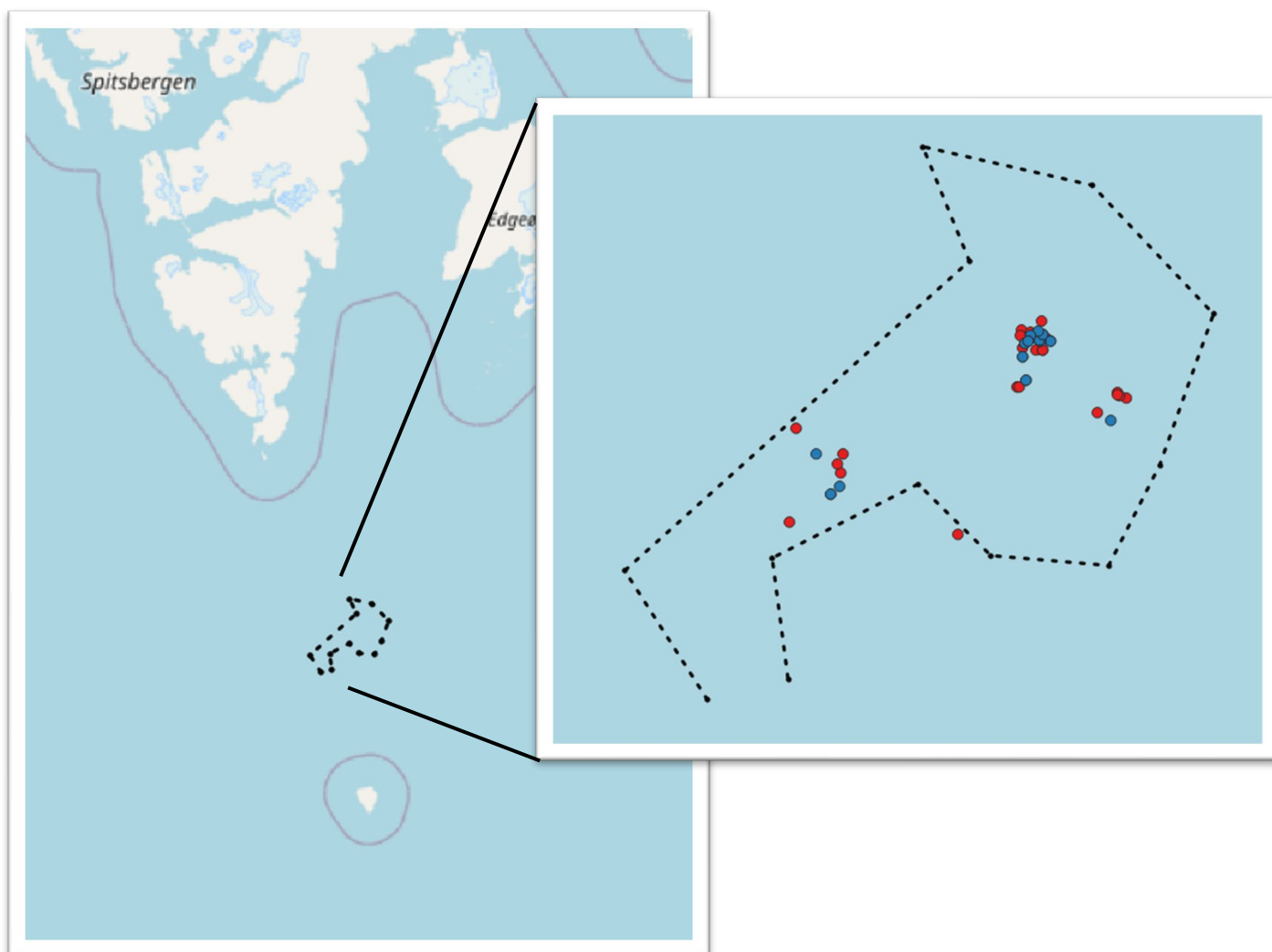
4 Omfang av arbeidet

Arbeidet i denne rapporten tar for seg 4 problemsstillinger:

- (1) Størrelsesseleksjon av haneskjell – bidrar sorteringspanelet på høsteren med å høste skjell >60 mm skallhøyde, og samtidig som det sorterer ut undermålskjell?
- (2) Artsseleksjon – høster redskapet primært etter målarten haneskjell, eller fangstes det også mye uønsket bifangst?
- (3) Skadeomfang – er redskapet skånsomt mot haneskjell og bifangst som selekteres ut?
- (4) Direkte bunnpåvirkning – medfører denne teknologien mindre direkte bunnpåvirkning enn tradisjonelle redskap som skjellskrapere?

5 Prøvetaking

Toktet foregikk over 5 uker i september-oktober 2023 på Concordia-feltet (Figur 1) nord for Bjørnøya (se vedlegg for stasjonsdata).



Figur 1: Oversiktskart over Concordia-feltet, vist med stiplede linjer, nord for Bjørnøya. Røde punkter representerer kommersielle hal, blå punkter hal med dekknett. Kilde: QGIS

Vi utførte prøvetaking både fra fartøyets kommersielle fangster og fra forsøksfangster med og uten dekknett i burene. Prøvene ble hentet ut fra bingene under høsteren etter at den var kommet inn i «høstehangaren» (Bilde 2).

Under prøvetaking av fartøyets kommersielle fangster ble det tatt en representativ prøve fra alle fire bur fra én høster, samlet opp i rekekorger (à 40l). Minimum 3 korger ble tatt ut, men antall korger ble vurdert pr. hal, basert på sammensetningen av fangsten. Hvis det var mye tomskjell og stein, økte antall korger for å sikre tilstrekkelig mengde organismer for en representativ prøve.

Ved gjennomføring av forsøksfangster tok vi ut oppsamlingsprøver fra to av burene, plassert ved siden av hverandre babord side. Det ene buret var innvendig trekket med et dekknett med maskevidde på 8 mm for å samle opp hovedandelen av haneskjell og benthos som kom inn i buret. Innholdet fra buret med dekknett ble sammenliknet med innholdet i buret uten dekknett, som tilsvarer kommersiell fangst.

