

Mastergradsoppgave

Kjetil Sigvaldsen &
Ola Nordsteien

Bruk av biometriske mål for
kjønnsbestemmelse av
fjæreplytt, *Calidris maritima*,
på høsttrekkplassen
Sørkappøya, Svalbard, Norge



Foto: Jochen Dierschke



Høgskolen i Telemark

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

Forord

Tidlig i fasen med å planlegge ekspedisjonen og feltarbeidet lå det til grunn en eventyr- og pionerlyst til å gjøre noe nytt og unikt, og gjerne med fokus på Arktis og fugler. Svalbard har alltid vært forlokkende for oss begge, og ønsket om å reise dit og gjøre et feltarbeid på fugler har vært meget stort. Da vi fikk muligheten til å delta på en så omfattende og langvarig ekspedisjon totalt isolert fra sivilisasjonen, var vi ikke seine med å takke ja.

Det kreves ressurser i form av penger og utstyr for å kunne få gjennomført et slikt prosjekt, men over alt kreves det vilje. Fundamentet og drivkraften for at ekspedisjonen ble en realitet er Longyearbyen Feltbiologiske Forening (LoFF) med Georg Bangjord og Bjørn Frantzen i spissen. Uten dem ville ikke dette prosjektet vært mulig å realisere. Så en uendelig stor takk til de to ildsjelene.

Siden vi fikk tilbud om å være feltarbeidere for prosjektet har det vært en lang vei å gå, med mange omveier, før vi endelig kunne reise ut med forsknings- og forsyningskipet Lance fra Longyearbyen 4. juli, og vite at nå var vi på vei til Sørkappøya. En stor takk rettes til Norsk Polarinstitutt og vår kontaktperson Harald Steen, som sa seg villig til å leie ut nødvendig utstyr, gi oss et nødvendig sikkerhetskurs og for transporten til Sørkappøya. Videre takkes Hans Einar Ring, for arbeidstegninger og råd og vink til bygging av vaderrusene.

En stor takk rettes også til Kystvakta og mannskapet på KV Nordkapp, som hentet oss på øya 25. september og gav oss en minnerik tur tilbake til Longyearbyen. Vi ble tatt svært godt i mot av mannskapet, og gjestfriheten var meget stor.

I hele prosessen har Høgskolen i Telemark stilt seg svært positive til prosjektet, og en stor takk rettes til vår veileder Howard Parker, og leder for Institutt for Natur, Helse og Miljøvern (INHM) Tone Jøran Oredalen. Deres entusiasme har betydd mye for oss, og det har vært en viktig brikke for å få gjennomført hele ekspedisjonen og feltarbeidet. Vi ønsker også å takke Espen Lydersen og Anette Fredly for deres positive bidrag og interesse for vår masteroppgave.

Ole Torland, som entusiastisk jobber med fjæreplytt for LoFF, har vært til stor hjelp med nyttige tips i forhold til statistikk og databearbeidelse. Vi er svært takknemlig for hjelpen.

Det er ingen tvil om at vi begge sitter igjen med mye erfaringer og kunnskap, både når det gjelder det konkrete feltarbeidet på fjæreplytt, og alt det andre som har fulgt med. I tillegg til å bli mer faglig kunnskapsrik, har det også vært en enestående periode med høy selvrealisering.

Sammendrag

Fjæreplytt, *Calidris maritima*, er den vanligst forekommende vaderen på Svalbard. Generelt vet man forholdsvis lite om arktiske vadefugler, også fjæreplytt, og denne masteroppgaven tar for seg fangst og ringmerking av fjæreplytt, og måling av biometriske variabler. Dette kan brukes til å kjønnsbestemme de forskjellige individene, og ut i fra det kan man se på fordelingen av kjønn over tid. I perioden 5. juli- 25. september 2009 ble det fanget inn 516 fjæreplytt for biometriske analyser. Fuglene ble fanget inn på Sørkappøya på sørspissen av Spitsbergen, som er en viktig rasteplass for arten på høsttrekket. Fuglene ble merket med individuelle flaggkoder (med tre bokstaver), for identifisering i ettertid. Det ble målt tre biometriske variabler på fuglene: nebb lengde, vingelengde og vekt. Hver og en av disse beskriver et individs størrelse. Av disse tre variablene fant vi at nebb lengde egnet seg best, siden det i størst grad gjenspeiler et individs reelle størrelse. Vekt ble i mindre grad brukt, siden det like gjerne kan være et mål på kondisjon. Vingelengde kan også være et mål på en fugls størrelse, men myting (fjærfelling hos voksne fugler, 2K+) kompliserer bruk av denne variabelen. Videre undersøkte vi forekomsten over tid mellom de to aldersklassene 1K (ungfugl) og 2K+ (voksenfugl), og også forskjellene mellom kjønnene. Det er kjent at fjæreplytten er seksuelt dimorfisk, ved at hunnen er større enn hannen. I samsvar med tidligere undersøkelser fant vi at det gikk et skille mellom kjønnene på nebb lengde, hvor vi fant at 30,0 mm var adskillelsespunktet for våre data. Denne grensen er på ingen måte eksakt, og det har blitt foreslått av andre ringmerkere at man bør anvende en overlappsmargin på 1 mm både over og under adskillelsespunktet. Med andre ord bør individer med en nebb lengde på 29,0- 30,9 mm forbli ubestemte når det gjelder kjønn. Av alle individene som ble målt så var 16 % (84 ind.) av fuglene i denne overlappssonen. En stor fordel for oss i forhold til en del lignende undersøkelser i overvintringsområdene, var at vi ikke trengte å ta hensyn til innblanding av fugler fra andre populasjoner. Alt tyder på at fuglene vi målte kom fra en og samme populasjon, altså Svalbardpopulasjonen. Siden det er biometriske forskjeller mellom underarter og populasjoner hos fjæreplytt, var dette en forutsetning for å få gode data. Videre undersøkte vi forskjellene mellom kjønnene med tanke på trekk tidspunkt, hvor man fra før har antatt at hunnene trekker til overvintringsområdene før hannene, på grunn av at det er hannen som foster opp ungene. Det var svært vanskelig å fange inn fuglene i den første måneden av perioden, så det og skaffe til veie data fra denne perioden hadde vært både ønskelig og interessant for å ha sett på hvor høy andel hunner dette var. I nevnte periode ble det sett opp mot 175 fjæreplytt på en dag (28. juli), så mengden med fugl var ikke ubetydelig. Trolig var dette overveiende hunner.

The use of biometrical measurements for sex determination of the Purple Sandpiper, *Calidris maritima*, during the autumn migration on Sørkapp Island, Svalbard, Norway.

Abstract

The Purple Sandpiper *Calidris maritima* is the most common wader (Scolopacidae) in the Svalbard Archipelago. Knowledge of arctic wader ecology, including that of the purple sandpiper, is presently inadequate. This Master thesis is about trapping and ringing Purple Sandpipers, and measuring biometrical variables. This type of data can be used to determine the sex of each individual and the temporal distribution of the sexes during migration. Between July 5th and September 25th, 2009, 516 individuals were captured for biometrical analysis. The birds were trapped on Sørkappøya Island located at the southern tip of Spitsbergen, an important roosting site during the autumn migration. The birds were leg-tagged with individual plastic flags engraved with three letters for later identification. Three biometrical measures were taken: bill length, wing length and total weight. Each of these values has been employed to measure the relative difference in body size between individuals. We found that bill length was the most reliable. Weight was less reliable since it often reflects the varying physical condition of individuals, e.g. fat content over time. Wing length can also be a good measure of a bird's size, though moulting individuals cannot be included. Further, we investigated the temporal distribution of the two age classes 1cy (young birds) and 2cy+ (adults), as well as the difference between the sexes. It is known that the Purple Sandpiper is sexually dimorphic, with females larger than males. In compliance with other investigations, we found in our data a bill length of 30.0 mm to be the best point of separation between the sexes. Since this value is not exact, it has been suggested by other ringers that an overlapping margin of ± 1 mm be used. This means that individuals with a bill length between 29.0 and 30.9 mm should be classified as unknown with respect to sex. Of all birds measured, 16 % (84 individuals) fell within this overlapping margin. In contrast to many other purple sandpiper investigations that have involved mixed populations, our study involved birds from only one population. This was important since there are biometrical differences between both subspecies and populations of Purple Sandpipers. Finally, we investigated the temporal difference in autumn migration time of the sexes. Since males raise the chicks, it has been suggested that females migrate to wintering areas first. As it was difficult to trap birds in the first month of the field period, we were unable to investigate this. However, we observed many birds on certain days during this period (e.g. 175 individuals on the 28th of July) which we suspect were predominantly females.

Innhold

Forord	1
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	5
2. Metode	6
2.1 Områdebeskrivelse	6
2.2 Fjæreplyttens biologi.....	7
2.3 Tidligere feltarbeid	8
2.4 Fangstmetode	9
2.5 Ringmerking.....	12
2.6 Aldersbestemming og biometri.....	14
3. Resultater	17
3.1 Antall observerte fjæreplytt	17
3.2 Aldersfordeling	17
3.3 Kjønnfordeling	17
3.4 Nebblengde	21
3.5 Vingelengde.....	24
3.6 Vekt	27
4. Diskusjon.....	28
4.1 Alder og kjønn.....	28
4.2 Nebb	29
4.3 Fjærdrakt	30
4.4 Vekt	31
5. Konklusjon.....	32
6. Referanser	33

1. Innledning

Bakgrunnen for vårt feltarbeid og denne masteroppgaven var en samarbeidsavtale med Longyearbyen Feltbiologiske Forening (LoFF). Det er en ideell, frivillig organisasjon som jobber for å øke kunnskapen om, og ta vare på naturområder på Svalbard. Videre har organisasjonen et spesielt fokus på kunnskap og vern om fuglefaunaen. En del av oppdraget under vår ekspedisjon var å kartlegge forekomsten til alle fugler og pattedyr på og rundt Sørkappøya, som ligger helt på sørspissen av Spitsbergen. Fra før foreligger det svært få undersøkelser av viktige rasteplasser for fugl under høsttrekket på Svalbard (Nordsteien & Bangjord 2009), og det er flere hull i kunnskapen om sentrale høsttrekkruiter og lokaliteter for rastende vannfugl for mange av ansvarsartene på øygruppa (Bangjord et. al 2006). Mangel på slik kunnskap har motivert LoFF til flere undersøkelser i området (Bangjord et. al 2007). Det har lenge vært antatt at Sørkappland med Sørkappøya utgjør en av de viktigste trekklokalitetene for mange av fugleartene på Svalbard, og området står trolig frem som det beste for å drive trekkfuglstudier på Svalbard.

Fjæreplytt er den viktigste satsingsarten for LoFF, og innen utgangen av 2012 har mer enn 4.500 fjæreplytt blitt fanget og ringmerket på Svalbard i LoFF sin regi. Alle fuglene har blitt utstyrt med fargeringer og flagg med individuelle bokstavkoder. Arten er den vanligste vaderen på den arktiske øygruppa (Luukkonen 2009), men til tross for det er både den og andre arktiske vadefugler forholdsvis lite studert fra før (Pierce 1997). Videre er det lite kjent hvilke trekkruiter Svalbardpopulasjonen bruker, og hvor de overvintrer. Dette, sammen med at arten opptrer i høye antall på egnede lokaliteter, har motivert LoFF til å undersøke artens bevegelser nærmere.

