



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Blåskjelloppdrett og ærfugl

- kan nærvær av havørn redusere tap av blåskjell til ærfugl?

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 117 | 2019



Camera Name 37°F2°C

11-01-2017 11:40:59

Thomas Holm Carlsen^a og Atle Ivar Olsen^b

^a NIBIO, div. for matproduksjon og samfunn, avd. for kulturlandskap og biologisk mangfold

^b Norsk ornitologisk forening

TITTEL/TITLE

Blåskjelloppdrett og ærfugl - kan nærvær av havørn redusere tap av blåskjell til ærfugl?

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Thomas Holm Carlsen og Atle Ivar Olsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
20.10.2019	5/117/2019	Åpen	10849	17/01280
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02410-1	2464-1162		23	

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Arild R. Espelien

STIKKORD/KEYWORDS:

Stikkord norske

Stikkord engelske

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Avdeling for kulturlandskap og biomangfold

Landscape and biodiversity

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I oktober 2017 ble det lagt ut åte på Kjerringskjæret ved et blåskjellanlegg i Botnfjorden for å forsøke å tiltrekke seg havørn. Ideen var at nærvær av havørn ville holde blåskjellspisende ærfugl unna anlegget. I tillegg ble det satt opp naturtro plastugler på flyteelement langs blåskjellanlegget og to falkedragere i anleggets ytterpunkt for å øke ubehaget for innpåslitne ærfugler.

Tilstedeværelse og adferd av havørn og ærfugl ble dokumentert av flere synkroniserte viltkamera satt opp for å dekke hele forsøksområdet. Til tross for en del usikkerhet og forstyrrelser i forsøksoppsettet kan det virke som om at hverken nærvær av havørn og utsetting av forebyggende tiltak hadde noen særlig effekt på ærfuglene. Ærfuglene har en ekstrem sterk motivasjon til å beite i blåskjellanlegg hvis de først får smaken på de fristende oppdrettsskjellene. Det som til slutt klarte å få ærfuglene til å forlate området var aktiv skremming ved bruk av båt.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Nordland
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Alstahaug
STED/LOKALITET:	Botnfjorden

GODKJENT /APPROVED

Anders Nielsen

AVDELINGSLEDER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Thomas Holm Carlsen

FORSKER

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Norgeskjell AS har siden 2015 opplevd store tap av blåskjell fra deres anlegg i Botnfjorden til ærfugl. Mange tiltak har vært prøvd for å skremme bort ærfuglen, men få tiltak har vært effektive. I 2017 tok Norgeskjell AS ved Yngve Kristiansen kontakt med undertegnede for å søke bistand til komme fram til nye muligheter for effektive tiltak gjennom et FoU-prosjekt basert på biologisk kompetanse. Gjennom støtte fra Miljødirektoratets tilskudd til vilttiltak og Alstahaug kommunens viltfondsmidler ble det opprettet et prosjekt mellom NIBIO og Norgeskjell AS som hadde til formål å redusere tapet av blåskjell ved å tiltrekke seg havørn inn i umiddelbar nærhet til anleggsområdet.

Prosjektleder vil takke Yngve Kristiansen i Norgeskjell for fruktbare møter og godt samarbeid. Driftsleder, Gaute Storheil takkes for nyttige samtaler og for logistikk ut i anleggene. Atle Ivar Olsen takkes for samarbeidet og nyttige innspill med tanke på design og gjennomføring av prosjektet. Miljødirektoratet ved Arild Robert Esplien og Alstahaug kommune ved Ragna Gunn Bye takkes for økonomisk støtte for gjennomføringa av prosjektet.

Tjøtta, 20.10.2019

Thomas Holm Carlsen

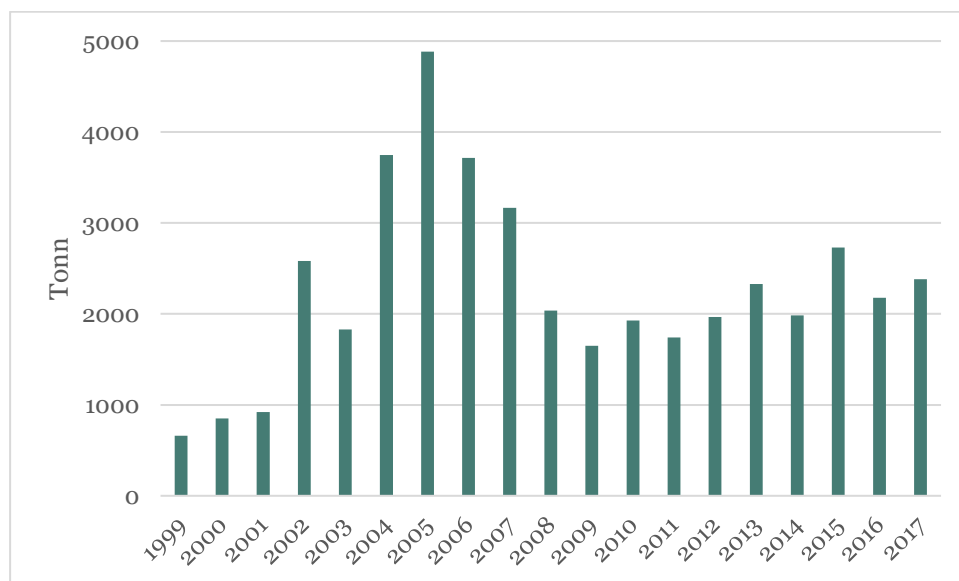
Prosjektleder

Innhold

1	Innledning.....	5
2	Metoder.....	8
2.1	Fugleskremser.....	8
2.2	Tiltrekking av havørn	9
2.3	Aktiv skremming fra båt	9
2.4	Viltkamera	9
3	Resultater	12
3.1	Ærfugl i Botnfjorden	12
3.2	Aktivitet på åtet på Kjerringskjæret	12
3.3	Tilstedeværelse av havørn i Botnfjorden og på Kjerringskjæret	14
3.4	Ærfugl i anleggene ved Kjerringskjæret og i Blåbærvika	15
3.5	Effekt av plastugler og falkedrager som skadeforebyggende tiltak	19
3.6	Effekt av aktiv skremming	19
4	Diskusjon.....	20
5	Konklusjoner	22

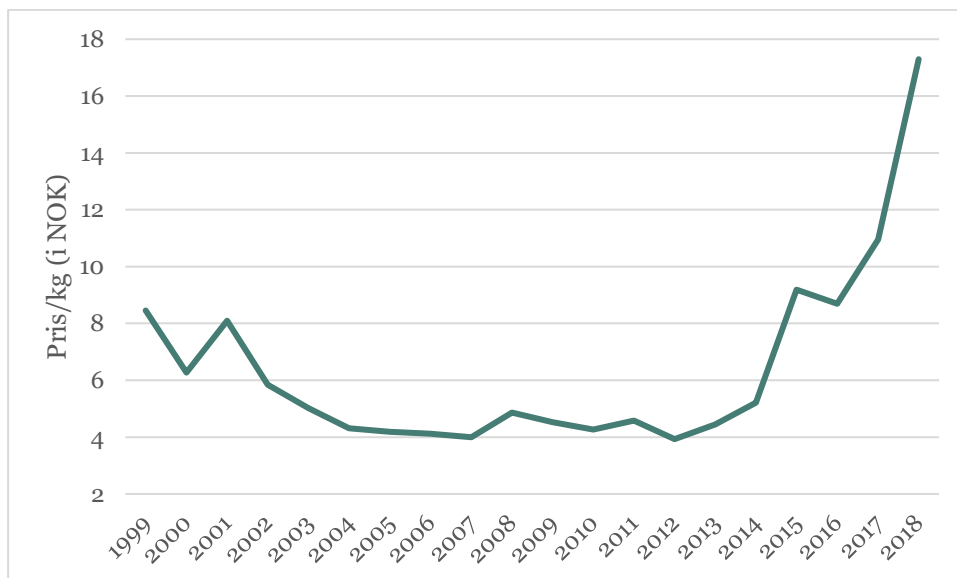
1 Innledning

Oppdrett av blåskjell er en relativt ung næring her i Norge som for alvor tok av i 2002 og med en topp i 2005 med et salg på 4.885 tonn blåskjell. Mellom år 2005 og 2009 opplevde blåskjellnæringa en betydelig nedgang i blåskjellproduksjon, mye grunnet et usikkert marked, dårlige priser og flere konkurser. Fra 2009 og til i dag har produksjonstallet stabilisert seg rundt 2.000 tonn blåskjell i året og har hatt en svak positiv trend (Figur 1) (Fiskeridirektoratet 2019, Johnsen 2009). Når det gjelder prisutviklinga på blåskjell fra 1999 til og med 2018 ser man en betydelig oppgang på kiloprisen de fem-seks siste årene (Figur 2). I 2012 fikk man i snitt rundt 4 kr/kg i førstehåndsomsetninga (brutto). Tilsvarende kilopris i 2018 var over 17 kroner, en økning på hele 425% på seks år. På begynnelsen av 2000-tallet var det mange små og mellomstore aktører og bedrifter som produserte blåskjell. I 2002 var det nærmest klondike-stemming da hele 758 konsesjoner ble fordelt over store deler av kystlinja vår. Tilsvarende tall i 1999 var 282 konsesjoner (Johansen 2009). I dag er det to store blåskjellprodusenter som dominerer markedet i Norge: Snadder og Snaskum AS, som har hovedkontor i Rissa, Trøndelag, og Norgeskjell AS, som har hovedkontor i Åfjord, Trøndelag. Norgeskjell AS produserer blåskjell både på Trøndelagskysten og på Helgelandskysten og andelen av skjellene som blir produsert på Helgeland er økende som følge av svært gode vekstforhold her.



