

FUGLEFAUNAEN LANGS KVENNAVASSDRAGET, FRA SUBALPIN TIL ALPIN SONE

THE BIRD COMMUNITY IN THE KVENNA WATERCOURSE, FROM
SUBALPINE TO ALPINE ZONE

MAGNUS STENBRENDEN

ANDREAS VIKAN RØSÆG

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP
INSTITUTT FOR NATURFORVALTNING
MASTEROPPGAVE 30 STP. 2009



Forord

Med denne oppgaven avslutter vi vår mastergrad i naturforvaltning ved Universitetet for Miljø- og Biovitenskap på Ås.

En rekke personer har hjulpet oss under arbeidet. Barbi Nilsen ved Skog og landskap, Nadja Thieme og Vegard Lien, stipendiater ved INA, har vært til stor hjelp ved fremstilling av data i GIS. Post doktor Kathrine Eldegard, INA, har gitt nyttige råd og innspill til de statistiske beregninger. Vertskapet ved Litlos turisthytte har bidratt med transport og oppbevaring av proviant i forbindelse med feltarbeidet. Stein Byrkjeland ved Fylkesmannen i Hordaland har stilt sin lokalkunnskap til disposisjon og bidratt med nyttig litteratur.

Vi vil med dette rette en stor takk til dere alle sammen!

Våre veiledere har vært professor Reidar Borgstrøm og førsteamanuensis Olav Hjeljord, ved Institutt for naturforvaltning, UMB.

Deres hjelp i forbindelse med feltarbeidet, samt gode råd og konstruktive kritikk under skriveprosessen, har vært til uvurderlig nytte. Dere har alltid vært tilgjengelige, og tatt dere tid til å besvare alle våre henvendelser med stort engasjement.

Hjertelig takk!

Ås, mai 2009

Magnus Stenbrenden

Andreas Vikan Røsæg

Sammendrag

Fuglefaunaen i Kvennavassdraget sør på Hardangervidda, ble i perioden 15. juli - 3. august 2008 undersøkt kvantitativt, ved linjetakseringer langs hovedvassdraget og supplerende linjetakseringer rundt småvann og på myrområder. Innen takseringslinjene ble det utført vegetasjonsmålinger. Områdets karakter endret seg i en jevn gradient fra subalpin bjørkeskog i øst, til mellomalpin sone i vest. Det var mer bjørk *Betula pubescens*, vier og dvergbjørk *Betula nana* langs hovedvassdraget enn langs småvann.

I løpet av feltperioden ble 49 takseringslinjer med en lengde på til sammen 24,2 km taksert to ganger. Buskspurver, erler, finker, meiser, sangere og trostefugl ble notert dersom de befant seg innenfor takseringslinjens "nærbelte" (20 m). All annen fugl ble notert uansett avstand, både under taksering og ellers i feltperioden. Totalt 1277 fugler ble registrert, derav 949 under taksering og 328 utenfor taksering. I alt ble 47 arter observert med 34, 23 og 14 i hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone. Tettheten av fugl avtok signifikant med stigende h.o.h. Myrtakseringer og takseringer langs småvann ga færre fugl per km taksert (hhv. 6,9 og 3,4), enn takseringer langs hovedvassdraget (24,6).

Tettheten av ender langs Kvennavassdraget syntes å være på et lavt nivå. I alt ble 6 arter observert. Ingen kull av dykkender ble påvist, mens ett kull av siland *Mergus serrator* samt en krikband *Anas crecca* med unge ble observert. Storlom *Gavia arctica* så ut til å ha en jevn utbredelse i subalpin og lavalpin sone, men ingen unger ble sett. Ingen ender eller lom ble observert i mellomalpin sone. Vassdragets tette bestand av ørret *Salmo trutta* og sparsomme forekomst av dykkender tyder på at dykkendene lider av næringskonkurranse med ørret. At bestanden av storlom synes tett er også en indikasjon på mye ørret. Vassdraget ser ikke ut til å være et viktig område for ender på Hardangervidda, da det trolig har for lite tilgjengelig næring.

Totalt ble 11 arter vadefugl påvist, og 8 av disse var representert i mellomalpin sone. Vadernes artsantall og andel av det totale fuglesamfunnet økte med stigende høyde over havet.

Vadefuglsamfunnet syntes å domineres av et fåtall abundante arter, mens de resterende opptrådte i lave tettheter. Det ble observert fiskemåke *Larus canus* langs hele vassdraget, med de høyeste tetthetene rundt Vollevatn og Litlos.

Småfuglfaunaen i sub- og lavalpin sone var dominert av heipiplerke *Anthus pratensis*, blåstrupe *Luscinia svecica*, løvsanger *Phylloscopus trochilus* og sivspurv *Emberiza schoeniclus*, mens

lappspurv *Calcarius lapponicus* og gråsisik *Carduelis flammea* var forventede arter som ikke ble påvist. I subalpin sone var løvsanger den mest dominante arten, mens heipiplerke dominerte i lavalpin sone. I mellomalpin sone dominerte heipiplerke og steinskvett *Oenanthe oenanthe*.

I 2008 var det sen snøsmelting og isløsning i Kvennavassdraget og smånagertettheten syntes lav. Det ble registrert et lite antall arter og individer av falker og hauker, samt en middels til lav rypebestand. Den sene våren kan ha påvirket næringstilgang og hekkesuksess negativt for mange fuglearter, og en lav smånagerbestand har trolig forsterket den negative virkningen på fuglelivet langs Kvenna sommeren 2008.