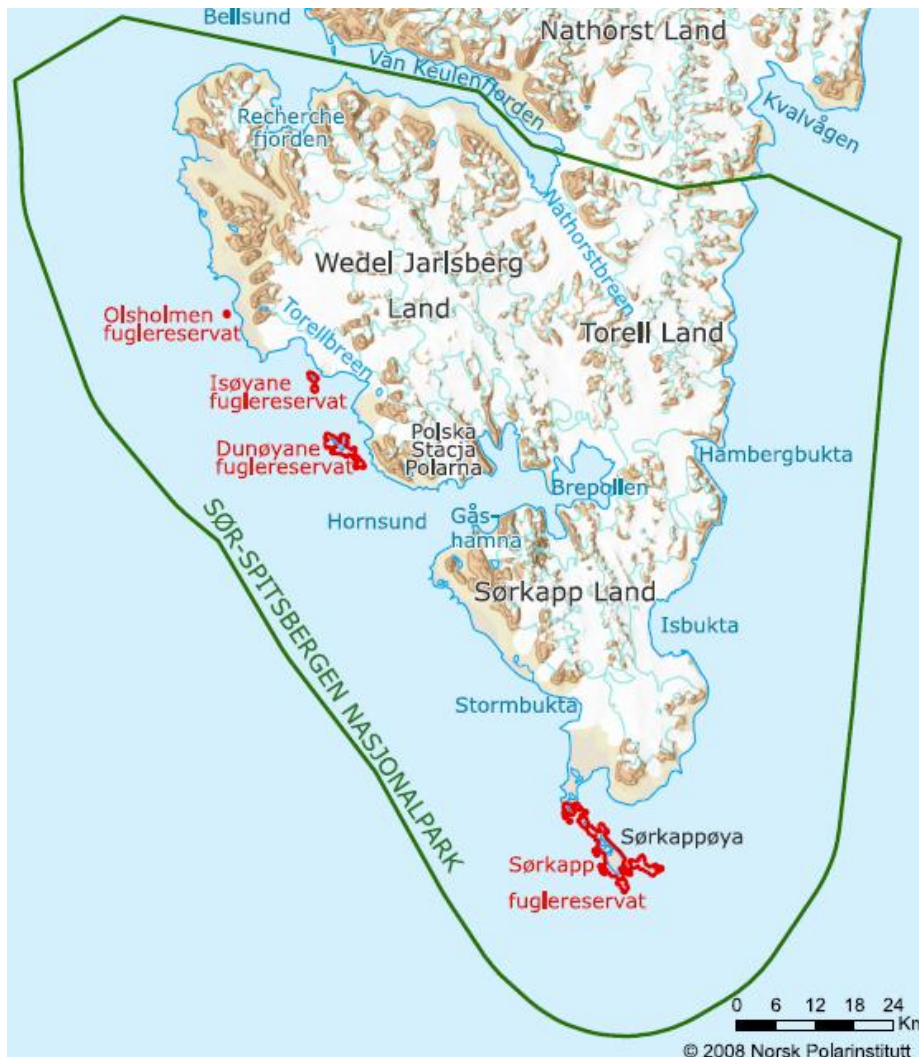
Det har aldri tidligere blitt gjennomført så omfattende studier av høsttrekkende fugl på Svalbard som vår ekspedisjon til Sørkappøya (Nordsteien & Bangjord 2009). Øya har blitt undersøkt av LoFF ved tre anledninger tidligere, med to ekspedisjoner på høsten (Bangjord et al. 2006, Bangjord et al. 2007), og en på våren (Lagerborg og Kirkemoen 2007). Vårt feltarbeid må derfor sees på som en videreføring av de tidligere undersøkelsene.

Fjærdrakten hos fjæreplytt er helt lik mellom hannen og hunnen, men det er forskjeller i størrelse, spesielt i forhold til nebb lengde (Hallgrimsson et al. 2008, Summers 2009). Ved hjelp av biometriske mål som nebb lengde, vingelengde og vekt har vår målsetning vært å skille kjønnene på bakgrunn av våre innsamlede data på Svalbardpopulasjonen. Videre har vi undersøkt hvordan de forskjellige kjønns- og aldersklassene fordeler seg over tid, altså hvorvidt det er noen forskjeller mellom dem. Ved å bruke disse dataene kan man danne seg et bilde av trekkmønsteret for Svalbardpopulasjonen under høsttrekket.

2. Metode

2.1 Områdebeskrivelse

Sørkappøya med Sørkappland utgjør det sydligste punktet på Svalbard (figur 1), hvis man ser bort fra Bjørnøya som ligger ca halvveis mellom Svalbard og fastlands-Norge. Sørkappøya med omkringliggende småøyer og skjær ligger ca to kilometer sør for Spitsbergen, som er den største øya på Svalbard. Øygruppa er også en del av Sør-Spitsbergen Nasjonalpark (figur 1). I tillegg har øygruppa vernestatus som fuglefredningsområde; Sørkapp fuglereservat (Direktoratet for Naturforvaltning 2012). I fuglereservatet er det ferdselsforbud fra 15. mai til 15. august (Norsk Polarinstitutt 2012). Formålet med å verne Sørkappøya som et fuglefredningsområde er for å sikre et viktig hekke- og oppholdsområde for fugl, spesielt ærfugl og gjess. Vi hadde søkt om dispensasjon fra vernebestemmelsene, og fikk innvilget dette fra Sysselemanden på Svalbard.



Figur 1: Kart over Sør-Spitsbergen nasjonalpark, med Sørkappøya og Sørkapp fuglereservat lengst sør (Kilde: Norsk Polarinstitutt 2012).

Sørkappøya er omkring fem kilometer lang, og høyeste punktet over havnivå er 15 meter. Øya består av flere habitater som tiltrekker seg forholdsvis mange fuglearter. Det har lenge vært kjent at beliggenheten til Sørkappøya, Øyrlandet og Sørflya, og naturtypene der med grunne sjøområder, fjæresoner og ferskvann, må være et sentralt beite- og samlingsområde for vannfugl (Bangjord et al. 2007). Geografi og topografi gjør altså området til et ypperlig sted for overvåkning av fugl, og da spesielt vannfugl på rasteplass og under trekk (Bangjord et al. 2006). Sørkappøya har videre en uvanlig høy forekomst av ilanddrevet tang og tare sammenlignet med andre områder på Svalbard. Dette er svært viktige furasjeringsområder for vadefugl under høsttrekket (Georg Bangjord pers. medd.).

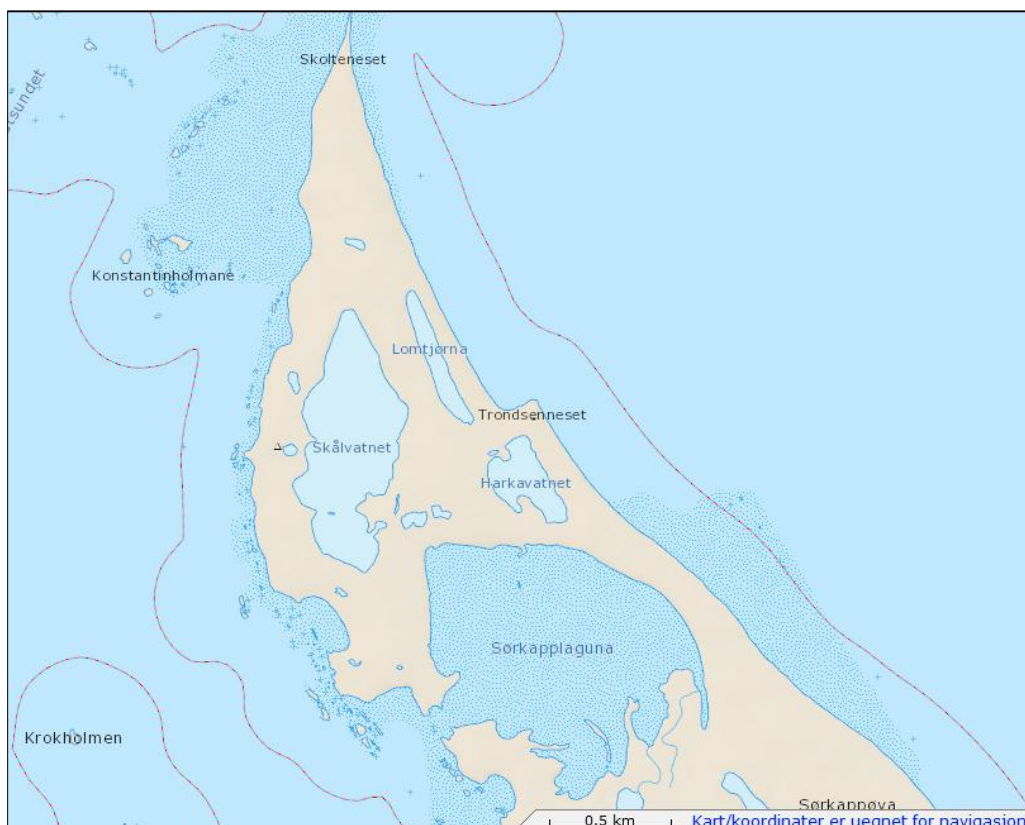
2.2 Fjæreplyttens biologi

I oppgaven har vi begrenset oss til arten fjæreplytt, som er en monogam vaderart hvor begge kjønn har sterke parrings- og territorielle egenskaper (Pierce & Lifjeld 1998). Den har en arktisk- subarktisk hekkeutbredelse fra nordøstre Canada, østover gjennom Grønland, Island, Svalbard, Franz Josefs Land til nordvestre Sibir like øst for Tajmyrhalvøya, i tillegg til alpine områder i Fennoskandia (Strann et al. 2006). Dette gjør fjæreplytt til den nordligst utbredte vaderen i verden, og det er også den nordligste overvintrende småvaderen (underorden *Charadrii*) (Cramp & Simmons 1983, Hayman et al. 1991). På Svalbard hekker den overalt på tundraen hvor det blir snøfritt (Løvenskiold 1964), og hekkehabitatet i høyarktiske strøk strekker seg fra havnivå og opp til ca 300 moh. Utenom hekketiden, på vår og høsttrekket, raster fjæreplytten på Svalbard i littoralsonen; på mudderstrender, laguner, og steinete strender med og uten påslag av tang og tare. Næringen på land er heller knapp og begrenser seg til kun sommermånedene, mens det er mer rike furasjeringsområder i littoralsonen (Luukkonen 2009, Regelin 2011), som frekventeres resten av året (august til mai). Hovedføden består av amfipoder, muslinger og strandsnegler (Feare 1966, Strann et al. 2006, Gabrielsen 2007). På Svalbard ankommer fjæreplytten fra midten av mai, med en topp i den siste uka av måneden. Hekkeområdene oppsøkes utover i juni og juli, og det kan forekomme store spenn i tidsrommet for eggleggingen, også innenfor ett og samme område (Pierce 1997). Fjæreplytten på Svalbard gjør etter det man vet kun ett hekkforsøk, og det eneste kullet består av nesten alltid fire egg som legges med ett til to døgn mellomrom. Rugingen tar 21- 22 dager fra siste egget er lagt, og begge foreldrene ruger. Når eggene nærmer seg klekking, eller like etter klekking, forlater hunnen familien og starter så høsttrekket (Atkinson et al. 1981, Pierce 1997). Ungene blir flygedyktige etter 21- 24 dager og passes i denne perioden altså kun av hannen (del Hoyo et al. 1996).

2.3 Tidligere feltarbeid

En rekke undersøkelser har blitt gjort på Sørkappøya før vår ekspedisjon, og vårt feltarbeid må sees på som en videreføring av tidligere undersøkelser på blant annet fjæreplytt (Bangjord et al. 2006, Bangjord et al. 2007, Lagerborg & Kirkemoen 2007). Sørkappøya er en selvskreven lokalitet for virksomhet hvor man ønsker å overvåke trekkbevegelser hos fugl. Spesielt med tanke på bestandsstørrelser, fenologi og trekkretninger, og fangst og ringmerking for kartlegging av overvintringsområder og trekkruter (Bangjord et al. 2006).