Figur 1: Brutto salg av blåskjell (i 1.000 kg) fra norske produsenter i perioden 1999-2017.

Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 2: Prisutviklinga på norskproduserte blåskjell mellom 1999 og 2018. Verdien er oppgitt i NOK per kg.

Kilde: Fiskeridirektoratet.

Produksjon av blåskjell foregår på en bærekraftig måte. Det tilføres hverken mat eller medisiner i oppdrettsanleggene noe som fører til at påvirkningen på miljøet rundt anleggene er minimal, noe som er i stor kontrast til f.eks. oppdrett av laks. Blåskjell fra oppdrettsanlegg er økologisk produsert og begge de to store aktørene har fått sine blåskjell Debiomerket (www.norgeskjell.no, www.snadderogsnaskum.no, www.debio.no).

Utover faktorer som styres av samfunnsøkonomien og går direkte på lønnsomheten til næringa er det spesielt to naturgitte forhold som har skapt negative konsekvenser for lønnsomheten i næringa opp gjennom tida. Det ene er periodene i løpet av året der skjellene har fått i seg giftalger (algetoksiner), noe som kan gjøre dem direkte farlig å spise. Anleggene settes i karantene fram til giftalgeoppblomstringa er over og skjellene igjen blir helt frie for giftstoffer. I Norge er det mattilsynet som kontrollerer blåskjell og foretar evt. «lukkinger» av anlegg som viser for høye algetoksinnivåer (se www.mattilsynet.no). I slike tilfeller går ikke blåskjell til spille, men leveransene stopper midlertidig opp for berørte anlegg. I perioder av året, spesielt på sommeren kan mange anlegg være lukket samtidig, noe som påvirker leveranser og økonomi.

Den andre naturlige faktoren som kan ha negativ innvirkning for lønnsomheten i et blåskjellanlegg er predasjon fra marine dykkender. Ærfugl, *Somateria mollissima*, er den arten som kan forårsake størst tap av blåskjell om en flokk først får smaken på denne fristende og lett tilgjengelige matressursen (Ross og Furness 2000, Erikstad m. fl. 2006). Ærfugl finnes langs hele norskekysten hele året. I vinterhalvåret får norske ærfugler (underart *S. m. mollissima*) selskap av fra høyarktiske ærfugler fra Svalbard (*S. m. borealis*) og ærfugler som hekker i den nordvestlige Russland (*S. m. mollissima*). Dette medfører at Norge har et internasjonalt forvaltningsansvar for ærfugl i disse områdene, som hovedsakelig berører Nord-Norge (Nordland, Troms og Finnmark). Blåskjell er attraktiv næring for ærfugl og lokalt kan en flokk med ærfugl konsumere store deler av blåskjellbestanden. Ærfugl foretrekker vanligvis små blåskjell (15-20 mm), der den relative mengden av skall er liten (Bustnes og Erikstad 1990). Blåskjell har lavt næringsinnhold og en ærfugl kan derfor spise 1,5-2,5 kg blåskjell per døgn for å dekke sitt næringsbehov (Galbraith 1992, Ross og Furness 2000). I tillegg til det som ærfugl faktisk spiser kommer et tap av skjell som rives løs og faller ned til bunnen når ærfugl beiter i blåskjellanlegget. Dette tapet kan være minst like stort som mengden skjell som ærfuglene spiser. Erikstad m.fl. (2006) oppgir på bakgrunn av tilbakemeldinger fra enkelte oppdrettere at denne andelen kan være så høy som fire ganger mengden som blir fortært. Gitt at en flokk på 100 ærfugl får

forsyne seg fritt i et blåskjeloppdrett og hver ærfugl spiser potensielt 2,5 kg og river ned minst like mye skjell per dag blir det totale potensielle tapet per dag i dette anlegget rundt 500 kg, dvs. rundt 50 tonn i løpet av tre vintermåned.

Til tross for at det gjerne finnes naturlige forekomster av blåskjell i nærheten av blåskjellene fra oppdrettsanlegg, virker det som at ærfugl har en helt klar preferanse for oppdrettskjellene framfor naturlig voksende blåskjell (Yngve Kristiansen pers. medd.). Sannsynlige årsaker til dette er bl.a. at oppdrettsskjell har tynnere skall enn naturlige, er ofte nærmere optimal størrelse enn naturlige, er mye mer konsentrert, er lettere tilgjengelig og sitter ofte mye løsere enn naturlige skjell (Bustnes & Erikstad 1990). Resultatene fra spørreundersøkelsen som ble utarbeidet av Erikstad m. fl. (2006) viser at over halvparten (12 av 22) av oppdretterne som besvarte undersøkelsen oppgir at de har hatt store problemer med ærfugl i anleggene, og at halvparten av oppdretterne oppgir at tapene av blåskjell ligger i størrelsesorden 50-200 tonn per år. Mange oppdrettere oppgir at når ærfugl først har funnet ut at det er gode og lett tilgjengelige blåskjell i et anlegg, skal det mye til for å skremme dem bort permanent (Ross og Furness 2000). Mange forebyggende tiltak har vært prøvd opp gjennom årene for å redusere tapet av blåskjell til ærfugl, men de fleste tiltakene har hatt dårlig eller svært tidsbegrenset effekt (se f.eks. Ross og Furness 2000). Det eneste tiltaket som har god dokumentert effekt er å «gjerde inn» blåskjellanleggene med nett (Varenes m. fl. 2013). Dette holder ærfuglen borte men er tiltaket er samtidig omfattende, kostbart og utfordrende bl.a. med tanke på rengjøring.

En annen faktor som har blitt pekt på som interessant er naturlig forekomst av havørn i umiddelbar nærhet til et blåskjellanlegg. Tilstedeværelse av havørn ved et anlegg vil være det optimale og perfekte forebyggende naturlige «tiltaket» mot ærfugl i en ideell verden. Lindahl og Lundberg (2004) registrerte en signifikant nedgang i antall ærfugler ved et blåskjellanlegg etter at det ble observert havørn ved dette anlegget. Hanssen m.fl. (2007) viste i sin undersøkelse fra Balsfjord, Troms at ærfugl holdt god avstand til lett synlig havørn. Kun en ærfugl ble observert nærmere enn to kilometer fra hvilende/sittende havørn, og det syntes helt klart at ærfugl unngikk områdene og holdt samtidig god avstand til havørnene i Balsfjord.

I Botnfjorden ved Sandnessjøen, Nordland ble de første blåskjellanleggene etablert rundt år 2000. Fra 2002 var det blitt etablert fire ulike anlegg langs Botnfjorden (se Figur 3) og disse eies nå av Norgesskjell AS, det største selskapet i Norge innen blåskjellproduksjon. Problemene med ærfugl i blåskjellanleggene i Botn startet så sent som i 2015. I løpet av vinteren 2015/2016 tømte en flokk med ærfugl (usikkert antall) hele anlegget ved Kjerringskjæret tilsvarende rundt 200 tonn blåskjell (Yngve Kristiansen pers. medd.). I 2016 dukket en ærfuglflokk (200-300 ind.?) opp i Botnfjorden i starten av oktober og begynte å forsyne seg av blåskjellene i anlegget sørvest for Kjerringskjæret. Det ble igangsatt skremming fra båt. Tiltaket reduserte tapene kraftig. Ærfuglene ble imidlertid ikke jaget bort fra Botnfjorden, men vekslet på å oppholde seg i de ulike blåskjellanleggene her. Estimert tap av blåskjell vinteren 2016/2017 var på 20-30 tonn.

Dette prosjektet har som formål å dokumentere i hvilken grad tilstedeværelse av havørn ved blåskjellanlegg er effektivt for å holde ærfugl på avstand og borte fra anleggene. Ved å legge ut åte på Kjerringskjæret, som ligger midt i blåskjellanlegget her, maksimum 500 meter unna anleggets ytterpunkt, håpet vi på å lokke havørn til åtet for deretter å kunne dokumentere ærfuglens respons på denne trusselen. Vi ønsket også å se om en evt. jevnlig trussel fra havørn kunne øke effekten av andre forebyggende tiltak som attrapper av rovfugl eller andre naturlige predatorer plassert i anleggene. Flere tidligere studier har vist at slike tiltak ofte har svært begrenset effekt og at ærfuglene raskt venner seg til attrapper og silhuetter. Ved å kjøre flere ulike forebyggende tiltak parallelt er tanken at disse truslene skal akkumulere og fungere bedre sammen enn enkeltvis.

2 Metoder

Norgeskjell AS har fire blåskjellanlegg i Botnfjorden (se Figur 3). Det nordligste anlegget ligger mellom Selvågen og Breivika og har en utstrekning på ca. 250 meter. Drøye tre kilometer lengre sørvestover ligger det et anlegg i Kvalvågan med samme utstrekning som anlegget i Selvågen. Det midterste anlegget ligger i Blåbærvika, drøye fem km sørvest for Selvågen. Dette anlegget er større enn de to foregående og har en utstrekning på maksimum 450 meter. Det anlegget som ligger innerst i Botnfjorden ligger ved Kvitholmen og deles mellom Kjerringskjæret. Denne lokaliteten, som er det klart viktigste for bedriften i Botnfjorden i form av produksjonspotensialet, har en utstrekning på henholdsvis 300 meter og 400 meter. Avstanden mellom anleggene ved Selvågen og ved Kjerringskjæret er på drøye åtte km.

