

Steinkobbens atferd i kaste- og hårfellingsperioden i Vesterålen



av

Hanne-Grethe Mogren

Fiskerikandidatoppgave, studieretning fiskeribiologi (60 stp).

Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø

Desember 2006



FORORD

Jeg vil gjerne få rette en stor takk til min veileder Tore Haug som har lest og kommentert dette arbeidet underveis, og kommet med oppmuntrende ord. Jeg vil også få takke Sonja Reder, Lotta Lindblom, Stine Frie, Kjell Tormod Nilsen og Nils-Erik Skavberg for masse hjelp og en fin tid ute i felten. En spesiell takk her til Sonja Reder, som har lært meg masse ute på feltarbeid, og til Kjell Tormod Nilssen, som har gitt meg gode og kritiske tilbakemeldinger på store deler av dette arbeidet. Også en stor takk til Ulf Lindstrøm som har hjulpet meg med de statistiske analysene og mer til. Og en takk til Frøydis Strand for kartet over området.

Takk også til venner og familie som har oppmuntret meg gjennom hele arbeidet med oppgaven. En spesiell takk til min far, Sigurd, som ga meg moralsk og økonomisk støtte i trange tider. Og et takk til min søster (og samboer), Inger-Lise for å ha holdt ut med meg i hus den siste tiden.

Og sist, men ikke minst, en stor takk til min kjæreste, Stewart, for meget god støtte og som personlig dataansvarlig under det siste arbeidet med oppgaven.

Hanne-Grethe Mogren

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	1
1.0 INNLEDNING	2
1.1 Utbredelse og bestandshistorie	2
1.2 Faktorer som påvirker steinkobbens atferd	2
1.3 Oppgavens problemstilling	3
2.0 MATERIALE OG METODER	4
2.1 Området.....	4
2.2 Tellinger av sel på land	5
2.3 Telemetri (Individuelt atferdsmønster)	6
2.3.1 VHF- logging av steinkobbe i 2003	6
2.3.2 VHF- logging av steinkobbe i 2004	8
2.4 Statistiske analyser.....	9
3.0 RESULTATER	10
3.1 Tellinger av sel på land	10
3.1.1 Hele undersøkelsesperioden juli-august 2003.....	10
3.1.2 Perioden 1.-3. juli 2003.....	12
3.1.3 Perioden 16.-18. juli 2003.....	15
3.1.4 Perioden 12.-23. august 2003.....	18
3.2 Telemetri (Individuelt atferdsmønster)	24
3.2.1 VHF-logging av steinkobbe i 2003	24
3.2.2 VHF-logging av steinkobbe i 2004	26
4.0 DISKUSJON	29
4.1 Tellinger av sel på land	30
4.2 Telemetri (Individuelt atferdsmønster) i 2003 og 2004	34
4.3 Sammenligning av populasjons- og individatferd	35
4.4 Metodiske problem	35
5.0 KONKLUSJON	37
6.0 REFERANSER	39

1.0 INNLEDNING

Selene (*Pinnipedia*) utgjør en egen orden innenfor klassen pattedyr (*Mammalia*), og deles inn i 3 familier; øresel (*Otaridae*), hvalross (*Odobenidae*) og ekte seler (*Phocidae*). De ekte selene deles igjen inn i 3 underfamilier, hvorav kobbene (*Phocinae*) er en av disse underfamiliene. *Phocinae* omfatter blant annet steinkobbe (*Phoca vitulina*) (Haug et al. 1998), som er den arten denne oppgaven vil ta for seg.

1.1 Utbredelse og bestandshistorie

Steinkobben er en utpreget kystsel med utbredelse i nordlige deler av Stillehavet og Atlanterhavet, langs hele norskekysten, på Kola og på vestsiden av Svalbard (Haug et al. 1998, Lydersen og Kovacs 2001). I Norge er arten å finne langs hele kysten hvor de befinner seg i 3 typer habitat: Åpen og steinete kyst (skjærgårder), dype fjorder og sandbanker i åpne elvemunninger (Bjørge 1991). Jakting på steinkobbe har lange tradisjoner i Norge som en viktig kilde til mat og pels for kystbefolkningen (Bjørge 1991). Jakten var tidligere mer eller mindre uregulert, men i 1997 ble det bestemt at jakten skulle reguleres med kvoter (Nilssen et al. 2006). Denne introduksjonen av kvoter krevde oppdatert informasjon om tilstanden til bestanden langs norskekysten. Det ble anbefalt at et overvåkingsprogram skulle bli etablert, der man skulle foreta observasjoner av arten ca hvert femte år (Anon.1990).

1.2 Faktorer som påvirker steinkobbens atferd

Bestandsestimering av selarter er ofte basert på tellinger av antall sel som ligger oppe på land. Timingen av tellinger bør ideelt sett inntreffe samtidig med tidsperioder der den største andelen av sel ligger oppe. Informasjon om når tid selarten ligger mest på land og dens liggemønster, er viktig for planlegging av telling. Periodiske faktorer som tid på døgnet og tidevann har blitt identifisert som faktorer som påvirker liggemønsteret fra dag til dag i de fleste studier av steinkobbe, det synes å være stor geografisk variasjon i påvirkningsfaktorer (Stewart 1984, Roen & Bjørge 1995, Reder et al. 2003).

Steinkobbe blir vanligvis observert og telt i løpet av kaste- og/eller hårfellingsperioden, når en stor fraksjon av selarten ligger oppe på land (Huber et al. 2001, Gilbert et al. 2005). I norske kystfarvann hårfeller arten i perioden august til september (Bjørge & Øien 1991). Atferden til steinkobbe forandrer seg i løpet av året i forhold til sine kasteperioder, reproduksjonsstatus og

hårfellingsprosess. Hver av disse krever atferdsmessige justeringer som påvirker aktiviteten på land.

Tid på dagen, tidevann og metrologiske forhold har vist seg å være viktige variabler som påvirker hvilemønsteret til steinkobbe i deres utbredelsesområde, inkludert norskekysten (Roen og Bjørge 1995, Reder et al. 2003, Salberg et al. 2006). Den generelle trenden er at selene ligger oppe i størst antall når det er godt vær, delvis synkront og for lange perioder når de hårfeller. Flere studier har identifisert vindhastighet, eller medfølgende faktorer som bølgeintensitet eller høyden av sjøsprøyt, til å kunne påvirke antall sel på land negativt (Kovacs et al 1990, Reder et al. 2003). Lignende fysiske faktorer som påvirker temperaturen; kjølig vind, solstråler, skydekke og nedbør, har vist seg å være signifikant korrelert med antall sel på land (Reder et al. 2003). Men, forholdet mellom metrologi og antallet sel på land er fortsatt et tema for spekulasjoner og resultatene virker å være veldig variable mellom år og lokaliteter (Reder et al. 2003).

1.3 Oppgavens problemstilling

Tidligere studier har vist at steinkobbene endrer atferd fra kaste- til hårfellingsperioden, hvor tellingene med høyst antall sel på land forekommer i hårfellingsperioden. Faktorer som tidevann, tid på dagen og meteorologi har vist seg å ha en innvirkning på atferden til selene. Formålet med studiet var å kartlegge atferd som har betydning for bestandsestimering.

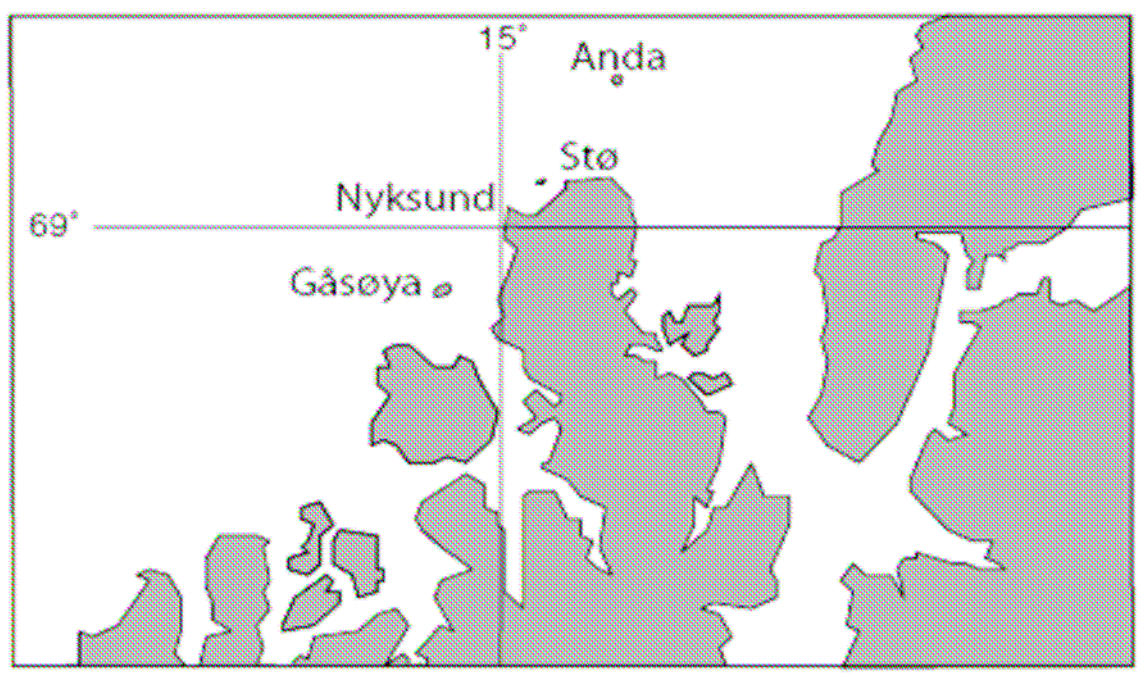
I denne oppgaven ønsket jeg å se på følgende spørsmål:

- Hadde det skjedd en endring i bestanden av steinkobbe på Stø i Vesterålen fra kaste- til hårfellingsperioden? Var det størst andel sel på land i hårfellingsperioden?
- Hadde tidevannet betydning for atferdsmønsteret til steinkobbekolonien?
- La dyrene seg opp til faste tider i løpet av døgnet?
- Hadde meteorologi en betydning for om selene la seg opp på land?
- Var det forskjellig atferd hos kjønns- og aldersgrupper?
- Var det noe forskjell fra år til år i det individuelle atferdsmønsteret til steinkobbe? Kan man se en likhet mellom atferden til populasjonen (telling på land) og individ (telemetry) i 2003?

2.0 MATERIALE OG METODER

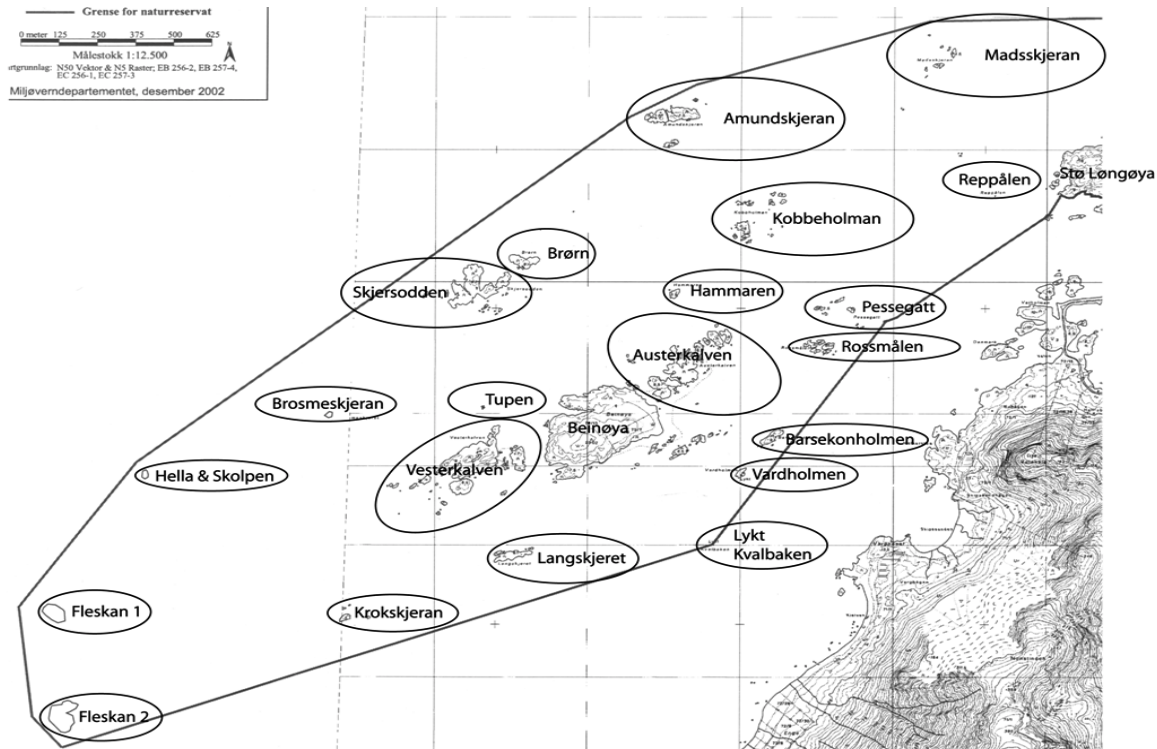
2.1 Området

Undersøkelsene ble gjennomført i juli-august 2003 og 2004 i skjærgården på Stø i Øksnes kommune i Vesterålen, Nordland fylke (69°N, 15°E) (Figur 2.1).



Figur 2.1; Oversiktskart over området der dyrene ble observert under studiet.

Anda, nordvest for Beinøya, og Gåsøya som ligger på sørøstsiden, ble benyttet som arbeidsposter (Figur 2.1). Feltarbeidet var konsentrert om skjærene rundt Beinøya, hovedsakelig fra Pessegatt til Langskjeret (Figur 2.2). Anda og Gåsøya lå en viss distanse fra observasjonsområdet og lå ut mot det åpne hav. Beinøya, der feltarbeidet hadde sin hovedbase, lå sentralt i observasjonsområdet omringet av en rekke skjær av ulik størrelse som var typiske liggeplasser for steinkobbe (Figur 2.2). Området var omgitt av grunt vann (2-10 m) tett opp til steinkobbens liggeplasser. Ut mot det åpne hav økte dybden til 150-200 m.



Figur 2.2; Kart over studieområdet der observasjonspostene og steinkobbenes liggeplasser er avmerket.

2.2 Telling av sel på land

Steinkobbens atferd og dynamikk i hårfellingsperioden ble studert ved å foreta manuelle tellinger hver time fra 3 observasjonsposter mot 12 omliggende skjær. Disse 3 observasjonspostene var lokalisert på Beinøya, Austrekalven og Krokskjeran. De 12 skjærene lå i en 180 graders sektor fra observasjonspostene og ut mot åpen sjø (Figur 2.2). For steinkobbens liggeplasser på yttersiden av skjærene, som ikke var synlig fra de 3 observasjonspostene på land, ble tellingene utført fra gummibåt. I båten var båtfører og en observatør. Det var viktig at båten holdt seg på tilstrekkelig avstand, slik at selene ikke ble skremt i vannet. Disse tellingene ble kun utført ved full flo og full fjære, med unntak av en periode (16.-18 juli) da ble det utført tellinger fra båt ved alle tidspunkt for tellinger fra land, med unntak av på natten.

Tellingene ble gjennomført hver dag i perioden 1.-3. juli, 16.-18 juli og 12.-23. august 2003 av 4 personer (student og personell ved Havforskningsinstituttet i Tromsø). Tellingene ble i hovedsak foretatt i løpet av tidsperioder på 12 timer fra klokken 8:00-9:00 til 20:00-21:00. Det ble også gjennomført to tellinger med tidsperioder på 24 timer, henholdsvis 13.-14. august og 19.-20. august 2003, med påfølgende hviledag. På hviledagen ble det kun telt ved

flo og fjære i henhold til tidevannsdata for området (Anon. 2003,2004). Da det var dårlig sikt på grunn av lite dagslys og skumring på natten, ble det holdt en pause mellom kl. 22:00 og kl. 03:00 under den andre 24 timers tellingen. Dette ble gjort basert på erfaring fra den første 24 timers tellingen.

Det ble brukt et Swarovski AT80 teleskop med 30 x forstørrelse under selobservasjonene fra Beinøya. Fra Austrekalven ble det benyttet Bushnell 50 med 20-50 x forstørrelse og fra Krokskjeran og observasjoner gjort ved bruk av gummibåt ble det benyttet kikkerter av type Swarovski 10x42 og Bushnell 7x50.

Steinkobbene ble klassifisert i følgende kategorier: voksen, delt i voksen hann og voksen hunn når de lå på rygg og man kunne skille de ut ifra at hunnen hadde en brystvorte, juvenile (små dyr; 1-2 år gamle), årsunge (unge av året) eller uspesifisert. Under tellingene fra gummibåt ble alle selene klassifisert som uspesifisert.