Det ble også gjennomført «dobbelthal», der de først høstet 150 meter i én retning, samlet opp fangsten med og uten dekknett. Deretter snudde fartøyet, og de høstet tilbake 150 meter i det samme sporet. Et dobbelthal innebærer m.a.o. prøvetaking fra fire bur. Dette ble gjort for å få en indikasjon på hvor mye som

sorteres ut, eller ikke høstes, når høsteren passerer over området. Ved slike dobbelthal ble hele fangsten i bur med og uten dekknett analysert.

Alle prøvene tatt ned under dekk for bearbeiding i lab (Bilde 3).



Bilde 2: Variert fangst i bingen. Foto: Anja Alvestad, SINTEF.



Bilde 3: Bærekraftsansvarlig i Ava Ocean AS, Dagny-Elise Anastassiou, i sortering av benthos. Foto: Anja Alvestad, SINTEF.

5.1 Arbeid i lab

Prøvene ble innledningsvis grovsortert i haneskjell, tomskjell, stein og benthos. Haneskjellene ble deretter målt med elektronisk skyvelær, vurdert for skade og begroing. Skaden på hvert enkelt skjell ble dokumentert

ut fra en 3-punkts skala, der 0 indikerer uskadd, 1 liten skade og 2 dødelig skade (Bilde 4). Begroing ble vurdert på en skala fra 0 for ingen begroing, 1 for moderat begroing, og 2 for signifikant begroing (Bilde 5).



Bilde 4: Eksempler på skadekategori 1 – liten skade (til venstre) og 2– dødelig skade (til høyre). Foto: Havforskningsinstituttet.



Bilde 5: Eksempel på den store variasjonen i begroing på haneskjell. Skjellet lengst til venstre ble karakterisert som 0 (ingen begroing), og de andre som 2 (signifikant begroing). Foto: Anja Alvestad, SINTEF.

Benthos ble sortert ned til laveste mulige taksonomiske gruppe. Ved store mengder benthos ble et representativt subsample sortert, ved overkommelige mengder ble hele prøven sortert. De sorterte dyrene ble deretter telt og veid.

For å forenkle vurderingen av skader på benthos, valgte vi å sortere dyrene i seks grupper (Tabell 1), basert på kriterier i forhold til mobilitet (fastsittende eller bevegelige), sårbarhet i forhold til fysisk påvirkning (skall eller annen beskyttelse) og rekrutteringspotensiale (hvor rask nyrekruttering), basert på arbeid utført av Havforskningsinstituttet i 2019 (Sundet et al., 2019).

Tabell 1: Sårbarhets kategorier for bifangst, med eksempler.

Kode	Beskrivelse	Eksempel
A	Høyst sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • fastsittende/langsomme • uten beskyttelse • langsom gjenvekst/rekruttering (>2 år) 	Svamp Pigghuder Koraller Anemoner
B	Moderat sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • fastsittende/langsomme • uten beskyttelse • rask gjenvekst/rekruttering (≤2 år) 	Frittlevende børstemark Nakensnegl Sekkedyr Mosdyr
C	Moderat sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • fastsittende/langsomme • med beskyttelse • langsom gjenvekst/rekruttering 	Skjell Armføttinger Pigghuder
D	Moderat sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • mobilitet • uten beskyttelse • langsom gjenvekst/rekruttering 	Krabber
E	Mindre sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • fastsittende/langsomme • med beskyttelse • rask gjenvekst/rekruttering 	Rørbyggende børstemark Nesledyr (kalk)
F	Mindre sårbare dyr <ul style="list-style-type: none"> • mobilitet • uten beskyttelse • rask gjenvekst/rekruttering 	Cephalopoda Reker

For å kunne sammenligne fangster ble det også regnet ut Catch per unit effort (CPUE) for hvert hal. Dette er en målestokk for mengden fangst (i dette tilfellet kg) oppnådd per enhet fiskeinnsats (her, pr. time høsting).

$$CPUE = Total\ fangst\ (kg) / Fiskeinnsats\ (time)$$

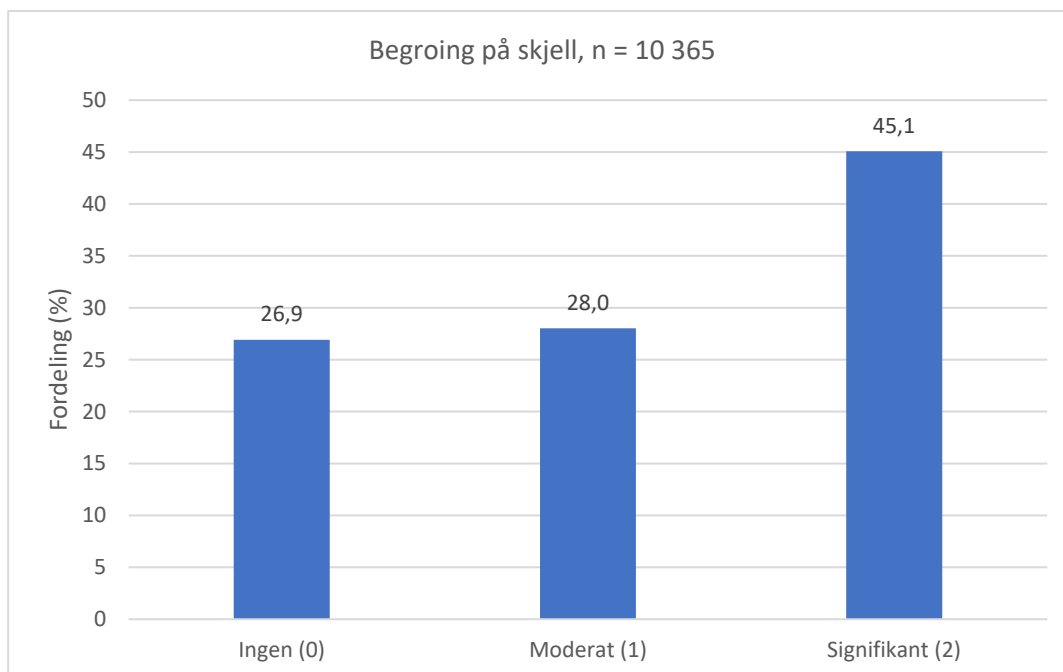
6 Resultater

Totalt ble det tatt prøver fra 59 hal – 33 kommersielle hal, 4 enkle hal med oppsamlingsnett, og 11 dobbelthal – frem og tilbake (22 hal totalt) (Se Figur 1 og Tabell 1 i Appendix). Det ble innsamlet et svært omfattende datamateriale under det månedslange toktet. I denne rapporten blir foreløpige resultater presentert og videre analyser for både seleksjon og benthos vil bli gjort i forbindelse med en masteroppgave i seleksjon ved UiT v. Bjørn Haugo Herfindal og vitenskapelig publisering.