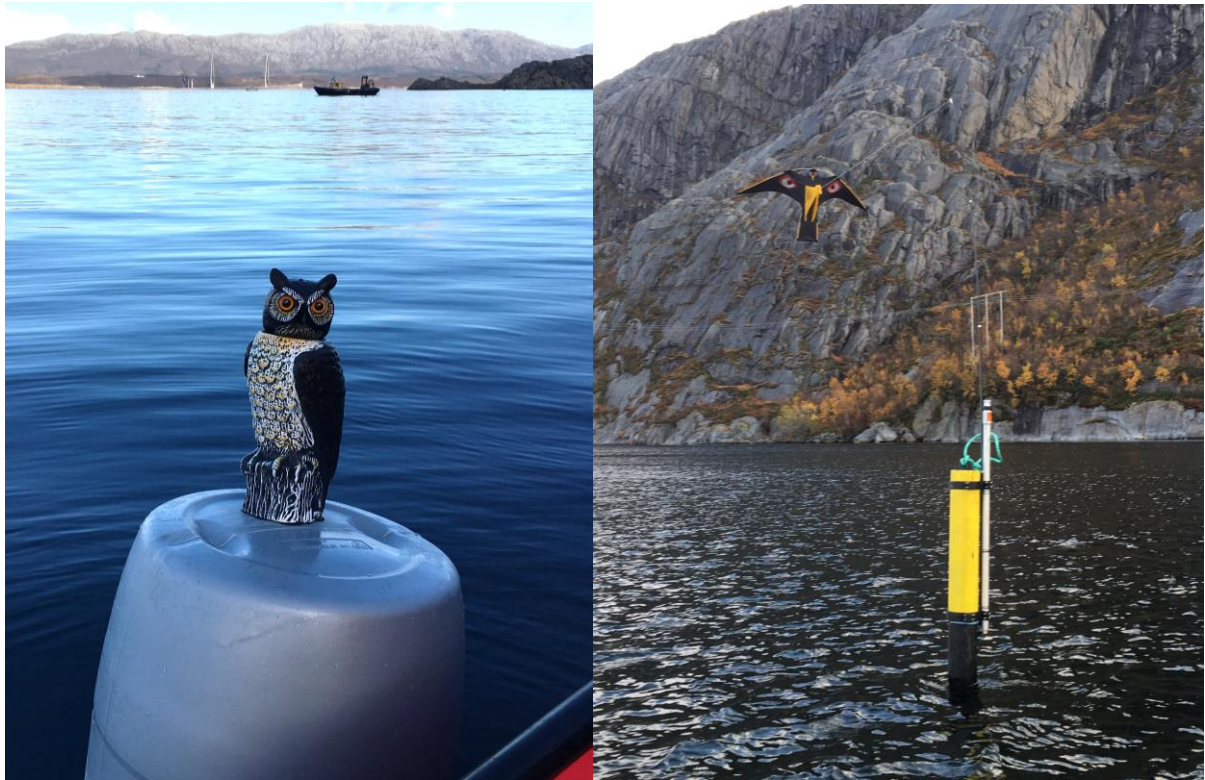


Figur 3: Plassering av de fire blåskjellanleggene Norgeskjell AS drifter i Botnfjorden, Alstahaug kommune.

I og med at Norgeskjell AS tidligere har opplevd størst skadeomfang og tap av blåskjell til ærfugl i anlegget ved Kjerringskjær, ble forsøket lagt til denne lokaliteten med hovedfokus på delen sørvest for Kjerringskjæret (kalt «Kjerringskjæret Vest»).

2.1 Fugleskremser

Den 19. oktober 2017 ble tre stk. plastugler limt på gråe plasttønner (fløyt) med ca. 150-200 meters mellomrom på det ytterste strekket mot nordvest. Plastuglene er ca. 40 cm høye, har et bevegelig hode som påvirkes av vind, har store oransje øyne og svart hvitt spraglete kropp (se Figur 4). Uglene ble kjøpt på www.marineshop.no. På hjemmesida ble det påstått at ugla har effekt mot bl.a. ender. I forkant av oppsetting av uglene hadde Norgeskjell AS satt opp to fugleskremser av typen haukelignende plastdrage koblet med ca. fire meter tau til en ca. fem meter lang teleskopstang i glassfiber (se Figur 4). Disse ble satt opp ved begge ytterpunktene på strekket sørvest for Kjerringskjæret (se Figur 5 for plassering av tiltak).



Figur 4: Plastuglene ble limt fast på gråe plasttønner, mens dragene henger i et tau påmontert en teleskopstang i glassfiber.

Foto: Thomas H. Carlsen

2.2 Tiltrekking av havørn

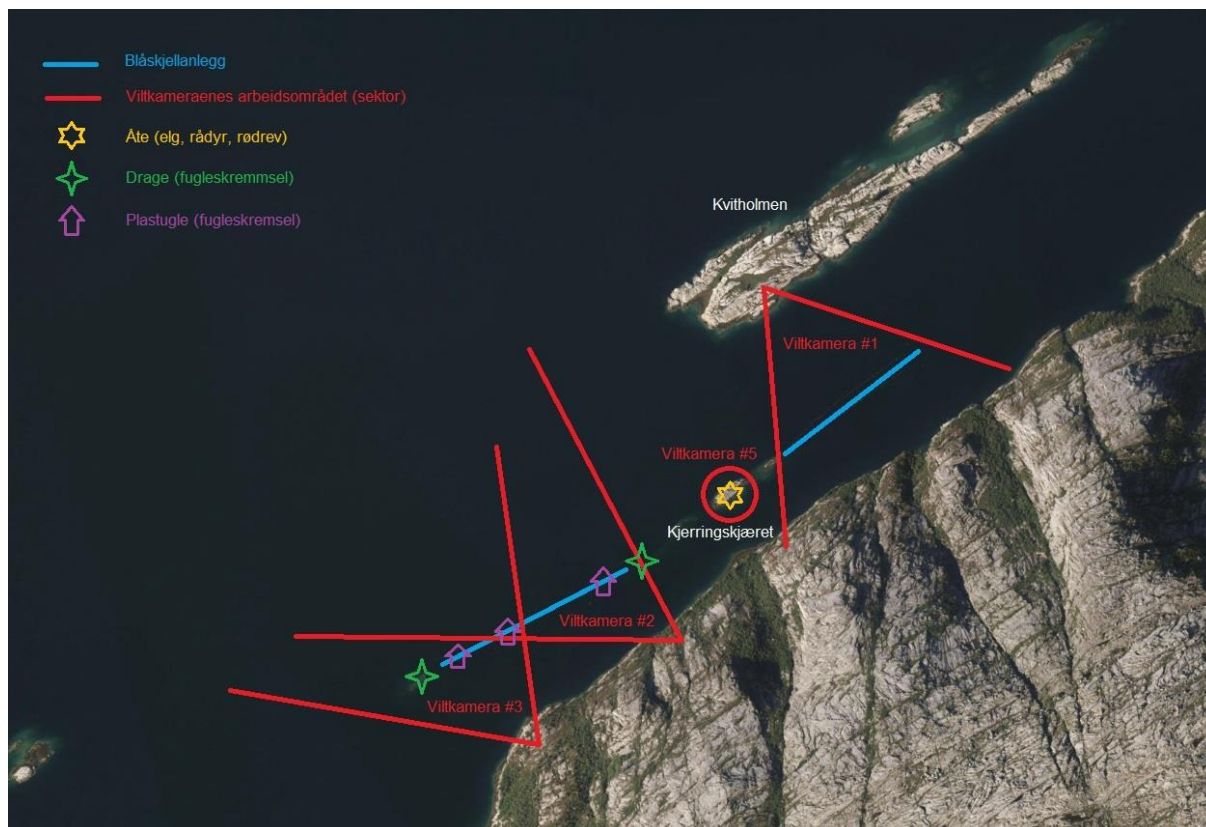
På Kjerringskjæret ble det samme dag som at fugleskremslene ble oppmontert (19. oktober) lagt ut åte for å tiltrekke havørn. Et lår og en bog fra en elg samt en bog fra et rådyr ble festet i tau og tjoret fast på toppen av Kjerringskjæret. Åtet var lett synlig fra bl.a. Kvitholmen, der det ofte hadde vært observert havørn tidligere. 6. desember ble det supplert med mer åte i form av lår, boger og ribber av rådyr. I tillegg til dette ble to døde rødrever lagt ut på Kjerringskjæret den 13. mars.