Det ble også gjort værmålinger hver time inndelt etter følgende parametre: 1) temperatur (målt i skyggen i °C med ett digitalt termometer); 2) skydekke (prosent skydekket himmel av total himmel); 3) sol (sol/ingen sol) og 4) nedbør (nedbør/ingen nedbør). Bølgetilstanden på havoverflaten (skumtopper etc.) ble registrert. Eventuelle menneskelige forstyrrelser (for eksempel båttrafikk) ble registrert.

2.3 Telemetri (Individuelt atferdsmønster)

2.3.1 VHF- logging av steinkobbe i 2003

Individuelt atferdsmønster til 21 seler ble studert ved bruk av VHF-telemetri. I perioden 28.juli til 1. august ble 10 årsunger, 10 juvenile og en voksen hann merket med VHF-sendere. Tabell 2.1 viser hvilken frekvens senderen hver sel var merket med hadde, dette ble også ”nummeret” på selen. Tabellen gir også ett bilde på kjønns- og aldersfordelingen på dyrene. Det er en liten overvekt av hanner (12 stk.).

Tabell 2.1; Oversikt over de merkede selene i 2003. Signal indikerer hvilke seler som har blitt detektert av loggestasjonen i loggeperioden. + = detektert.

#	Frekvens	Kjønn	Alderskategori	Signal
1	150,013	Hunn	Årsunge	
2	150,034	Hann	Juvenil	+
3	150,114	Hann	Juvenil	
4	150,133	Hann	Juvenil	+
5	150,155	Hann	Årsunge	
6	150,234	Hann	Juvenil	
7	150,255	Hann	Årsunge	
8	150,273	Hunn	Juvenil	
9	150,314	Hann	Årsunge	
10	150,353	Hann	Voksen	
11	150,373	Hunn	Årsunge	
12	150,433	Hunn	Juvenil	
13	150,474	Hunn	Årsunge	
14	150,494	Hann	Årsunge	
15	150,555	Hunn	Årsunge	
16	150,613	Hann	Årsunge	
17	150,633	Hann	Juvenil	
18	150,674	Hann	Juvenil	
19	150,732	Hann	Juvenil	
20	150,754	Hunn	Juvenil	+
21	150,793	Hunn	Årsunge	+

Selene ble fanget ved hjelp av 2 gummibåter og ett garn. Hver av båtene hadde ett team på 3 personer. Det ene teamet satte ut garnet like utenfor selenes liggeplasser. Det andre teamet hentet øyeblikkelig ut fanget sel. Selene ble raskt tatt opp i båten for merking og registrering, og så sluppet ut igjen. Det ble også gjort forsøk på å fange sel med en stor håv på land. Det lyktes kun å fange en av årsungene på denne måten.

VHF-senderne (modell MM420, seal Temple Tag, Advanced Telemetry Systems, Isanti USA) hadde en vekt på 24 g og med en frekvens på rundt 150 MHz. De ble festet til selens baksveiv ved å lage et lite hull med en tang hvor senderen ble trødd igjennom. Levetiden på senderen var på ca 172 dager, såfremt ikke dyret mistet den. Hver VHF-sender hadde en gitt frekvens, (f.eks. 150.013 MHz), slik at det var mulig å innhente data for hvert enkelt individ når selene lå på land (senderne ga ingen signaler når selene var i vannet). VHF-senderne hadde en rekkevidde på 10-15 km (Reder et al. 2003). Rekkevidden til senderen vil påvirkes av topografien i området. Dette ble testet ut ved å legge en sender i åpent terreng og en i skjult, for deretter å skanne og se om senderen ga signal. I dette tilfellet hadde topografien tilsynelatende ikke noe større betydning.

Datasignalene og tidspunktet for når de merkede selene lå oppe på land ble registrert av en datalogger (TR-5, Telonics, USA) utstyrt med en RA-6B antenne (Telonics, USA) med spesifisert rekkevidde på 150-154 MHz. Mottakersystemet ble drevet av et 12-volts batteri, som ble oppladet 1 gang daglig. Det ble samtidig gjennomført nedlastning av data og sjekk av loggeren. Loggeren var plassert på Beinøya (Figur 2.1). Loggeren innhentet data kontinuerlig i perioden 12.-28. august ved å skanne hver frekvens for 15 sekunder ca hvert 30.minutt. Tidsperioden som selene lå på land ble summert i en times blokker.

Det ble med jevne mellomrom også brukt en håndholdt manuell antenne (RA-2AK, 150/154 MHz, Telonics, USA) for å undersøke hvilke seler som ga signal. Dette ble i noen tilfeller også foretatt på lokaliteter utenfor studieområdet rundt Beinøya (Figur 2.2).

2.3.2 VHF- logging av steinkobbe i 2004

I 2004 ble samme prosedyrer og utstyr som beskrevet ovenfor fulgt, men med noen forandringer. Merkingen foregikk i perioden 9.-15. august., der 4 av selene var årsunger, 3 juvenile (1-2 år gamle) og 1 voksen hann. Tabell 2.2 viser hvilken VHF-frekvens senderen hver sel var merket med og kjønns- og aldersfordelingen til selene. Det var en overvekt av hanner (6 stk.). De 8 selene ble merket med samme type VHF-sendere som året før.

Datainnsamlingen startet umiddelbart etter merkingen, mens den i 2003 startet 12 dager etter merking.

Tabell 2.2; Oversikt over de merkede selene i 2004. Signal indikerer hvilke seler som har blitt detektert av loggestasjonen i loggeperioden. + = detektert.

#	Frekvens	Kjønn	Alder	Signal
1	150.804	Hann	Årsunge	
2	150.812	Hann	Årsunge	+
3	150.823	Hunn	Årsunge	+
4	150.855	Hann	Årsunge	+
5	150.864	Hunn	Juvenil	+
6	150.884	Hann	Juvenil	+
7	150.903	Hann	Juvenil	+
8	150.934	Hann	Voksen	

I 2004, ble det benyttet 3 loggestasjoner på henholdsvis Beinøya, Gåsøya og Anda (Figur 2.1 og 2.2). Loggeren samlet data gjennom hele døgnet i perioden 16.-26. august ved å skanne

hver frekvens for 15 sekunder hver 2. minutt. I denne perioden var det et team på 3 personer som skiftet batteri ved jevne mellomrom, sjekket loggerne og foretok nedlastning av data fra loggerne.

2.4 Statistiske analyser

De fleste statistiske beregninger og grafiske framstillinger ble gjennomført ved hjelp av Excel-regneprogram.

Noen grafiske framstillinger, i form av aktogrammer ble gjennomført ved hjelp av programmet Sigmaplot. Aktogram er en type graf eller diagram som er vanlig å bruke i undersøkelser med 24 timers syklus, og gir et bilde på aktivitet (tilstede eller ikke tilstede) i forhold til tid (Reder et al. 2003). I dette tilfellet er det når steinkobbe, merket med VHF-sender, gir signal eller ikke i løpet av et døgn.

Det ble gjort undersøkelser på hvilke miljøvariabler som bidrar til å forklare variasjonene av antall sel på land. En generalisert lineær modell (GLM), med normal fordelte residualer, ble brukt for å se om tidevannet og noen miljøvariabler (graden av overskyet, temperatur, regn og havoverflatens tilstand) bidro signifikant til å forklare variasjonen i antall observert sel etter tidseffekten var fjernet, dvs. residualene etter modeltilpassning ble brukt som responsvariabel.

Enveis ANOVA, med negative binomiale residualer, ble brukt for å teste om det er forskjell i antall sel mellom flo og fjære.

For å se om landtellingene var konsistente, ble det undersøkt om båttellingene påvirket landtellingene ved at dyr ble skremt i vannet. For å se om det er forskjell i antall dyr på land før og etter båttellinger (dvs. om båten virket forstyrrende) ble det kjørt en Pearsons kji-kvadrat test. Tilsvarende test ble også gjennomført for å se om en kraftig forstyrrelse påvirket telleresultatene. En dobbeltsidig “two-sample” test (se s. 415 i Zar, 1984) viste at det var signifikant færre dyr på land etter at ett jagerfly hadde passert selkolonien.

For å få tid som en kontinuerlig variabel (til bruk i analyse av antall sel mot tidevann), ble en tidsindeks beregnet i MatLab. Tidsindeksen beregner tiden i desimalår etter at observasjonene startet. Den inkluderer år, måned, dag og klokkeslett.

Følgende sinusmodell ble brukt for analysere steinkobbens ”ligge på land mønster” over tid i en tidsperiode (16.-18. juli og 12.-23. august 2003):

$$N_t = a + b \sin\left(\frac{2\pi}{T}(t - t_0)\right) \quad (1)$$

hvor a , b , T og t_0 er parametere som skal estimeres. N_t er antall sel observert på land ved tidspunkt t , a er gjennomsnitt antall sel som ligger på land i perioden, b er amplituden på kurven og t_0 angir toppen på sinuskurven. For å estimere usikkerheter i parameterene, ble en metode som heter ”jackknifing” brukt, der man fjerner en observasjon fra datasettet og deretter estimerer parametrene i modellen. Dette repeterer man til alle observasjonene blir tatt ut av datasettet.

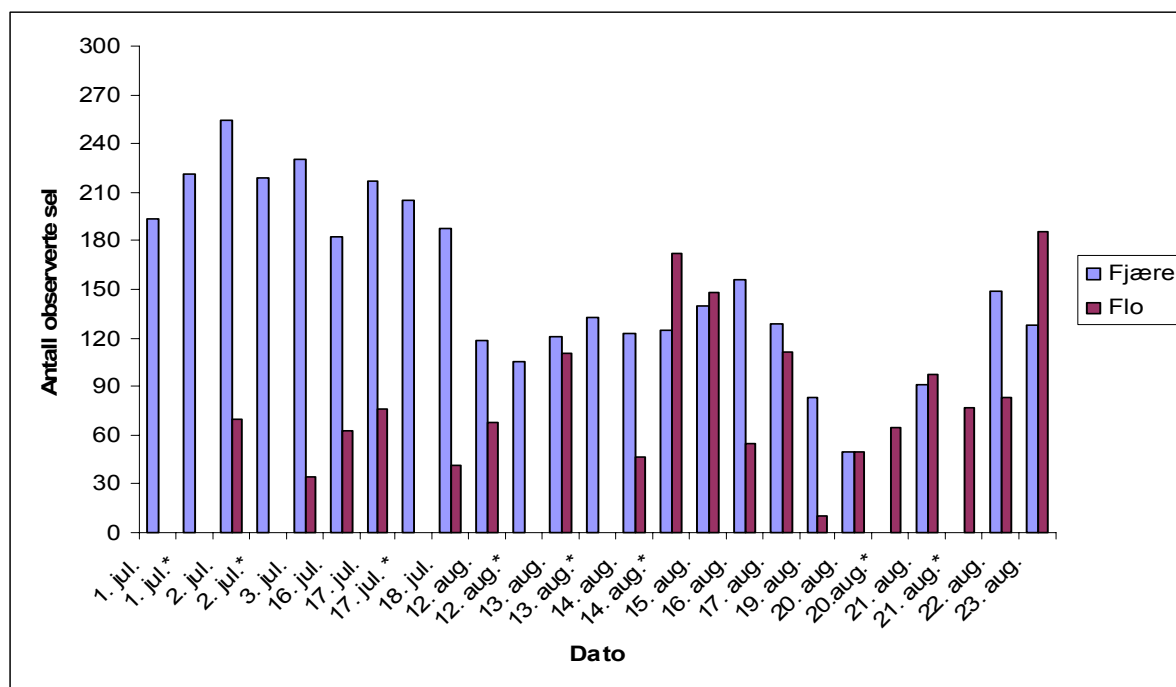
En spearman rank korrelasjonsanalyse (ρ) ble kjørt for å se på forholdet mellom antall observert sel og tidevannssyklus i de ulike tidsperiodene for å se om tidevannssyklusen hadde noe å si for liggemønsteret til selene.

3.0 RESULTATER

3.1 Telling av sel på land

3.1.1 Hele undersøkelsesperioden juli-august 2003

Totalt antall sel fra tellingene foretatt ved full flo og stiv fjære indikerte at det var flere sel observert i perioden 1.-3. juli og 16.-18. juli enn det var observert i perioden 12.-23. august (Figur 3.1). I juli lå det flere dyr oppe ved fjæra enn ved flo sjø. I august var det ikke stor forskjell mellom flo- og fjæreobservasjonene, og ved enkelte tilfeller hadde flere dyr lagt seg opp ved flo enn ved fjæra sjø i denne perioden.



Figur 3.1; Antall observerte sel ved stiv fjære og full flo, inklusive tellinger fra båt.

Tabell 3.1; Oversikt over antall sel observert på ulike lokaliteter (Figur 2.1) ved fjæra sjø.

Dato	Tidspunkt	NØ ¹⁾	Kobbholman ²⁾	Brørn ³⁾	VestrekalvenSV ⁴⁾	Total
01.07.2003	08:52	49	62	27	56	194
01.07.2003	20:51	93	27	48	12	221
02.07.2003	09:30	13	75	88	49	254
02.07.2003	21:29	14	61	53	58	219
03.07.2003	10:11	31	66	57	48	230
16.07.2003	21:20	23	61	41	34	182
17.07.2003	09:55	34	77	45	31	217
17.07.2003	22:00	39	63	53	35	205
18.07.2003	10:30	25	63	61	19	188
12.08.2003	07:56		55	59	5	119
12.08.2003	20:01		23	59	23	105
13.08.2003	08:37		16	57	48	121
13.08.2003	20:39		9	58	62	133
14.08.2003	09:14			48	75	123
14.08.2003	21:14			7	118	125
15.08.2003	09:50			27	113	140
16.08.2003	10:23	2		48	106	156
17.08.2003	10:57		17	54	58	129
19.08.2003	12:10	2	17	52	12	83
20.08.2003	12:59		2	47	1	50
21.08.2003	14:03		2	89		91
22.08.2003	15:21		12	111	26	149
23.08.2003	16:35		9	87	32	128

¹⁾NØ er fellesbetegnelse for Pessegatt, Madsskjeran og Amundsskjeran.²⁾Kobbholman er inklusive Hammaren³⁾Brørn er inklusive Skjersodden⁴⁾SV er fellesbetegnelse for Brosmeskjeran, Hella, Skolpen, Fleskan 1 og Fleskan 2

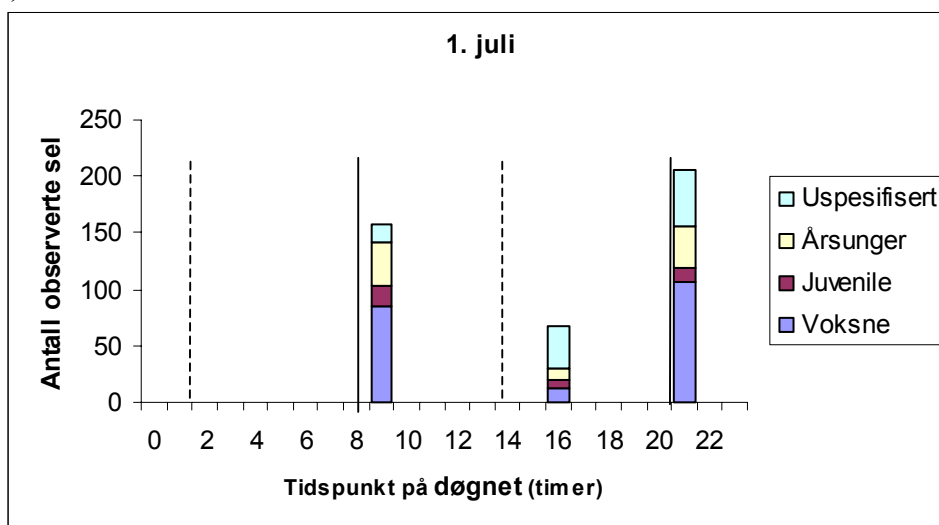
Det synes å være en forandring i liggeplass mønsteret fra første del av tidsperioden, som var steinkobbens kasteperiode (Bjørge 1991), til den andre halvdel, som var selenes hårfellingsperiode (Nilssen et al. 2006). I den første tidsperioden lå dyrene mer spredd på de 12 lokalitetene, mens de så ut som de lenger ut i perioden hadde tre hovedliggeplasser; Kobbholman, Brørn og Vestrekalven (Tabell 3.1), der de to siste lokalitetene hadde den største ansamlingen av dyr. Det så ut til at det kunne ha skjedd en forflytning fra Kobbholman til andre skjær og/eller til eventuelt andre områder. Det var etter hvert flere dyr på Vestrekalven. Brørn hadde jevnt med sel hele perioden. Dyrene forsvant nesten helt fra skjærene i nordøst og sørvest av området fra midten av juli til midten av august. Disse resultatene er inklusive tallene fra båttellingene på fjæra sjø, som var en del av tellingene med tidsperioder på 12 og 24 timer. Tellingene fra båt ble foretatt ca 1 time etter tidspunktet for full fjære.