6.1 Haneskjell

6.1.1 Begroing

Figur 2 viser resultatet av 10 365 skjell analysert for begroing. Kategori 0 – ingen begroing: 2 789 tilfeller (26,9%), kategori 1 – moderat begroing: 2 904 tilfeller (28,0%), og kategori 2 – signifikant begroing: 4 672 (45,1%) (Bilde 6).



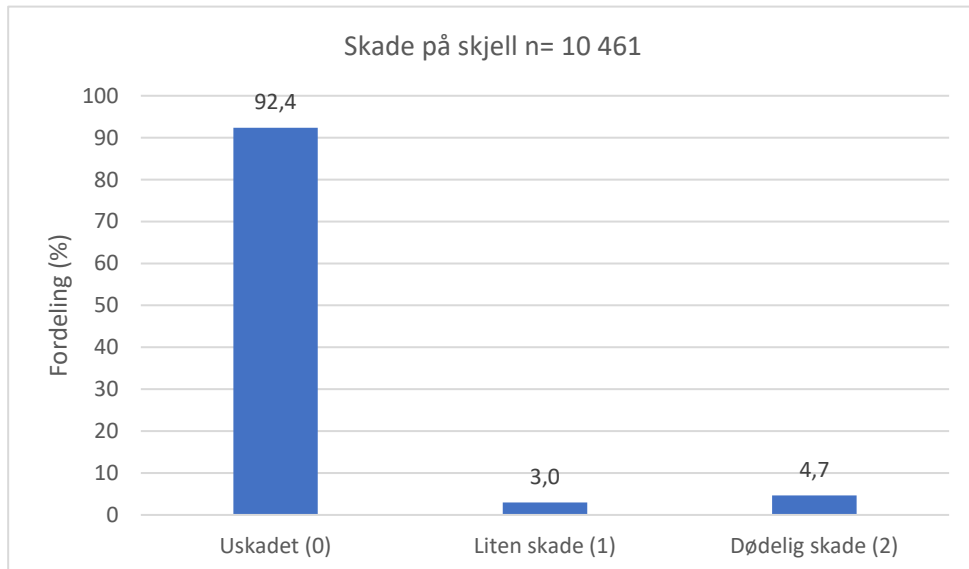
Figur 2: Fordeling av begroing, på en skala fra 0 til 2, der 0 er ingen begroing, 1 er moderat begroing, og 2 er signifikant begroing (n=10 365).



Bilde 6: Demonstrasjon av hvor ekstremt inngripende begroing kan være. Et haneskjell i kategori 2 – signifikant begroing – med voldsom påvekst av rur. Foto: Anja Alvestad, SINTEF.

6.1.2 Skade

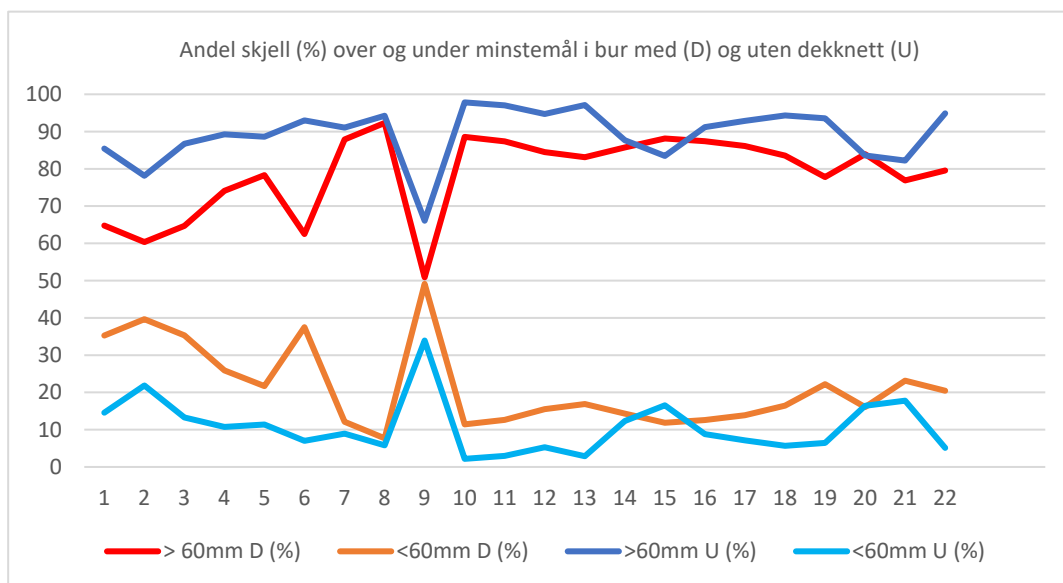
Figur 3 viser fordelingen av de totalt 10 461 skjellene som ble analysert for skade etter fangst. Både kategori 1, liten skade, og 2, dødelig skade, hadde beskjedne forekomster på hhv. 3% og 4,7%. Mens kategori 0, ingen skade, hadde den desidert høyeste forekomsten av observasjoner på hele 92,4%.



Figur 3: Fordeling av skade på skjell, på en skala fra 0 til 2 - der 0 er ingen skade, 1 er liten skade, og 2 er dødelig skade.

6.1.3 Seleksjon

I figur 4 nedenfor presenteres data for prosentvis størrelsesseleksjon av haneskjell vist som andel haneskjell over- og under minstemål på 60mm skallhøyde i bur med dekknett og i bur uten dekknett i 22 parallelle hal.