2.3 Aktiv skremming fra båt

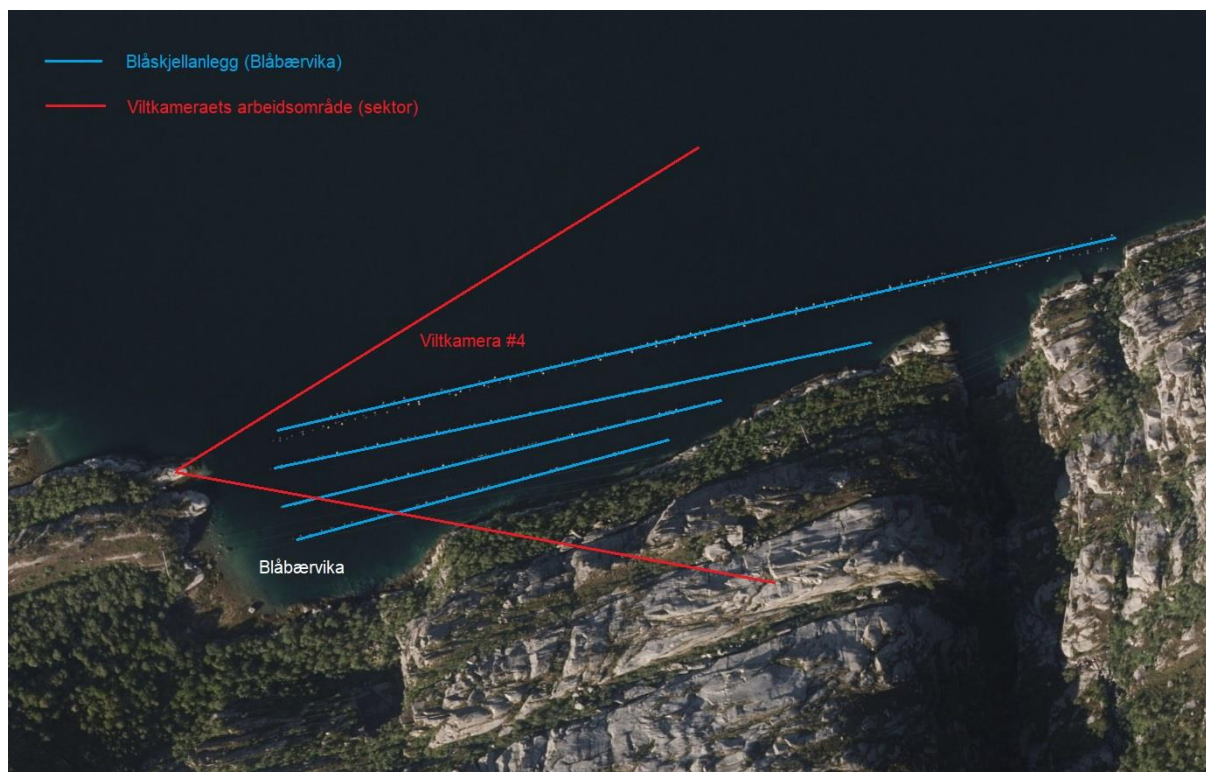
Et annet skremmetiltak mot ærfugl ble gjennomført parallelt med tiltakene beskrevet over. Skremming fra motorbåt ble gjennomført daglig i perioder når konsentrasjonen av ærfugl var på sitt høyeste. Skremmingen var målrettet mot flokkene og foregikk så lenge ærfuglene var påvist nært eller i anleggene, så sant været tillot det. Skremming fra båt var ikke en del av forsøksoppsettet og forstyrret i så måte forsøket. Jaginga ble avviklet rundt årsskiftet.

2.4 Viltkamera

For å dokumentere effekten av fugleskremslene og evt. tilstedeværelse av havørn ble det rigget opp tre viltkamera plassert slik at hele anlegget ved Kjerringskjæret ble dekket (se figur 5). Viltkamera #1 ble plassert på Kvitholmen pekende mot sørøst og dekket hele utstrekningen av anlegget nordøst for Kjerringskjæret. Viltkamera #2 og #3 ble satt noen titalls meter oppe i fjellsida pekende nordvest mot den delen av anlegget som ligger sørvest for Kjerringskjæret. Viltkamera #5 ble plassert ca. 5 meter unna åte på Kjerringskjæret. Viltkamera #4 ble plassert på en liten høyde like vest for anlegget i Blåbærvika (Figur 5). Avstand mellom disse to anleggene er på rundt 2,5 km.



Figur 5: Oversikt over tiltakene som ble satt ut ved Kjerringskjæret. Den gule stjerna indikerer posisjon for utlegging av åte, grønn stjerne viser de to falkedragenes plassering og lilla piler viser hvor plastuglene ble plassert. I tillegg kommer viltkameraenes plassering og arbeidsområder (rødt).



Figur 6: Oversikt over blåskjellanlegget i Blåbærvika og plassering og arbeidsområde for viltkamera #4.

Viltkamera #1-4 er av typen Scout Guard SG88MK-8mHD. Disse kameraene har en synsvinkel (FOV, field of view) på 60 grader. Viltkamera #1-4 ble synkronisert ved at disse ble programmert til å ta et bilde hver hele time og at arbeidstidsintervallet (work hour) ble satt til mellom 07:00-19:00. Med andre ord var planen å ta et bilde av hele anlegget ved Kjerringskjæret og av anlegget ved Blåbærvika på samme tidspunkt hver time hver dag på dagtid fra og med 19. oktober og gjennom denne vinteren (se plassering av viltkamera på Figur 5 og 6). Viltkamera #3 ble i tillegg utstyrt med sim-kort og sendte ut mms for hvert bilde som ble tatt. Viltkamera #5 er av type Bushnell HD Trophy Camera 8 MP. For å fange opp alle bevegelser på og i nærheten av elg- og rådyrkjøttet på Kjerringskjæret ble viltkamera #5 programmert til å ta bilde ved hjelp av bevegelsessensoren (PIR) med normal PIR-sensitivitet. Batteribytte ble foretatt på samtlige viltkamera 6. desember. Viltkameraene ble tatt ned 11. april, en dato som representerer avslutning på forsøksperioden.

I tillegg til dokumentasjonen som viltkameraene gir ble det foretatt noen få tellinger av ærfugl i hele Botnfjorden. Dette for å få et totalbilde av Botnfjordens viktighet som overvintringsområde for ærfugl. Observasjoner og tellinger fra de ansatte i bedriften som var på daglige tokt i anleggene er også viktig informasjon for å kunne si noe om adferdsmønstret og bestandsutviklinga av ærfugl i området, samt tilstedeværelse av havørn.

3 Resultater

3.1 Ærfugl i Botnfjorden

I 2017 ble de første små flokkene med ærfugl sett i Botnfjorden i slutten av september. De små flokkene samlet seg til en stadig større flokk og da skremminga av ærfugl fra anleggene startet 9. oktober, talte flokken 300-400 individer. Den daglige skremminga førte til at en del av flokken forlot Botnfjorden. En telling utført av Atle Ivar Olsen og Thomas H. Carlsen den 13. oktober viste at flokken med ærfugl var halvert i forhold til starten av oktober. 180 individer ble talt under svært vanskelige observasjonsforhold (sterk vind, 15-20 m/s vind fra sørøst). Fordelinga var ca. 60/40 hanner vs. hunner. De holdt seg stort sett ved sin «favorittplass» ved den sørvestlige delen av anlegget «Kjerringskjæret vest».

19. oktober ble viltkameraene satt ut, plastuglene oppmontert og åte lagt ut på Kjerringskjæret. Dragene (fugleskremslene) hadde blitt satt opp noen dager før vi ankom. Været var nydelig med skyfri himmel og vindstille. Antall ærfugl hadde minket ytterligere og rundt 100 individer ble sett i to flokker mellom Siva-anlegget og «Kjerringskjæret Vest». Skremminga fra motorbåt hadde redusert flokken betydelig, men den harde kjerne av ærfugl som var igjen var svært vanskelig å få unna anleggene, spesielt «Kjerringskjæret vest». Ærfuglflokken ble stadig mindre utover vinteren og i november var det kun snakk om rundt 50 ærfugler igjen, de aller fleste hunner.

6. desember ble det skiftet batteri i samtlige viltkamera, og det ble samtidig utført en totaltelling av ærfugl i Botnfjorden. Sju ærfugler og en sjørørre ble sett ved Helgelandsbrua. 15 ærfugler (13 hunner og to hanner) ble sett rett ved blåskjellanlegget «Kjerringskjæret vest». I tillegg ble det observert to havørner (en voksen og en ungn) sittende på toppen av Kvitholmen.

I følge røkerne som kjenner området og forholdene best, forlot ærfuglene Botnfjorden i slutten av desember 2017 (Yngve Kristiansen, pers medd.). Dette støttes ytterligere ved at det etter 25. desember ikke ble registrert en eneste ærfugl på noen av viltkameraene som overvåket anleggene ved Kjerringskjæret og det ved Blåbærvika.

3.2 Aktivitet på åtet på Kjerringskjæret

Åtet på Kjerringskjæret tiltrakk seg mange ulike åtseletere. Fra åtet ble lagt ut og kameraet ble satt opp 19. oktober, og til batteriskiftet og supplering av åte den 6. desember var det kråke, ravn, svartbak og gråmåke som var de vanligste fuglene å se på skjæret. Over 1500 bilder ble tatt ved hjelp av bevegelsesensoren i viltkameraet og i rundt 99 prosent av bildene var kråker, ravn, svartbak og/eller gråmåke involvert. Ofte opptrådte flere individer av ulike arter sammen (Figur 7). Kameraet fanget også opp havørn (se Kapittel 3.3) og oter.

Etter 6. desember og ut forsøksperioden ble det betydelig færre besøk av ravn, svartbak og gråmåke. Kråke derimot besøkte åtet stadig vekk i denne perioden og var på ca 95 prosent av de nesten 1000 bildene som ble tatt etter 6. desember. Oter ble i denne perioden sett oftere og ble fanget på film på 30 bilder. Hovedsakelig var oteren mest aktiv på nattetid. Det så ikke ut som om at den spiste på åtet (Figur 8).



Camera Name 39°F3°C

11-04-2017 14:08:53

Figur 7: Et bilde som viser både kråke, ravn og to unge gråmåker på og ved elglåret på Kjerringskjæret.



Camera Name 24°F-4°C

04-29-2013 11:31:03

Figur 8: Oter ved åte på Kjerringskjæret. NB: dato og klokke er feil. Riktig tid er 4. april 2018 kl 02:12.