Eventuelle forskjeller mellom antall sel på land før og etter båttellinger ble undersøkt ved bruk av Pearsons Kjikvadrattest. Resultatet viste ingen signifikant forskjell mellom antall dyr før og etter båttellingene ($X^2=357$, $df=342$, $p=0,277$).

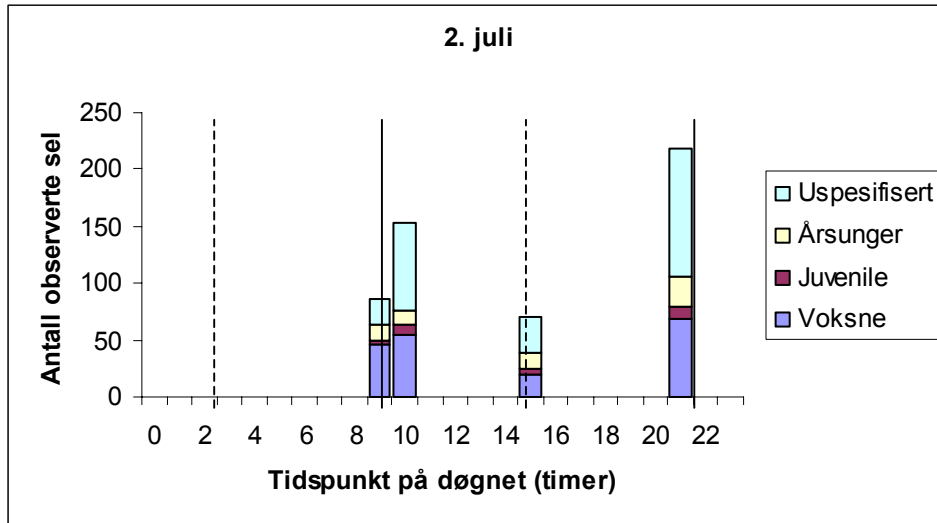
3.1.2 Perioden 1.-3. juli 2003

Figurene 3.2, 3.4 og 3.7 viser antall observerte sel i området med hensyn til tid, tidevann og alderskategorier. Kategorien "voksne" inkluderte voksne hunner og hanner, da disse hver for seg utgjorde en så liten andel.

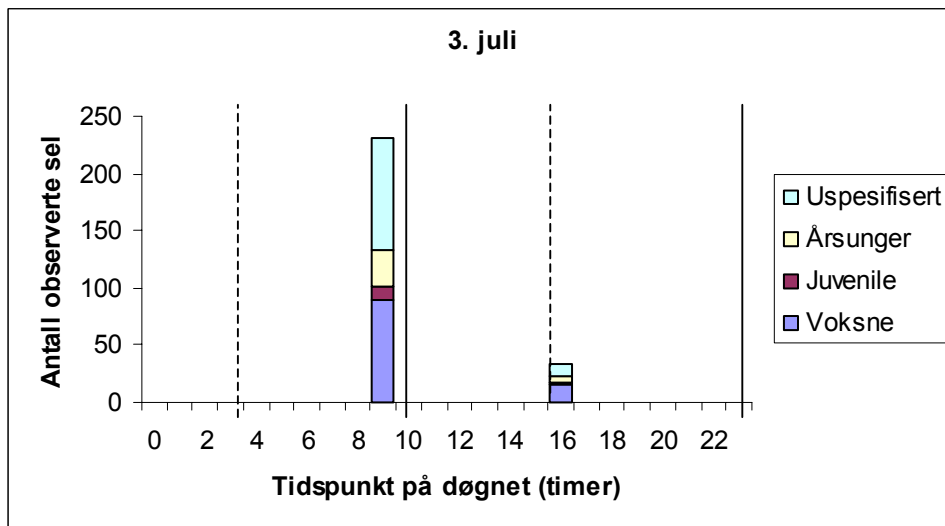
a)



b)

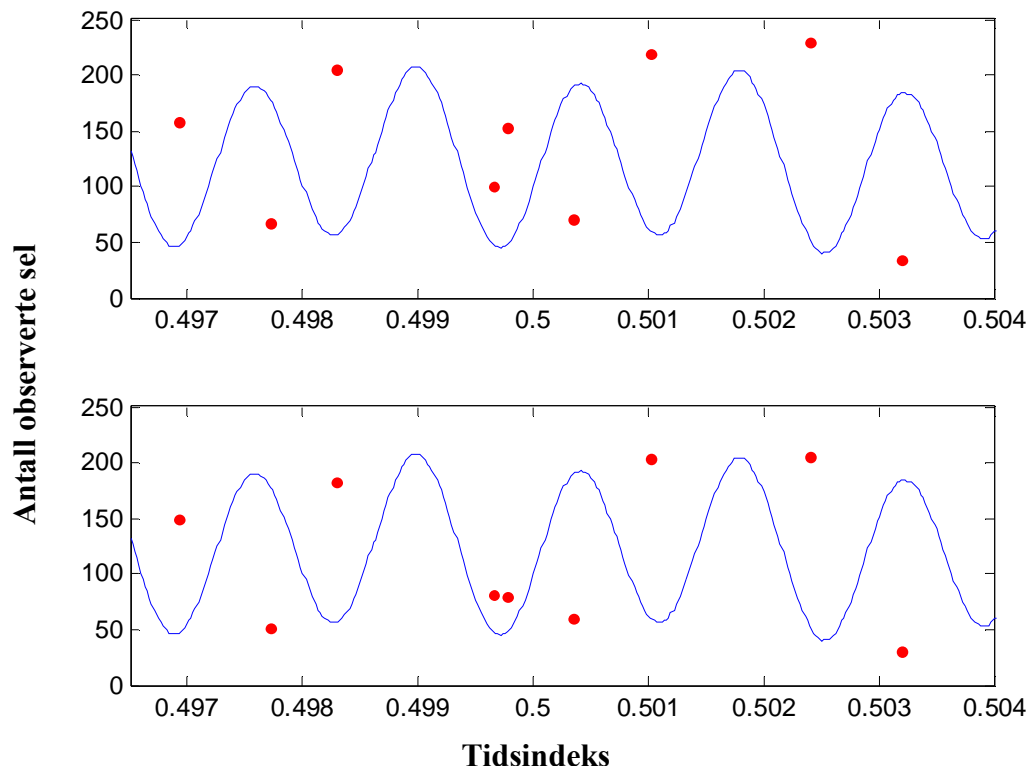


c)



Figur 3.2; Antall observerte sel delt inn i alderskategoriene voksne, juvenile, årsunger og uspesifisert, henholdsvis 1. juli (a), 2.juli (b) og 3. juli (c). Observasjonene er sett i forhold til tidspunkt på døgnet (i timer) og tidevann. Heltrukken linje indikerer stiv fjære og stiplet linje indikerer full flo. Alle observasjonene er inkludert tellingene fra båt.

I den første perioden, 1.-3. juli ble det kun foretatt tellinger fra land og båt ca en time i etterkant av tidspunktet for henholdsvis stiv fjære og full flo. I denne perioden var det tydelig forskjell på antall sel på land ved flo og fjære (Figur 3.2). På fjæra sjø var det observert mellom 150 og 250 sel, mens på flo sjø lå det på underkant av 50 til 75 dyr i denne perioden.

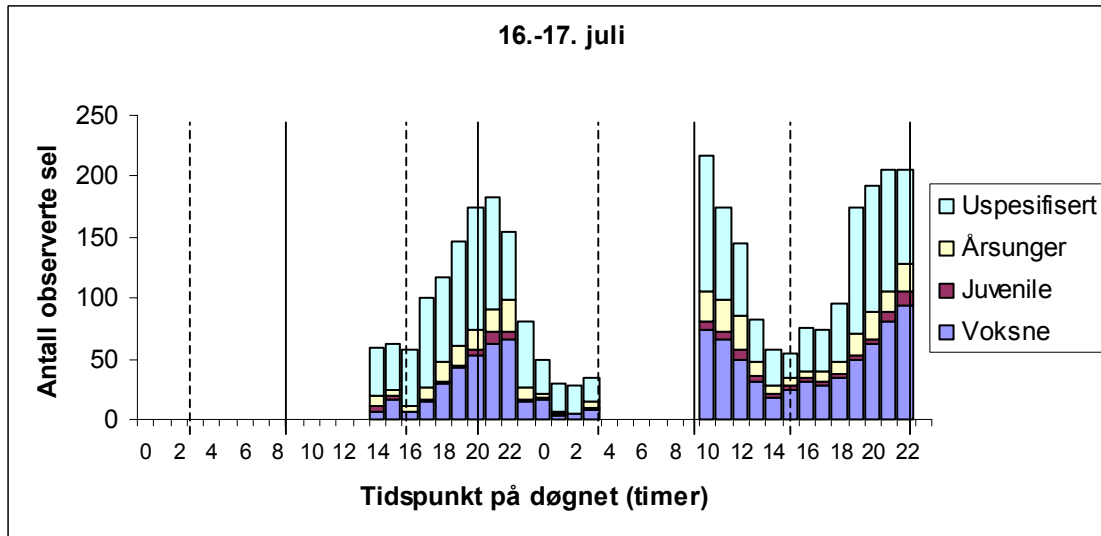


Figur 3.3: Totalt antall sel observert fra båt og fra land (øvre panel) og totalt antall sel observert fra land (nedre panel) plottet sammen med tidevannssyklusen (blå linje) i perioden 1.-3. juli 2003. Det øverste panelet inkluderer alle observasjoner som er gjort ved tidspunktene båttellingene ble gjennomført.

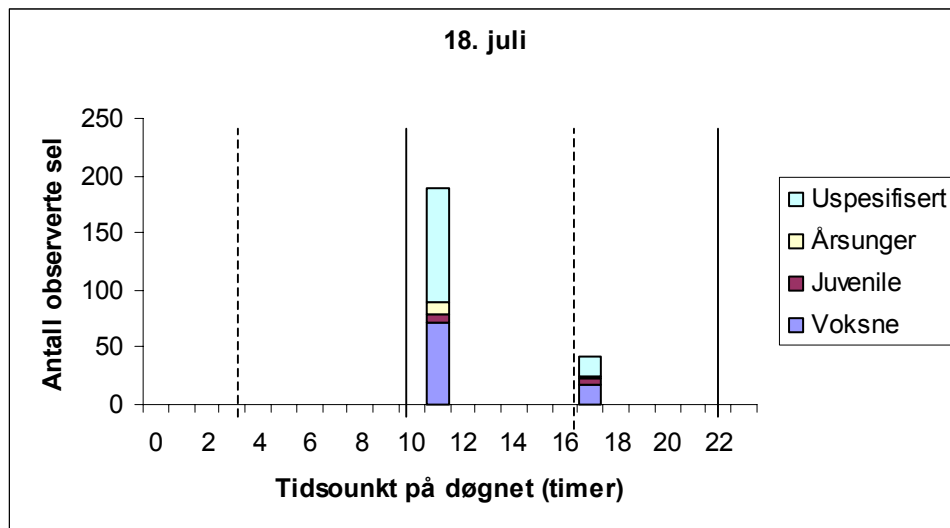
Figur 3.3 viser totalt antall sel observert fra båt og fra land i forhold til tidevannssyklusen i perioden. På grunn av få observasjoner (9 stk) i perioden 1.-3. juli, så var det ikke tilstrekkelig grunnlag til å foreta en statistisk analyse. I samsvar med Figur 3.3, viste en Spearman rank korrelasjonsanalyse (ρ) at det er en negativ korrelasjon mellom tidevann og antall sel som ligger på land ($\rho_{\text{båt/land}} = -.55$, $\rho_{\text{land}} = -.66$); Ved fjære var det flere dyr oppe enn når det var flo (Figur 3.3). Det var ikke signifikant negativ korrelasjon når båttellingene var inkludert (øvre panel, $p=0,065$), mens det var signifikant negativ korrelasjon mellom antall sel og tidevann når kun observasjonene fra landtellingene var inkludert (nedre panel, $p=0.03$).

3.1.3 Perioden 16.-18. juli 2003

a)

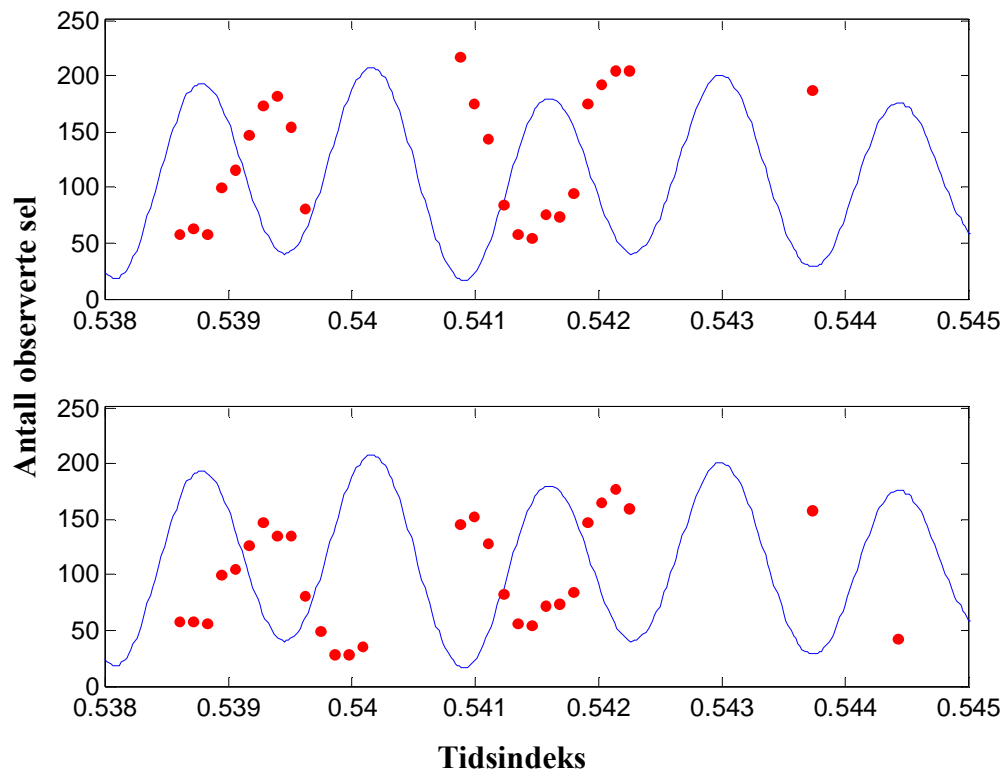


b)



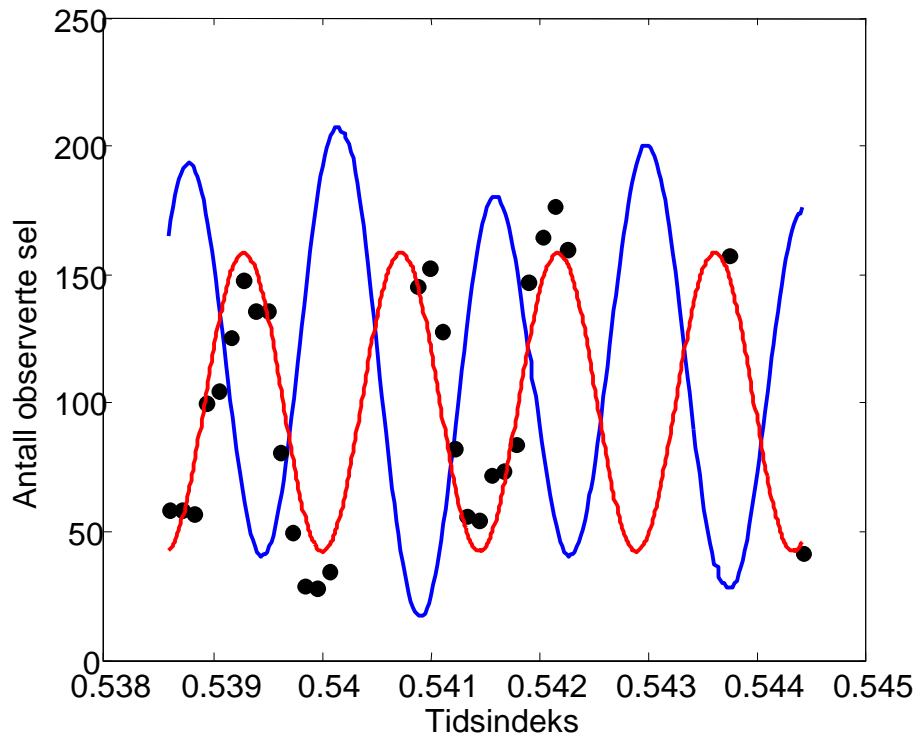
Figur 3.4; Antall observerte sel delt inn i alderskategoriene voksne, juvenile, årsunger og uspesifisert, henholdsvis 16.-17. juli (a) og 18. juli (b). Observasjonene er sett i forhold til tidspunkt på døgnet (i timer) og tidevann. Heltrukken linje indikerer full fjære og stiptet linje indikerer full flo. Alle observasjonene er inkludert tellingene fra båt.