Abstract

The bird community in the Kvenna watercourse south of Hardangervidda, was investigated quantitatively by line assessments along the main river, during the period 15. July - 3. August 2008. Supplementary assessments were performed around small lakes and marshlands. Within the assessment lines, we also conducted simple vegetation surveys. Area's character changed over a gradient from subalpine birch forest in the east, to the alpine zone in the west. There was more birch *Betula pubescens*, willow and dwarf birch *Betula nana* along the main river than along small lakes.

During the study period, 49 lines with a total length of 24,2 kilometers were surveyed twice. Sparrows, wagtails, finches, tits, warblers and thrush bird were only listed if they were within a zone of 20 m of the survey lines. All other birds were recorded regardless of distance, both in the survey and elsewhere. Overall 1277 birds were recorded, of which 949 during the survey and 328 outside surveys. In total, 47 species were observed with 34, 23 and 14 in subalpine, lowalpine and alpine zone, respectively. The density of birds declined significantly with increasing altitude. Surveys along small lakes and marshlands had fewer birds per km assessed (6,9 and 3,4 respectively), than assessments along the main watercourse (24,6).

The density of ducks along the Kvenna watercourse appeared to be at a low level. All together, six species were observed. No young of diving ducks were discovered, while a brood of Red-breasted merganser *Mergus serrator* and a Common teal *Anas crecca* with young were observed. Black-throated Diver *Gavi arctica* seemed to be common in the subalpine and lowalpine zone, but no young were seen. No ducks or loons were observed in the alpine zone. The high density of brown trout *Salmo trutta*, and limited incidence of diving ducks suggest a strong competition between ducks and trout. The Kvenna watercourse appears not to be an important area for ducks on the Hardangervidda.

A total of 11 wader species were identified, and 8 of these were represented in the alpine zone. The wader species number and proportion of the total bird community increased with increasing altitude. The wader community seemed to be dominated by a few abundante species, while the rest of the species appeared in low densities. The Common gull *Larus canus* was observed along the river, with the highest densities around Vollevatn and Litlos.

The small passerine fauna in the sub- and lowalpine zone was dominated by the Meadow pipit

Anthus pratensis, the Bluethroat *Luscinia svecica*, the Willow warbler *Phylloscopus trochilus* and the Reed bunting *Emberiza schoeniclus*, while the Lapland bunting *Calcarius lapponicus* and the Redpoll *Carduelis flammea* was expected species that were not observed. In the subalpine zone the Willow warbler was the most dominant species, while Meadow pipit dominated in lowalpin zone. In the alpine zone the Meadow pipit and The Northern Wheatear *Oenanthe oenanthe* dominated.

The snowmelt and ice breakup in the Kvenna watercourse was late during 2008. The density of rodent seemed low. It was observed a small number of species and individuals of falcons and hawks, as well as a medium to low grouse population. Both the late spring and few rodents, may have contributed to fewer breeding birds in the Kvenna valley during the surveys of 2008.

Innhold

1. INNLEDNING	1
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	2
2.1 Klima	3
2.2 Vegetasjon	5
2.3 Berggrunn og løsmasser	8
3. METODE	9
4. RESULTATER	13
4.1 Biotopmålinger	13
4.2 Generelt om fuglefaunaen	15
4.3 Takseringer langs hovedvassdraget	18
4.4 Myrtakseringer	23
4.5 Småvanntakseringer	23
4.6 Ender og lom	23
4.7 Vadefugl	26
4.8 Ryper	30
4.9 Falker, hauker, måker og kråkefugl	32
5. DISKUSJON	34
5.1 Valg av takseringsmetode	34
5.2 Småfuglfaunaen	34
5.3 Ender og lom	37
5.4 Vadefugl	41
5.5 Ryper	43
5.6 Kråkefugl	44
5.7 Måker	44
5.8 Falker og hauker	45
5.9 Øvrige artsregistreringer	46
6. KONKLUSJON	47
7. LITTERATUR	49

1. Innledning

Opp gjennom årene er det gjennomført et stort antall registreringer for å kvantifisere fuglearters utbredelse, forekomst, habitattilknytning, respons på miljøendringer og populasjonssvingninger (Rosenstock et al. 2002). Generelt vil artsantallet avta med nordlig breddegrad og stigende høyde over havet (Krebs 2001, Smith & Smith 2003), noe som tidligere er godt dokumentert gjennom studier av fuglesamfunn i alpine miljø (Järvinen & Väisänen 1978, Sonerud 1982). Også endring i artsforekomst langs denne gradienten vil ofte være tydelig, da ulike arter stiller ulike krav til miljø og habitat (Haftorn 1971). I forbindelse med vassdragsreguleringer og verneformål er det også foretatt mange studier av fugl i nedbørfelt og langs vassdrag (Sonerud 1982, Østbye 1988, Håland & Ugelvik 1988, Mjøs & Overvoll 2006). Likevel er undersøkelser knyttet til kartlegging og dokumentasjon av fuglebestander fortsatt manglende eller ufullstendige i mange områder (Primack 2006). Slike undersøkelser er særlig aktuelt i en tid hvor naturområdene i økende grad blir utsatt for påvirkning, både gjennom ødeleggelse og fragmentering av habitater, og som følge av klimatiske endringer (Primack 2006).