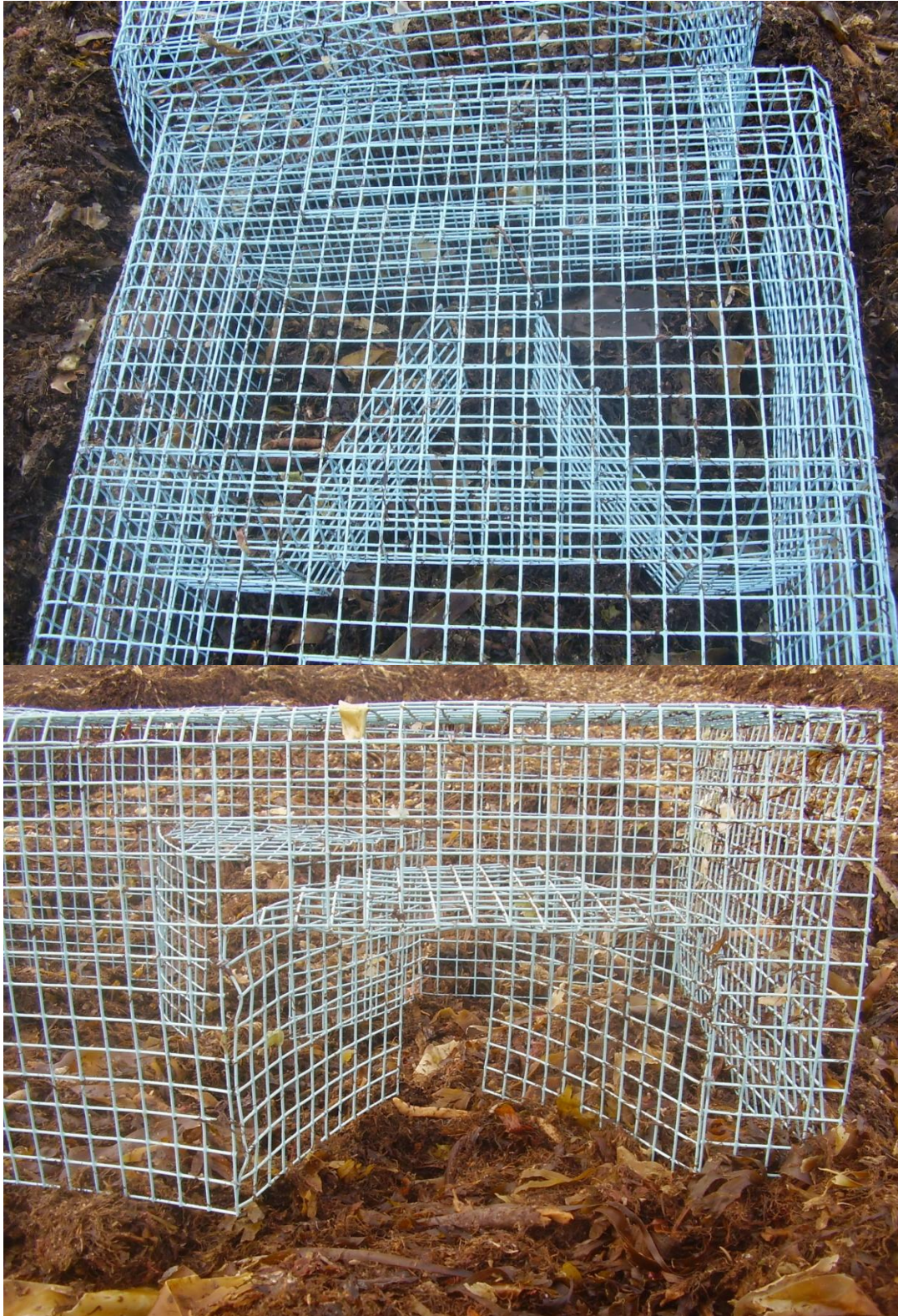
Foruten fangstforsøk ved utløpet av Sørkapplaguna (vestsiden av øya), har det blitt avdekt at områdene mellom Trondsenneset og Skolteneset er den mest egnete lokaliteten til å drive med fangst av fjæreplytt. Årsakene kan være flere, men det er i alle fall her de største forekomstene med ilanddrevet tang og tare finnes. Dette trolig som følge av svært grunne farvann øst for øya, slik at tangbeltet får bli liggende beskyttet for vær og vind. Tangvollen her kan inneholde rikelig med fødeemner som småfluer og fjærmygg (og larver av disse), og kan i partier bli over en meter tykk (Bangjord et al. 2007). Vi konkluderte med at dette var den mest gunstige plassen å ha en stasjonær leir- og merkeplass, så vårt arbeidsfelt ble anlagt her (figur 2).



Figur 2: Kart over nordlige del av Sørkappøya. Fangstfeltet befant seg på tangvollene fra Trondsenneset og nordover parallelt med Lomtjørna (Kilde: Norsk Polarinsitutt **2012**).

2.4 Fangstmetode

På Sørkappøya gjennomførte vi i perioden 5. juli til 25. september 2009 daglige observasjoner av rastende og trekkende fugler, og det ble utført fangst og ringmerking av fuglene så lenge værforholdene tillot det. Det ble i hovedsak benyttet ruser til fangst av fjæreplytt (figur 3). Metoden er forholdsvis enkel, ved at man setter bur laget av revenetting der hvor fjæreplytten beiter, altså i tangbeltet. Metoden med rusefangst er en velkjent metode, og har blitt brukt på blant annet Revtangen Ornitologiske Stasjon på Jæren siden 40- tallet (Bub 1991). I Longyearbyen og på Sørkappøya bygget vi til sammen 26 fangstruser.



Figur 3: Fangstruser for vadefugl, med hovedinnganger (nederste bildet) og indre fangstkammer (øverste bildet). Fuglene blir tatt ut gjennom luker på toppen. Foto: Kjetil Sigvaldsen.

Under fangst spilte vi artens lyder, som en ekstra tiltrekning. Vi brukte et 12V bilbatteri, en bilstereo med USB- inngang, og en USB lagringsenhet for avspilling av MP3- filer med fjæreplyttlyd, og bilstereohøytalere. Å spille av fjæreplyttlyd har som funksjon å gjøre fuglene mer nysgjerrige, slik at kvantiteten på fangsten øker (Georg Bangjord pers. medd.). Vi prøvde ulike plasseringer av rusene i forhold til hverandre for å effektivisere fangsten, og vi brukte også ledeganger (netting, drivtømmer, etc.) der vi følte det var hensiktsmessig (figur 4).



Figur 4: Ulike plasseringer av rusene ble prøvd for å finne frem til mest mulig effektiv fangst av fjæreplytt. Ledeganger ble også brukt for å lede fuglene inn i rusene. Foto: Kjetil Sigvaldsen.

Vi brukte også mistnett til å fange fuglene, men dette viste seg å være mindre effektivt. Mistnett er lite effektive når det blåser, da nettet begynner å bevege på seg. Dette gjør at fjæreplytten lett ser nettet når den kommer flygende, og klarer å unngå å fly i det. Dessuten kan det ta mange ganger lengre tid å ta ut en fjæreplytt fra et mistnett enn fra en ruse. Det ble fanget kun et begrenset antall fugler med mistnett.

2.5 Ringmerking

Teltleiren var strategisk plassert i forhold til fangstfeltet, og fuglene ble tatt med inn til leiren og prosessert i et eget arbeidstelt. Det var helt nødvendig å ha et slikt telt hvor vi kunne merke og måle fuglene. Her hadde vi innredet med et arbeidsbord og to stoler, i tillegg til det nødvendige merke- og måleutstyret. Da ble arbeidet beskyttet mot vær og vind, noe som sørget for mer presise data når vi hadde ordnede arbeidsforhold.

Når vi hadde aktiv fangst av fjæreplytt med ruser og nett, tok vi fuglene ut av disse og la dem i tøyposer. Når alle rusene og mistnettene var tømte for fugl, tok vi med fangsten tilbake til merketeltet, hvor hver enkelt fugl ble merket. Først ble en vanlig stålring festet på venstre tars, som er standard merking for all fugl. På venstre tibia (leggen) festet vi en gul markørring i plastikk, slik at man kan se at fuglen er merket selv om den står i litt dypere vann. En slik ring er dessuten også mer synlig enn en grå stålring. Deretter festet vi et oransje plastikkflagg med en unik svart bokstavkode på høyre tibia (figur 5). Hensikten med flagg som merkemethode er at det er relativt enkelt å lese av bokstavkoden i felt, slik at man vet hvilket individ det er dreier seg om. Denne metoden i seg selv kan gi andre verdifulle data i forhold til hvor lenge en fugl oppholder seg på samme sted, om den blir sett andre plasser på trekket, og hvor den overvintrer.

Vi brukte også mistnett til å fange fuglene, men dette viste seg å være mindre effektivt. Mistnett er lite effektive når det blåser, da nettet begynner å bevege på seg. Dette gjør at fjæreplytten lett ser nettet når den kommer flygende, og klarer å unngå å fly i det. Dessuten kan det ta mange ganger lengre tid å ta ut en fjæreplytt fra et mistnett enn fra en ruse. Det ble fanget kun et begrenset antall fugler med mistnett.

2.5 Ringmerking

Teltleiren var strategisk plassert i forhold til fangstfeltet, og fuglene ble tatt med inn til leiren og prosessert i et eget arbeidstelt. Det var helt nødvendig å ha et slikt telt hvor vi kunne merke og måle fuglene. Her hadde vi innredet med et arbeidsbord og to stoler, i tillegg til det nødvendige merke- og måleutstyret. Da ble arbeidet beskyttet mot vær og vind, noe som sørget for mer presise data når vi hadde ordnede arbeidsforhold.

Når vi hadde aktiv fangst av fjæreplytt med ruser og nett, tok vi fuglene ut av disse og la dem i tøyposer. Når alle rusene og mistnettene var tømte for fugl, tok vi med fangsten tilbake til merketeltet, hvor hver enkelt fugl ble merket. Først ble en vanlig stålring festet på venstre tars, som er standard merking for all fugl. På venstre tibia (leggen) festet vi en gul markørring i plastikk, slik at man kan se at fuglen er merket selv om den står i litt dypere vann. En slik ring er dessuten også mer synlig enn en grå stålring. Deretter festet vi et oransje plastikkflagg med en unik svart bokstavkode på høyre tibia (figur 5). Hensikten med flagg som merkemethode er at det er relativt enkelt å lese av bokstavkoden i felt, slik at man vet hvilket individ det er dreier seg om. Denne metoden i seg selv kan gi andre verdifulle data i forhold til hvor lenge en fugl oppholder seg på samme sted, om den blir sett andre plasser på trekket, og hvor den overvintrer.



Figur 5: Hver fugl fikk tre typer merker, med en vanlig metallring på venstre tars, en gul fargering på venstre tibia, og et oransje flagg med tre svarte bokstaver på høyre tibia. Denne fuglen (AAA) var den første som ble merket, 6. august 2009. Foto: Ola Nordsteien.

2.6 Aldersbestemming og biometri

All fanget og ringmerket fjæreplytt ble bestemt til to aldersklasser; 1K og 2K+. Med 1K menes fugler som er i sitt første kalenderår (K), altså årets unger. Disse kjennetegnes ved å ha skittenhvite til brun- beige bremmer på tertierene og dekkfjær på vingen, og ved å ha alle fjær friske og fine, og av samme generasjon. På grunn av disse lyse bremmene på dekkfjærene får ungfuglene et "skjellete" utseende (figur 6).



Figur 6: Ungfugl (1K) av fjæreplytt øverst, med skittenhvite til brun- beige bremmer på tertierer og dekkfjær på vingen, og friske og fine fjær av samme generasjon. Nederst en snart flygedyktig pullus, med tydelig dundrakt i hodet. Foto: Ola Nordsteien og Kjetil Sigvaldsen.

Med 2K+ menes fugler som er i sitt andre kalenderår eller eldre (+), altså voksne fugler. Disse kjennetegnes ved å ha mer fargerike fjær på rygg og skuldrer (svart, brun, hvit, rustgul), og ved å ha slitte svingfjær før myting, og friske, voksende svingfjær under og etter myting, altså to generasjoner svingfjær. Bremmer på dekkfjær på vingen er mer diffust avsatt, og farget i grått (figur 7) (Prater et al. 1977).



Figur 7: Voksne fjæreplytt (2K+), med fargerike fjær på rygg og skuldrer (svart, brun, hvit, rustgul), dekkfjær på vingen med mer diffust avsatte grå bremmer, og tydelig to generasjoner svingfjær: gamle og slitte sommerfjær, og nye og friske vinterfjær (pågående høstmyting). Foto: Ola Nordsteien og Kjetil Sigvaldsen.

All fjæreplytt, med unntak av noen få ikke- flygedyktige unger (pullus) som ble håndfanget andre steder på øya, ble tatt biometriske mål av, hvor nebb lengde, vingelengde og vekt var de målene som ble tatt. Til dette arbeidet brukte vi metodene som er beskrevet i Ringmerkerens Håndbok (Runde 1991) og Measuring Birds (Eck et al. 2012). For måling av nebb ble det brukt et skyvelær, og metoden BtotCul ble benyttet hvor man måler fra begynnelsen av den hornete hudringen innenfor nebbet, og ut til nebbspissen (Eck et al. 2012). Det ble tatt mål med en nøyaktighet på 0,1 mm. Ved måling av vingelengde ble det brukt en linjal med stopper, og metoden Wmax/ Metode III ble benyttet hvor man måler den maksimale lengden av vingen. Dette gjøres ved å flate ut vingen i både det horisontale og det vertikale planet, og måle fra enden av vingeknoken og til lengste håndsvingfjær (Runde 1991, Eck et al. 2012). Det ble tatt mål med en nøyaktighet på 1 mm. For måling av vekt ble det brukt en digital skålvækt. Det ble tatt mål med en nøyaktighet på 0,1 g. En av oss sørget for merking og måling av fuglen, mens den andre var sekretær og fikk nedskrevet alle data, blant annet ringnummer, bokstavkode, alder og biometri. Denne arbeidsfordelingen ble rullert på. Fuglene ble så sluppet fri etter denne målingen.