16.- 17. juli ble det gjennomført 2 lengre tellinger med ett kort opphold i på 6 timer mellom tellingene. Det var tydelig også her at flere dyr legger seg opp ved fjære enn ved flo (Figur 3.4a). Antall sel på land steg før full fjære og begynte å synke timen etter. 18. juli ble det kun gjennomført telling på en flo og en fjære (Figur 3.4 b). Det var signifikant forskjell i antall sel på land ved fjære og antall sel på land ved flo (ANOVA, $t=11.60$, $p < 0.05$).



Figur 3.5: Totalt antall sel observert fra båt (øvre panel) og totalt antall sel observert fra land (nedre panel) plottet sammen med tidevannsyklusen (blå linje) i perioden 16.-18. juli 2003.

Figur 3.5 indikerer at det var en negativ korrelasjon mellom tidevann og antall sel som lå oppe. Kurvene er litt forskjøvet, slik at høyest antall observert sel var like før eller like etter full fjære.



Figur 3.6: Totalt antall steinkobbe telt fra land i perioden 16.-18. juli 2003 er plottet sammen med tidevannssyklusen (blå linje) og sinusmodellen (rød linje, se tekst for forklaring).

Sinusmodellen i Figur 3.6 ble brukt for analysere steinkobbens ”ligge på land mønster” over tid i perioden 16.-18. juli. Denne modellen forklarte 85.6 % ($R^2=0.856$, $p<0.05$) av variasjonen i steinkobbens ”ligge på land mønster” i denne perioden. Der var altså en langtidsvariasjon som lar seg beskrive av modellen. En Spearman rank korrelasjonsanalyse (ρ) ble kjørt mellom antall observert sel og tidevannssyklus og viste signifikant negativ korrelasjon mellom variablene, det vil si at det var signifikant flere dyr som lå på land når det var fjære enn på land når det var flo ($\rho=-0.79$, $p<0.05$).

For å undersøke robustheten i parameterestimaten (Tabell 3.2), ble det kjørt ”jackknifing”, en metode der man fjerner en observasjon fra datasettet og deretter estimerer parametrene i modellen. Dette repeterer man til alle observasjonene har blitt tatt ut av datasettet.

Tabell 3.2 Modellering av antall sel som funksjon av tid i perioden 16.-18. juli. Parameter estimaten er gitt med standardavvik i parentes.

Periode	a	b	T	t0
16.-18. juli	100.4 (0.7)	58.1 (0.9)	0.0014 (0.0001)	0.033 (0.0016)

Tabell 3.3; Variasjon i antall sel på land i perioden 16.-18. juli 2003. Tabellen viser gjennomsnitt, standardavvik, test-observator verdien og p-verdien av de signifikante variablene fra GLM analysen.

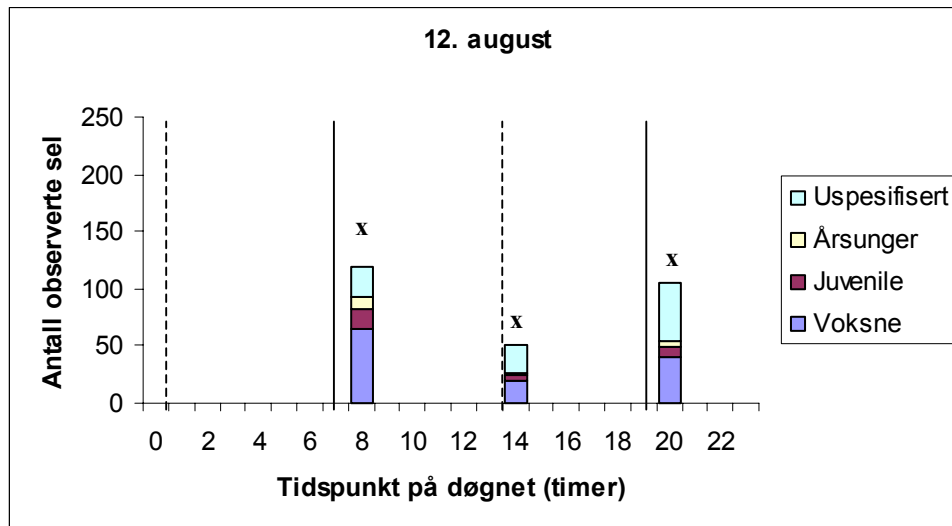
Variabler	Gjennomsnitt	Standardavvik	t-verdi	Signifikans; p<0.05	
Temperatur	1.12574	0,30482	3.693	0,000991	***
Skyer	-0,29881	0,06597	-4.529	0,000108	***

Etter å ha fjernet tidseffekten i dataene ble en GLM analyse kjørt; temperatur og skyer bidro signifikant til å forklare variasjoner i antall sel observert på land i perioden 16.-18. juli (Tabell 3.3). Tabell 3.3 viser at det var en signifikant positiv korrelasjon mellom temperatur og antall dyr som lå oppe ($p < 0.05$): Ved høyere temperatur la flere dyr seg opp på land. Det var en signifikant negativ korrelasjon mellom skydekke og antall sel på land ($p < 0.05$): Ett tett skydekke medførte at færre dyr la seg på land enn når det var sol.

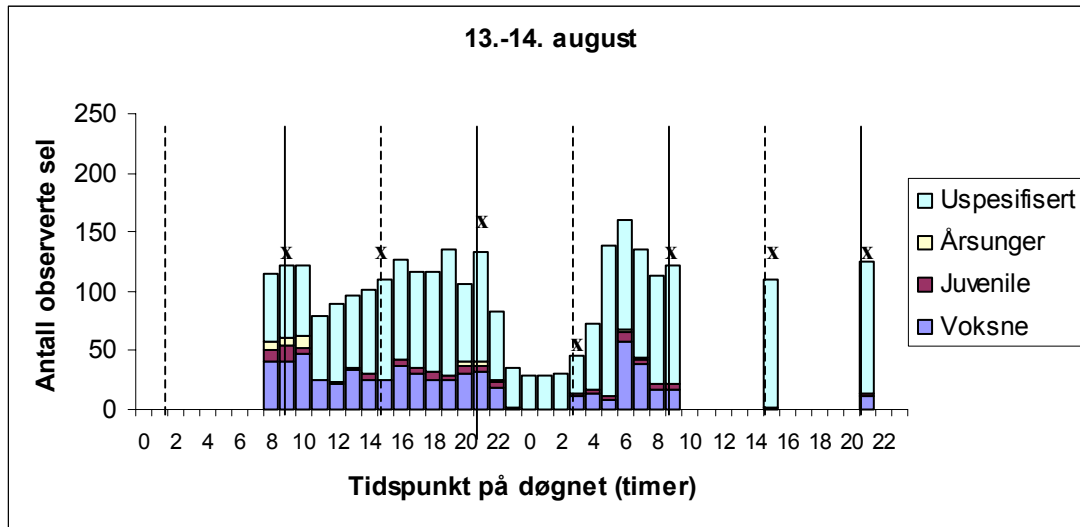
3.1.4 Perioden 12.-23. august 2003

I den tredje perioden fra 12. til 23. august ble det gjennomført to tellinger med tidsperioder på 24 timer (Figur 3.7 b og f), 6 tellinger med tidsperioder på 12 timer (Figur 3.7 c, d, e, g, h og i) og en telling med observasjoner kun gjort på en flo og en fjære (Figur 3.7 a).

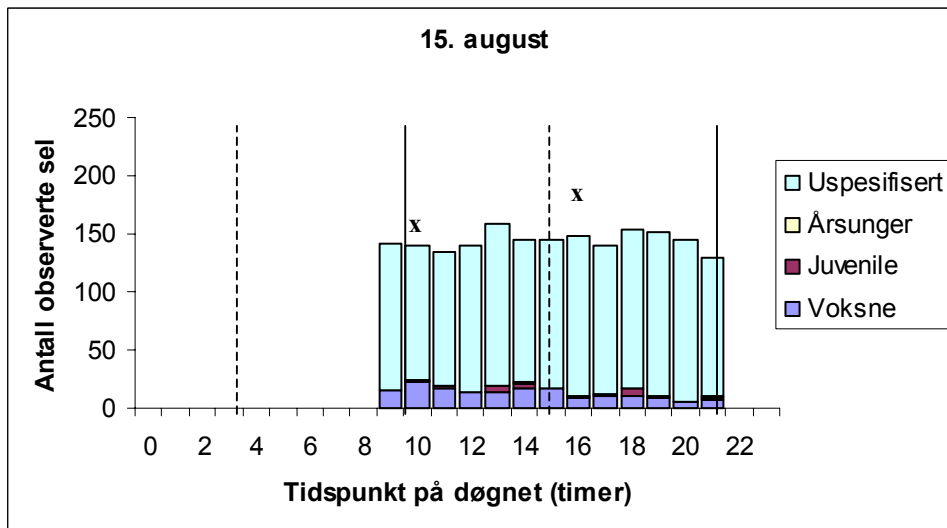
a)



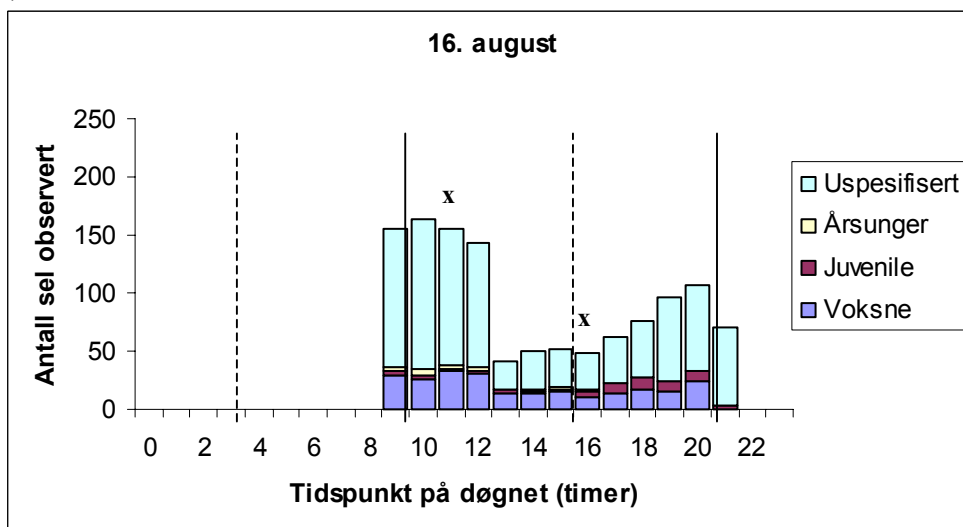
b)



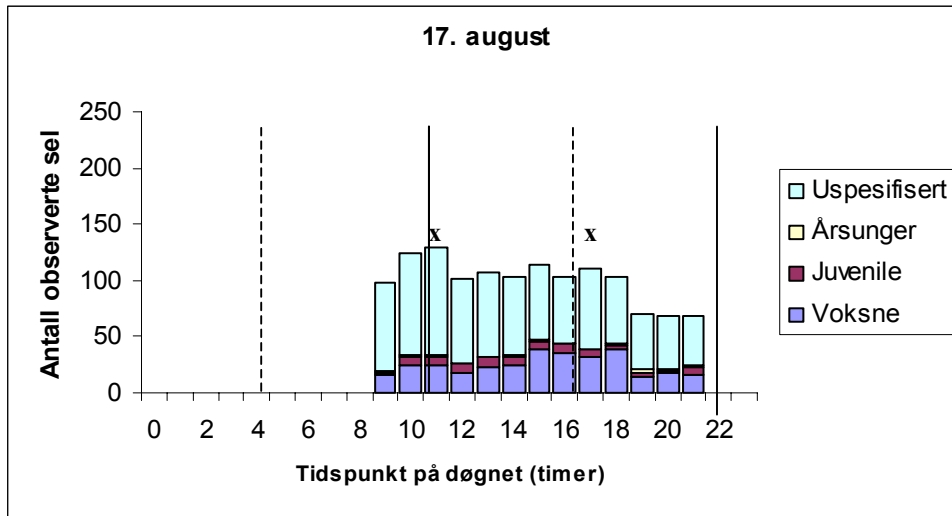
c)



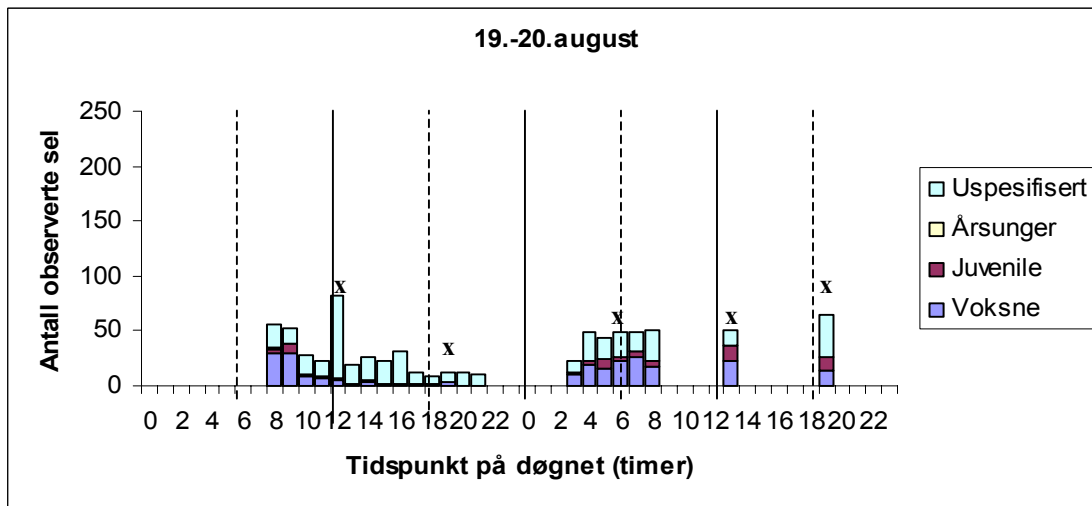
d)



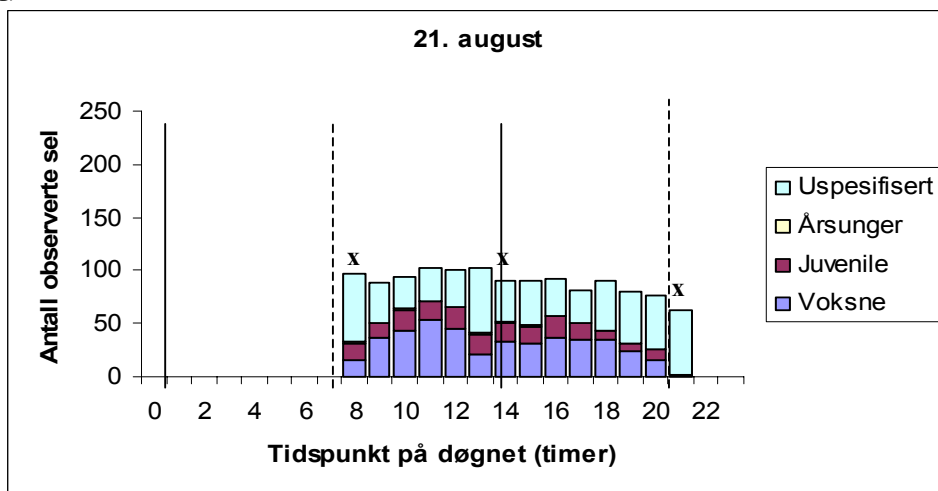
e)



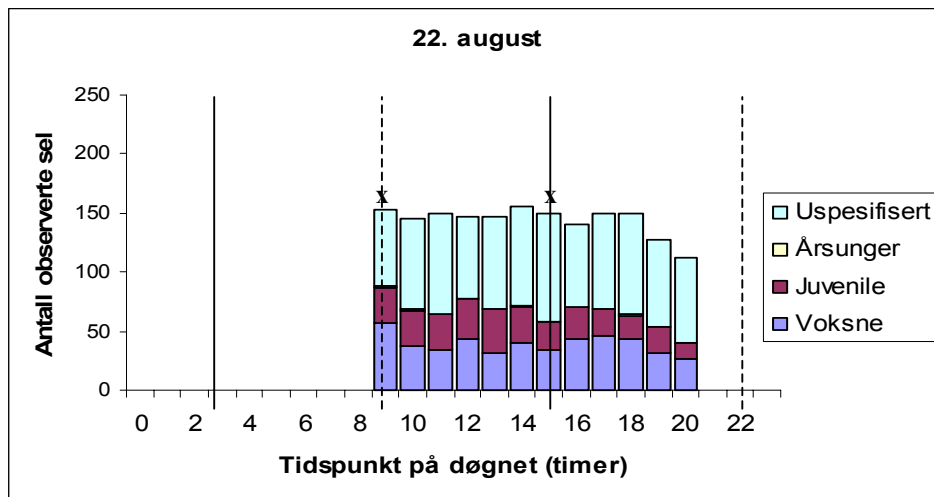
f)