3.3 Tilstedeværelse av havørn i Botnfjorden og på Kjerringskjæret

Havørn er vanlig å se i Botnfjorden og det kan virke som at en favorittplass for havørn er på toppen av Kvitholmen (27 m.o.h.). Her blir havørn observert nesten daglig av røkterne på anlegget. Ut fra intervjuer med røktere og personlige observasjoner kan virke som om at det et voksent par som hevder revir fra Kvitholmen. Avstanden fra Kvitholmen til den sørvestligste delen av «Kjerringskjæret vest» er ca. 1 km. Avstanden fra Kjerringskjæret (plassering av åtet) til den sørvestligste delen av «Kjerringskjæret vest» er ca 600 meter.

Viltkameraet på Kjerringskjæret fanget opp havørn på åtet første gang den 31. oktober kl 12:47. Ti minutter etterpå satt ørna og spiste på elglåret (Figur 9). Ungørna (1k) holdt seg på åtet i en drøy time, men kom tilbake dagen etter kl 11:41. Etter 5 minutter forsvant den. Den samme ørna ble observert igjen på en snarvisit på Kjerringskjæret 10. november kl 10:12. Etter dette ble det ikke registrert havørn på åtet før 16. desember. En ungorøn ble registrert på og ved åtet 16. desember mellom kl 11:00 og 16:30.

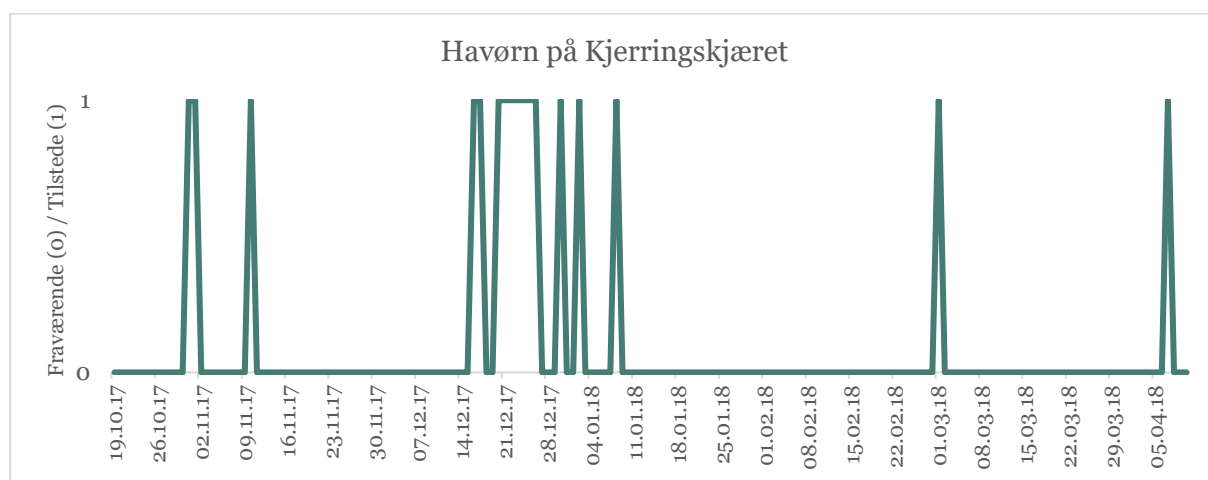


Figur 9: Ung havørn (1k) sammen med kråker har funnet fram til åtet på Kjerringskjæret.

Mellom 20. desember og 26. desember var det mye ørneaktivitet på Kjerringskjæret. En ungorøn (enten 1k eller 2k) holdt seg på åtet hver dag i fire dager i 1-2 timer på formiddagene. På lille julaften (23. desember) fanget viltkameraet opp en ungorøn (2k) som var ringmerket. Det var ikke mulig å lese av merket fra viltkamerabildene. Denne merkede ørna forsvant fra skjæret i løpet av julaften. Litt senere på julaften, like før sølvguttene sang julen inn, kom det to havørner og begynte å spise på elgstykkene. Dette var sannsynligvis en ungorøn (1k eller 2k) og et voksent individ. Den 25. desember rundt kl 11 ble det registrert en ung kongeørn (1k eller 2k) på åtet. Halvannen time senere ble to unge havørner sett sammen på og ved åtet og et par timer etter dette ble det observert en voksen havørn på åtet. 26.

desember ble en ungerørn (1k eller 2k) observert på åtet. Etter dette tok det en uke før ørn kom på skjæret igjen. 2. og 8. januar 2018 ble en ung havørn observert på skjæret. Til tross for at det var igjen kjøtt på åtene og at det ble supplert med kjøtt underveis ble havørn registrert kun to ganger på Kjerringskjæret mellom 8. januar og 11. april da kameraene ble tatt bort. 1. mars ble en ungerørn observert på åtet og 7. april holdt en voksen ørn seg på skjæret mellom 13 og 15 på dagen.

Minst tre ulike unge havørner og en voksen havørn, samt en ung kongeørn ble observert på eller ved åtet på Kjerringskjæret i løpet av forsøksperioden som strekte seg fra 19. oktober 2017 til 11. april 2018. Mest aktivitet var det mellom 16. og 26. desember da åtet ble spist på stort sett daglig av ørn. Ut over dette tiltrakk åtet seg havørn kun helt sporadisk.



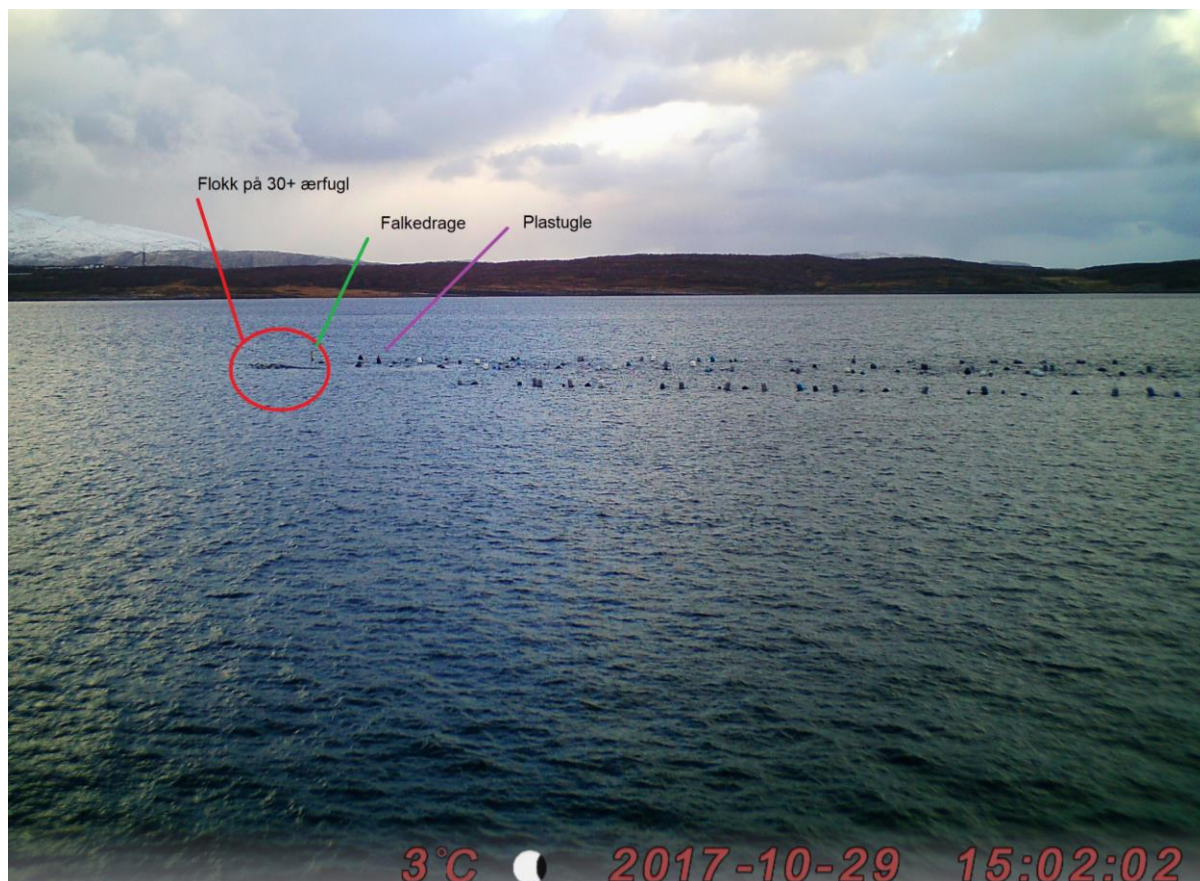
Figur 10: Observasjoner av havørn på Kjerringskjæret. 1 indikerer tilstedeværelse og 0 indikerer fravær.

3.4 Ærfugl i anleggene ved Kjerringskjæret og i Blåbærvika

Viltkameraene som ble satt opp for å dokumentere ærfuglenes tilstedeværelse i eller like ved blåskjellanleggene ved Kjerringskjæret (viltkamera #1-3, figur 5) og i Blåbærvika (viltkamera #4, figur 6) gav svært nyttig informasjon om ærfuglenes preferanser.