3. Resultater

3.1 Antall observerte fjæreplytt

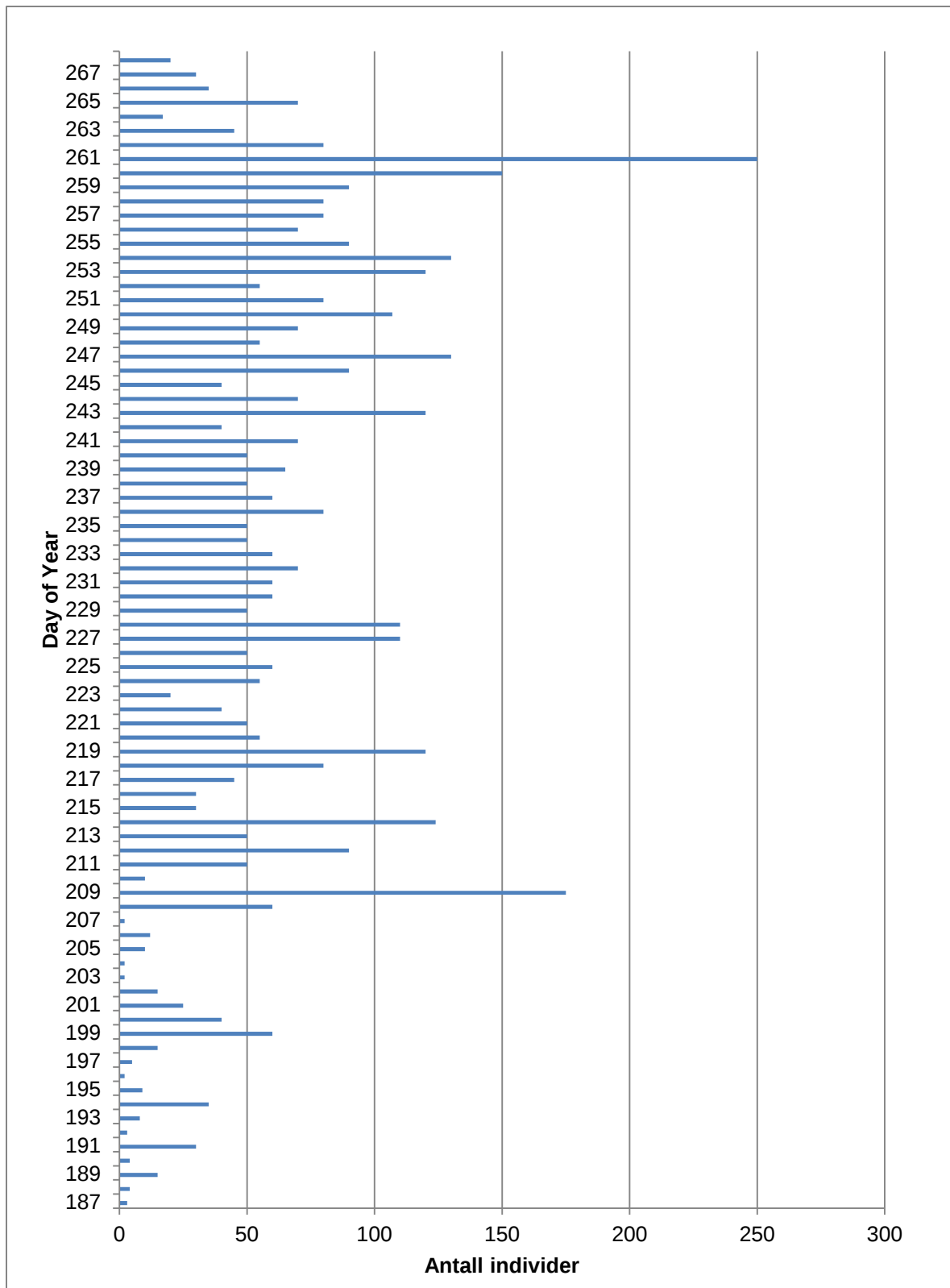
Gjennom hele feltperioden ble det loggført antall observerte fjæreplytt per dag (figur 8). Observasjonsmaterialet gjenspeiler i større grad hvor store deler av øya som ble dekt de enkelte dagene, enn den reelle forekomsten. Observasjonsresultatene vil uansett ha en verdi, siden vi fikk kalkulert minimum observerte individer per dag. På det meste ble det sett anslagsvis 250 individ den 18. september. I de fleste tilfellene er dagssummen anslag, og nøyaktige tellinger var for det meste ikke mulig på ei så stor øy som Sørkappøya.

3.2 Aldersfordeling

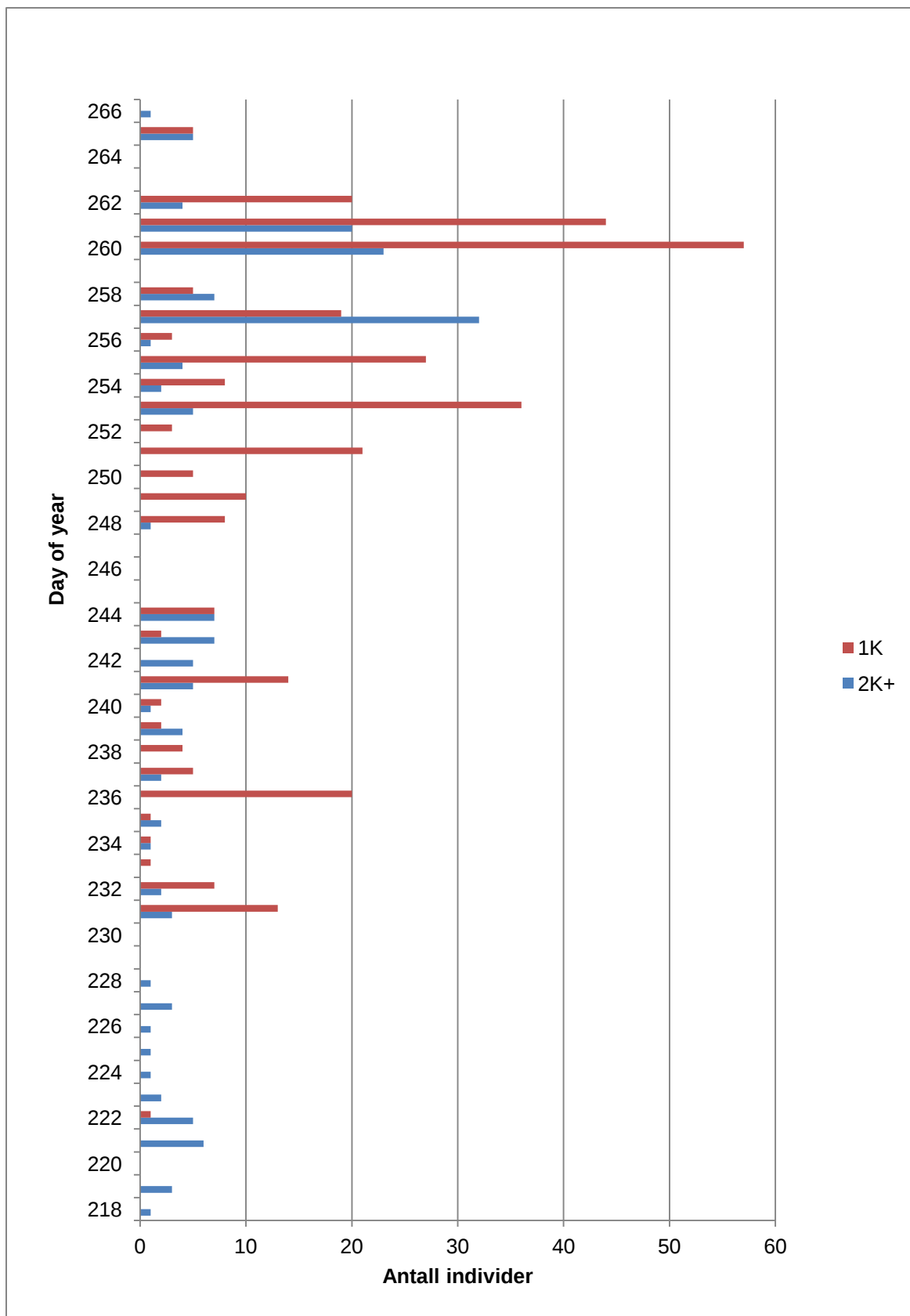
På dag 218 startet fangst og ringmerking av fjæreplytt (figur 9). Fram til dag 228 ble det fanget og ringmerket et mindre antall fjæreplytt per dag. Individene bestod for det meste av 2K+ og kun ett 1K- individ. Fra dag 232 tok fangsten av 1K seg betraktelig opp, og majoriteten av fugl ble fanget mot slutten av feltperioden, det vil si det meste av september. Dager hvor det ikke er registrert fangst og ringmerking er i all hovedsak grunnet ugunstige værforhold.

3.3 Kjønnfordeling

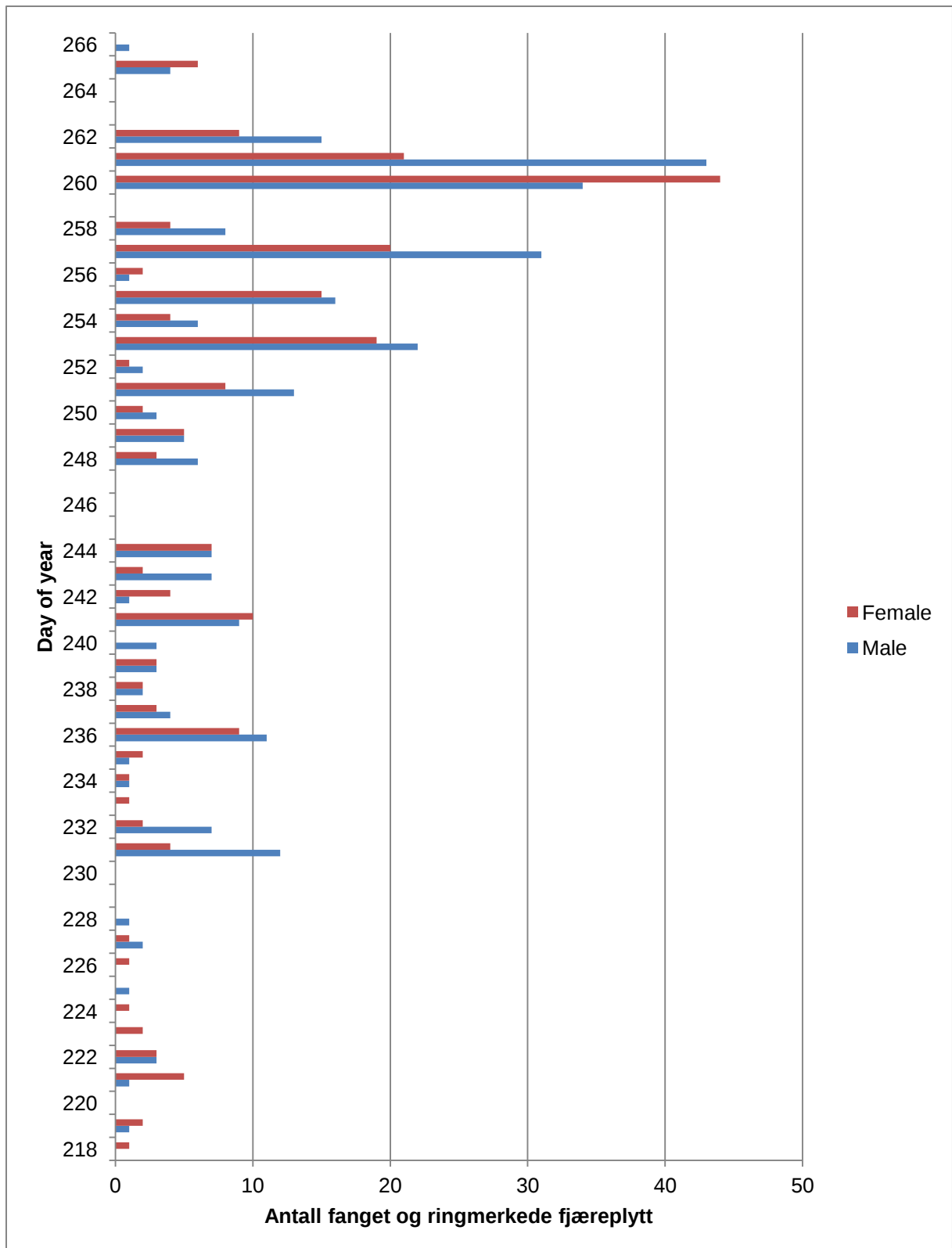
Ved å bruke gjennomsnittet på nebb lengde for samtlige fjæreplytt ($n=516$), viser våre beregninger at 30,0 mm er mest gunstig for å fremskaffe et adskillelsespunkt for kjønnfordeling (se diskusjon). I figur 10 er samtlige individ ($n=516$) fordelt i to kategorier. Hannkjønn er <30 mens hunnkjønn er ≥ 30 . Fra dag 218 til 228 er andelen overveiende hunner, mens fra dag 248 til 266 er andelen overveiende hanner. Men i sin helhet viser figuren en relativ lik forekomst av hannkjønn og hunnkjønn i løpet av fangst- og ringmerkingsperioden.