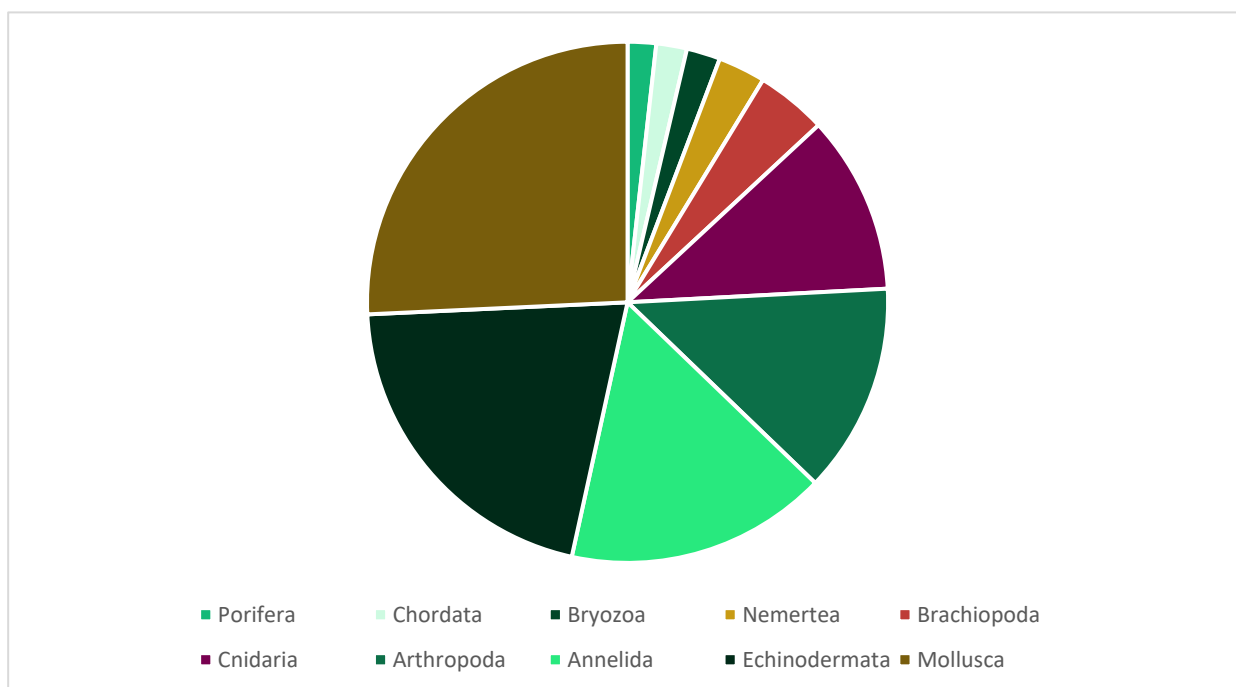


Figur 4: Skjell over og under minstemål på 60mm skallhøyde i 22 forsøk i parallelle prøvehal. D = bur med dekknett (n=3081 målte skjell) og U = bur uten dekknett (n=2804 målte skjell).

I forsøkene med parallelle hal, med og uten dekknett, målte vi totalt 5 885 skjell: bur med dekknett (n=3081) og K = kommersielt redskap (n=2804). Av alle målte skjell var det i bur med dekknett 19,8% undermåls skjell mens det i bur uten dekknett var 9,5% undermåls skjell. Det er ikke skilt mellom første og andregangs høsting i disse resultatene. I forsøk nummer 9 i figur 3 fikk vi avvikende resultat både for bur med og uten dekknett. Dette kan skyldes at området det ble høstet på i dette forsøket bestod av skjell av uvanlig lik størrelse eller andre årsaker av teknisk art som problem med utstyr/dekknett. Tendensen er uansett at bur uten dekknett selekterer ut betydelig mere undermåls skjell enn bur med dekknett.

6.2 Benthos

Over 60 ulike taksonomiske grupper av bunnlevende dyr (benthos) ble identifisert. Med pigghuder (slik som *Asterias rubens*, *Strongylocentrotus* og *Ophiuroidea*), rørbyggende børstemark (dominert av *Nothira*) og bløtdyr (hovedsaklig *Bivalvia* og *Gastropoda*) som de vanligste forekomstene (ikke inkludert haneskjell). Figur 5 viser vektfordeling av ulike taksonomiske gruppene av benthos i alle hal (haneskjell ekskludert).



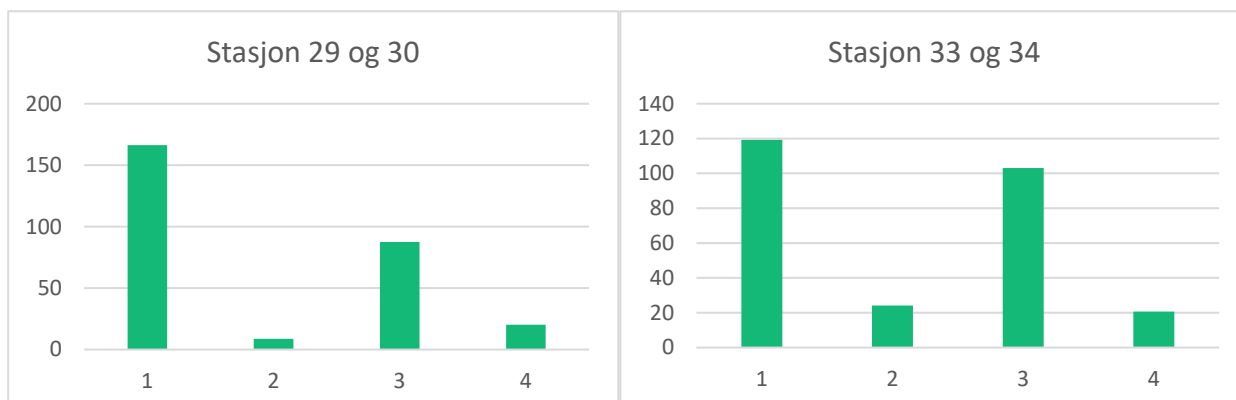
Figur 5: Vektfordeling av ulike phylum av benthos i alle analyserte prøver (haneskjell er ikke inkludert).