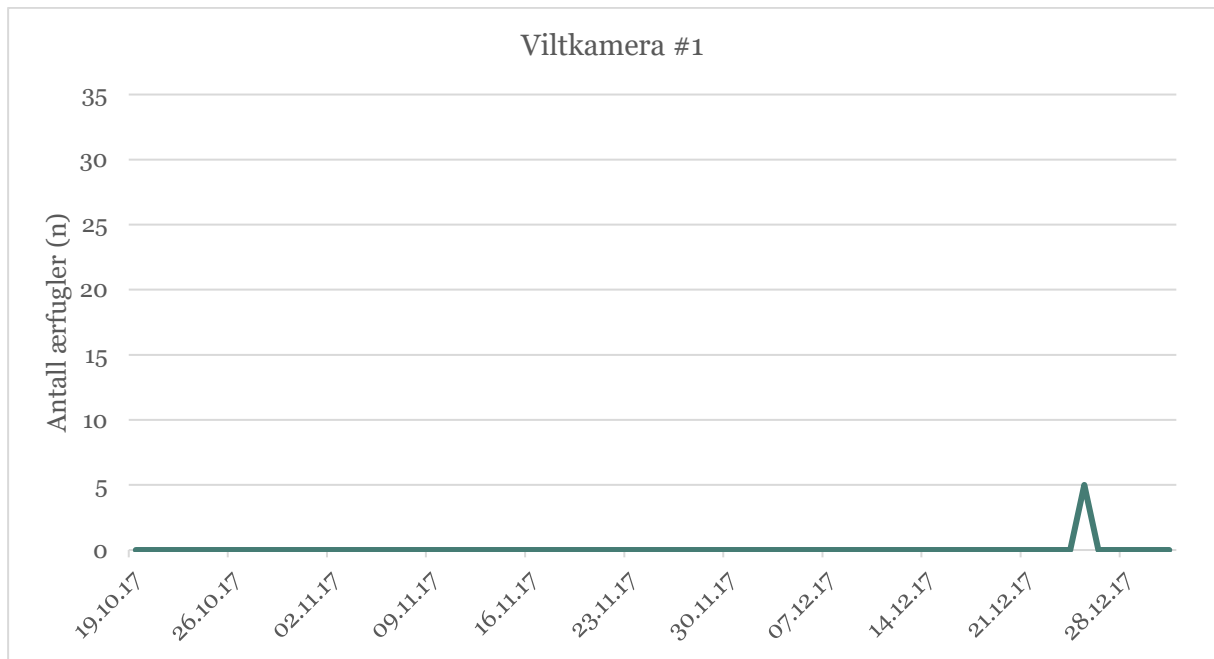
I anlegget som ligger nordøst for Kjerringskjæret (viltkamera #1) ble ærfugl registrert kun en gang i løpet av forsøksperioden. Dette skjedde den 25. desember ca. kl. 11:00 da en liten flokk på fem ærfugler dukket opp i anlegget. På neste bilde kl. 12:00 var ærfuglene borte. Området som ble dekket av viltkamera #2 var heller ikke foretrukket av ærfugl. Her ble det også bare registrert ærfugl ved en anledning. 8. november kl. 13:00 ble det registrert en flokk på ca. 20 individer inne i anlegget. Denne flokken ble jaget bort ved bruk av båt og det ble ikke sett ærfugl her senere i forsøksperioden.

Det helt klart foretrukne området for ærfugl i Botnfjorden denne vinteren var den sørvestlige delen av Kjerringskjæret vest. Viltkamera #3 fanget opp aktiviteten her. En ærfuglflokk på over 30 individer oppsøkte denne delen stort sett daglig i en periode fra 23. oktober til og med 4. november (se figur 11). I samme periode ble flokken jaget unna med båt, men det viste seg at flokken ofte returnerte umiddelbart etter at båten hadde kjørt videre. Som nevnt tidligere ble havørn observert stort sett daglig på toppen av Kvitholmen (27 m.o.h.). Avstanden fra Kvitholmen til området hvor ærfugl oppholdt seg daglig mellom 23. oktober til og med 4. november er ca. 1 kilometer.

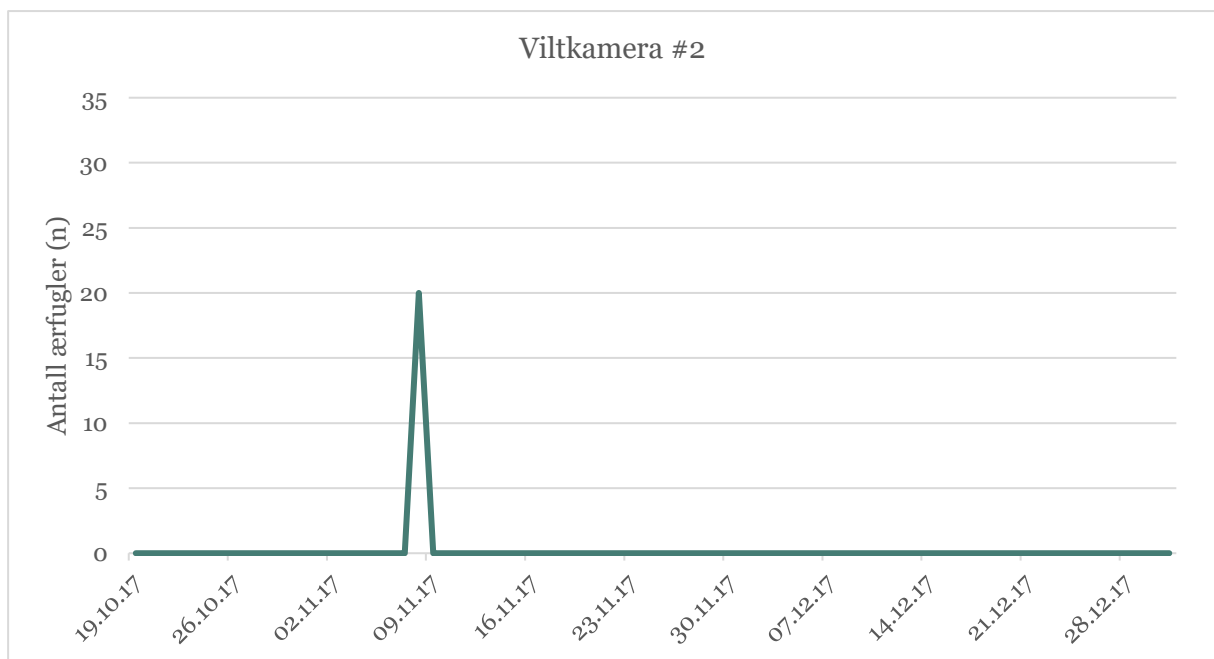


Figur 11: Bildet viser en flokk på 30-40 ærfugler ved den sørvestlige delen av «Kjerringskjæret vest». Avstanden mellom ærfugl og falkedragen og plastugle er kun noen få meter noe som illustrerer effekten av disse to tiltakene mot ærfugl.

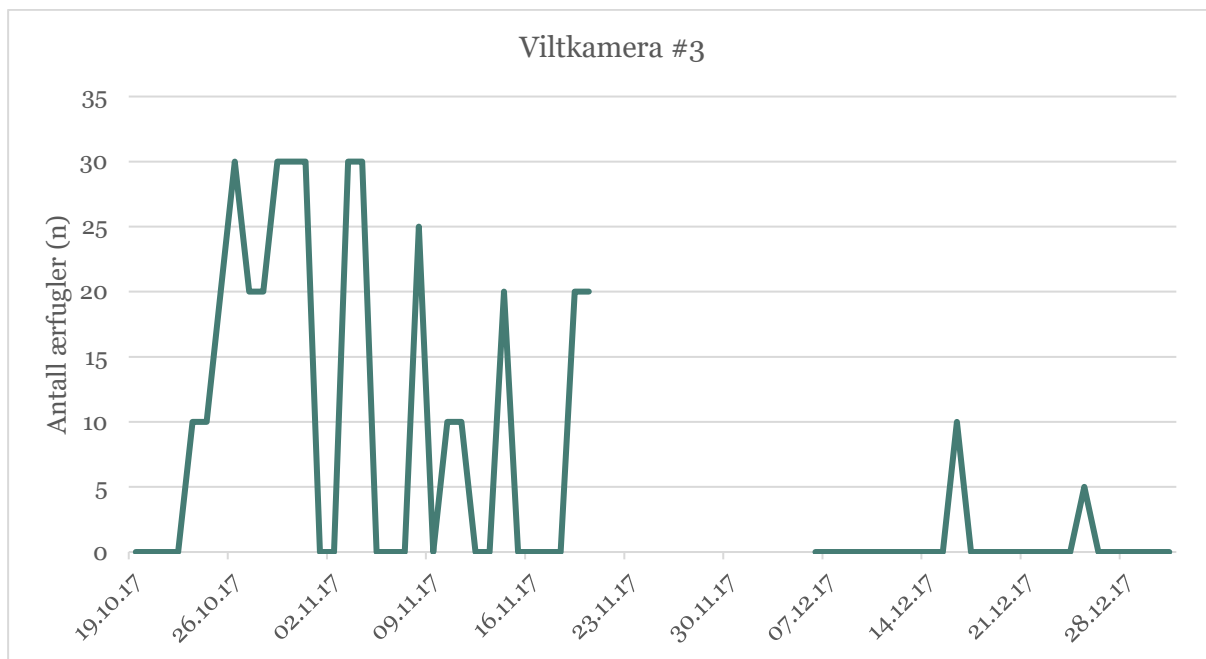
Fra 5. til 20. november ble ærfugl registrert her mer sporadisk og flokken virker å være redusert til mellom 10 og 20 individer, evt. kan dette være en annen flokk. Det som støtter det siste alternativet er at i mellom 6. og 14. november oppholder det seg en flokk på rundt 30 individer ved anlegget i Blåbærvika. Fra 15. november virker det som om det både er mindre ærfugl i området og at aktiviteten har avtatt betydelig. Dessverre ble Viltkamera #3 tom for strøm 21. november og sto i to uker uten av ta bilde før batteriene ble byttet 6. desember. Fra 6. desember og ut forsøksperioden (11. april) ble det registrert ærfugl kun to ganger i sektoren som Viltkamera #3 dekker. 16. desember ble det registrert en liten ærfuglflokk på rundt 10 individer rundt kl. 13:00, og 25. desember ble fem ærfugler registrert her kl. 13:00. Muligens samme lille flokk som ble registrert to timer før på viltkamera #1. Figur 12-15 oppsummerer registreringene av ærfugl på de ulike viltkameraene (#1-4) gjennom forsøksperioden. Mellom 26. desember og resten av forsøksperioden (11. april) ble det ikke registrert flere ærfugler på noen av viltkameraene. Dette korresponderer bra med observasjonene gjort av røkterne i anlegget.