Figur 8. Antall observerte (dagssum) fjæreplytt på Sørkappøya i 2009, fra dag 187 (6. juli) til dag 268 (25. september).



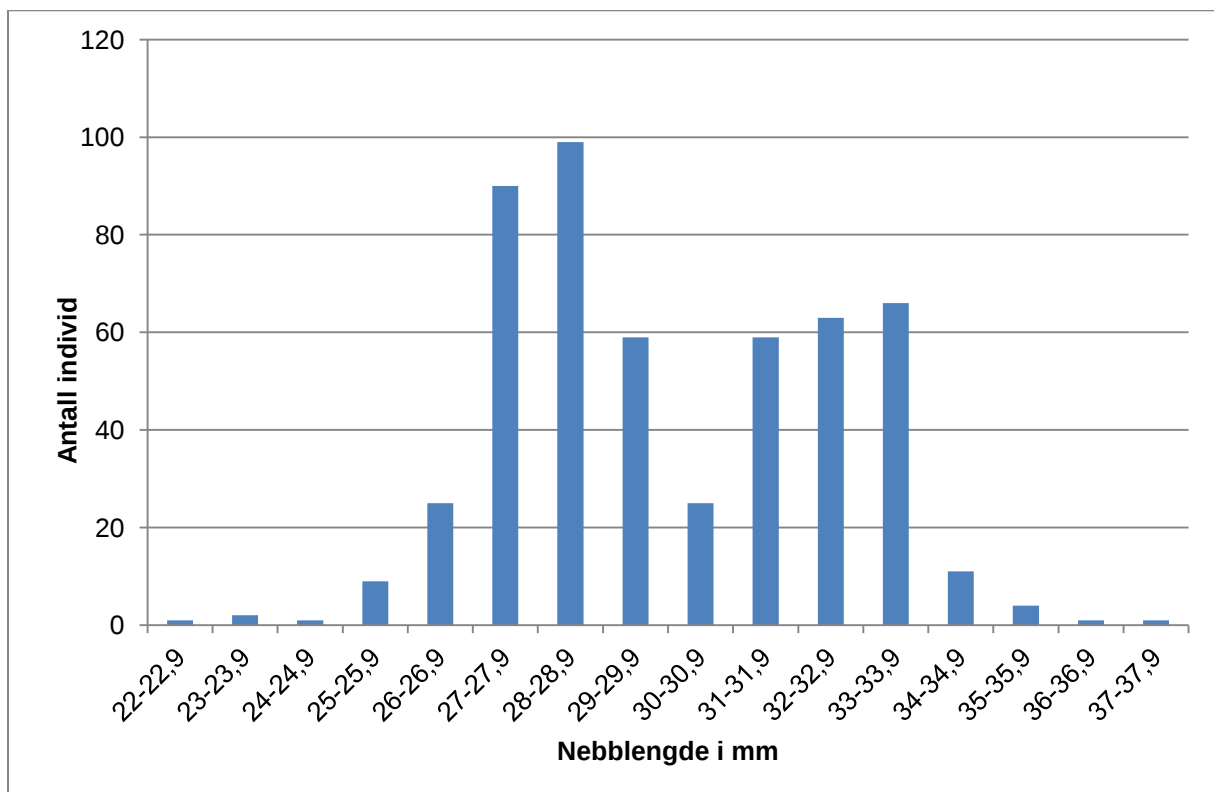
Figur 9. Aldersfordeling av ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya 6. august- 23. september 2009. 1K= 1. kalenderårs fugl (årets unger) og 2K+= 2. kalenderårs fugl eller eldre (voksen fugl). Day of Year: 218= 6. august, 219= 7. august osv. n= 516.



Figur 10. Kjønnfordeling av ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya 6. august- 23. september 2009. Day of Year: 218= 6. august, 219= 7. august osv. Kjønn er delt på 30,0 mm, hvor hunn= $\geq 30,0$ mm.

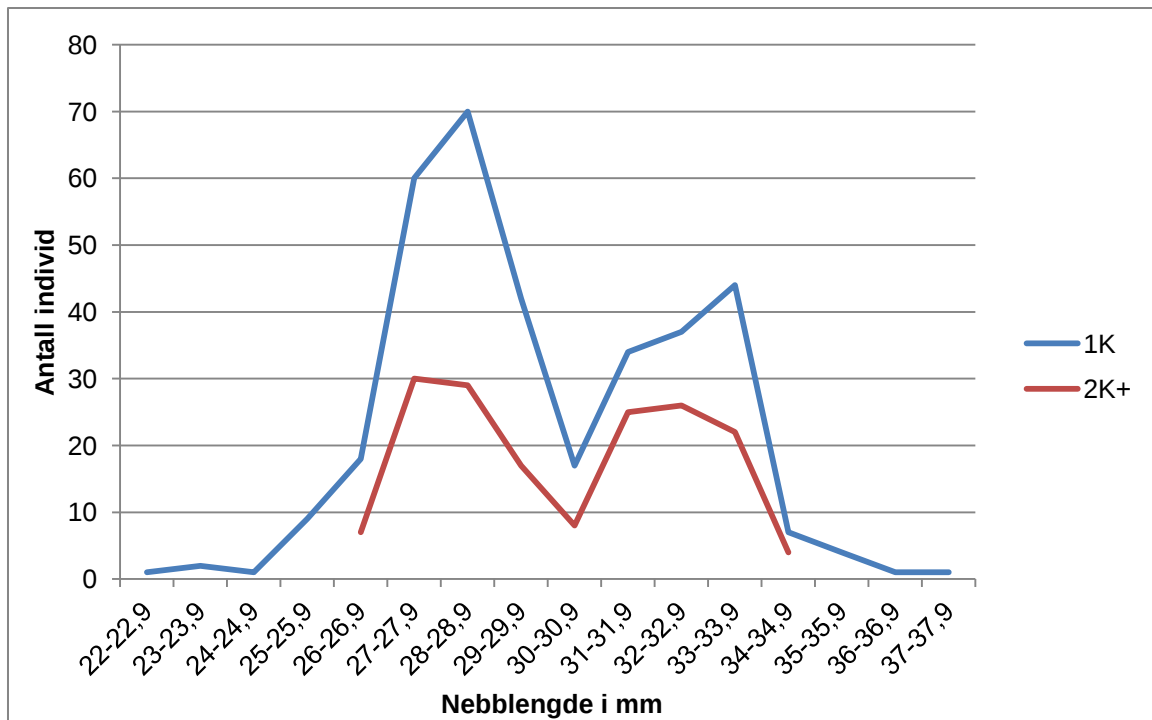
3.4 Nebblengde

Hos fjæreplytt er hunnen større enn hannen (Hallgrímsson et al. 2008, Summers 2009), og dette viser seg i de biometriske målene. Figur 11 viser nebb lengde på alle individene unntatt pullus, som man vet sikkert ikke er fullt utvokste. De to toppene indikerer de ulike kjønnene, med en høy grad av sannsynlige hannfugler til venstre, og sannsynlige hunnfugler til høyre. Når figuren viser en slik bimodalitet, vil det være en betydelig overlappssone mellom kjønnene.



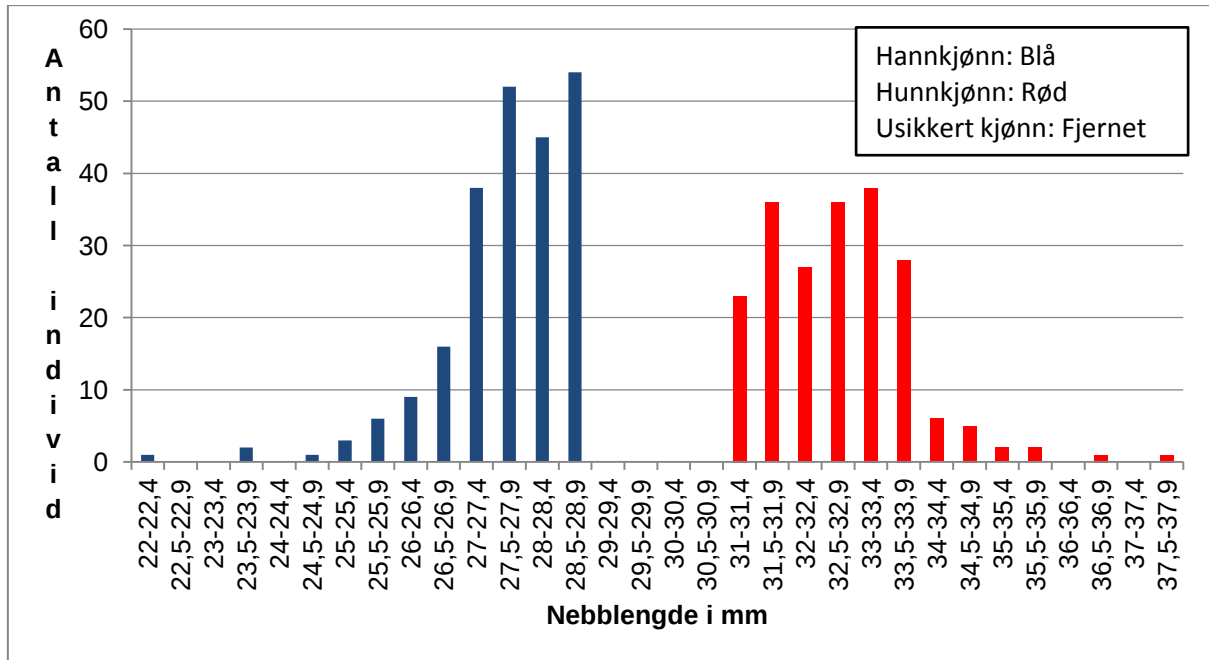
Figur 11. Nebblengde på fanget og ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. n= 516. Dataene i figur 4 er kategorisert per hele millimeter.

Figur 12 viser nebb lengdene på de to aldersklassene 1K og 2K+ adskilt. Man kan se en sammenheng mellom kjønnene på nebb lengde i forhold til alder. Dette forsterker sannsynligheten for å kunne kjønnsbestemme fjæreplytt uavhengig av om de er 1K eller 2K+. Forutsetningen er at individene er flyvedyktige. Det er 17 individer med nebb lengde kortere enn 26,3 mm, som er den laveste målte verdien blant 2K+ individene. Dette kan indikere at en del 1K- individer har et nebb som ikke er fullt utvokst, som gjør at ikke alle 1K- fuglene nødvendigvis kan kjønnsbestemmes ved hjelp av nebb lengde. Det vises fire tydelige toppe: Venstre topper indikerer hannkjønn og høyre topper indikerer hunnkjønn. Som i figur 11 viser figur 12 at flere individer, uavhengig av alder, befinner seg mellom toppene. Dette tyder på en overlappssone hvor kjønn kan være vanskelig å bestemme.



Figur 12. Nebblengde på fanget og ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 1K= 1. kalenderårs fugl (årets unger) og 2K+= 2. kalenderårs fugl eller eldre (voksen fugl). n= 516.