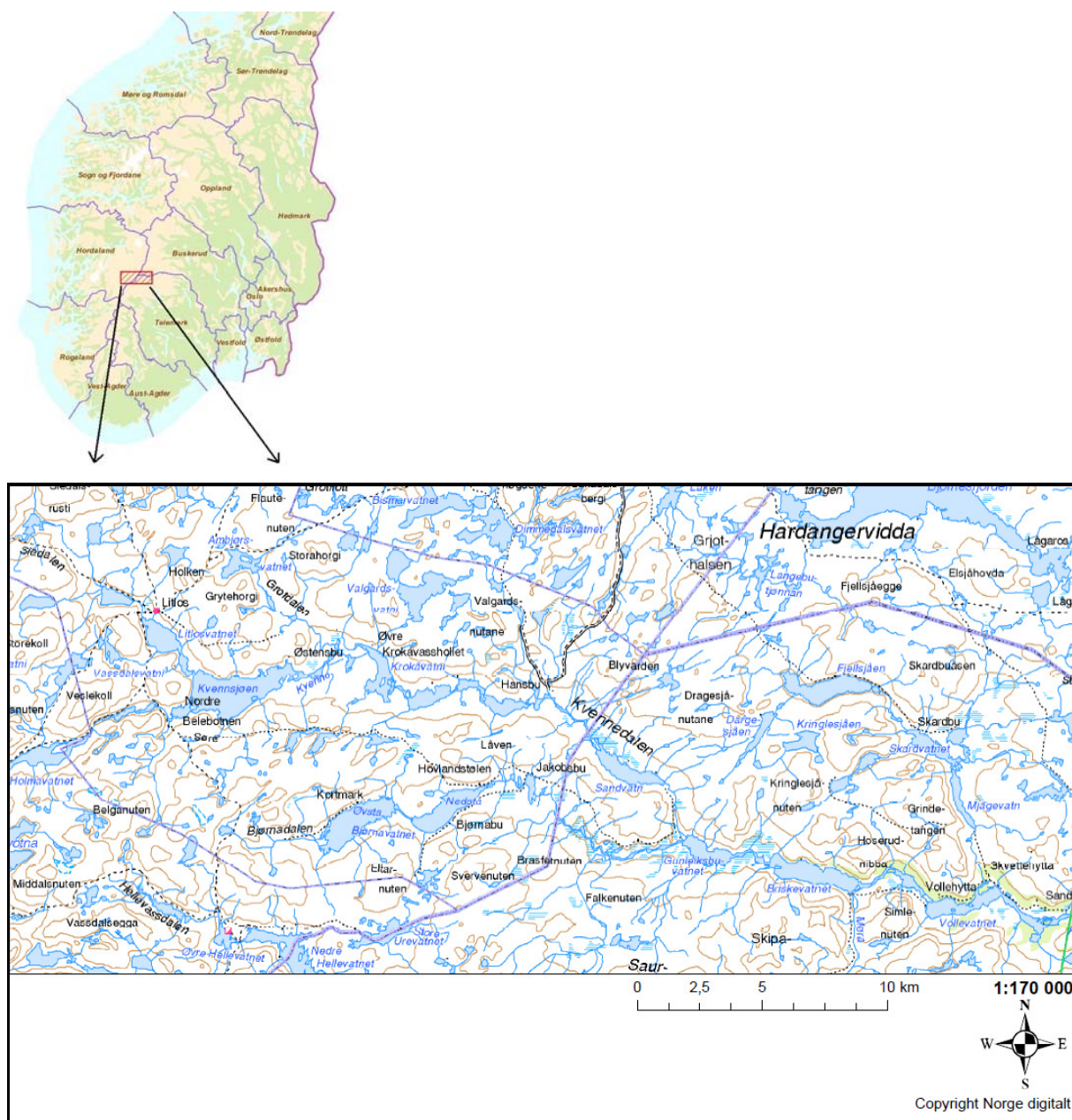
Selv om ornitologiske undersøkelser tidligere er gjennomført for store deler av Hardangervidda og områder i liknende vegetasjonssoner (Borgstrøm et al. 1965, Lien 1978, Enemar et al. 1984, Håland & Byrkjeland 1984, Hogstad 2004, Svensson 2006, Mjøs et al. 2007), er det så vidt vi kjenner til, ikke gjennomført slike langs Kvenna, det største urørte vassdraget i Telemark (NVE 2009a). I denne undersøkelsen tar vi for oss fuglefaunaen langs dette vassdraget. Kvennas nedbørfelt ligger hovedsakelig i mellomalpin sone (Walseng et al. 1996), men størrelsen på nedbørfeltet, og det jevne fallet fra vest mot øst, gjør at vassdraget består av flere vegetasjonssoner og naturtyper.

Vårt hovedmål med denne undersøkelsen er å gi et bilde av hvordan forekomsten og diversiteten av fuglearter knyttet til land og vann, fordelte seg langs Kvennavassdraget, fra subalpin bjørkeskog i øst, til mellomalpin vegetasjonssone i vest. Videre ville vi forsøke å se dette i en større sammenheng, der variabler som snømengde om våren, isfri periode, næringstilgang og smånagertetthet spiller inn. Langs vassdraget forventet vi å finne en variasjon i fuglesamfunnets sammensetning, og at tetthet og artsdiversitet generelt ville avta i takt med stigende høyde over havet.