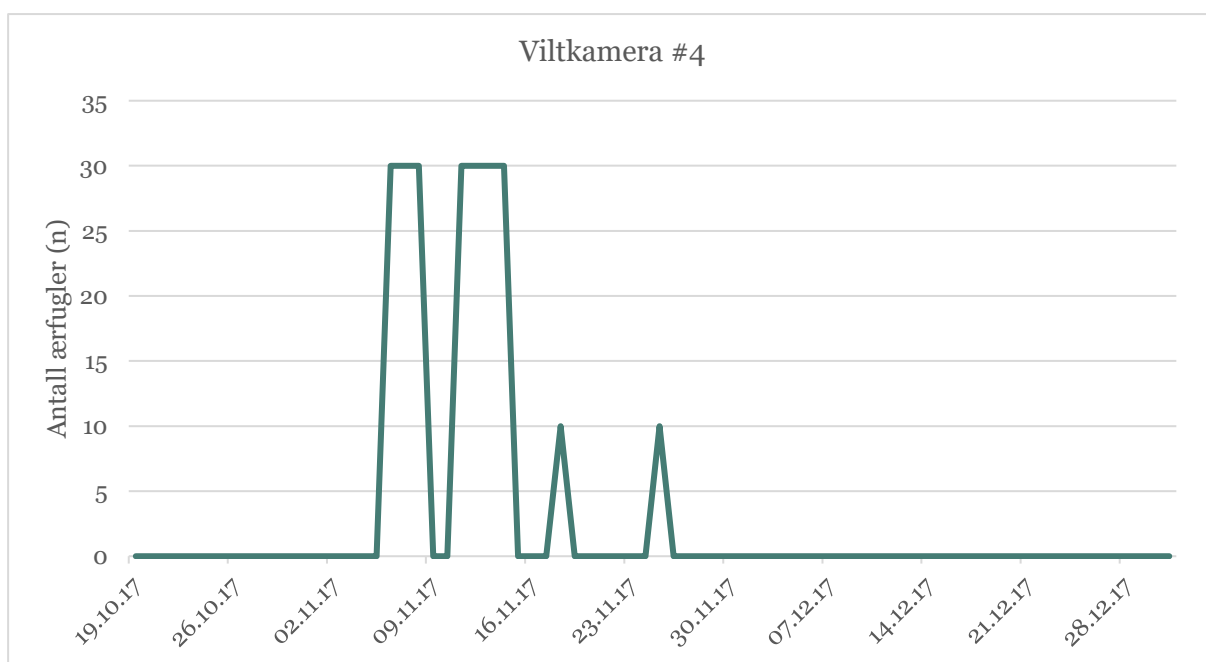
Figur 12: Oversikt over registrerte ærfugler innenfor Viltkamera #1 kameravinkel fra 19. oktober til 31. desember, 2017.



Figur 13: Oversikt over registrerte ærfugler innenfor Viltkamera #2 kameravinkel fra 19. oktober til 31. desember, 2017.



Figur 14: Oversikt over registrerte ærfugler innenfor Viltkamera #3 kameravinkel fra 19. oktober til 31. desember, 2017.



Figur 15: Oversikt over registrerte ærfugler innenfor Viltkamera #4 kameravinkel fra 19. oktober til 31. desember, 2017.

3.5 Effekt av plastugler og falkedragere som skadeforebyggende tiltak

Til tross for at uglene så relativt naturtro ut, med intense guloransje øyne og et hode som beveger på seg og roterer når det er litt vind, var skremmeeffekten mot ærfugl lik null. Ved flere anledninger svømte ærfuglflokker pare at par meter unna plastuglene og de brydde seg ikke i det hele tatt om uglekopiene. Det samme gjelder for dragene. Den ene dragen ble oppmontert i ytterkant av anlegget «Kjerringskjær vest» og ble fanget opp av Viltkamera #3 (Figur 11). Det var også i dette området ærfuglene foretrakk å være når de var innafor viltkameraenes virkeområde. Konklusjonen er altså klar med tanke på plastuglene og falkedragene: de hadde ingen effekt som skadeforebyggende tiltak mot ærfugl. I løpet av vinteren ble både uglene og dragene ødelagte som følge av sterke vinder.

3.6 Effekt av aktiv skremming

Et tiltak som ble utført parallelt i forsøksperioden som ikke var en del av forsøksoppsettet var aktiv skremming av ærfugl fra motorbåt. Dette tiltaket forstyrret forsøksoppsettet da det periodevis ble utført en intens skremming med mye båtkjøring langs anleggene for å forsøke å stresse og jage bort ærfugl som hadde begynt å beite på blåskjellene i anlegget. Skremminga overskygget eventuelle effekter fra de øvrige tiltakene.

Den umiddelbare effekten av skremming fra båt var helt tydelig. Flokkene med ærfugl tok på vingene og fløy ut av anlegget og et stykke bort fra området. Men det tok ikke lang tid før ærfuglene var tilbake i anlegget etter at båten hadde kjørt videre for å sjekke de øvrige anleggene i Botnfjorden. Eksempler på dette ble fanget opp av Viltkamera #3 ved det sørvestlige delen av «Kjerringskjæret vest». I månedsskiftet oktober/november var det typisk at en flokk ærfugl (ca. 30 individer) hadde begynt å beite på blåskjell tidlig på morgenen og ble jaget bort av båten når det ble lyst. Noen timer senere var flokken tilbake i denne delen av anlegget og måtte jages igjen, gjerne flere ganger om dagen. Senere i november og mot desember så det til slutt ut som om at skremminga ved bruk av båt omsider gav resultater da besøkene av ærfugl i anleggene ble sjeldnere og flokkene med ærfugl ble mindre. Det er nok sannsynlig at effekten av skremming ved bruk av båt var avgjørende for at det i løpet av desember og på nyåret 2018 nesten ikke var ærfugl igjen i Botnfjorden.

Aktiv skremming ved bruk av båt ble også utført i vintersesongen 2018/2019 med stor suksess. Høsten 2018 kom de første småflokkene med ærfugl til Botnfjorden rundt 3. oktober. Flokken var på 40-50 individer. Jaging fra båt ble iverksatt umiddelbart og etter tre uker med kontinuerlig skremming var flokken borte fra Botnfjorden. Ærfugl ble knapt nok sett igjen i Botnfjorden denne vinteren og man antar at flokken fant seg et nytt overvintringsområde før flokken fikk smaken på skjellene i anlegget.

4 Diskusjon

Det er utfordrende å tolke resultatene fra dette forsøket av flere årsaker. Aktiviteten av ærfugl i og ved anleggene avtok lenge før man registrerte havørnaktivitet av betydning på Kjerringskjæret. I tillegg ble det utført kontinuerlig skremming fra båt under forsøket i en slik grad at en eventuell effekt av havørnnærvær ble vanskelig å måle. Det vi derimot kan si med rimelig stor sikkerhet er at effekten av silhuetter og kopier av rovfugler og ugler i form av plastugler og falkedragere er tilnærmet lik null. Ingenting tyder på at flere ulike tiltak sammen skal ha noen akkumulerende effekt heller. Nærvær av havørn fikk ikke ærfuglene til å bli mer redde for plastuglene og falkedragene. Ærfuglene svømte rett forbi og oppholdte seg ved flere anledninger kun et par meter fra uglene og falkedragene. I tillegg foretrekker ærfugl området vi hadde satt opp uglene og dragene framfor de øvrige anleggene i alle fall fram til og med 6. november. I teorien burde slike forebyggende tiltak evt. ha sterkest effekt i første periode etter oppsett. Det skjedde ikke i dette forsøket. Tidligere studier og observasjoner fra røktere viser de samme trendene at tiltak som skal forestille et reelt trusselbilde i beste fall kun har en svært tidsbegrenset effekt (se f.eks. Ross & Furness 2000, Erikstad m.fl. 2006, Gunnar Bengtson, pers. medd.).