Haneskjellet er også habitat for dyr som fester seg på skallet, hovedsakelig rur (*Balanidae*) og rørbyggende børstemark (f.eks *Terebellidae*). For enkelhetens skyld har vi ikke forsøkt å tallfeste forekomst av rur på haneskjell, ettersom det er tilnærmet umulig å fjerne de fra festet sitt. Men mye av begroingen omtalt i kapittel 6.1.1 er påvekst av rur (Bilde 7).

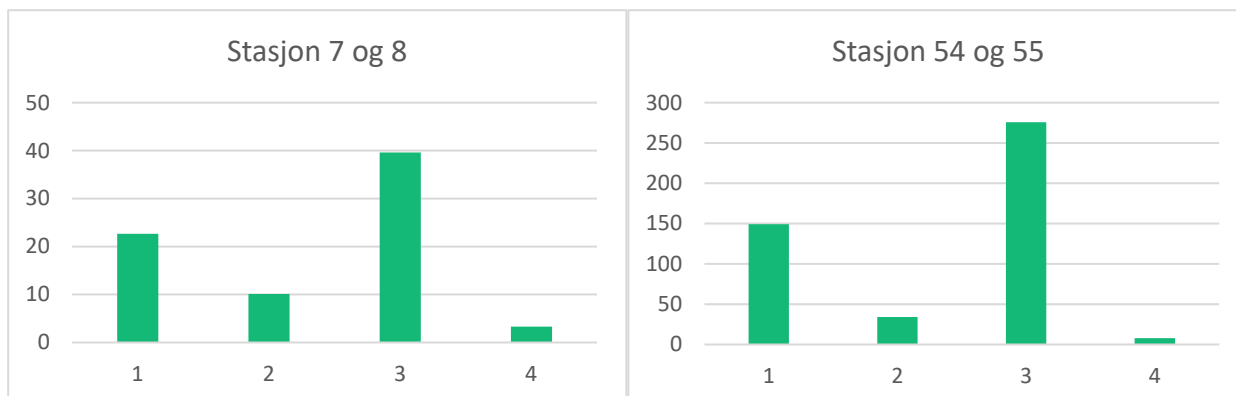
Generelt sett observerte vi en markant større fangst av benthos i prøvene fra bur med dekknett sammenlignet med prøvene fra hal uten dekknett (se figur 6 for eksempel). Dette er i tråd med forventningene. Spesielt la vi merke til betydelig høyere mengder tomskjell og stein i halene med dekknett, noe som er uønsket. Derfor er det hensiktsmessig å få dette sortert ut.

Interessant nok fikk vi fortsatt store mengder fangst i prøve nummer 2 av dobbelthalene (se figur 7 for eksempel). Dette kan indikere at en betydelig andel fangst blir sortert ut av høsteren og føres tilbake til

bunnen, og dermed blir fangstet igjen i påfølgende runde, eller at høsteren ikke er tilstrekkelig effektiv til å fange opp alt som befinner seg på bunnen. Se vedlegg, kap. 8.2, for oversikt over alle forsøkshal.

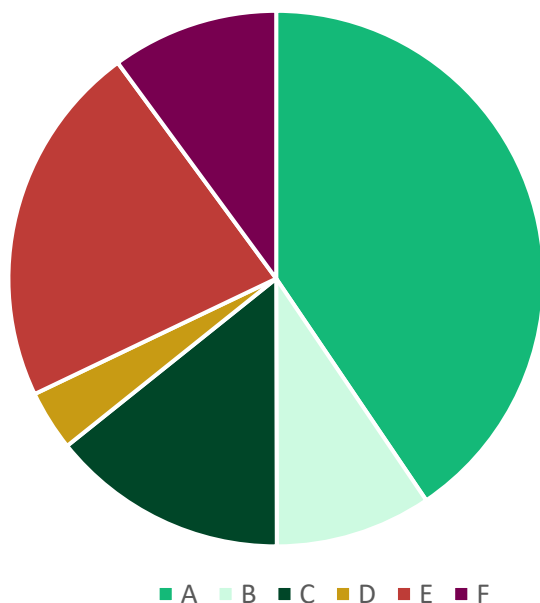


Figur 6: CPUE (fangst i kg/time) for benthos fra to dobbelthal med dekknett – der 1 er første prøve med dekknett, 2 er første prøve uten dekknett, 3 er andre prøve med dekknett og 4 er andre prøve uten dekknett



Figur 7: CPUE (fangst i kg/time) for benthos fra to dobbelthal med dekknett – der 1 er første prøve med dekknett, 2 er første prøve uten dekknett, 3 er andre prøve med dekknett og 4 er andre prøve uten dekknett

Sårbarhetskategorien A, høyst sårbare dyr (hovedsakelig pigghuder som sjøstjerner og kråkeboller), utmerker seg med den største forekomsten, etterfulgt av kategori E, mindre sårbare dyr (som rørbyggende børstemark) (Figur 8). Dette stemmer overens med fangstsammensetningen, som var dominert av pigghuder og børstemark.



Figur 8: Relativ vektfordeling av benthos i sårbarhets kategorier, A-F, fra alle prøver.

6.3 Høsting og direkte bunnpåvirkning

I løpet av toktet ble det tatt opp video av bunn før og etter høsting av haneskjell. Vi forsøkte også å filme samtidig både foran og bak høster for å eventuelt kunne se den momentane virkningen på bunnen av høstingen. Dette viste seg umulig da partikler fra bunn ble virvlet opp til en «snøstorm» med null sikt bak høsteren.

Høsteren er utstyrt med 4 meier (bredde 14 cm) på hver side som tar av trykket mot bunnen når høsteren av og til tar i bunnen grunnet bevegelser som ikke fullt ut blir kompenserte av skipets automatikk og piloter. Høsteren blir m.a.o. ikke slepet langs bunnen. Avstand mellom meiene er 200 cm. På bløt bunn kunne vi se spor av disse meiene. Det var ikke mulig å måle trykket fra disse meiene på bunnen, men dybden på sporene estimeres til 2-4 cm ut ifra bilde (fra video) av spor og kjent bredde på meiene (se Bilde 7).



Bilde 7: Bunnspor av meier til høsterne på bløt bunn. Skjermdump fra GoPro videokamera. Foto: Leif Grimsmo, SINTEF.