2. Områdebeskrivelse

Feltarbeidet til oppgaven ble utført langs Kvennavassdraget sør på Hardangervidda (Fig. 1).

Studieområdet innebefatter Vinje kommune i Telemark og Ullensvang kommune i Hordaland. Hele området ligger innenfor Hardangervidda Nasjonalpark og er dekket av kartbladene Lågaros 1515 III, Nordmannslågen 1415 II og Hårteigen 1415 III (M 711-serien).



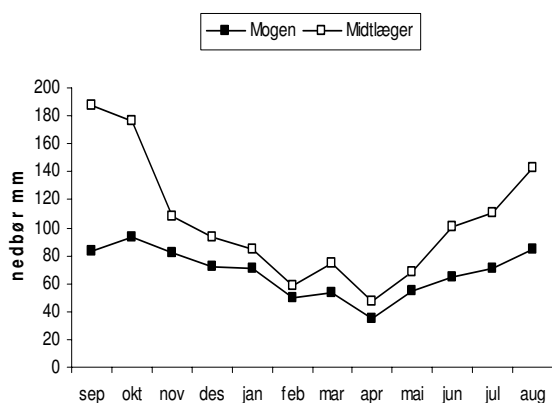
Figur 1. Studieområdets beliggenhet sør på Hardangervidda (Norge digitalt 2009). Kartutsnittet dekker Kvennavassdraget fra Sandhyl i sørøst, til Sledalsvatn i nordvest.

Kvenna er det største urørte vassdraget i Telemark (NVE 2009a). Det starter i Hordaland i vest, og renner nordvest-sørøst og munner ut ved Mogen i Telemark. Studieområdet har sitt laveste punkt ved

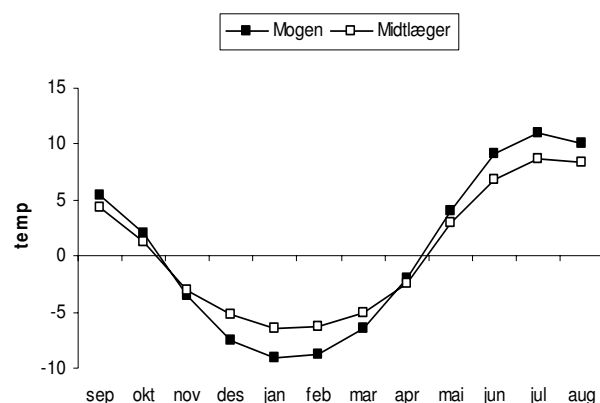
Sandhyll (1026 m.o.h.) og sitt høyeste punkt ved Sledalsvatn (1288 m.o.h.) (Fig 1). På denne strekningen er fallet jevnt, med en rekke større vann, elvepartier, stryk og fosser. På grunn av et stort nedbørfelt (828 km²) med mye snø, er Kvenna en relativt stor elv (Ryvarden 2005). Elva renner gjennom en dal som mot vest er vid, men mot øst smalere og mer tydelig, med 100 til 250 meter høye dalsider.

2.1 Klima

Nedbørmengdene på Hardangervidda avtar generelt fra vest mot øst (Lye 1985). Nærmeste værstasjoner for området er i vest Midtlæger på Haukelifjell, 1079 m.o.h., og i øst Mogen værstasjon, 954 m.o.h. (Det norske meteorologiske institutt 2007). Data fra disse stasjonene gir en indikasjon på normaltemperaturer og nedbørmengder for studieområdet. Normalen for Midtlæger viser en årlig nedbørmengde på 1250 mm, mens den på Mogen er 814 mm (Fig. 2). Det meste av nedbøren kommer i perioden juli-desember. Den årlige middeltemperaturen for Midtlæger og Mogen er på hhv. 0,3 og 0,4 °C (Fig. 3), og den kaldeste måneden er januar med hhv. -6,4 og -9,0 °C (Det norske meteorologiske institutt 2009).



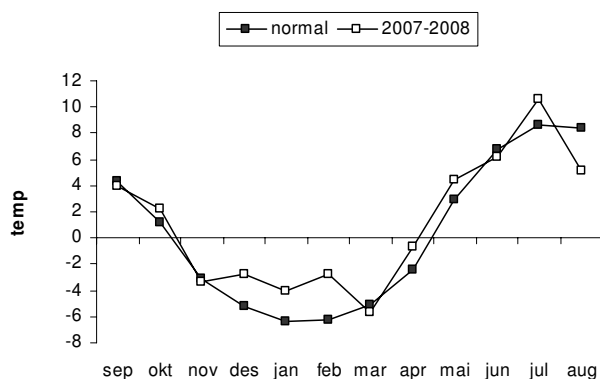
Figur 2. Normale månedsvise nedbørmengder for værstasjonene Mogen og Midtlæger (Det norske meteorologiske institutt 2009).