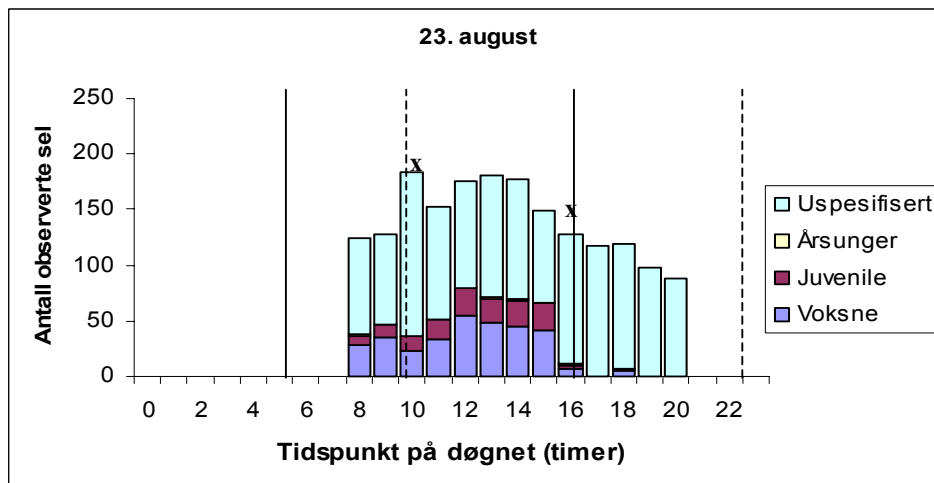
g)



h)



i)



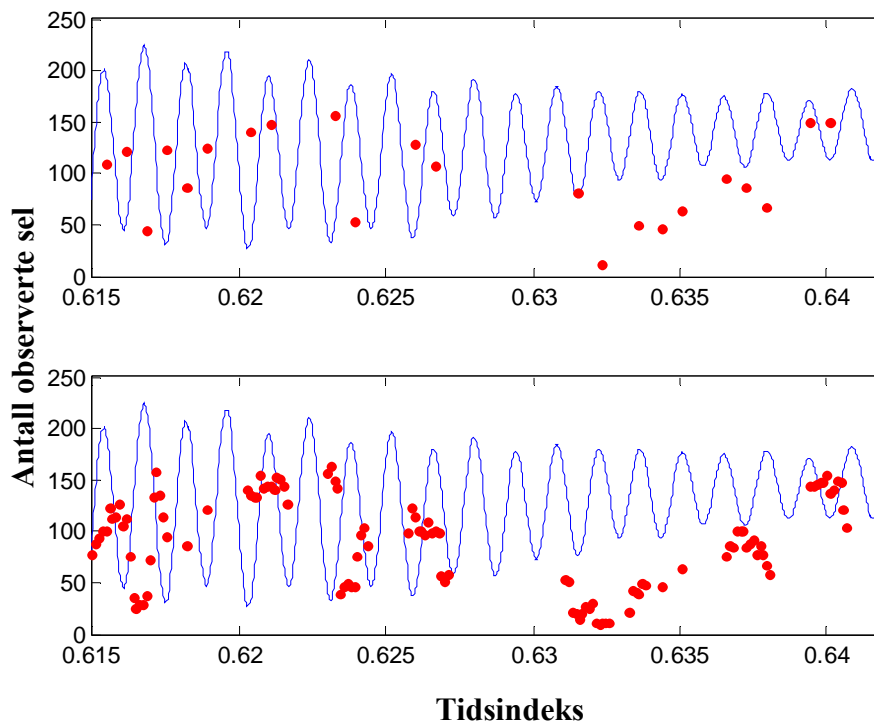
Figur 3.7; Antall observerte sel delt inn i alderskategoriene voksne, juvenile, årsunger og uspesifisert, henholdsvis 12. august(a), 13.-14. august(b), 15. august(c), 16. august(d), 17. august(e), 19.-20. august(f), 21. august(h), 22. august(g) og 23. august(i) Observasjonene er sett i forhold til tidspunkt (i timer) og tidevann. Heltrukken linje indikerer stiv fjære og stiplede linje indikerer full flo, x indikerer når tellingene fra båt var foretatt og inkludert i resultatene..

Resultatene fra 12. august (Figur 3.7 a) indikerte at det var forskjell i antall sel på land ved flo og fjære. I løpet av perioden i august hvor observasjonene ble gjort, så forskjellen mellom antall dyr på land ved flo og fjære ut til å minske og etter hvert jevne seg ut. Dette var tydelig fra 15. august og videre utover i august (Figur 3.7 c-i). Det ble ikke observert signifikant forskjell i antall sel på land mellom fjære og flo i august (ANOVA, $t=1.61$, $p=0.12$). Det var derimot en signifikant forskjell i antall sel på land ved fjære/flo i juli hvor det var flere dyr enn ved fjære/flo i august (ANOVA, $t=4.56$, $p<<0.05$).

Under den første tellingen med tidsperiode på 24 timer (Figur 3.7 b) var det så mørkt at observatørene hadde problem med sikten mellom klokken 22:00 og 03:00, det var vanskelig å se dyrene og dermed også å klassifisere i alderskategorier og kjønn. Dette ble det tatt hensyn til under den andre tellingen med samme tidsperiode (Figur 3.7 e), slik at ingen tellinger ble gjort i tidsrommet 22:00-03:00.

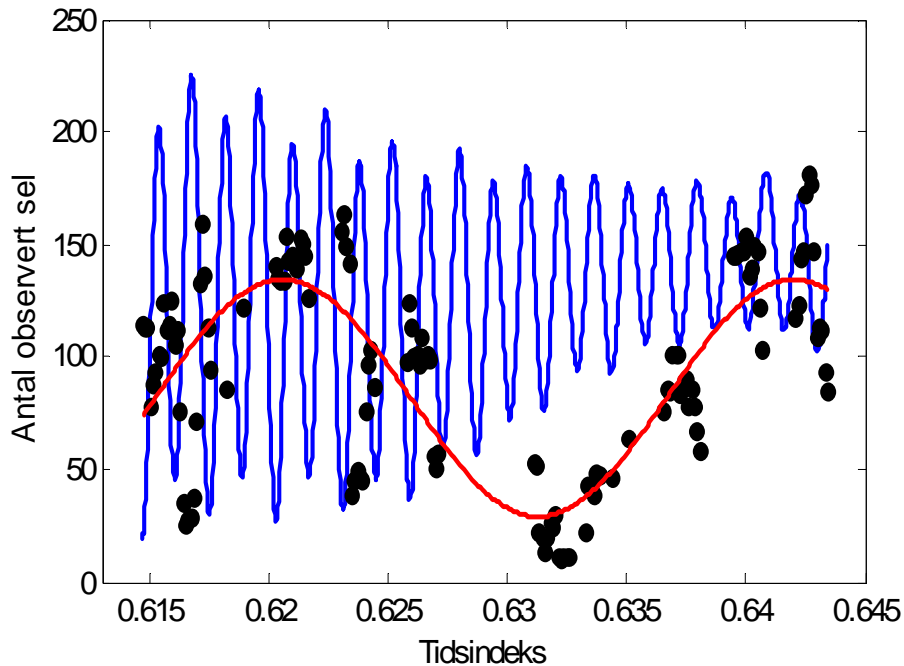
Antall årsunger som lå på land minsket betydelig i august og forsvant helt 19. august og utover i perioden (Figur 3.7). Gruppen uspesifisert utgjorde en merkbart større andel av totalt antall dyr som ble observert. Gruppen med juvenile økte også, men ikke i like stor grad. Det totale antallet av sel som ble observert på land minsker i august i forhold til observasjonene gjort i juli.

Den 13. august 2003 (Figur 3.7 b), ved tellingen klokken 10, passerte 2 jagerfly over området (Figur 2.2). Det ble observert at mange dyr gikk i vannet. Dette medførte signifikant færre dyr på land en time etter at jagerflyet hadde passert selkolonien ($t=2.6$, $p=0.009$). Forstyrrelsen var fortsatt merkbar etter 2 timer ($t=1.83$, $p=0.034$), men etter 3 timer var det ingen forskjell mellom antallet sel observert på land sammenlignet med før forstyrrelsen ($t=1.39$, $p=0.083$).



Figur 3.8: Totalt antall sel observert fra båt (øvre panel) og totalt antall sel observert fra land (nedre panel) plottet sammen med tidevannsyklusen (blå linje) i perioden 12.-23. august 2003.

Den lengste sammenhengende observasjonsperioden i studiet var perioden 12.-23. august, altså under hårfellingstiden til steinkobbene. En GLM-test viste at ingen miljøvariabler bidro signifikant til å forklare variasjonen i antall observerte sel på land i denne perioden.



Figur 3.9; Totalt antall steinkobbe telt fra land i perioden 13.-23. august 2003 er plottet sammen med tidevannssyklusen (blå linje) og sinusmodellen (rød linje).

Tilsvarende sinusmodell som for perioden 16.-18. juli, ble tilpasset til datasettet fra 13.-23. august, men med dårligere resultat (Figur 3.9). Der ble ikke funnet noen korrelasjon mellom estimert antall sel på land og tidevannssyklus ($\rho=0.009$, $p>0.05$). Det fremgår også av modelltilpasningen at modellen forklarte ”kun” 58 % av variasjonen i antall observert sel i denne perioden ($R^2=0.58$, $p<0.05$). Usikkerheten i parameterestimaterne ble undersøkt ved bruk av ”jackknifing” (Tabell 3.4).

Tabell 3.4 Modellering av antall sel som funksjon av tid i perioden 12.-23. august. Parameter estimatene er gitt med standardavvik i parentes.

Periode	a	b	T	t0
13.-23.august	81.7 (0.2)	52.6 (0.3)	0.0214(0.0001)	0.1005(0.0013)

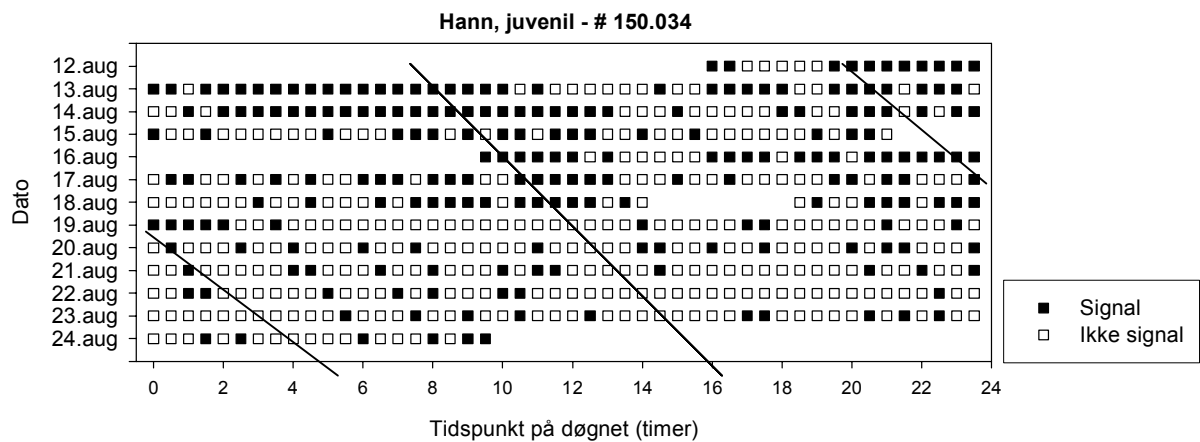
3.2 Telemetri (Individuelt atferdsmønster)

3.2.1 VHF-logging av steinkobbe i 2003

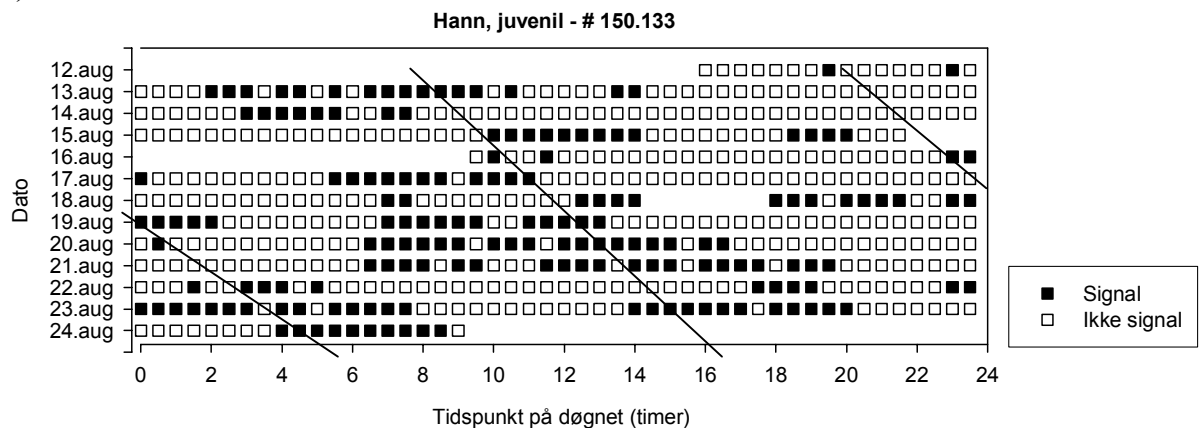
Loggingen av selene med VHF-sendere startet den 12. august fra en loggestasjon plassert på Beinøya (Figur 2.2). For 2003 kan man konstatere at 4 av 21 de merkede dyrene var i området, det vil si at VHF-senderne ga signal jevnlig. Av disse fire var 3 juvenile og 1 årsunge (Tabell 2.1).

Dataene som loggeren mottok, ble sortert og resultatene fra de 4 som ble registrert, er vist i form av aktogrammer i Figur 3.10.

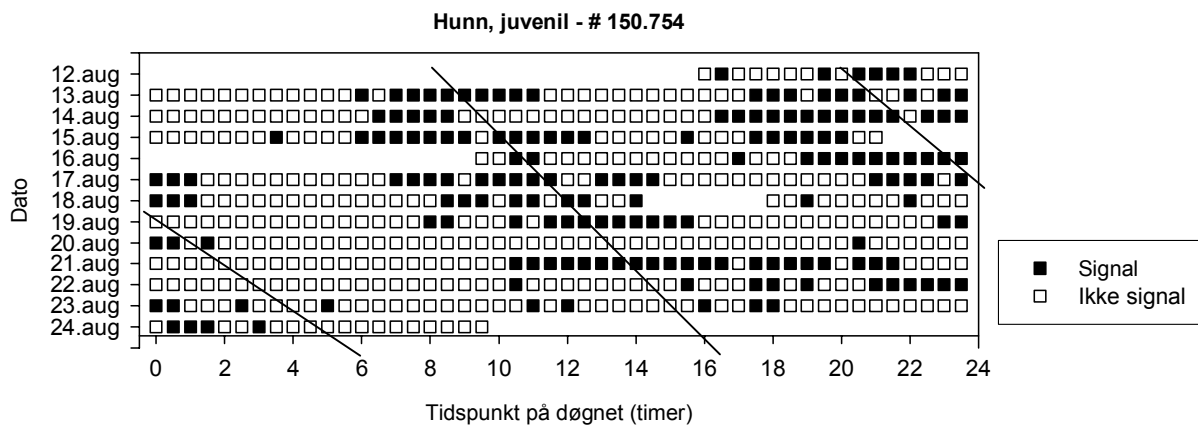
a)



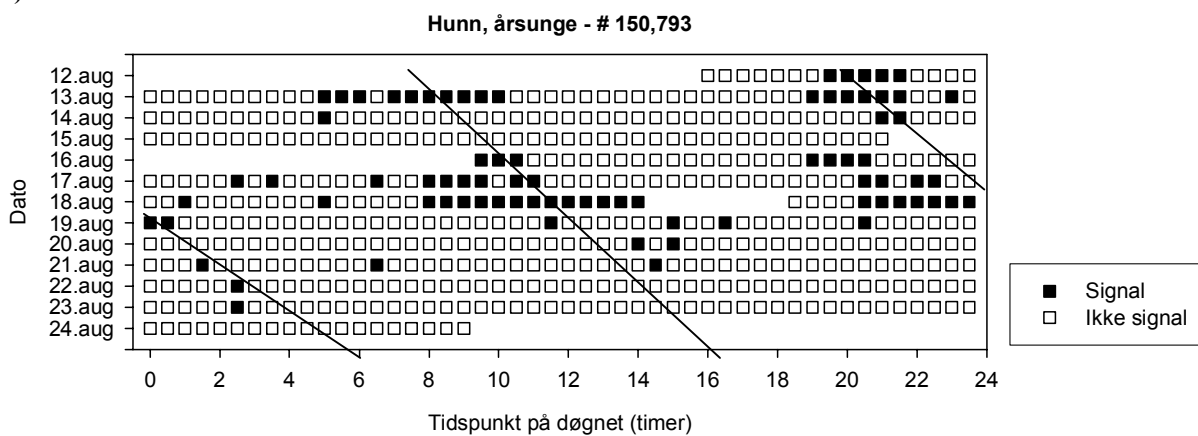
b)



c)