Når det gjelder direkte bunnpåvirkning så vurderes denne som svært liten i forhold til tradisjonelle bunnskraper eller bunntrål som antas å ha et vesentlig større bunntrykk og i større grad pløyer bunnen.

7 Konklusjoner og observasjoner

- Lite skade på skjell, 92,4% kategori 0 (uskadet), viser at høsteren er et skånsomt redskap i forhold til skader på haneskjell
- I bur med dekknett fant vi 19,8% undermålskjell mens det i bur uten dekknett var 9,5% undermålskjell, dette indikerer en brukbar seleksjon i høsteren før skjellene kommer ombord
- Observerte at en betydelig andel av de minste undermålskjellene (<30 mm) ofte satt fast på innsiden av tomme skjell
- Før prosessering om bord blir en viss andel undermåls- og tomskjell automatisk eller manuelt sortert ut og gjenutsatt
- Mye begroing, med 45,1% av skjellene i kategori 2 (signifikant begroing) – skaper utfordringer for utsortering og i produksjon (ikke diskutert i denne rapporten). Vil høsting over tid redusere mengde rur på feltene?
- Betydelig større fangst av benthos i bur med dekknett, som viser at det foregår en utsortering av benthos på havbunnen under høsting
- Store fangster i dobbelthal nummer 2 – betyr enten at mye sorteres ut, eller at høsteren ikke er effektiv nok til å fangste alt som er på bunnen – mest sannsynlig opsjon 2, ettersom det også er store forekomster av overmålskjell i disse fangstene
- Liten direkte bunnpåvirkning sammenlignet med tradisjonelt redskap for haneskjellhøsting

8 Fremtidig arbeid

Nedenfor foreslås noen punkter for fremtidig arbeid

- Statistiske analyser av data fra toktet 2023
- Repetisjon av tokt for å vurdere nye felt, endring i populasjonsdynamikk til haneskjell – hvilken innvirkning har høsting på benthos og haneskjellressurs over tid
- Gå nærmere inn på populasjonsdynamikken til haneskjell – kjønnsmodning, gyting og alderssammensetning
- Studere samspill mellom haneskjell og rur

9 Referanser

Herrmann, B., Krag, L.A., Frandsen, R.P., Madsen, N., Lundgren, B. og Stæhr, K.-J. (2009). Prediction of selectivity from morphological conditions: Methodology and a case study on cod (*Gadus morhua*). Fish. Res. 97, 59-71.

Sundet, J. H., Jenssen M., Fuhlmann, M.M., Oug, E. og NIVA (2019). Effekter på bunnfauna av nytt fangstredskap for haneskjell – Testing av Tau Tech's Harvester. Rapport fra Havforskningsinstituttet 2019-19, ISSN:1893-4536.

Sundet, J. og Zimmermann, F. (2020). Stock assessment of Iceland scallops (*Chlamys islandica*) in the Bear Island area. 10.13140/RG.2.2.13260.03209.

10 Vedlegg

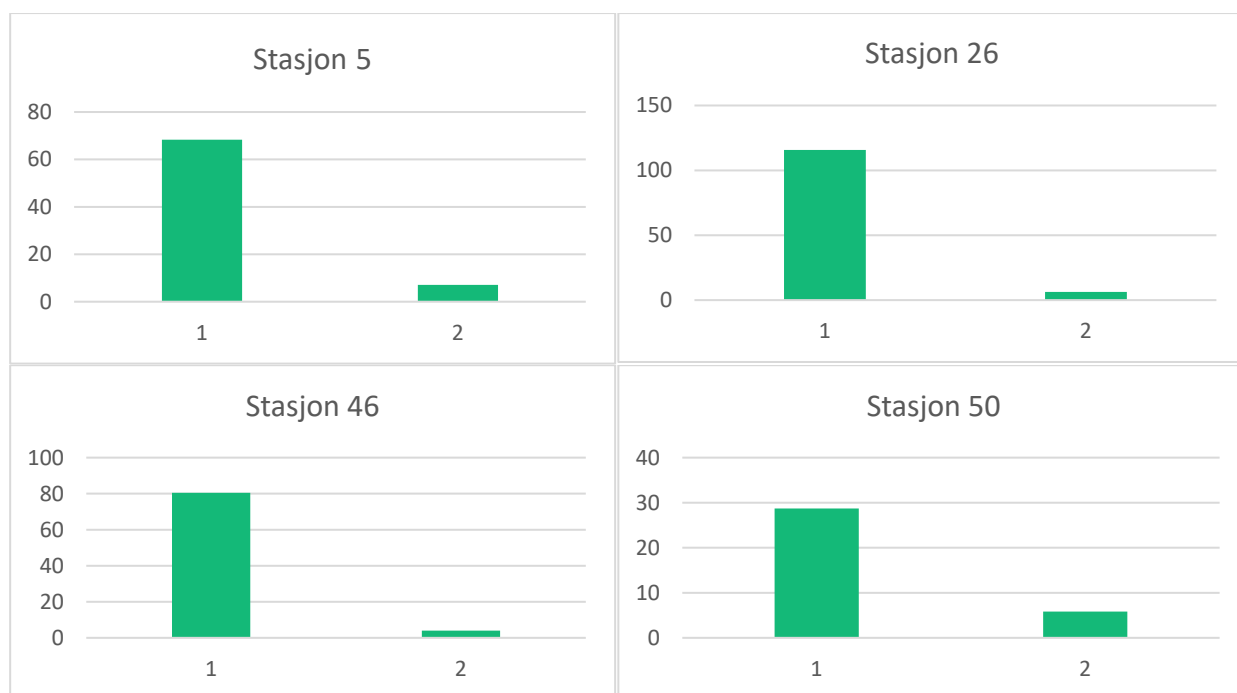
10.1 Stasjonsdata

Tabell 1: Stasjonsdata tokt. Stasjoner er merket med type «K» eller «O», for hhv. «kommersielle hal» og «opsamlingshal».