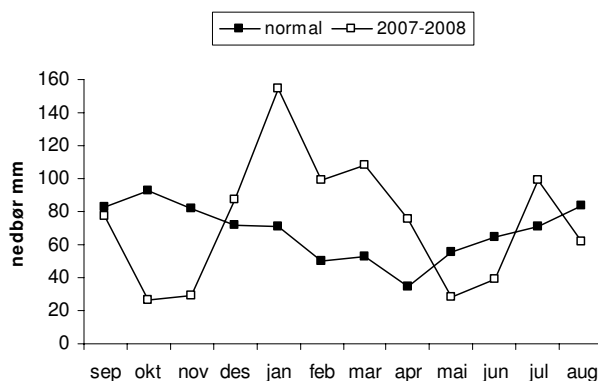
Figur 3. Normale månedstemperaturer (°C) for værstasjonene Mogen og Midtlæger (Det norske Meteorologiske institutt 2009).

Middeltemperaturen på Midtlæger i 2007-2008 i desember, januar og februar var hhv. 2,4, 2,3 og 3,5 °C mildere enn normalt (Fig. 4). Dette sammenfaller med landet ellers, som hadde milde vintermåneder og den nest mildeste februarmåned noensinne registrert for landet som helhet (Det norske meteorologiske institutt 2008). August 2008 var kjølig, med en middeltemperatur 3,3 °C under normalen, mens sommeren ellers lå tett opp mot normalen. Nedbørmålinger fra Mogen værstasjon viser at den totale årsnedbøren med 884 mm i 2007-2008 var 70 mm over normalen. Mens vår og høstmånedene lå klart under normalen, falt det i januar, februar, mars og april svært

mye nedbør (Fig. 5). Samlet i løpet av disse fire månedene falt det mer enn dobbelt så mye nedbør som normalt.

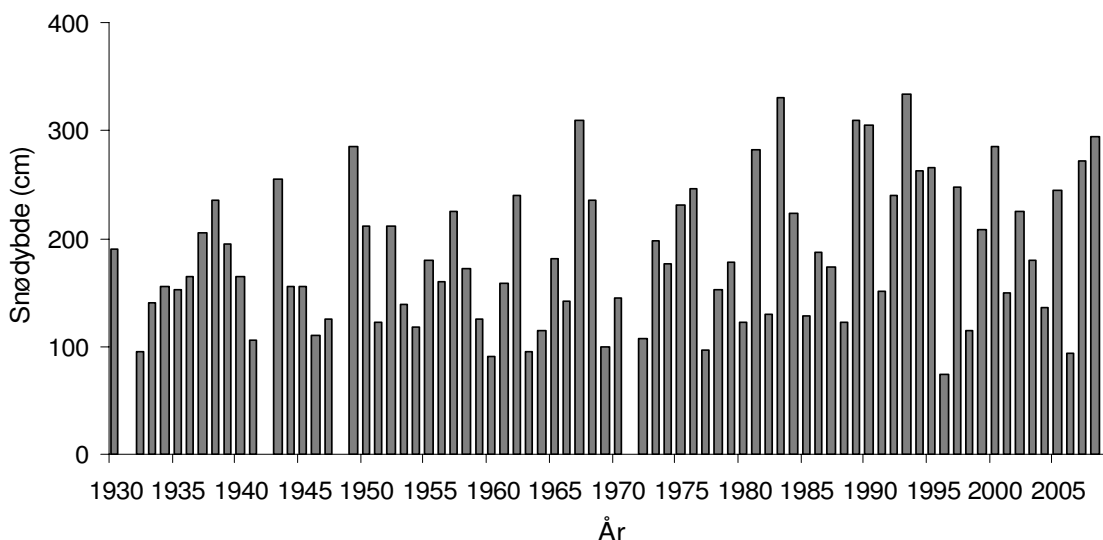


Figur 4. Normale månedsvise temperaturer (°C) på Midtlæger værstasjon, sammenliknet med månedsverdier for året 2007-2008 (Det norske meteorologiske institutt 2009).



Figur 5. Normal månedsvise nedbørmengde på Mogen værstasjon, sammenliknet med månedsverdier for året 2007-2008 (Det norske Meteorologiske institutt 2009).

Snømålinger utført ved Litlos i slutten av mars- begynnelsen av april viser en gjennomsnittlig snødybde på 185 cm for perioden 1930-2009. Snødybden ved Litlos våren 2008 var langt over gjennomsnittet (295 cm), og siden 1930 er det kun fem ganger registrert større snødybder på samme tidspunkt (Fig. 6). Det er en klar sammenheng mellom snødybder om våren og tidspunkt for isløsning (Borgstrøm 2001). Vi kan derfor anta at isløsningen våren 2008, var senere enn normalt.



Figur 6. Snødybder målt ved Litlos, Hardangervidda, i slutten av mars- begynnelsen av april, i perioden 1930-2009. Målinger mangler for årene 1931, 1942, 1948 og 1971 (Data fra Øst-Telemarken brukseierforening). De siste 20 årene har det vært en relativt høy frekvens av snørike vintre.

2.2 Vegetasjon

Den største delen av Hardangervidda hører til den lavalpine sone (Lye 1985), men Kvennavassdragets nedbørfelt ligger hovedsakelig i mellomalpin sone (Walseng et al. 1996). I de lavereliggende partier mot øst er bjørk *Betula pubescens* vanlig (Fig. 7). Bjørkeskogen strekker seg innover dalen til de vestlige deler av Briskevatn og dominerer flere steder langs vann og elvekanter. Den lavalpine sone strekker seg fra skoggrensa og opp til øvre grense for blåbærsamfunnet (Lye 1985), og innebefatter de midtre deler av studieområdet (Fig. 8). I denne sonen finner vi vier på fuktige steder langs vann og elvedeltaer, mens dvergbjørka *Betula nana* tar over på åpne og vindutsatte steder. Det finnes også en rekke lyngarter, blant annet krekling *Empetrum nigrum* og blåbær *Vaccinium myrtillus* (Ryvarden 2005). I områdene rundt Litlos er det registrert ekstreme kalkrabbesamfunn og ekstreme kalkmyrer (Walseng et al. 1996). I de vestligste og høyeste delene av studieområdet er det sammenhengende vegetasjonsdekket sparsomt (Fig. 9).