Med tanke på ærfuglens relasjon til havørn viser forsøket at når ærfugl først finner blåskjellene i oppdrettsanlegget, så er ikke nærvær av lett synlig havørn (ca. 1 km avstand) tilstrekkelig for å holde ærfuglene unna. Dette er i kontrast hva Hanssen m.fl. (2007) fant ut om ærfuglers frykt for havørn i Balsfjord, Troms. I denne undersøkelsen viste det seg at ærfuglene holdt seg på minst to kilometers avstand fra lett synlige havørner. Den senere tiden har bestanden av havørn vokst betydelig, spesielt langs kysten av Nordland (Shimmings & Øien 2015). Muligens har ærfugl lært seg å tolerere havørn bedre i samsvar med den økende tettheten av havørn her i dette området. Det som kan virke litt pussig er at ærfuglene foretrekker anlegget som ligger ved Kjerringskjæret framfor de øvrige anleggene i Botnfjorden til tross for at dette også er det området som havørna foretrekker og at vi i tillegg hadde montert både falkedragere og plastugler her. På den andre siden ble ærfugl nesten utelukkende observert i den sørvestligste delen av anlegget, altså delen som er lengst unna Kvitholmen og Kjerringskjæret (ca. 1 kilometer). Ærfugl ble kun en gang registret i anlegget som ligger mellom Kvitholmen og fjellet mot øst. Om dette skyldes topografien der det blir mye trangere og mer uoversiktlig eller om det skyldes avstanden til havørn (< 500 meter) er usikkert. Sannsynligvis er det en kombinasjon av disse to faktorene. Det kan midlertid virke det som 1000 meters avstand fra havørn er en terskel for ærfugl. Kun ved en anledning ble sett ærfugl nærmere 1000 meter fra havørnas utkikkspunkt på Kvitholmen og ærfugl var aldri i anlegget ved Kjerringskjæret når havørna var på åtet som ble lagt ut på Kjerringskjæret. Men dette er en usikker konklusjon som følge av at det i samme tidsrom ble gjennomført skremming fra båt.

Det tok lang tid før havørn registrerte åtet på Kjerringskjæret, evt. ble fristet nok til å undersøke dette nærmere. Optimalt burde åtet vært lagt ut på skjæret i god tid før forventet ankomst av ærfugl. Alternativt kan det tenkes at havørn i dette området ikke lett lar seg lokke at utlegging av åte fordi det er nok mat å finne fra før. Oter ble ved flere anledninger registrert på Kjerringskjæret og oterspor ble også sett på Kvitholmen. Et sannsynlig scenario er at havørna som holde til her får hoveddelen av maten sin fra oter, hvor den forsyner seg av fiskelevninger på oterens slakteplasser (Gjershaug m.fl. 1994).

Det forsøket vårt bekrefter er at når ærfuglene først får «smaken» av blåskjellene i anlegget skal det svært mye til for å få dem bort fra anlegget, noe som er i tråd med hva tidligere studier viser og næringa selv sier. Selv med kombinasjon av skremming fra båt, nærvær av havørn, plastugler og falkedragere, kom ærfuglene stadig tilbake til anlegget etter at de hadde blitt skremt bort ved bruk av båt. Bildene fra viltkameraene (først og fremst Viltkamera #3) viser at det ofte tar mindre enn en time etter skremming med båt til ærfuglene er tilbake i samme område.

Effekten av skremming fra båt i sesongen 2018/2019 var positiv for oppdrettsfirmaet. Oppstart av jaging umiddelbart etter at de første flokkene ankom Botnfjorden og før de har funnet blåskjellene i anleggene førte til at ærfuglene forlot anlegget etter ca. tre uker. Tidligere år har ærfuglene holdt seg i anlegget fra oktober og langt ut på våren (Yngve Kristiansen, pers. medd.), noe som viser tydelig at ærfuglene blir, evt. har en mye sterkere motivasjon til å bli hvis de finner maten i anleggene før effektive forebyggende tiltak blir iverksatt.

I framtida anbefales at det foretas grundige undersøkelser av lokalitetenes funksjoner som overvintringsområder for ærfugl. Det vil være direkte uetisk å anlegge et blåskjelloppdrett i et kjent viktig overvintringsområde for ærfugl for deretter å bruke store ressurser på å jage dem bort i årene etter etableringa. De fleste ærfugler benytter gjerne samme overvintringsområder år etter år. Planlegging av nye blåskjellanlegg bør gjøres i samarbeid med ornitologiske miljø for å kunne utelukke viktige overvintringsområder for sjøfugl som ærfugl. Det vil komme blåskjellnæringa til gode ved at det vil bli mindre ressurskrevende å ha en beredskap klar når det evt. skulle komme en flokk med ærfugl i eller ved anlegget i stedet for å måtte jage aktivt hver høst fordi man vet at ærfuglene vil komme hit som følge av at området allerede er et kjent og viktig overvintringsområde for ærfugl.

I områder der ærfugl er et problem allerede eller blir et stort problem etter hvert (slik tilfellet har vært i Botnfjorden), kan det virke som det eneste tiltaket som virkelig gir effekt er fysisk adskillelse av anlegget gjennom oppsett av nett rundt anlegget for å hindre ærfugl ankomst (se Varenes m. fl. 2013).

5 Konklusjoner

Basert på resultatene fra denne undersøkelsen konkluderer vi med følgende:

- Ærfugler som først har fått smaken på oppdrettsblåskjell har ekstrem sterk motivasjon til å beite i blåskjellanlegg.
- Ærfugler i Botnfjorden foretrekker å beite i anlegget sørvest for Kjerringskjæret. Dette til tross for nærheten til både havørn, plastugler og falkedrager.
- En avstand på 1.000 meter til sittende, lett synlig havørn er ikke tilstrekkelig for å holde ærfugl unna blåskjellanlegg i Botnfjorden.
- Viltkamera #1 og #2 fanget opp ærfugl kun ved to anledninger. Dette indikerer at ærfugl ikke ønsker å være nærmere havørn enn 1.000 meter og at dette kan tolkes som en terskelavstand ærfugl må ha til havørn i Botnfjorden.
- Aktiv skremming fra båt uroet ærfuglene konstant i en periode til midt i desember. Det ble stadig færre og færre ærfugler i området, noe som sannsynligvis skyldes skremming fra båt. Vanskelig å si om havørn på åtet på Kjerringskjæret hadde effekt på ærfugl da ærfuglen i stor grad hadde forlatt Botnfjorden før havørna for alvor begynte å forsyne seg av åtet.
- Det tok overraskende lang tid før havørn ble friste av åtet på Kjerringskjæret til tross for at havørn ble observert i området hele forsøksperioden. 12 dager tok det før viltkameraet fanget opp havørn for første gang etter utlegging av åte. Ravn, kråke og svartbak/gråmåker var der fra første dag. Stor havørnaktivitet på skjæret var det kun mellom 20. og 26. desember, ellers helt spontant. Ikke så enkelt å tiltrekke seg havørn til åte som man antok. Åtet må legges ut tidlig nok i god tid før antatt ankomstdato for ærfugl.
- Det ble ikke registrert noen form for akkumulerende effekt fra flere, ulike forebyggende tiltak. Naturtro plastugler og bevegende falkedrager (silhuetter) hadde ingen effekt hverken i starten eller utover forsøksperioden, selv ikke med havørner lett synlig i nærområdet.
- Nye lokasjoner for blåskjelloppdrett bør velges i samråd med ornitologiske miljø som kan si noe om lokasjonens funksjon som overvintringsområdet for ærfugl. Å unngå konflikt i startfasen er en god start
- Hvis ærfugl blir et problem i et anlegg, kan aktiv skremming med båt fra dag én og kontinuerlig fram til ærfuglene har forlatt området være svært effektivt. Viktig å gjøre ærfuglene oppmerksom på at de er uønsket i anlegget før de får smaken på oppdrettsskjellene. (Jfr. erfaringene fra 2018/2019)
- Hvis problemene med at ærfugl beiter i anleggene vedvarer, og skremming og andre tiltak ikke fungerer, må fysisk hindring ved oppsett av nett rundt anleggene vurderes.

Litteraturreferanse

- Bustnes, J.O., & Erikstad, K.E. 1990. Size selection of Common mussels *Mytilus edulis* by Common Eiders *Somateria mollissima*; Energy maximization or shell weight minimization. *Can. J. Zool.* 68:2280-2283.
- Erikstad, K.E., Bustnes, J.O., Rikardsen, A., Jacobsen, K.-O., K.-B. Strann, Johnsen, T.V. & T.K. Reiertsen. 2006. Konflikter mellom ærfugl og blåskjelldyrking - NINA Rapport 110. 26 s.+ vedlegg
- Fiskeridirektoratet 2019. Salgsstatistikk hentet fra: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Bloetdyr-krepsdyr-og-pigghuder-skalldyr>
- Gailbraith, C. 1992. Mussel Farms: Their management alongside eider ducks. Nature Conservancy Council for Scotland, Edinburgh. 22s.
- Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.) 1994. Norsk fugleatlas. Norsk ornitologisk forening, Klæbu. 552 s.
- Hanssen, S. A., Erikstad, K. E. & Johansen, T. V. 2007. Kan havørn begrense konflikter mellom ærfugl og blåskjelldyrking? NINA Rapport 279. 13 s.
- Johansen, O. 2003. Oppdrett av blåskjell ved et veiskille: Nå er det markedet som bestemmer! Økonomisk Fiskeriforskning, årgang 12, nr 2003.
- Lindahl, O. & Lundberg, A. 2004. Eiderskrämman för blåmusselodling. Eider-scare for blue mussel farming. Rapport Kristineberg marina Forskningsstasjon. 16 s.
- Ross, B.P. & Furness, R.W. 2000. Minimizing the impact of eider ducks on mussel farming. Report. The Ornithology Group, Institute of Biomedical and Life Sciences, University of Glasgow. 54 s
- Shimmings, P. & Øien, I. J. 2015. Bestandsestimater for norske hekkefugler. NOF-rapport 2015-2. 268 s.
- Varenes, É, Hanssen, S. A., Bonardelli, J. & Guillemette, M. 2013. Sea duck predation in mussel farms: the best nets for excluding common eiders safely and efficiently. *Aquaculture environment interactions*. Vol.4: 31-39.

Internettadresser:

www.debio.no

www.mattilsynet.no

www.marineshop.no

www.norgeskjell.no

www.snadderognaskum.no

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.