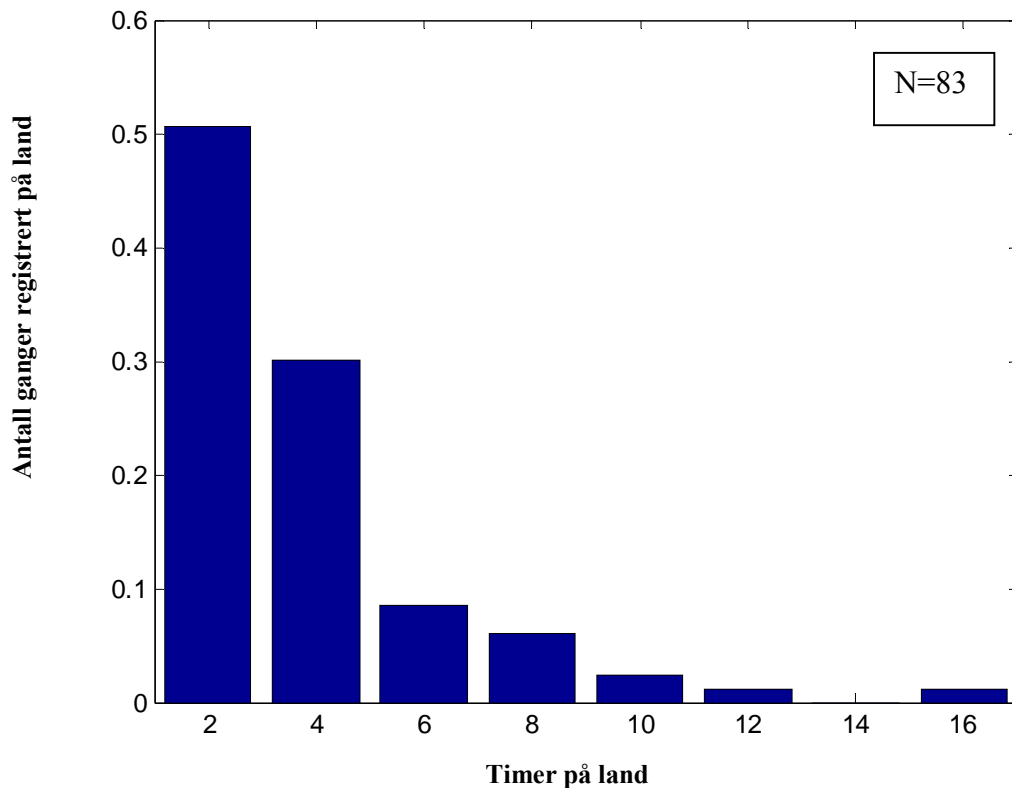


d)



Figur 3.10.: Aktogrammer som illustrerer atferden til 3 subadult (a, b og c) og en årsunge (d). De skråstilte linjene illustrerer stiv fjære. Svarte kvadrater representerer hvilke timer som selen var oppe på land, hvite kvadrater indikerer når selen var i vannet og ikke ga signal. Tomme, hvite felt markerer perioder da mottakerstasjonen ikke virket.

Det så ut til at selene følger fjæresyklusen. De lå mest på land omkring full fjære. Spesielt de 3 juvenile selene fulgte tydelig dette mønsteret (Figur 3.10 a, b og c), og de så ut til å ligge mest på land midt på dagen. Men de la seg ikke opp hver dag. Selene lå gjerne oppe flere timer av gangen (Figur 3.11). Årsungen ble registrert jevnlig tidlig i loggeperioden, mens den senere var på land kun sporadisk (Figur 3.10 d)



Figur 3.11; Histogram over antall timer selene ligger oppe på land. Data fra samtlige VHF-merkede dyr i hele observasjonsperioden i 2003. Antall ganger selene er registrert på land er oppgitt i prosentandel.

Figur 3.11 viser at 2 timer er det hyppigste tidsintervallet selene lå på land. Et av dyrene ble detektert til å ligge oppe en 16 timers periode. Gjennomsnittlig liggetid på land for 2003 var 3,8 timer.

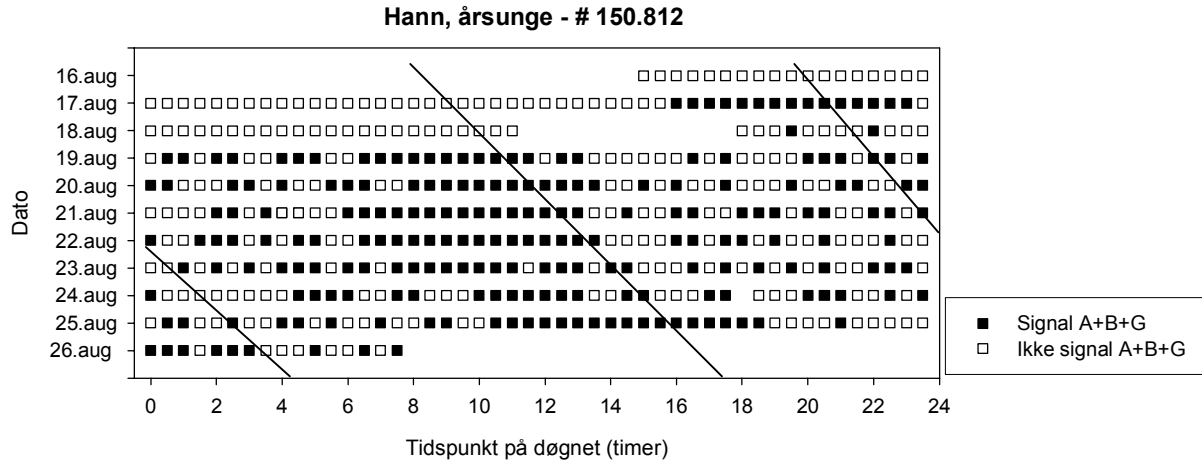
3.2.2 VHF-logging av steinkobbe i 2004

Steinkobbene ble merket mellom 9. og 15. august. Loggingen av selene med VHF-sendere startet den 16. august fra 3 loggestasjoner plassert på Gåsøya, Beinøya og Anda (Figur 2.1 og 2.2). Dyrene ble sjelden registrert av alle 3 loggestasjonene til samme tidspunkt.

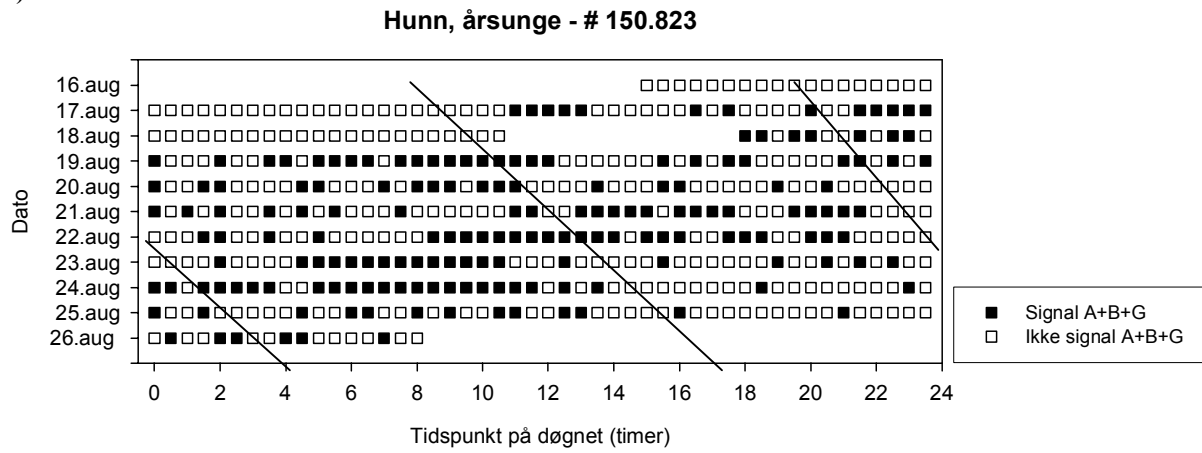
I 2004 ga 6 av de 8 VHF-merkede dyrene signaler (Tabell 2.2). Av disse 6 var det 3 juvenile og 3 årsunger.

Dataene som loggeren mottok, ble sortert og resultatene fra de 6 som ble registrert, er vist i form av aktogrammer i Figur 3.12.

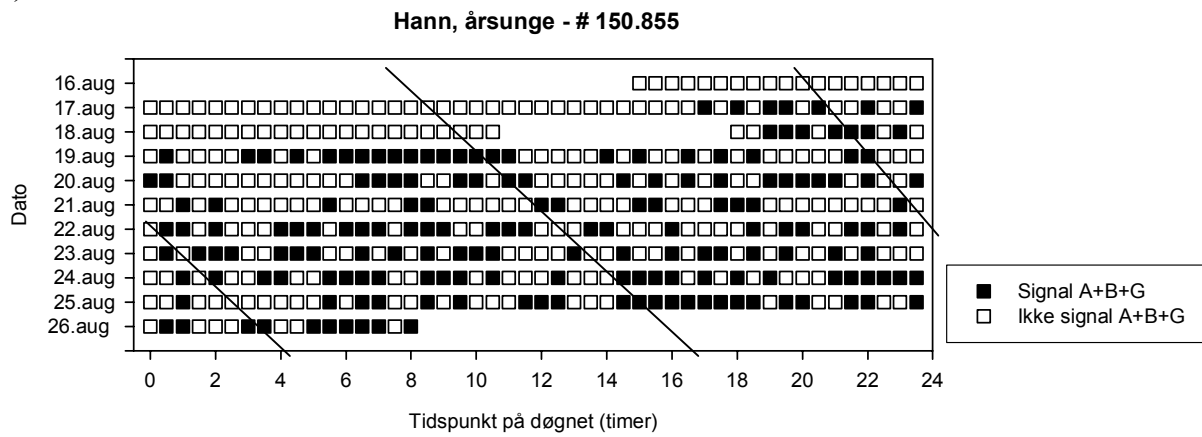
a)



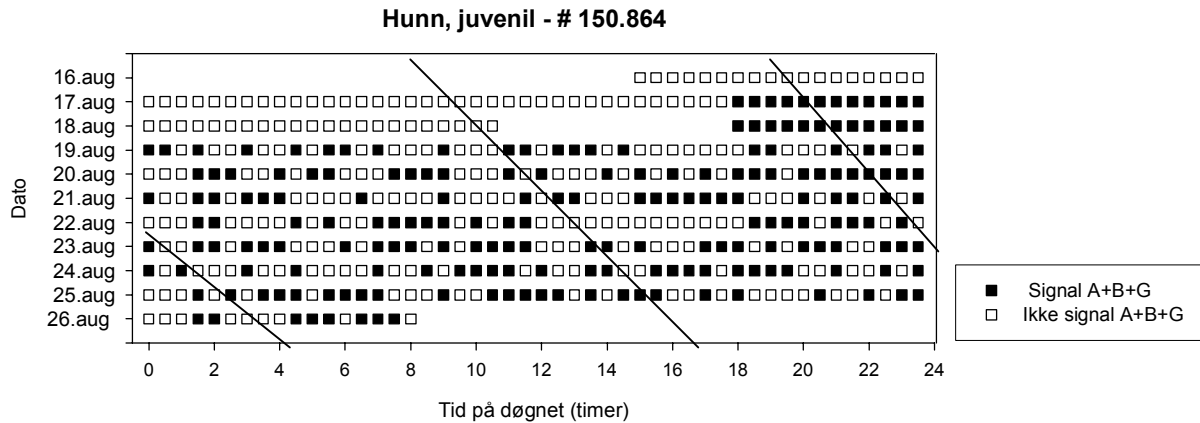
b)



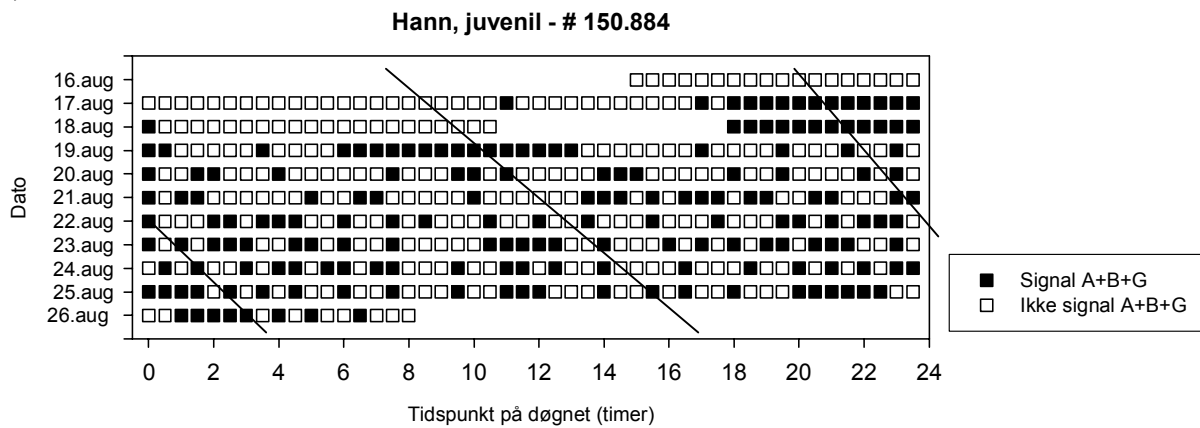
c)



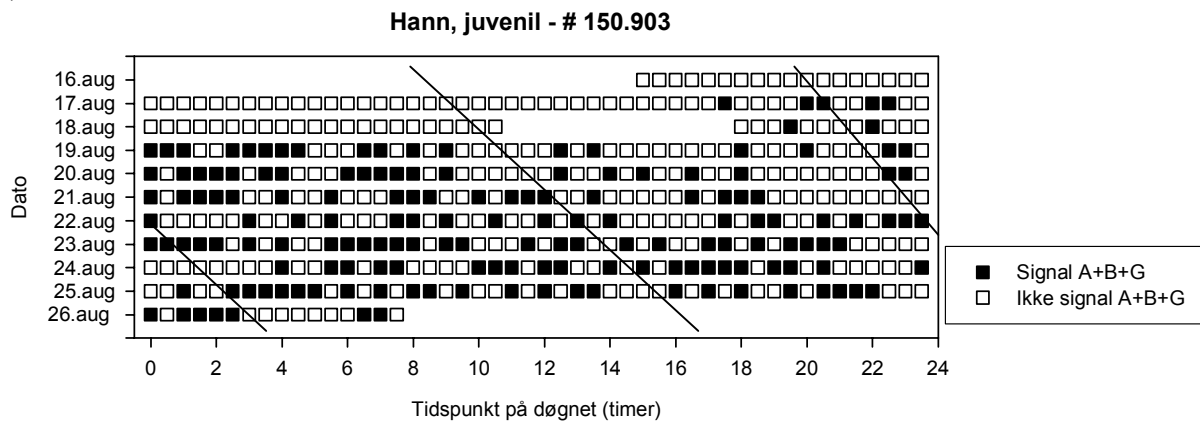
d)



e)

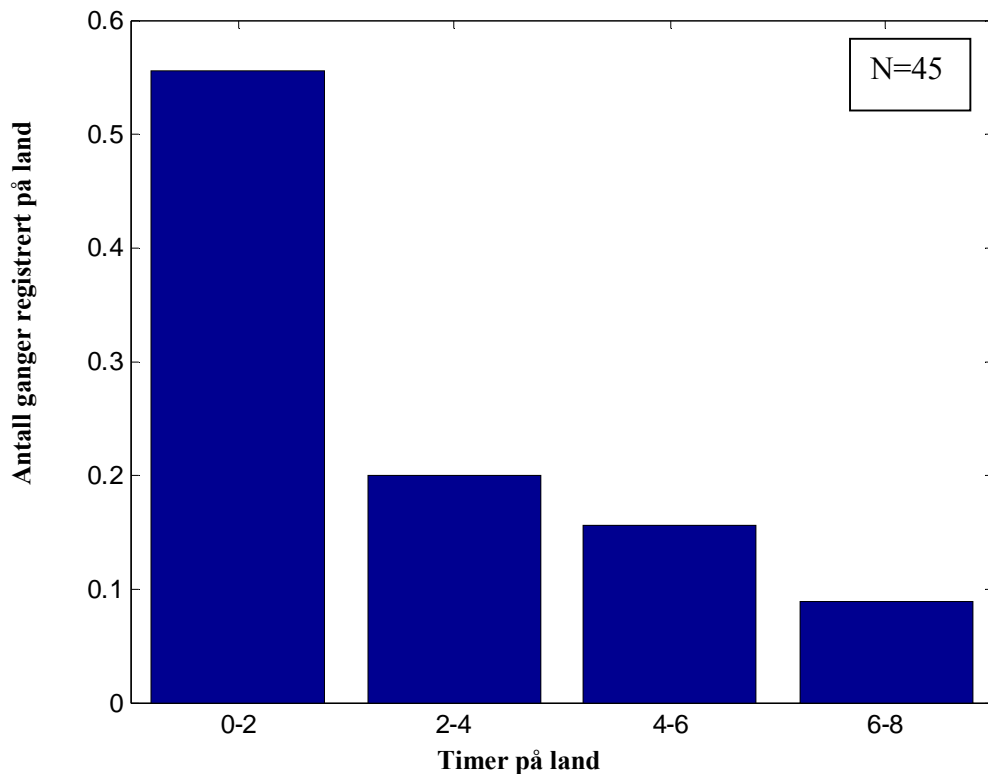


f)



Figur 3.12; Aktogrammer som illustrerer atferden til 3 årsunger (a, b og c) og 3 juvenile (d, e og f). De skråstilte linjene illustrerer stiv fjære. Svarte kvadrater representerer hvilke timer som selen var oppe på land, hvite kvadrater indikerer når selen var i vannet og ikke ga signal. Tomme, hvite felt markerer perioder da mottakerstasjonene ikke virket.