I det midtre partiet av den lavalpine sonen i vassdraget finnes store myrområder (Fig. 10). Langs hovedvassdraget ligger en del småvann, med til dels velutviklet strandvegetasjon (Fig. 11). Under feltarbeidet ble det registrert betydelige angrep av bjørkemåler. Store bjørkeskogsarealer var uten lauv (Fig. 12). Angrepene hadde etter all sannsynlighet funnet sted foregående år, og den bladløse bjørkeskogen befant seg rett nedenfor, og til dels innenfor de nedre deler av vårt studieområde.

I løpet av feltperioden ble kun to smågnagere observert, og dette indikerer at smågnagerbestanden på Hardangervidda var på et lavt nivå denne sommeren.



Figur 7. Subalpin sone ved Vollevatn i Kvennavassdraget. Foto 15.07.2008.



Figur 8. Lavalpin sone ved Sandvatn (venstre) og Midtre Krokavatn (høyre) i Kvennavassdraget. Foto 19. og 21.07.2008.



Figur 9. Mellomalpin sone ved Sledalsvatn i Kvennavassdraget. Legg også merke til de langt større snøflatene i denne delen sammenliknet med de sørøstlige delene av vassdraget. Foto 24.07.2008.



Figur 10. Myrområder på nordsiden av Kvenna, mellom Gunleiksbuvatn og Briskevatn (venstre), og nord for Skyttarfossen (høyre). Foto 18. og 20.07.2008.



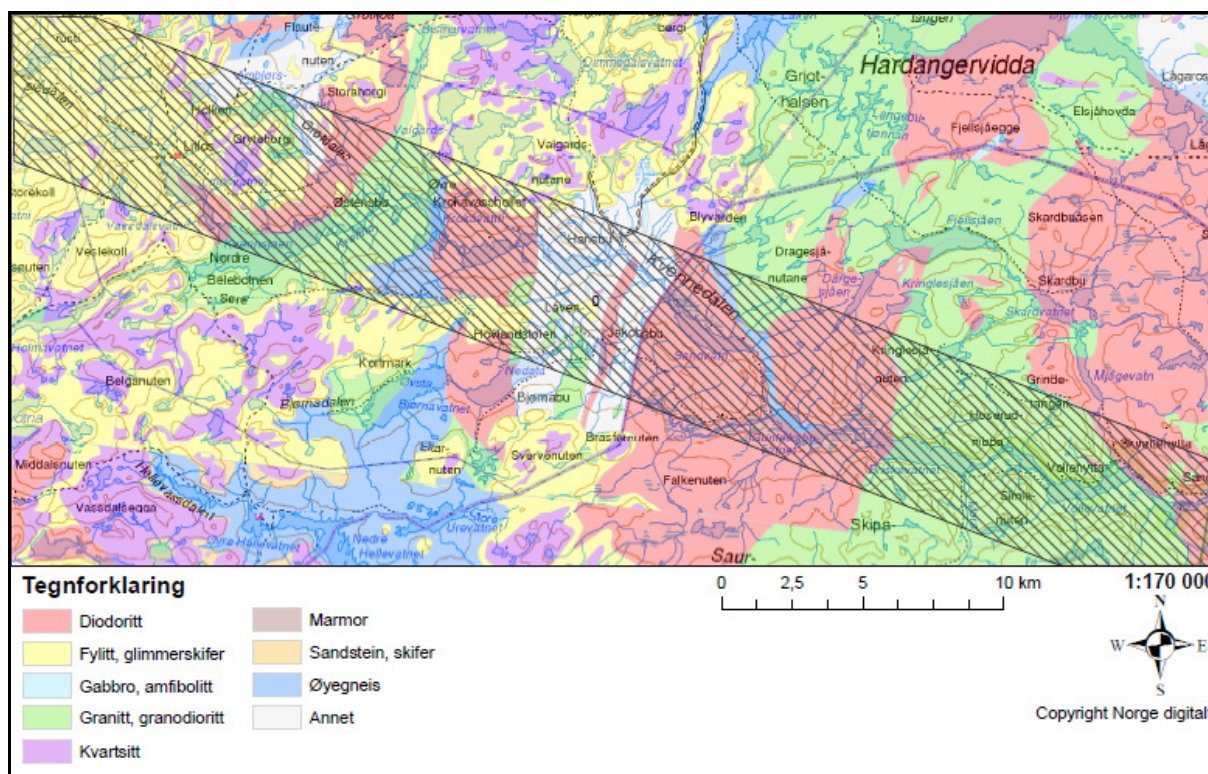
Figur 11. Småvann langs Kvennavassdraget ved Vollevatnet (venstre) og Kvennehaugen (høyre). Foto 15. og 21.07.2008.



Figur 12. Bladløs bjørkeskog i de østlige deler av Kvennavassdraget, ved Sandhyl, etter bjørkemålerangrep ett år tidligere. Foto 14.07.2008.