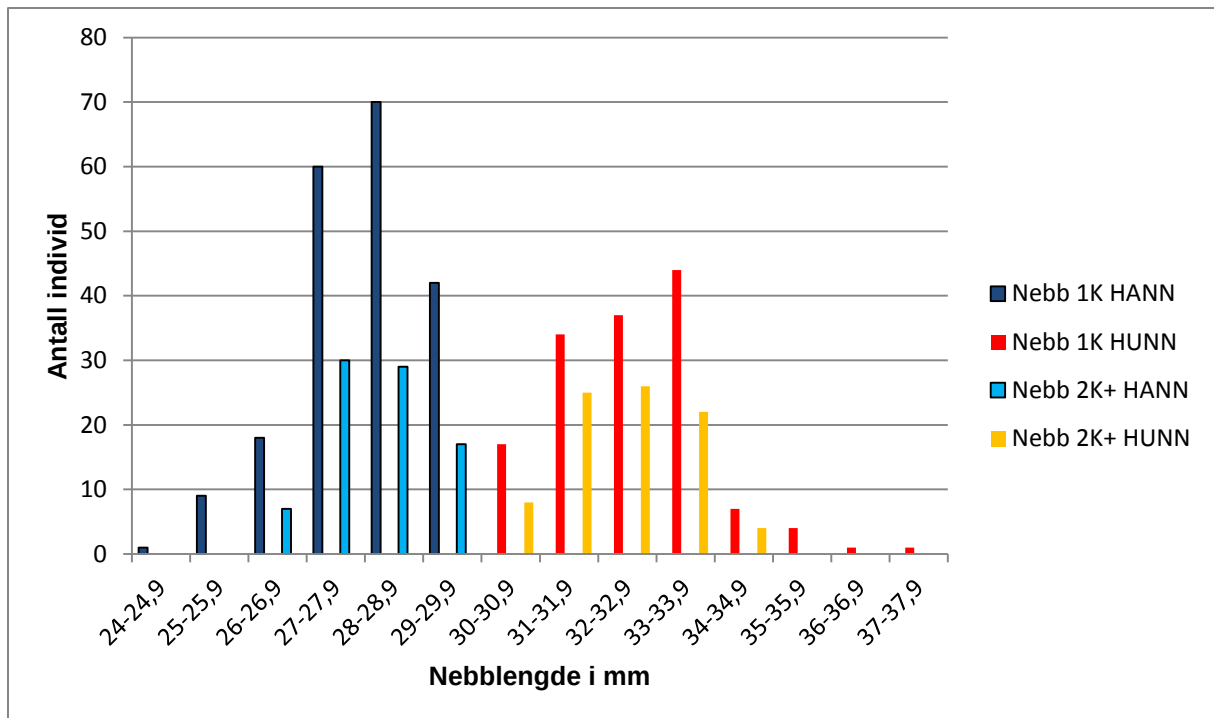
I figur 13 er dataene som indikerer usikker kjønnsbestemmelse fjernet. De resterende data indikerer relativt sikker kjønnsbestemmelse. Nebblengde < 29,0 mm er hannkjønn, mens nebb lengde på hunnkjønn er $\geq 31,0$ mm. 432 individer er altså klassifisert med relativt sikker kjønnsbestemmelse.



Figur 13. Nebblengde på fanget og ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. Fugler med nebb lengde fra og med 29,0 mm til og med 30,9 mm (n= 84, = usikre kjønn) er tatt bort, etter et forslag fra andre ringmerkere om en hensiktsmessig overlappssone på 1 mm over og under gjennomsnittet på 30,0 mm. n= 516.

I figur 14 er 513 individer kategorisert til alder og kjønn med utgangspunkt i adskillelseslinjen på 30,0 mm. Individer med nebb lengde $\geq 30,0$ mm er kategorisert som hunner, og individer med nebb lengde $\leq 28,9$ mm er kategorisert som hanner. Tre 1K- individer er fjernet, grunnet at de biometriske målene helt klart indikerte at individene ikke var ferdig utvokst.

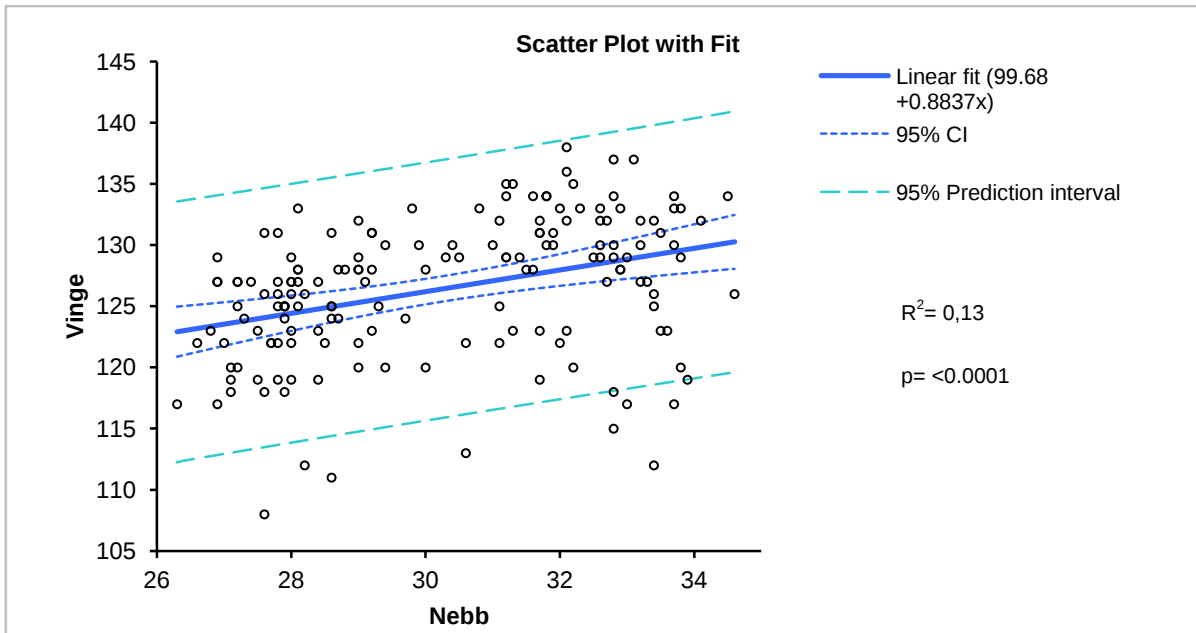
Frekvensfordelingen er bimodal. Videre viser figuren forhold mellom 1K og 2K+.



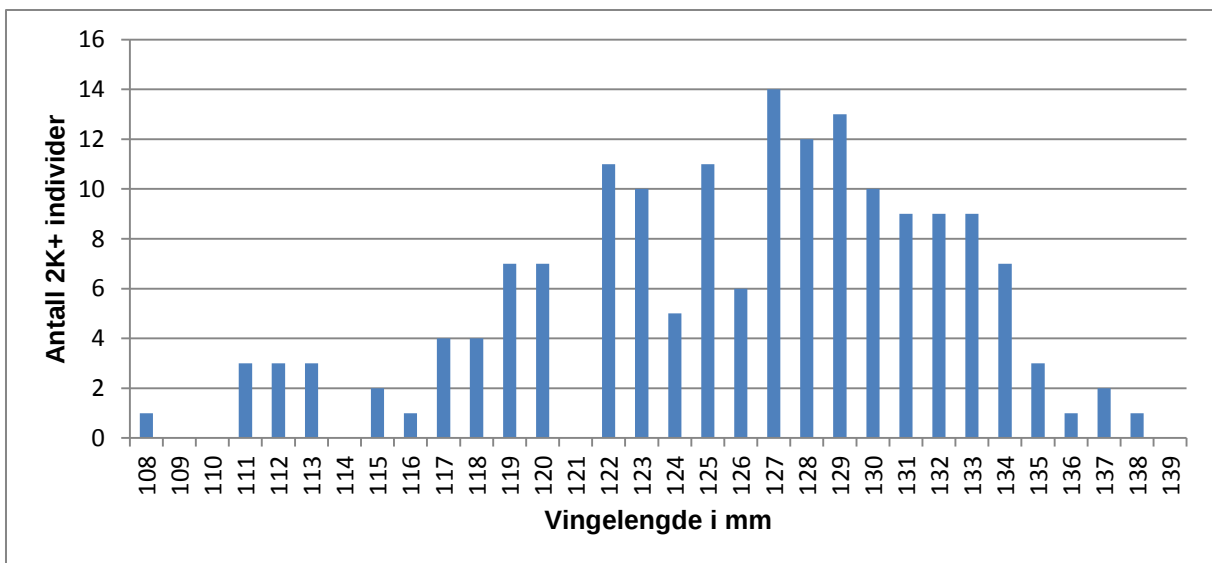
Figur 14. Nebblengde på fanget og ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 1K= 1. kalenderårs fugl (årets unger) og 2K+= 2. kalenderårs fugl eller eldre (voksen fugl). Kjønnene er delt på 30,0 mm, hvor hunn= $\geq 30,0$ mm. n= 513.

3.5 Vingelengde

I gjennomsnitt er vingelengde hos fjæreplytt lengre hos hunnkjønn enn hos hannkjønn (Nicoll et al. 1991). Våre resultater viser at det ikke kan oppnås sikker kjønnsbestemmelse ved å måle vingelengden. I motsetning til nebb lengde viser ikke figur 15 og 16 en markert adskillelseslinje for kjønn. Figurene indikerer at det er flere 2K+- individer som myter, altså feller svingfjærene. Dette kommer frem av at enkelte individer ligger langt under normalen for vingelengde. Mytingen vanskeliggjør derfor kjønnsbestemmelse basert på vingelengde, og for å gjennomføre det må man angi under merkingen om fuglen har mytt de lengste håndsvingfjærene eller ikke. Dette ble ikke gjennomført under feltarbeidet. Ole Edvard Torland (pers. medd.) har foreslått en grense for vingelengde på 125 mm, slik at alle individ < 125 mm ansees som fugl under myting, eller andre defekter i vingen.



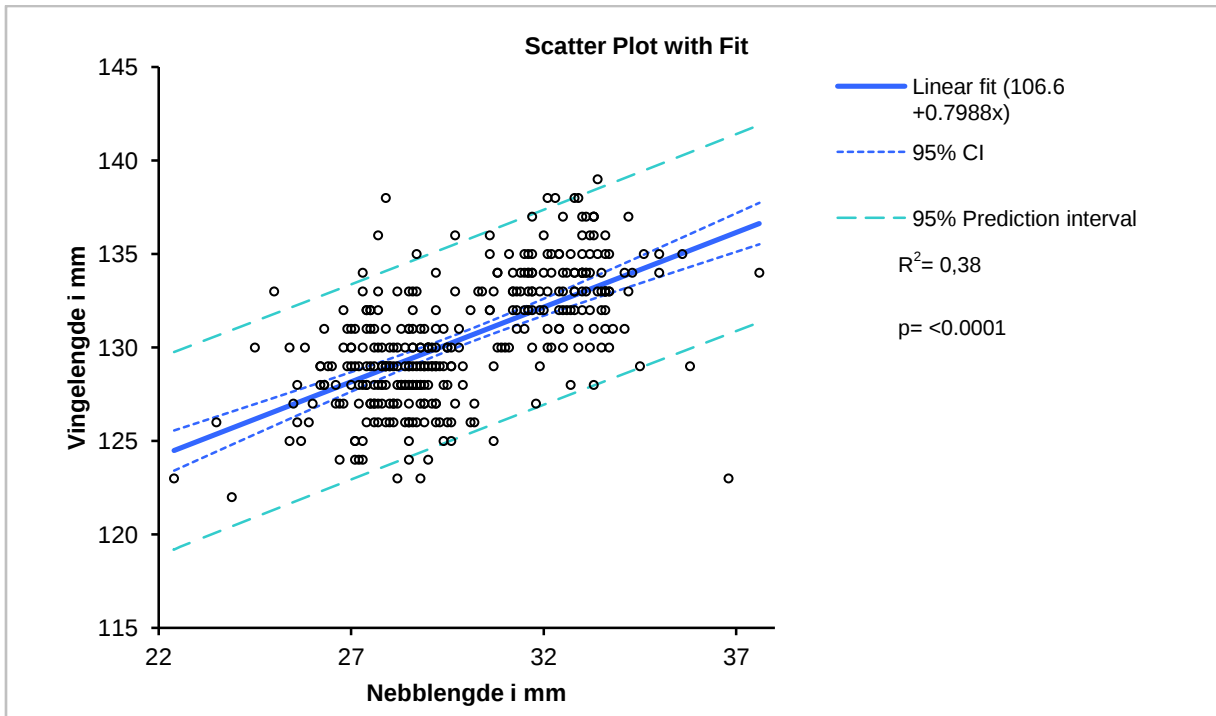
Figur 15: Regresjonsanalyse av nebb lengde og vingelengde på fanget og ringmerket 2K+ fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 2K+= 2. kalenderårs fugl eller eldre (voksen fugl). n= 168.