Det så ut til at ikke alle selene følger fjæresyklusen. Atferdsmønsteret var mer jevnt, de lå noen timer på land og noen timer i vannet om hverandre (Figur 3.12).



Figur 3.13; Histogram over antall timer selene ligger på land. Data fra samtlige VHF-merkede dyr i hele observasjonsperioden i 2004. Antall ganger selene er registrert på land er oppgitt i prosentandel.

Figur 3.13 viser hvor lenge selene lå på land i 2004. Selene lå vanligvis på land mellom 1-3 timer, med gjennomsnittlig liggetid på 2,7 timer.

4.0 DISKUSJON

Hovedmålet med studiet var å undersøke om steinkobbens hvilemønster: 1) Var forskjellig mellom kaste- og hårfellingsperioden, 2) om det påvirkes av tidevannet og andre miljøvariabler, 3) se om det var forskjell mellom ulike kjønns- og aldersgrupper, 4) variasjon mellom år på individnivå og 5) var forskjellig på individ- (telemetri) og populasjonsnivå (telling på land).

Tidspunkt på døgnet, tidevann og meteorologiske forhold er faktorer som er påvist å påvirke hvilemønsteret til kystsel på varierende lokaliteter innenfor dyrenes utbredelsesområde, også inkludert Norges kyst (Roen og Bjørge 1995, Thompson et al. 1997, Boveng et al. 2003, Reder et al. 2003, Nilssen et al. 2006). Dette studiet ble gjennomført i steinkobbens kaste- og

hårfellingsperiode, der man regner sistnevnte for den perioden antallet av sel som ligger på land er høyest.

4.1 Telling av sel på land

Hårfellingen til steinkobbe i norske farvann varer fra medio august til medio september (Bjørge og Øien 1999). Selene ligger mye på land i hårfellingsperioden, og årsaken til dette er at det er høyere temperatur på land, hudtemperaturen blir forhøyet og det gir fortgang i tilvekst av nytt hår (Lydersen og Kovacs 2001, Daniel et al. 2003). Perioden for hårfelling og gjendannelse kan vare fra 6 uker til flere måneder (Daniel et al. 2003). Undersøkelser utført av HI, NINA-Oslo og vitenskapelig litteratur, viser at antall sel på land er høyere og mer stabilt i forbindelse med hårfelling (Bjørge og Øien 1999). I Vesterålen var antall sel på land stabilt, men totalt sett var det mer dyr i området i juli under kasteperioden enn i hårfellingen, hvor man forventet en topp i antall sel observert på land. En årsak til dette kan være at ulike grupper hårfeller til ulik tid, da timing på hårfelling varierer mellom kjønns- og aldersgruppene (Lydersen og Kovacs 2001, Boveng et al. 2003), slik at ikke alle selene var kommet i hårfellingen. Rekkefølgen hårfellingen foregår i er vanligvis først ettåringene, så juvenile, voksne hunner og voksne hanner. For steinkobbe i Vesterålen kan man ikke fastslå denne rekkefølgen, men man observerte at det lå en litt større andel voksne dyr oppe på slutten av august i forhold til midten av august da den siste observasjonsperioden i dette studiet startet. I juli under kasteperioden var andelen voksne større på grunn av flere hunner på land. Man kunne observere at det var litt færre ettåringer og juvenile på land, noe som kan skyldes at de var ferdig med hårfellingen da umodne sel hårfeller før de voksne på grunn av at de har ikke det samme energikravet til reproduksjon (Daniel et al 2003). Faktorer som kondisjon, temperatur og hormoner kan og ha betydning for timingen av hårfellingsperioden (Daniel et al 2003). Hårfelling hos voksne hanner er særlig påvirket av forplantningsstatus, da hårvekst er hemmet av hormonet testosteron, som minsker etter parringsperioden. Dårlig kroppskondisjon, som resultat av parringsrituale hos hanner og laktasjon hos hunner, kan og påvirke timingen (Daniel et al. 2003). En annen årsak til nedgangen av dyr fra kaste- til hårfellingsperioden, kan være at enkelte grupper forsvant til en helt annen lokalitet etter kasteperioden, for eksempel på grunn av beiting (Bjørge og Øien).

Resultatene av observasjonene fra liggeplassene til steinkobbe i området rundt Stø (Figur 2.2) sommeren 2003 viste sammenheng med tidevannssyklusen. Det var flere dyr oppe på fjæra sjø enn ved flo sjø. Tellingene av sel bør følgelig skje innen 2 timer på hver side av full fjære. Dette har blitt standard og er da det forventes at flest dyr skal legge seg opp (Watts 1996, Gilbert et al. 2005). Påvirkningen av tidevannet var tydeligst i juli, selenes kasteperiode, med klare tall for at det var flere dyr oppe på land rundt tidspunktet for fjæra sjø enn ved flo. I august var det ikke den samme dynamikken, ettersom antall dyr som la seg opp var mer stabilt, men 12.-14. august var det større forskjeller mellom flo og fjære enn resten av observasjonsperioden i august. Effekten av tidevann kan være mer viktig i grunne områder nær kysten, med høyere mattilgang for kystsel når det er flo (Reder et al. 2003). Høyden på tidevannet når en telling ble foretatt, kan ha hatt betydning for antall sel oppe på grunn av at tilgjengelig plass på liggestedene var relatert til tidevannet (Small et al. 2003).

I andre studier gjort i august har tid på døgnet hatt betydning for når dyrene vil legge seg opp (Boveng et al. 2003, Reder et al. 2003). Boveng et al. (2003) fant i sitt studie at effekten av tid på dagen indikerte at antall sel oppe hadde en tendens til å være høyest fra sen morgen inntil midt på ettermiddagen. Dette var ikke tilfelle på Stø, der antall dyr som lå på land var relativt jevnt hele dagen. Nå ble det hovedsakelig gjennomført tellinger med tidsperioder på 12 timer fra morgen til kveld og kun to med tidsperioder på 24 timer. Disse to tellingene som foregikk over 24 timer, viste at antall observerte sel gikk noe nedover mot kvelden og natten (Figur 3.7 b og f). I dette studiet kan nedgangen skyldes at observatørene opplevde en skumring mellom klokken 22:00 og 03:00 som medførte at sikten ble dårlig, og under den siste tellingen med tidsperiode på 24 timer tok man en pause i dette tidsrommet. I juli, og til dels august, vil man ikke anta at tidseffekten påvirker selens hvilemønster siden det er midnattssol (Lindstrøm, pers. medd. Havforskningsinstituttet. Den signifikante ikke-linære modellen (sinusmodellen) i juli var mer et bevis på at tidevannet har en signifikant effekt på hvilemønstret. I august eksisterte det ikke noen døgn effekt siden periodisiteten på kurven var mye større.

Mattilgang spiller mest sannsynlig en rolle i påvirkningen av selenes aktivitetsmønster (Reder et al. 2003). Steinkobbe regnes hovedsakelig som en nattlige beiter (Thomson et al. 1989). På Stø var det i observasjonsperioden dagslys store deler av døgnet, men man opplevde en viss skumring en periode på kvelden/natten i august, og hadde da en liten nedgang av antall dyr på land. Merkeforsøk har vist at steinkobber var stasjonære i tiden rundt reproduksjonssesongen i juni-juli og at de utnyttet ulike habitattyper i nærheten av hvileplassene som beiteområder

(Bjørge og Øien 1999). Dette er grunn til å anta at steinkobbe er opportunister med valg av byttedyr innen et avgrenset område (Bjørge og Øien 1999): Om sommeren beiter de på eller nær havbunnen i bassenger med dybder fra 75-200 m. Det å bruke fordelene av oppadgående bevegelse av vertikalt migrerende byttedyr i løpet av natten, kan være fordelaktig når dyrene beiter i dypvannsområder. Dette kan muligens være med på å forklare hvilemønsteret til selene i dette studiet. Det har blitt foreslått at selene på lange beiteturer foretrekker å forbli i vannet, siden kostnaden av å svømme tilbake til liggeplassen vil være høy og de klarer heller ikke å beregne fjære og flo på liggeplassen (Thompson et al. 1989, Watts 1996, Reder et al. 2003). I Vesterålen er det tidligere vist at steinkobbens diett hovedsakelig består av sei, den spiser også torsk, sild og forskjellige flatfisker, og det ser ut til at steinkobbe foretrekker små fisk (Berg et al. 2002).

Atskilte kjønn og alder hadde blitt dokumentert for steinkobber under deres reproduksjonsperiode i et utvalg av områder (Slater og Markovitz 1983, Payne og Schneider 1984, Kovacs et al. 1990). Steinkobbene er sosiale dyr. De lå på liggestedene i små grupper, men i vannet var de mer solitære (Bigg 1981). Noen lokaliteter er foretrukket av hunner og deres avkom (Kovacs et al. 1990.), mens andre er dominert av hanner (Kovacs et al. 1990) eller en miks av hanner og juvenile (Payne og Schneider 1984, Kovacs et al. 1990). Flørtingen og parringen sees sjelden, da det mest sannsynlig foregår i vannet (Bigg 1981). I dette studiet klassifiserte ikke alle observatørene selene ved hver telling, dette på grunn av dårlig sikt eller at dyrene lå tett slik at det var vanskeligere å bedømme. Det var ikke mulig å fastslå om det forekom en atskillelse av alder og kjønn. I den første perioden det ble gjennomført manuelle tellinger, 1.-3. juli 2003, ble det imidlertid observert at det var mor og årsunge par på skjærene i nordøst og på Kobbholman (Figur 2.2). Den andre perioden, 16.-18. juli 2003, ble årsungene stort sett kun observert alene på disse to lokalitetene og på Brørn (Figur 2.2). Forskjell i andelen årsunger mellom lokalitetene kunne ha reflektert forskjellig timing i forplantningssesongen eller ha vært et resultat av undertelling (Wiig 1989). Av Figur 3.2, 3.4 og 3.7 kan man se at det hadde skjedd en forandring i alders- og kjønnssammensetningen i de 3 periodene (1.-3. juli, 16.-18. juli og 12.-23. august). I august var årsungene nesten borte. Dette kunne skyldes at mor - barn båndene ble løsere og etter hvert oppløst, da det tetteste båndet mellom mor og barn er i dieperioden (Bigg 1981). Juvenile hadde ett stort sett stabilt atferdsmønster i de 3 observasjonsperiodene. De voksne hadde en svak nedgang i august kontra juli.

Observasjonene tyder på en forflytning av liggesteder fra kasteperioden til hårfellingsperioden, fra juli til august. I juli (1.-3. og 16.-18.) lå det jevnt med dyr på skjærene i nordøst og i sørvest (Figur 2.2, Tabell 3.1), mens det i august var ingen her. Flere av skjærene i disse områdene var små og stakk ikke så mye opp av sjøen, noe som gjorde det lettere for selene å komme seg opp og ned. Dette kan ha hatt betydning spesielt for årsungene, som trengte trening i å svømme, noe de gjør fra fødselen av (Bigg 1981), og komme seg av og på land enkelt. Kobbholman (Figur 2.2) hadde også en nedgang i august (Tabell 3.1). Brørn og Vestrekalven hadde jevnt med sel som lå oppe hver dag, og Vestrekalven opplevde en økning de første dagene av tellingene i august. Disse to skjærene var slik at selene kunne legge seg i ly for vind og sjø i ulike retninger, noe som det var behov for i hårfellingen da selene lå mest mulig på land. Steinkobbene, særlig de voksne, er stasjonære innen samme geografiske område hele året, men kan alternere mellom flere liggeplasser (Bjørge & Øien 1999). Det er ofte ulike liggeplasser som benyttes i forplantningssesongen og under hårfelling. Slike liggeplasser kan være atskilt med flere kilometer (Bjørge & Øien 1999).

I andre studier (Frost et al 1999, Reder et al. 2003, Small et al. 2003) er det dokumentert at påvirkningen av vær variabler på estimer av bestandstall er betydelig. I dette studiet, da de manuelle tellingene ble gjennomført, var været relativt godt og stabilt. Det var ikke de store forskjellene, det var mye sol og klarvær, lite regn og sterk vind. Dette er værtyper som selene foretrekker når de ligger på land (Lydersen og Kovacs 2001). Miljøvariablene har en ulik effekt på ulike lokaliteter (Roen og Bjørge 1995), men på Stø lå liggeplassene så tett lokalisert (Figur 2.2) at variasjonen mellom lokalitetene ble minimal. Man skulle tro at vinden kanskje var den mest iøynefallende av de målte vær variablene som påvirker hvilemønsteret til selene, men det var ingen signifikant korrelasjon mellom vindhastighet og antall observerte sel på land. Det var litt overraskende at vinden ikke ga utslag, for sjøsprøyt og bølger oppstod fra vindhastighet 5.5 m/s og oppover, noe som igjen forringet kvaliteten på liggeplassen. I juli var det en signifikant positiv korrelasjon mellom temperatur og antall observerte sel på land, mens det var en signifikant negativ korrelasjon med skydekke og antall dyr som lå oppe på land. I august var det ingen av vær variablene som bidro signifikant til å forklare variasjonen i antall observerte sel på land i denne perioden. Årsaken til denne forskjellen i betydningen av vær variablene mellom juli og august, kan være at hårfellende dyr var mindre lysten på å gå i vannet når de først var kommet opp.

Selene ble også påvirket av forstyrrelser i miljøet rundt som var skapt av mennesker. I den siste telleperioden, 12.-23. august, fløy det to jagerfly lavt over området en formiddag, og dette skremte mange dyr i vannet, og det tok 3 timer før antallet dyr var det samme som før forstyrrelsen. Observatørene la merke til en lokal "selsafaribåt" som flere ganger kjørte veldig nær skjærene, spesielt Vestrekalven (Figur 2.2), der en stor del av kolonien lå. Følgene av dette var at mange dyr ble skremt og gikk i vannet, og det tok ofte flere timer før de la seg opp på Vestrekalven igjen. Dyrene så ikke ut til å bli distraheret av båten det ble foretatt tellinger fra, den sørget og å holde seg på behørig avstand. I kaste- og dieperioden kan menneskelig forstyrrelser ha en betydning for selbestandens mulighet for å øke (Bjørge 1991).

4.2 Telemetri (Individuelt atferdsmønster) i 2003 og 2004

I 2003 var det 4 av 21 dyr som ga signal og man kan konstatere var i området. Av disse 4 var det 2 juvenile hanner, 1 juvenil hunn og 1 årsunge hunn. Figur 3.10 indikerer at de juvenile selene la seg mest opp rundt tidspunktet for full fjære, men de la seg ikke opp på land ved fjæra sjø hver dag. Dette var en viktig observasjon i forhold til bestandsestimering. Huber et al. (2001) fant en samlet andel av seler på land på 0.45 i hårfellingsperioden. Salberg et al (2006) har også bearbeidet telemetridataene fra Stø i Vesterålen i 2003 og 2004 og fant en andel på 0.2-0.5 av årsunger og juvenile på land ved fjæra sjø. Disse var sammenlignbare med andelen sel i samme aldersgruppe til Huber et al. (2001) sin studie. Dette studiet lider av for få dyr merket med VHF-sendere begge årene og har lite data, så man må være forsiktig med å slå fast resultater når det gjelder populasjonsstørrelse. Ett tidligere studie indikerer at antall sel oppe har en tendens til å være høyest fra sen morgen inntil midt på ettermiddagen (Boveng et al. 2003). I Vesterålen så det ut til at de VHF-merkede selene la seg opp midt på dagen, men også sen kveld og tidlig morgen. Årsungen fulgte også dette mønsteret i begynnelsen av loggeperioden, men var sjelden på land om morgenen og la seg generelt opp mer sporadisk. I slutten av loggeperioden, fra 19. august, så var årsungen nesten fraværende. Dette kan skyldes at den ikke gjennomgikk hårfelling, eller også at den hadde vandret til et område utenfor rekkevidde. Hårfellende dyr kan alternere mellom liggsteder med flere kilometers avstand (Bjørge et al. 1999). Dyrene kunne ligge oppe lenge av gangen, 2-4 timer var det vanligste (gjennomsnittstid 3,8 timer) (Figur 3.11).