Måned	Dag	Stasjonsnr.	Start lengdegrad	Start breddegrad	Start tid	Stopp tid	Varighet (h)	Dyp start (m)	Dyp stopp (m)	Stopp lengdegrad	Stopp breddegrad	Stasjons-type
9	25	1	75° 21.63	18° 43.1	07:25	08:55	01:30	79	90	75° 22.1	18° 10.8	K
9	25	2	75° 22.2	18° 10.9	10:15	11:05	00:50	85	97	75° 23.1	18° 10.0	K
9	25	3	75° 24.61	18° 20. 74	14:48	15:25	00:37	89	85	75° 25.07	18° 19.66	K
9	26	4	75° 25. 02	18° 20. 0	09:15	10:00	00:45	88	80	75° 24.5	18° 20.06	K
9	26	5	75° 25. 54	18° 15. 93	10:49	10:56	00:07	94	93	75° 25.63	18° 16.09	O
9	26	6	75° 24.52	18° 21.1	13:40	14:15	00:35	83	83	75° 24.13	18° 21.96	K
9	27	7	75° 23. 58	18° 18.82	08:22	08:30	00:08	82	83	75° 23.75	18° 21.58	O
9	27	8	75° 23. 58	18° 18. 82	08:50	08:58	00:08	82	83	75° 23.75	18° 21.585	O
9	27	9	75° 26.74	18° 12.11	17:55	20:00	02:05	92	100	75° 26.52	18° 11.31	K
9	28	10	76° 32. 95	19° 41.14	20:39	20:41	00:02	88	90	75° 33.00	18° 42.33	O
9	29	11	77° 32. 95	20° 41.14	20:44	20:46	00:02	88	90	75° 33.00	18° 42.33	O
9	30	12	75° 31.1	18° 57.6	07:50	08:42	00:52	86	86	75° 31. 05	18° 55. 85	K
9	30	13	75° 31. 03	19° 00.33	12:40	13:22	00:42	83	83	75° 31.06	N/A	K
9	30	14	75° 30. 95	19° 00.90	19:48	19:54	00:06	81	83	75° 30.96	19° 00.60	O
9	30	15	75° 30. 95	19° 00.90	20:14	20:20	00:06	81	83	75° 30.96	19° 00.60	O
10	1	16	75° 30. 86	18° 56. 10	10:21	10:27	00:06	80	82	75° 30. 93	18° 55. 95	O
10	1	17	75° 30. 86	18° 56. 10	10:47	10:53	00:06	80	82	75° 30. 93	18° 55. 95	O
10	1	18	75° 30. 92	18° 58. 99	16:59	17:05	00:06	86	89	75° 30.95	18° 58. 69	O
10	1	19	75° 30. 92	18° 58. 99	17:25	17:31	00:06	86	89	75° 30.95	18° 58. 69	O
10	3	20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	K
10	3	21	75° 28. 23	19° 15. 44	10:09	10:35	00:26	77	84.00	75° 28. 46	19° 13. 79	K
10	3	22	75° 28. 46	19° 13. 79	11:03	11:25	00:22	85	88.00	75° 28. 68	19° 12. 28	K
10	3	23	75° 28. 34	19° 14. 18	16:46	17:12	00:26	88	87.00	75° 28. 58	19° 12. 28	K
10	4	24	75° 28. 36	19° 13. 85	07:45	18:10	10:25	88	87.00	75° 28. 56	19° 12. 14	K
10	4	25	75° 27. 50	19° 09. 90	07:46	08:46	01:00	88	84	75° 26. 36	19° 10. 76	K
10	4	26	75° 27. 11	19° 12. 47	09:17	09:25	00:08	83	82.00	75° 27. 15	19° 12.37	O
10	6	27	75° 28. 74	18° 54. 5	09:56	10:30	00:34	87	75.00	75° 29. 22	18° 56. 03	K
10	6	28	75° 28. 75	18° 54.93	10:59	11:33	00:34	87	75	75° 29. 30	18° 56. 72	K
10	6	29	75° 29. 05	18° 56.19	12:50	12:56	00:06	80	82	75° 28. 97	18° 56. 11	O
10	6	30	75° 29. 05	18° 56.19	13:16	13:22	00:06	80	82	75° 28. 97	18° 56. 11	O
10	7	31	75° 30.19	19° 55.34	09:00	09:26	00:26	81	79.00	75° 30.75	19° 55.36	K
10	7	32	75° 30. 22	19° 55. 3	09:45	10:10	00:25	81	79	75° 30. 74	19° 55. 40	K
10	7	33	75° 30.20	18° 55. 58	10:37	10:42	00:05	83	82	75° 30. 25	18° 55.77	O
10	7	34	75° 30.20	18° 55. 58	10:37	10:42	00:05	83	82	75° 30. 25	18° 55.77	O
10	8	35	75° 30. 54	18° 58. 2	08:47	09:22	00:35	N/A	N/A	75° 31. 15	18° 59.41	K
10	8	36	75° 31.01	18° 58.70	N/A	N/A	N/A	89	89	75° 31.05	18° 58.93	O