2.3 Berggrunn og løsmasser

Berggrunnen på Hardangervidda som helhet er nokså oversiktlig (Fig. 13), og selve grunnplatået består av prekambriske bergarter (Ryvarden 2005). I de østlige deler av studieområdet er dette hovedsakelig granitter (NGU 2009), dominert av hard gneis og granitt. Lenger vest er det innslag av kambrosiluriske fylitter. De kambrosiluriske fylittene har en liten grad av omdannelse, forvittrer lett (Tarbuck & Lutgens 2005), og gir således mer løsmasser.

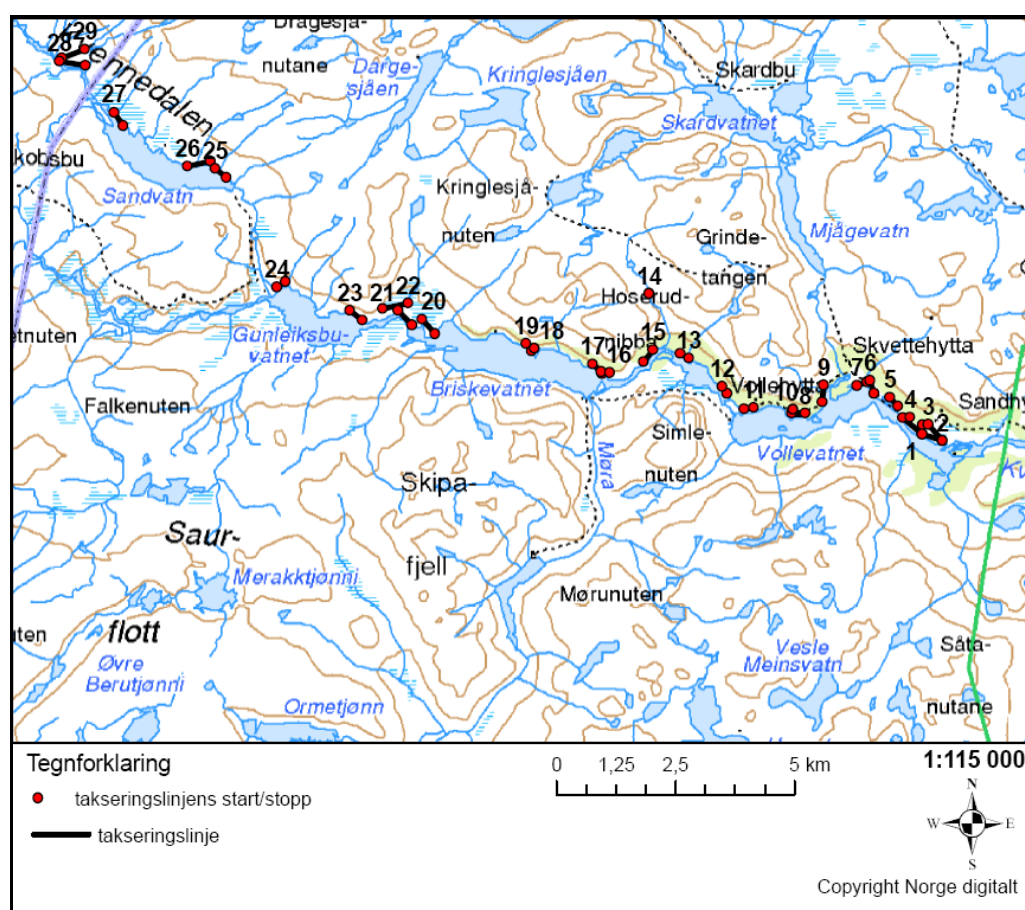


Figur 13. Kvennavassdragets berggrunnsgeologi (omarbeidet etter NGU 2009). Studieområdet befinner seg innenfor det skraverte feltet.

Fyllitten på vidda er dels grafittholdig med sandige og siltige lag, eller den kan forekomme i form av glimmerskifer (Walseng et al. 1996). Fra Kvennsjøens utløp og sørøstover mot Sandhyll er det stort sett sammenhengende løsmassedekke med lokalt stor mektighet. Mellom Øvre- og Nedre Krokavatn, ved innløpet til Sandvatn, innløpet til Gunnleiksbuvatn og mellom Gunnleiksbuvatn og Briskevatn, er det registrert eskere og morenerygger (Walseng et al. 1996). Lenger mot vest blir løsmassedekket tynt og usammenhengende. Vest for Litlos finnes mye bart fjell.

3. Metode

Feltarbeidet ble utført i tidsrommet 15. juli- 3. august 2008. Fra Sandhyll til Kvennsjøen fulgte vi Kvenna. Deretter dreide vi av mot nord og fulgte nordsiden av Litlosvatn og Kollsvatn opp til Krokavatn, før vi rundet Sledalsvatn og tok samme rute i retur. Under hele feltperioden fulgte vi nordsiden av vassdraget. Fugl ble registrert ved linjetaksering. Vi gikk parallelle linjer hvor vi tilstrebet en avstand på 10 meter oss i mellom. Som et utgangspunkt ble det foretatt takseringer fra hvert utos og oppover langs bredden, og fra hvert innos nedover langs bredden. Ved større vann utførte vi også takseringer langs deler av bredden midt på vannet. Det ble også utført linjetakseringer langs elvestrekker mellom vannene, og slik fikk vi en jevn gradient med takseringer uten for store opphold (Fig. 14 og 15). Enkelte takseringslinjer ble også lagt rundt småvann og tjern i nærheten av hovedvassdraget. Dessuten foretok vi noen linjetakseringer i de større myrområdene langs vassdraget. Takseringene ble utført til forskjellig tidspunkt i løpet av dagen, og vår gjennomsnittshastighet varierte mellom takseringene.