I 2004 var det 6 av 8 merkede dyr som ga signal og man kunne konstatere var i området. Av disse 6, så var det 2 årsunger hanner, 1 årstunge hunn, 2 juvenile hanner og en juvenil hunn. I denne perioden lå selene mer oppe jevnlig, og så ikke ut til å følge tidevannssyklusen (Figur 3.12). Det kunne se ut som om hannene lå mer oppe enn hunnene. Og det virket som at selene lå på land i korte perioder og var i sjøen i korte perioder. Gjennomsnittstid oppe på land var 2,7 timer. Flere studier har funnet at fraksjon av tiden en steinkobbe tilbringer ut av vannet varierer med kjønn og alder på dyret (Thompson et al. 1997, Huber et al. 2001, Boveng et al. 2003).

Individene ligger oppe oftere og for lengre perioder under hårfelling (Boveng et al. 2003, Daniel et al. 2003) Når den er over er selene på land mer sporadisk og for kortere perioder (Thompson et al. 1989, Frost et al. 2001, Boveng et al. 2003). Siden loggingen av steinkobbe i dette studiet kun foregikk i hårfellingsperioden både i 2003 og 2004, hadde man ikke egentlig noe sammenligningsgrunnlag med hvordan liggemønstret var før og etter denne perioden.

4.3 Sammenligning av populasjons- og individatferd

I 2003 ble det gjennomført manuelle tellinger over 3 perioder (1.-3. juli, 16.-18. juli og 12.-23. august) i tillegg til bruk av telemetri, dvs. logging av seler med VHF-sendere, den siste perioden (12.-23. august). Ved tellinger så man på atferden til populasjonen som helhet og ved telemetri så man på ett og ett individ. I dette studiet var det hovedsakelig 2 faktorer man kunne se på i en sammenligning av atferden til populasjonen steinkobbe og individet steinkobbe: Tidevannet og tid på døgnet. Man kan se av Figur 3.10 at selene stort sett la seg opp på land ved fjæra sjø, slik som også resultatene for de manuelle tellingene viste. Steinkobbene på Stø så ut til å legge seg på land jevnlig hele døgnet, men med en svak nedgang mot kvelden/natten. Hos de VHF-merkede individene så man ikke denne nedgangen. Man kunne ikke se de store forskjellene mellom atferden til populasjon og de merkede dyrene.

4.4 Metodiske problem

Dette studiet lider av for få merkede dyr begge årene, dette også med tanke på fordelingen av alder og kjønn, noe som igjen gjorde det vanskelig å kunne si noe klart, spesielt om den totale populasjonen. Det er vanskelig å beregne total populasjonsstørrelse ved hjelp av modell basert på resultater fra radiomerkede seler (Huber et al. 2001, Boveng et al. 2003, Gilbert et al.

2005), det en gjør er å utvikle en korreksjonsfaktor for de selene som ikke observeres på land (Gilbert et al. 2005). Dette krever flere merkede dyr og lengre loggeperioder. I 2003 kunne det være en mulighet for at vi merket dyrene for tidlig, at de var forsvunnet ut av området før man begynte loggingen. I ett tidligere studie av Gilbert et al (2005), ble dyrene merket en tid før kartlegging nettopp på grunn av vandring og tidsaspektet. Så det hadde vært mer ideelt å merke dyrene tidligere og starte loggingen med en gang. Da ville man kunne sett endringer i individenes atferdsmønster mellom kaste- og hårfellingsperioden. Hvis merkingen hadde foregått under kasteperioden, så ville det og vært mer sannsynlig å få flere dyr, spesielt hunner. Det har vist seg det at om man fanget en årsunge og fikk den opp i båten for å merke den, så kan det være sannsynlig at moren følger etter (Reder et al. 2003). Man trenger en større variasjon i kjønns- og aldersgrupper av de merkede dyrene.

I telemetridataene fra 2003 så det ut som om perioden selene lå på land var lenger enn i 2004 (Salberg et al. 2006). På grunn av lite data kan man ikke si sikkert om dette stemmer. Samme området ble studert i 2003 og 2004 (Figur 2.1 og 2.2), men i 2003 ble det bare brukt 1 mottaker stasjon, på Beinøya (Figur 2.2). Dette introduserte naturligvis en ekstra grad av usikkerhet i observasjonene. Med kun 1 mottaker stasjon så var det vanskelig å kunne opprettholde en full dekning av alle liggeplassene til dyrene, og posisjonen til dyrene på land kunne lett påvirke resultatene. Seler som lå bak objekter som for eksempel stein, ble antageligvis ikke detektert. Og på grunn av lite datasett kunne en sel forårsake store forandringer i den observerte andelen av sel på land. I 2004 ble det satt opp 3 mottakerstasjoner: Gåsøya, Beinøya og Anda (Figur 2.1). Dette medførte en bedre dekning av liggestedene. Det periodiske ”ligge på land mønsteret” var mer tydelig i disse dataene.

Klassifiseringen av dyr under tellingene, ble ikke foretatt av alle observatørene, en grunn til dette var at med det utstyret som ble brukt kunne man ikke se tydelig nok verken aldersgruppe eller kjønn. En annen grunn til dette var at for å kunne skille hanner og hunner, så måtte de ligge slik at man så kjennetegnet for hvert kjønn, for det var vanskelig å se det på størrelsen. Hadde man kunnet klassifisert de i større grad enn det som ble gjort, ville man kanskje sett en tydeligere atferd i forhold til kjønn og alder.

Man skulle kanskje ha forlenget observasjonsperioden, for ser man av Figur 3.1 så virket det å være en oppadgående trend igjen på slutten av observasjonsperioden i 2003. Dette kan være en indikasjon på at hårfellingen forekommer senere enn antatt for steinkobben på Stø i

Vesterålen. Eller forsvant dyrene ut av området på beiting? I dette studiet ble loggingen av de VHF-merkede dyrene avsluttet i slutten av august. Hårfellingen kan foregå til midten av september. Det hadde derfor vært interessant å følge steinkobbens atferd, både som populasjon og individ, utover i september. Da det var mye dyr i området i juli under kasteperioden, kunne det og ha vært interessant å se atferdsmønsteret til individene ved å merke de i juni. Man kan da få et helhetlig bilde slik at man kan foreta total estimering av bestanden.

5.0 KONKLUSJON

Dette studiet må sees i sammenheng med et større prosjekt for å kartlegge bestanden av steinkobbe langs norskekysten. Jakting på steinkobbe har en lang tradisjon i Norge (Bjørge 1991). Steinkobbebestanden reguleres nå ved hjelp av kvoter som resultat anbefalinger fra et overvåkingsprogram som foretar observasjoner av arten (Anon.1990, Nilssen et al. 2006).

Det var forventet på grunnlag av tidligere studier, at det skulle være flest dyr på land under hårfellingsperioden. Dette var ikke tilfellet i Vesterålen, der det var under tellingene av sel på land i kasteperioden man observerte flest sel. Det var en nedgang av antall dyr på land fra kaste- til hårfellingsperioden.

Tidevannet hadde en betydning for atferdsmønsteret til steinkobbe i kasteperioden. Det var en stor forskjell i antall dyr på land ved fjære og ved flo. Det var tydelig at en større andel av dyrene la seg opp ved fjæra enn ved flo sjø. I hårfellingsperioden lå dyrene stabilt på land, og det var ingen signifikant differanse mellom antall dyr på land ved fjære og antall dyr på land ved flo. Noe som var ganske overraskende i forhold til resultater fra tidligere studier der det tydelig kom frem at det var flere dyr som la seg på land ved fjære enn ved flo.

I tidligere studier har det vært variasjon i mønsteret for hvordan steinkobbe legger seg på land i forhold til tid på døgnet. Noen studier fant at flest dyr la seg på land om formiddagen (Boveng et al. 2003) og midt på dagen (Stewart 1984, Roen og Børge 1995, Watts 1996). I Vesterålen så det ikke ut som tidspunkt på døgnet hadde noe å si for om dyrene la seg på land. Steinkobbene lå stabilt på land hele dagen, men det man kunne observere var en svak nedgang av antall dyr på land om kvelden/natten.

Det var flere meteorologiske faktorer man hadde sett for seg skulle ha en påvirkning på atferdsmønsteret til steinkobben. I juli 2003 så man at temperatur var positivt korrelert til antall dyr på land, mens skydekke var negativt korrelert til antall dyr på land. Atferden i august 2003 kunne ikke forklares av noen meteorologiske faktorer. Dette kunne skyldes at selene var i hårfelling og ville nødvendig gå i vannet uansett værforhold.

På grunn av at man ikke klassifiserte selene ved alle tellingene i 2003, kan man ikke gi et klart skille av atferden hos kjønns- og aldersgruppene. Dette studiet lider av for få merkede dyr begge årene, dette også med tanke på fordelingen av alder og kjønn, noe som igjen gjorde det vanskelig å kunne si noe klart. Det man kunne se av tellingene, var at årsungene ble nesten borte fra kaste- til hårfellingsperioden.

Selene merket med VHF-sendere i 2003 fulgte tidevannet i hvordan de la seg på land, mens de merkede individene i august 2004 la seg sporadisk på land og fulgte ikke noe mønster. Tidspunkt for tellinger med høyest antall sel, kan skifte fra år til år, og tidspunktet kan variere med noen uker (Small et al. 2003). Den relative timingen mellom aldersklasser kan variere fra år til år (Boveng et al. 2003, Daniel et al. 2003, Gilbert et al. 2005). I 2003 samsvarte resultatene fra tellingene og de merkede selene, det ser ut til at populasjon og individ fulgte samme atferdsmønster.

Resultatene av denne oppgaven kan tyde på at vi avsluttet observeringen og loggingen av de merkede selene for tidlig, da det kan se ut til at steinkobbene hårfeller senere på Stø i Vesterålen enn ved andre lokaliteter undersøkt tidligere. Det ble merket for få dyr til å kunne finne en korreksjonsfaktor for å estimere den totale bestanden. Dersom man kan prøve å forutse når det er mest hensiktsmessig å merke steinkobbe, i Vesterålen kan dette synes å være rundt kasteperioden, kan man kanskje få merket flere dyr og å få en større variasjon i kjønns- og aldersgrupper, som igjen ville kunne gi et bedre grunnlag for å estimere bestanden.

6.0 REFERANSER

Anon. 1990. Landsplan for forvaltning av kystsel. Norges Offentlige Utredninger 1990 (12): 158 pp.

Anon. 2003. Tidevannstabeller for norskekysten og Svalbard 2003. Statens Kartverk Sjøkartverket, Stavanger

Anon. 2004. Tidevannstabeller for norskekysten og Svalbard 2004. Statens Kartverk Sjøkartverket, Stavanger

Berg, I., Haug, T. og Nilssen, K.T. 2002. Harbour seal (*Phoca vitulina*) diet in Vesterålen, north Norway. Sarsia 87:451-461.

Bigg, M.A. 1981. Harbour seal *Phoca vitulina* Linnaeus 1758 and *Phoca larga* 1811. In *Handbook of Marine Mammals. Vol 2, Seals*, ed. S.H. Ridgeway & J.H. Harrison. Academic Press, London, p 1-27.

Bjørge, A. 1991. Status of the Harbour Seal *Phoca vitulina* L. in Norway. Biol Con 58: 229-238.

Bjørge, A. og Øien, N. 1999. Statusrapport for Havforskningsinstituttets overvåkning av kystsel. Havforskningsinstituttet. Rapport SPS-9904.

Boveng, P.L., Bengtson, J.L., Withrow, D.E., Cesarone, J.C., Simpkins, M.A., Frost, K.J. og Burns, J.J. 2003. The abundance of harbor seals in the gulf of Alaska. Mar Mam Sci 19(1): 111-127.

Daniel, R.G., Jemison, L.A., Pendleton, G.W. og Crowley, S.M. 2003. Molting phenology of harbor seals on Tugidak island, Alaska. Mar Mam Sci 19(1):128-140.

Frost, K. J., Lowry, L.F. og Ver Hoef, J.M. 1999. Monitoring the trend of harbor seals in Prince William Sound, Alaska, after the *Exxon Valdez* oil spill. Mar Mam Sci 15: 494-506.

- Frost, K. J., Simpkins, M.A. og Lowry, L.F. 2001. Diving behavior of subadult and adult harbor seals in Prince William Sound, Alaska. *Mar Mam Sci* 17: 813-834.
- Gilbert, J.R., Waring, G.T., Wynne, K.M. og Guldager, N. 2005. Changes in abundance of harbor seals in Maine, 1981-2001. *Mar Mam Sci* 21(3):519-535.
- Haug, T., Walløe, L., Grønvik, S., Hedlund, N., Indregaard, M., Lorentzen, H., Oppen-Berntsen, D. og Øien, N. 1998. *Sjøpattedyr- om hval og sel i norske farvann*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Huber, H.R., Jeffries, S.J., Brown, R.F., DeLong, R.L. og VanBlaricom, G. 2001. Correcting aerial survey counts of harbor seals (*Phoca vitulina Richardsi*) in Washington and Oregon. *Mar Mam Sci* 17(2):276-293.
- Kovacs, K.M., Jonas, K.M. og Welke, S.E. 1990. Sex and age segregation by *Phoca vitulina concolor* at haul-out sites during the breeding season in the Passamaquoddy Bay region, New Brunswick. *Mar Mam Sci* 6: 204-214.
- Lindstrøm, U. Personlig meddelelse. Havforskningsinstituttet.
- Lydersen, C. og Kovacs, K.M. 2001. Verdens nordligste bestand av steinkobbe. Ottar, nummer 5-2001. Tromsø museum, Universitetet i Tromsø.
- Løvås, G.G. 1999. *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Universitetsforlaget AS
- Nilssen, K.T., Skavberg, N.E., Poltermann, M., Haug, T. og Henriksen, G. 2006. Status of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Norway. *NAMMCO Work Group Har Seal Copenhagen, Denmark, 3-6 October 2006*.
- Payne, P.M. og Schneider, D.C. 1984. Yearly changes in abundance of harbour seals, *Phoca vitulina*, at a winter haul-out site in Massachusetts. *Fish Bull* 82: 440-442.
- Reder, S., Lydersen, C., Arnold, W., og Kovacs, K.M. 2003. Haulout behavior of High Arctic harbour seals (*Phoca vitulina vitulina*) in Svalbard, Norway. *Pol Biol* 27: 6-16.

Roen, R. og Bjørge, A. 1995. Haul-out behaviour of the Norwegian harbour seal during summer. Pp. 61-67 in Blix, A.S., Walløe, L., Ulltang, Ø. (eds). *Whales, seals, fish and man*. Elsevier Science B V.

Salberg, A.B., Øigård, T.A., Nilssen, K.T. og Haug, T. 2006. Telemetric studies of harbour seal haul-out behaviour in Vesterålen, Norway. *NAMMCO Work Group Har Seal Copenhagen, Denmark, 3-6 October 2006*.

Slater, L.M. og Markowitz, H. 1983. Spring population trends in *Phoca vitulina richardi* in two central California coastal areas. *Calif Fish Game* 69: 217-226.

Small, R.J., Pendleton, G.W. og Pitcher, K.W. 2003. Trends in abundance of Alaska harbor seals, 1983-2001. *Mar Mam Sci* 19(2):344-362.

Stewart, B.S. 1984. Diurnal hauling out patterns of harbour seals at San Miguel Island, California. *J Wildl Manage* 48: 1459-1461.

Thompson, P.M., Fedak, M.A., McConnell, B.J og Nicholas, K.S. 1989. Seasonal and sex-related variation in the activity patterns of common seals (*Phoca vitulina*). *J Appl Ecol* 26: 521-535.

Thompson, P.M., Tollit, D.J., Wood, D., Corpe, H.M., Hammond, P.S. og Mackay, A. 1997. Estimating harbour seal abundance and status in an estuarine habitat in north-east Scotland. *J Appl Ecol* 34: 43-52.

Watts, P. 1996. The diel hauling-out cycle of harbour seals in an open marine environment: correlates and constraints. *J Zool Lond* 240: 175-200.

Wiig, Ø. 1989. The Grey Seal *Halichoerus grypus* (Fabricius) and the Common Seal *Phoca vitulina* L. in Lofoten and Vesterålen, northern Norway. *Fauna norv.*, Ser. A 10, 1-4.

Zar, J. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, USA. 718 pp.