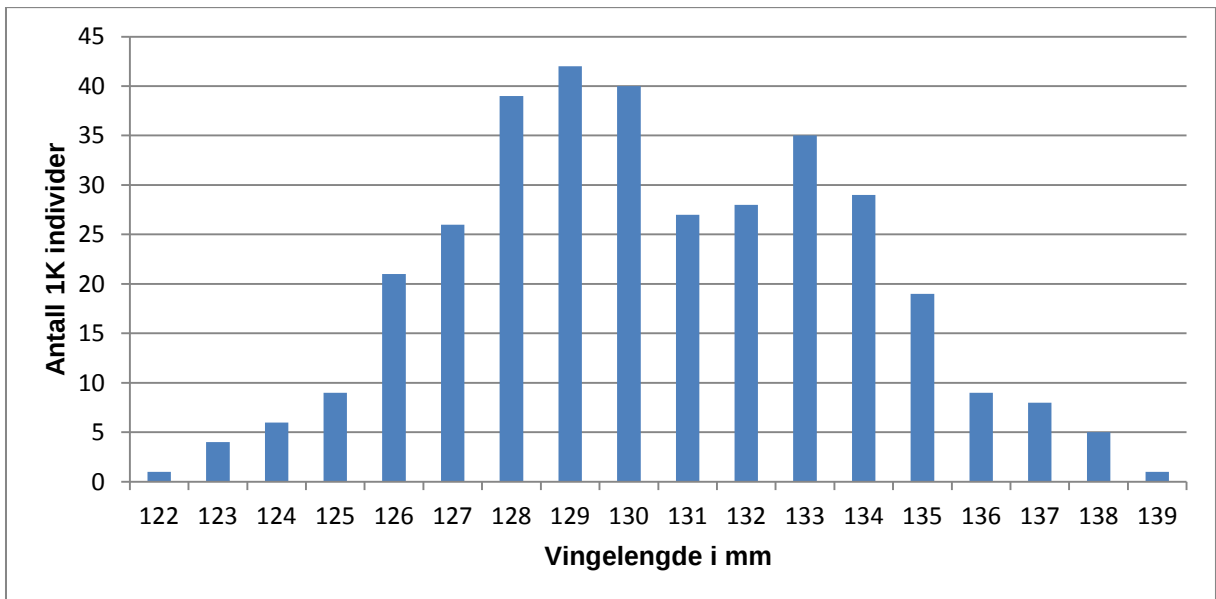
Figur 16: Vingelengde på fanget og ringmerket 2K+ fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 2K+= 2. kalenderårs fugl eller eldre (voksen fugl). n= 168.

I motsetning til 2K+ individer myter ikke 1K- individer. Figur 17 indikerer at vingelengde hos 1K- individer korrelerer bedre sammen med nebb lengde enn hos 2K+ individer (figur 15).

Videre kan man se en svak bimodal fordeling i figur 18.



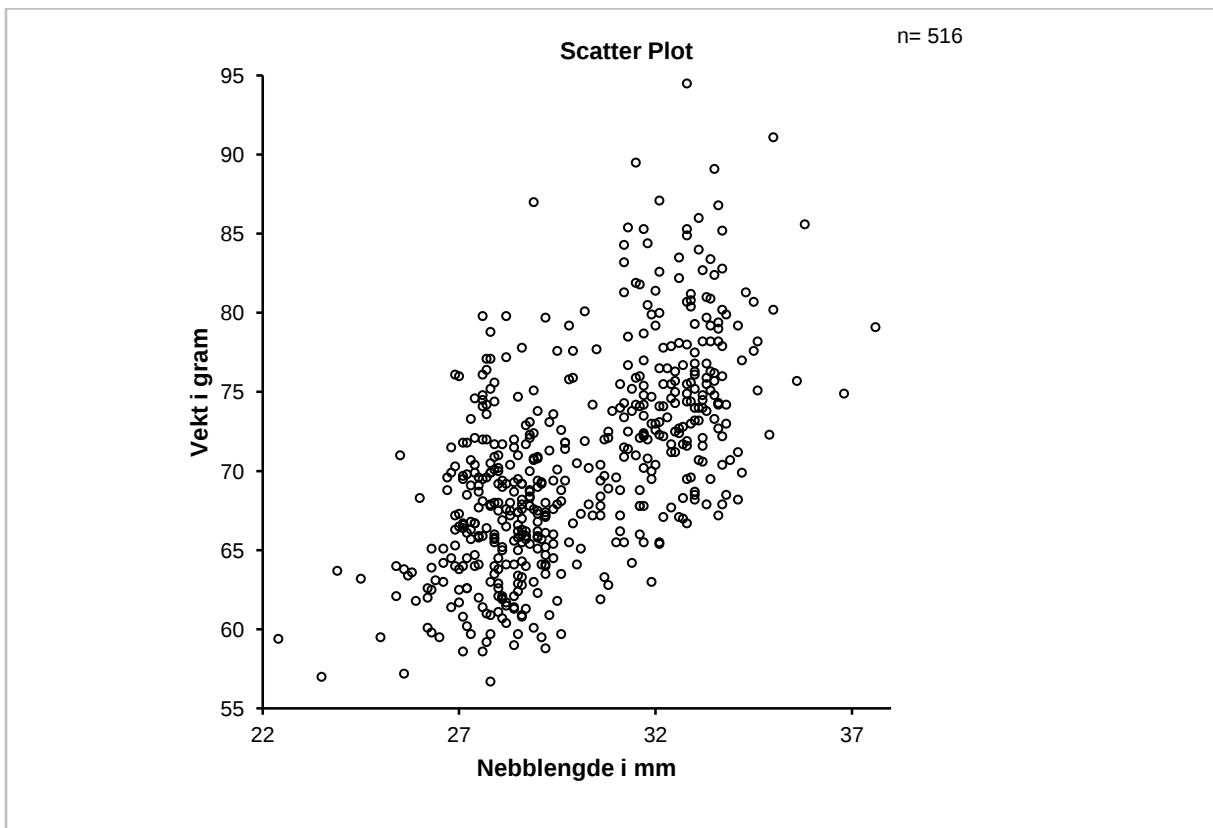
Figur 17: Regresjonsanalyse av nebbelengde og vingelengde på fanget og ringmerket 1K fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 1K= 1. kalenderårs fugl (årets unger). n=348.



Figur 18: Vingelengde på fanget og ringmerket 1K fjæreplytt på Sørkappøya i 2009. 1K= 1. kalenderårs fugl (årets unger). n= 348.

3.6 Vekt

Figur 19 viser to markeringer. Vektdataene opptrer mer overlappende i forhold til hverandre enn nebbdataene, som vekt er forsøkt korrelert med. Variabelen vekt er sannsynligvis påvirket av individenes kondisjon og ansees derfor ikke som egnet i forhold til kjønnsbestemmelse.



Figur 19. Korrelasjonsanalyse av nebb lengde og vingelengde på fanget og ringmerket fjæreplytt på Sørkappøya i 2009.

4. Diskusjon

4.1 Alder og kjønn

I løpet av dette kapittelet skal vi se nærmere på hvilke biometriske variabler som er mest hensiktsmessig å bruke for å kunne kjønnsbestemme fjæreplytt, og hvilken betydning kjønn har for trekket gjennom høsten. Vi har først valgt å ta for oss aldersbestemmelse, for deretter å gå gjennom dataene relatert til kjønnsbestemmelse. I tråd med ulike kilder og våre observasjoner så er aldersbestemmelse av fjæreplytt relativt enkelt sammenlignet med kjønnsbestemmelse.

Vi observerte et betydelig antall voksne fjæreplytt tidlig i feltperioden, det vil si i juli måned. I og med at det er distinkte forskjeller mellom voksenfugl (2K+) og ungfugl (1K) (Prater et al. 1977), så lot de seg enkelt aldersbestemme gjennom observering med kikkert og teleskop. Alle disse kommer ikke fram av figur 8, da øya ble totaltelt for fjæreplytt noe uregelmessig, men figur 8 viser at antallet var betydelig. For eksempel ble det observert 170 individer (hele øya totaltelt) den 28. juli (dag 209), alle disse var 2K+. Den første 1K- fuglen som ble observert i feltperioden var ett individ den 31. juli (dag 212) men selv etter dette tok det en god del tid før trekket av 1K- fugler kom skikkelig i gang.

Fuglene i juli lot seg ikke så lett fange, siden de furasjerte på tundraen som omfatter svært store deler av øya. Det var et betydelig insektliv på tundraen i denne tiden, siden det ofte er den mildeste perioden i løpet av året og fuglene så ut til å foretrekke furasjering her framfor på tangvollene. Årsaken til dette er at næringen er lettere tilgjengelig på tundraen enn i tangbeltet på denne tiden av året (Luukkonen 2009). Først tidlig i august, etter de første frostnettene, begynte fuglene gradvis å gå over til å beite på tangvoller, og den første fuglen vi fikk fanget inn var en 2K+ hunn den 6. august (dag 218).

Figur 9 viser at andelen 1K øker utover høsten. Siden det tidligere ikke har blitt gjort noen undersøkelser av et så stort omfang av høsttrekkende vadefugl på Svalbard, og i særdeleshet på Sørkappøya, så visste vi forholdsvis lite om ankomsttidspunktene for fjæreplytten. Det ble derimot antatt i forkant av feltarbeidet at det kunne ta litt tid før ungfuglene dukket opp, slik at fangsten i den første tiden ble overveiende dominert av 2K+. En naturlig årsak til at det tar litt tid for ungfuglene å ankomme Sørkappøya er tiden de trenger på å bli flygedyktig. De første eggene klekkes medio juni på Svalbard, men spennet i dette tidspunktet er stort (Pierce 1997). Det ble merket noen få pullus på Sørkappøya, og den siste ungen ble merket så sent som 28. august (dag 240). Dette indikerer et tidspunkt for flygedyktig alder i primo september, over sju uker senere enn de første på Svalbard. Denne trenden gjenspeiles også i fangstmaterialet, figur 9, som viser et stort tidsspenn for fangsten

av både 1K og 2K+. De første 13 dagene med fangst var preget av voksen fugl. Den eneste 1K- fuglen i denne perioden (og den første i hele feltperioden) ble fanget og ringmerket 10. august (dag 222) og først fra den 19. august (dag 231) kom trekket av 1K- fugler skikkelig i gang.

Siden det hos fjæreplytten er slik at hunnen forlater familien rett etter klekking (Atkinson et al. 1981, del Hoyo et al. 1996, Pierce 1997), var det forventet at fangsten den første tiden var dominert av hunner. Men siden fangsten ikke kom skikkelig i gang før i august var det rimelig å anta at mange hunner allerede hadde forlatt Svalbard. Dette kan forklares av figur 8 som viser betydelige mengder med fjæreplytt i juli måned. Videre ble det i den nevnte 13-dagersperioden fanget 25 2K+, hvor det var antatt 16 hunner og ni hanner.

Farskapsinvesteringen er høy hos fjæreplytt siden hannen alene har foreldreansvar fra klekking til ungene er flygedyktige (Pierce & Lifjeld 1998). Ifølge Pierce (1997) sine resultater på Svalbard så gjennomfører fjæreplytten kun ett forsøk på hekking per sesong. Kull i ulike reir hos fjæreplytt ble lagt asynkront i løpet av hekkesesongen. Eldre og/eller mer erfarne par la sine egg betydelig tidligere enn yngre/mindre erfarne par (Pierce 1997). Dette kan være med på å forklare at forekomsten av begge kjønn er spredt ut over hele feltperioden (figur 10), ved at hanner (par) med mislykket hekking kan få et tidlig høsttrekk og være representert i fangstmaterialet allerede i medio august.

4.2 Nebb

Det er ingen forskjeller i fjærdrakten mellom hannen og hunnen hos fjæreplytt. Men det er forskjeller mellom kjønnene i størrelse, spesielt i nebb lengde (Summers 2009). Som hos mange monogame arter i slekten *Calidris* er hunnen større enn hannen, hvor fjæreplytt, sammen med søskenarten klippesnipe, *Calidris ptilocnemis*, er de som er mest seksuelt dimorfiske (Hallgrimsson et al. 2008). Ifølge Summers (2009) kan man kjønnsbestemme de aller fleste individer ved å måle nebb lengde i et utvalg fra en og samme populasjon. I noen overvintringsområder (for eksempel Storbritannia) blandes individer fra forskjellige populasjoner, noe som gjør det vanskeligere å kjønnsbestemme individer i blandede vinterflokker. På Svalbard er ikke dette noe problem siden dette er et trekk- og hekkeområde og ikke en overvintringsplass (Summers 2009). Det er ikke noe som tyder på at fugl fra andre populasjoner opptrer verken under vår- eller høsttrekket på Svalbard. Den geografiske beliggenheten og isolasjonsgraden kan være årsaken til dette, og de biometriske dataene våre tilsier at vi kun har med fugl fra Svalbard å gjøre.