10	8	37	75° 31.01	18° 58.70	N/A	N/A	N/A	89	89	75° 31.05	18° 58.93	O
10	9	38	75° 31. 10	18° 59. 3	17:25	17:37	00:12	N/A	N/A	75° 31. 19	18° 59. 46	K
10	10	39	75° 31. 25	18° 0. 42	10:18	10:41	00:23	N/A	N/A	75° 31. 25	19° 0.43	K
10	10	40	75° 31. 28	18° 59. 47	11:08	11:12	00:04	88	87	75° 31.33	18° 59.63	O
10	10	41	75° 31. 28	18° 59. 47	11:28	11:32	00:04	88	89	75° 31.33	18° 59.63	O
10	11	42	75° 30.52	18° 59. 38	08:35	08:58	00:23	N/A	N/A	75° 31. 9	19° 00. 60	K
10	11	43	75° 30. 50	18° 59. 45	10:14	10:43	00:29	N/A	N/A	75° 31. 13	19° 01. 40	K
10	13	44	75° 31. 14	18° 59. 25	08:03	08:27	00:24	N/A	N/A	75° 31. 30	19° 0. 43	K
10	13	45	75° 31. 9	18° 59. 2	09:42	10:12	00:30	N/A	N/A	75° 31. 28	19° 0.28	K
10	14	46	75° 31. 43	18° 58. 60	09:50	09:56	00:06	85.5	84.4	75° 31. 46	18° 58. 89	O
10	14	47	75° 31. 27	18° 58. 19	15:47	16:12	00:25	N/A	N/A	75° 31. 27	19° 0.14	K
10	15	48	75° 31.26	18° 58. 5	12:31	12:48	00:17	N/A	N/A	75° 31. 35	18° 59. 13	K
10	16	49	75° 31. 32	18° 58.14	10:25	10:45	00:20	N/A	N/A	75° 31. 44	18° 59. 38	K
10	16	50	75° 23. 94	18° 20. 44	08:25	08:32	00:07	82	81	75° 23. 98	18° 20. 72	O
10	16	51	75° 31.5	18° 55. 28	15:38	16:22	00:44	N/A	N/A	75° 31.19	18° 58.48	K
10	16	52	75° 30.6	18° 55.5	16:48	17:18	00:30	N/A	N/A	75° 31. 1	18° 57.59	K
10	17	53	75° 31.2	18° 55. 13	07:41	08:12	00:31	N/A	N/A	75° 31. 13	18° 57.1	K
10	17	54	75° 31. 24	18° 57. 06	09:04	09:09	00:05	83	82	75° 31.27	18° 57. 33	O
10	17	55	75° 31. 24	18° 57. 06	09:29	09:34	00:05	83	82	75° 31.27	18° 57. 33	O
10	18	56	75° 30. 96	18° 56. 59	08:59	09:10	00:11	83	83	75° 30. 96	18° 56. 91	O
10	18	57	75° 30. 96	18° 56. 59	09:20	09:31	00:11	83	83	75° 30. 96	18° 56. 91	O
10	18	58	75° 31. 4	18° 57. 1	18:47	19:25	00:38	N/A	N/A	75° 31. 4	18° 59.11	K
10	18	59	75° 31.4	18° 58. 35	19:42	20:12	00:30	N/A	N/A	75° 31. 4	18° 0. 37	K

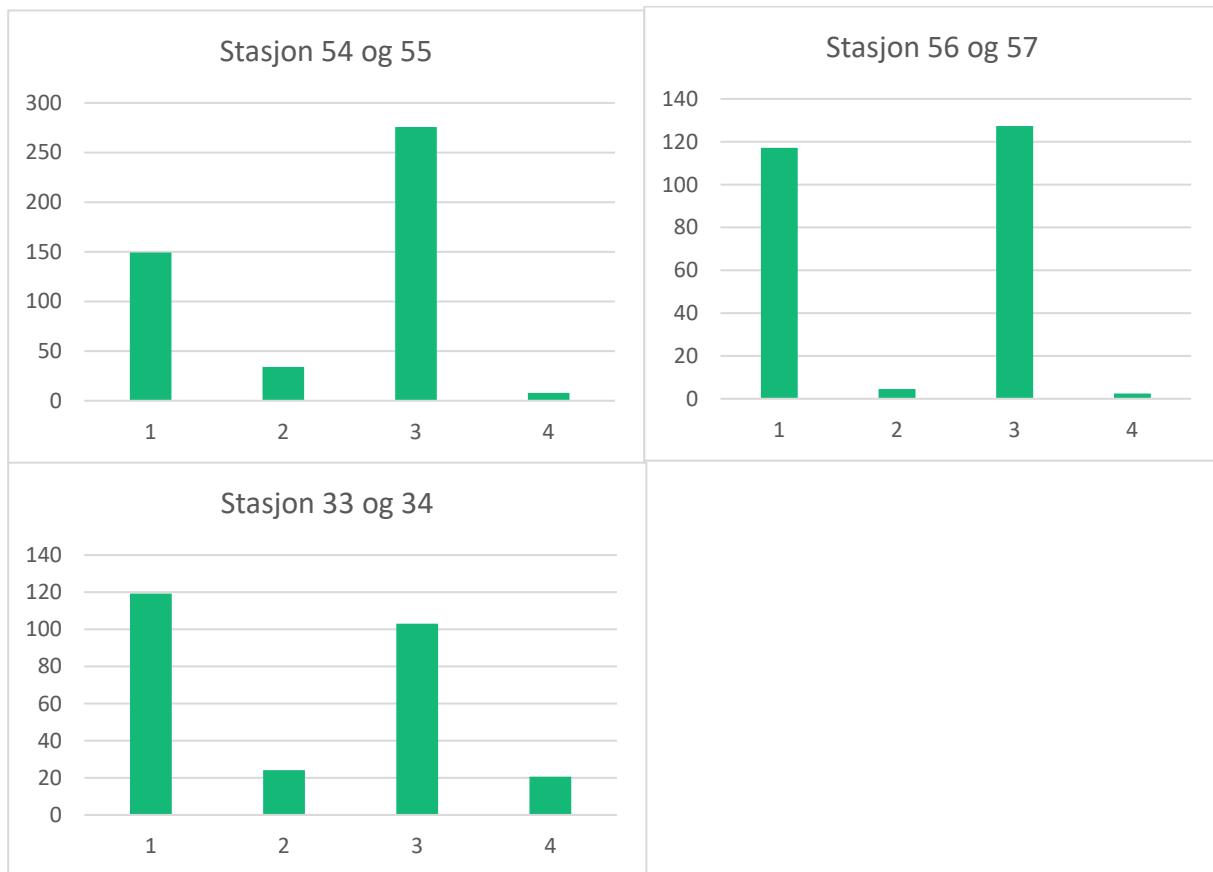
10.2 CPUE benthos



Figur 1: CPUE / fangst i kg/time for benthos fra enkelthal med dekknett – der 1 er bur med dekknett, og 2 er uten dekknett.



Figur 2: CPUE (fangst i kg/time) for benthos fra dobbelthal med dekknett – der 1 er første prøve med oppsamling, 2 er første prøve uten oppsamling, 3 er andre prøve med oppsamling og 4 er andre prøve uten oppsamling



Figur 3: CPUE (fangst i kg/time) for benthos fra dobbelthal med dekknett – der 1 er første prøve med oppsamling, 2 er første prøve uten oppsamling, 3 er andre prøve med oppsamling og 4 er andre prøve uten oppsamling.