Hvis en populasjon av fjæreplytt er fra samme opphav, vil frekvensfordelingen av nebb lengde være bimodal, altså to topper/samlinger. Slik vil det være mulig å kjønnsbestemme de fleste individ ved å bruke midtlinjen mellom de ulike gjennomsnitt på

hannkjønn og hunnkjønn som atskillelseslinje (Summers 2009). Ifølge Nicoll et al. (1991) er den mest gunstige grense for adskillelse av hann- og hunnkjønn for Svalbardpopulasjonen nebb lengde på 30,5 mm. Det vil si at alle individer under 30,5 mm er hannkjønn, og alle over er hunnkjønn. Våre resultater viser derimot at mest gunstige grense for adskillelse ligger på 30,03 mm, som i figurene er avrundet til 30 mm.

For å kunne finne et atskillelespunkt mellom hann- og hunnkjønn hos fjæreplytt, var det avgjørende å finne ut om 1K og 2K+ korrelerte. I tillegg var det viktig å finne ut om 1K hadde ferdig utvikste nebb i løpet av feltperioden. I følge våre figurer korrelerer 1K og 2K+ relativt bra. Dette kan også antyde at måleteknikk av nebb lengde har blitt utført relativt nøyaktig og samkjørt av to forskjellige ringmerkere. Videre var det sannsynlig at ikke alle 1K- individene hadde ferdig utvikst nebb.

Utfordringen ligger ikke i å kjønnsbestemme de individer som har en kortere nebb lengde enn 29,0 mm og lengre enn 30,9 mm. Men Nicoll et al. (1991) sin teori om beste punkt for separasjon kan feilkalkulere på en del individ i forhold til kjønnsbestemmelse. Fra 29 mm og til og med 30,9 mm nebb lengde, altså til sammen 2 mm hvor 30 mm nebb lengde er gjennomsnittet av 516 individer, har vi sammen med Ole Edvard Torland valgt å kategorisere disse individene som usikkert kjønn (Ole Edvard Torland pers. medd.). Innenfor gitt nebb lengde befinner det seg 84 individer som tilsier 16 % av den samlede datamengden.

Figur 14 viser våre data av nebb lengde fordelt ved hjelp av en atskillelseslinje. Individer med nebb lengde $\geq 30,0$ mm er kategorisert som hunner og $\leq 28,9$ mm er hanner. De individer ansees med relativ sikker kjønnsbestemmelse ($n= 432$). Altså var det kun de relativt usikre kjønnene ($n= 84$) som ble testet i forhold til atskillelseslinje. Å bruke en delelinje på de usikre kjønnene ($n= 84$) kan gi en statistisk representasjon av virkeligheten. Med stor sannsynlighet vil det være individer i figuren som representerer feil kjønn. Hvis dette skulle vært etterprøvd måtte vi ha tatt DNA prøver på samtlige individ ($n= 513$) i felt.

4.3 Fjærdrakt

Vingelengde hos fjæreplytt er i prinsippet lengre hos hunnkjønn enn hannkjønn (Nicoll et al. 1991). Myting er en variabel som vanskeliggjør arbeidet med å kjønnsbestemme arten. Skal man være relativt sikker på at man kun fanger og ringmerker fjæreplytt fra Svalbardpopulasjonen, må disse fanges mens de ennå er på Svalbard. I forhold til fjæreplytt sin fenologi er sommer og høst også aktuelt tidspunkt for hekking og myting (2K+) (del Hoyo et al. 1996). Etter samtale med Ole Edvard Torland har vi tatt utgangspunkt i at alt under 125 mm vingelengde blir ansett som myting eller andre defekter i vingen hos 2K+- individer. Til sammen merket vi 168 2K+- individer, hvor 107 individer hadde en vingelengde lengre enn 124 mm. I følge figur 16 viser ikke søylene noen bimodal fordeling på vingelengde, på fugler

med vinge ≥ 125 mm. Derfor kan ikke våre data hos 2K+- individer indikere noen grense for bestemmelse av kjønn. Under vårt feltarbeid ble det ikke angitt om individene hadde mytt eller ikke.

1K- fugler myter ikke svingfjærene før påfølgende vår (Summers & Nicoll 2004). Derfor trenger man ikke ta hensyn til myting ved bruk av vingemål som variabel for 1K- fugler. Men dataene kan bli mindre sikre som indikasjon på kjønn siden noen av individene i vår merkeperiode trolig ikke hadde ferdig utviklet fjærdrakt. Tross at det i figur 18 kommer frem en svak bimodal fordeling, er dataene for usikre til å kunne bestemme kjønn hos 1K- fuglene.

4.4 Vekt

I tillegg til å måle nebb- og vingelengde, så målte vi også vekt på alle individene vi fanget. Hunnkjønn er som hovedregel tyngre enn hannkjønn (Cramp & Simmons 1982, Summers 2009), men ofte er også vekt et mål på kondisjon. På en trekklokalitet som Sørkappøya kan dette være av helt avgjørende betydning. Det vil være naturlig at kondisjonen vil variere hos fuglene på en trekklokalitet, alt etter hvor langt de har flydd før ankomst, altså mengden kroppsfett de har. Det ble fanget fugler hvor nebb- og vingelengde tydet på hunnkjønn, mens vekt indikerte hannkjønn. Figur 19 viser begge aldersgrupper. I tillegg ble 1K og 2K+ testet hver for seg. Det ble ikke funnet noen bimodal fordeling i våre data som kunne indikere en kjønnsfordeling.

5. Konklusjon

Vårt mål har vært å kartlegge høsttrekket hos fjæreplytt, hvor vi ved hjelp av fjærdrakten og biometriske mål har kartlagt alder og kjønn på fuglene, og sett på hvordan disse fordeler seg over en gitt periode. I likhet med Nicoll et al. (1991) har vi trukket en linje for beste adskillelesespunkt på nebb lengde, som i vårt tilfelle er på 30,0 mm mellom hann og hunn.

Resultatene indikerer tydelig at nebb lengde er den beste biometriske variabelen for å skille kjønnene. Under merkingen hadde det vært en stor fordel å angi om 2K+- individene var i myting eller ikke, og det ville således vært mulig med en sikrere kjønnsbestemming på fuglene som enda ikke hadde mytt.

Aldersfordelingen av fuglene på Sørkappøya viste seg å svare til forventningene, hvor antallet 1K økte gradvis utover høsten. Derimot viser resultatene våres at andelen hunnkjønn var høyere enn forventet utover i perioden. Men ved bruk av beste punkt for atskillelse viser resultatene at vi fanget flest hannkjønn seint i sesongen.

Det vil i framtiden være et behov for å undersøke fuglene i juli og tidlig august nærmere, for å se på sammensetningen av kjønn på disse. Trolig vil disse flokkene domineres av hunner som har startet på høsttrekket. Det vil være en utfordring å få til dette rent metodisk, da fuglene beveger seg over store områder, og furasjerer i stor grad på åpen tundra. Det vil også være muligheter for å effektivisere fangsten ytterligere, både på bruken av lyd for lokking av fuglene, og oppsett av ruser og ledeganger.

6. Referanser

- Atkinson, N.K., Summers, R.W., Nicoll, M. & Greenwood, J.D.D. 1981. Population, movements and biometrics of the Purple Sandpiper, *Calidris maritima* in eastern Scotland. *Ornis Scandinavica*.12. 18-27.
- Bangjord, G., Frantzen, B.O., Hammer, S. & Hagen, O. 2006. Registreringer av fugl sør på Sørkappland august-september 2006. *Longyearbyen feltbiologiske forening*. 1-20.
- Bangjord, G., Hübner, C. & Soot, K.M. 2007. Faunaregistreringer ved Sørkapp september 2007. *Longyearbyen feltbiologiske forening*. 1-36.
- Bub, H. 1991. *Bird trapping and bird ringing*. Cornell University Press, New York. 330 s.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1983. *The Birds of the Western Palearctic, Volume 3: Waders to Gulls*. Oxford University Press. 913 s.
- Direktoratet for Naturforvaltning. 2012: Hovedside. Hentet 20.08.2012 fra <http://www.dirnat.no>.
- Eck, S., Fiebig, J., Fiedler, W., Heynen, I., Nicolai, B., Töpfer, T., Elzen, R. van den, Winkler, R., & Woog, F. 2012. *Measuring Birds*. Deutsche Ornithologen-Gesellschaft. 122 s.
- Feare, C.J. 1966. The winter feeding of the Purple Sandpiper. *British Birds*. 59: 165-179.
- Gabrielsen, H.K. 2007. Habitatvalg og beitestrategi hos overvintrende fjæreplytt (*Calidris maritima*). Master thesis. *Universitetet i Tromsø*. 1-41.
- Hallgrimsson, G.T., Palsson, S. & Summers, R.W. 2008. Bill length: a reliable method for sexing Purple Sandpipers. *Journal of Field Ornithology*. 79(1): 87-92.
- Hayman, P., Marchant, J. & Prater, T. 1991. *Shorebirds: An Identification Guide to the Waders of the World*. Croom Helm, London. 412 s.
- del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. 1996. Handbook of the Birds of the World 3. *Hoatzin to Auks*. 518-525.
- Lagerborg, M. & Kirkemoen, S. 2007. Fugleregistreringer på Sørkappøya 25.- 28. mai 2007. *Longyearbyen feltbiologiske forening*. 1-8.
- Luukkonen, A.M. 2009. The use of space and food resources by purple sandpipers (*Calidris maritima*) in a high Arctic estuary in relation to tidal dynamics. Master thesis. *University of Turku*. 1-43.

- Løvenskiold, H.L. 1964. *Avifauna Svalbardensis*. Norsk Polarinstitutt Skrifter. Nr. 129. 460 s.
- Nicoll, M., Rae, R., Summers, R.W. & Strann, K.B. 1991. The biometrics of Norwegian and Svalbard Purple Sandpipers *Calidris maritima*. *Ringing & Migration*. 12: 67-71.
- Nordsteien, O. & Bangjord, G. 2009. Faunaregistreringer på Sørkappøya juli- oktober 2009. *Longyearbyen feltbiologiske forening*. 1-26.
- Norsk Polarinstitutt. 2012: Hovedside. Hentet 27.07.2012 fra <http://www.npolar.no/>.
- Pierce, E.P. 1997. Monogamy in the Purple Sandpiper (*Calidris maritima*) in Svalbard: Sex roles, fidelity, and parentage. Dr. scient. Avhandling. *Universitetet i Oslo*. 139: 159-169.
- Pierce, E.P. & Lifjeld, J.T. 1998. High paternity without paternity-assurance behavior in the purple sandpiper, a species with high paternal investment. *The Auk*. 115(3): 602-612.
- Prater, A.J., Marchant, J.H. & Vuorinen, J. 1977. *Guide to identification and ageing of Holarctic Waders*. British Trust for Ornithology, Tring. 168 s.
- Regelin, B. 2011. Purple sandpipers (*Calidris maritima*) feeding in an Arctic estuary: tidal cycle and seasonal dynamics in abundance. *Uppsala University and the University Centre in Svalbard*. 1-25.
- Runde, O. 1991. *Ringmerkerens håndbok*. Stavanger Museum. 135 s.
- Strann, K.B. 2006. Fjæreplytt *Calidris maritima*. S. 192 i: Svorkmo-Lundberg, T., Bakken, V., Helberg, M., Mork, K., Røer, J.E., & Sæbø, S. (red.) *Norsk VinterfuglAtlas. Fuglenes utbredelse, bestandsstørrelse og økologi vinterstid*. Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim. 496 s.
- Summers, R. W. & Nicoll, M. 2004. The dispersion of wintering purple sandpipers *Calidris maritima* in relation to the tidal cycle and zonation. *Wader Study Group Bulletin*. 103: 32-35.
- Summers, R.W. 2009. Ageing and sexing the Purple Sandpiper *Calidris maritima*. *Wader Study Group Bull.* 116(3): 185-190.