Figur 14. Takseringslinjene i vassdragets nedre del. Linjene er nummerert etter den rekkefølge de ble taksert, med stigende h.o.h. Unntaket er linje 14, som ligger noe høyere enn nabolinjene. Takseringslinje 3, 4, 5, 22 og 29 er myrtakseringer, mens linje 10, 14 og 18 er takseringer rundt småvann. De øvrige linjene følger hovedvassdraget.

(linje 49-1) ble utført i perioden 25. juli - 3. august. Gjennomsnittslengden for takseringer langs hovedvassdraget, myrtakseringer og småvanntakseringer ble hhv. 464, 466 og 758 m.

Tabell 1. Antall og total lengde på takseringslinjene i ulike habitater langs Kvennavassdraget.

Habitat	Antall takseringslinjer	Total lengde (m)	Antall takseringer	Sum
Hovedvassdrag	39	18 082	2	78
Myr	5	2 331	2	10
Småvann	5	3 790	2	10
Sum	49	24 203		98

Under takseringene benyttet vi oss av GPS, og kartreferanser ved start og stoppsted, samt takseringslinjens lengde ble notert. Vi noterte også klokkeslett og tid brukt for hver taksering. GPS-koordinater ble også notert ved enkeltobservasjoner. Vi benyttet enkle håndkikkerter for identifisering av fugl. En Olympus 8 X 25, og en Opticron 8 X 42. Fordelen med små kikkerter var at vi alltid hadde kikkerten lett tilgjengelig rundt halsen, også når vi ikke gikk taksering. Slik var den til god hjelp ved bestemmelse av fugl i flukt, spurvefugl i nærbeltet og vadefugl i strandkanten. Men våre kikkerter ble for dårlige når fugl på vann skulle bestemmes på lang avstand. Dermed var det en stor andel av endene vi ikke fikk artsbestemt. Endene var mer sky enn vi hadde ventet.

Hele studieområdet fra Sandhyl (1026 m.o.h.) til Sledalsvatn (1288 m.o.h.) ble inndelt i høydesoner etter dominerende vegetasjon og høyde over havet. Den relativt slake stigningen gjorde det vanskelig å definere klare grenser for overgang fra en sone til en annen. Vi fant det likevel hensiktsmessig å dele studieområdet inn i subalpin (sone 1), lavalpin (sone 2) og mellomalpin sone (sone 3). Observasjoner mellom 1026 og 1100 m.o.h. ble lagt til sone 1, mens observasjoner mellom 1100 og 1200 m.o.h. og 1200 og 1288 m.o.h., ble lagt til hhv. sone 2 og sone 3. I alt 23 takseringslinjer med en totallengde på 8 938 m ble lagt i sone 1, og i sone 2 og 3 ble det lagt hhv. 23 og 3 takseringslinjer, med en totallengde på hhv. 13 565 og 1 700 m (Tabell 2). Linje 1-13 og 15-24 ligger i sone 1. Linje 14 pluss 25-46 ligger i sone 2, mens linjene 47, 48 og 49 ligger i sone 3. Av myrtakseringene ble fire gått i sone 1 og en i sone 2, mens det av småvanntakseringer ble gått to i sone 1 og tre i sone 2.

Tabell 2. Total lengde på takseringslinjene i ulike høydesoner, utført langs Kvennavassdraget.

Sone	Vegetasjonssone	Antall takseringslinjer	H.o.h.	Takseringslengde (m)	Antall takseringer
1	Subalpin	23	1026-1100	8 938	2
2	Lavalpin	23	1100-1200	13 565	2
3	Mellomalpin	3	1200-1288	1 700	2
Sum				24 203	2

Linjetakseringer er generelt best egnet hvor det er store, forholdsvis ensartede områder, helst på noen hundre meter (Bibby et al. 1992). Vi forsøkte å avgrense linjene til ensartede strekker, og slutte linjen før overgang til en annen biototype. Vi mener derfor at linjene noenlunde representerer enhetlige biototyper.

For nærmere å karakterisere de tre sonene, ble det ved annen gangs taksering utført enkle registreringer av biototyper. Vi avgrenset først et felt på $10 \cdot 10$ m (100m^2) i hver ende samt midt på hver takseringslinje (takseringslinjens midtpunkt ble definert som halve lengden målt under første taksering). Ved taksering langs vann eller elv ble feltene lagt inntil vannkanten. Innenfor disse tre feltene ble deretter de fem plantearter og/eller løsmasser samt bart berg, rangert fra 1-5 etter høyest dekningsgrad. Ideelt sett skulle vi hatt vegetasjonsskart, hvor vi kunne sammenliknet vegetasjonstyper opp mot fugleobservasjoner. Dessverre finnes det per dags dato ikke tilgjengelige vegetasjonsskart over studieområdet. Vi mener likevel at dataene som ble samlet gir et beskrivende biotopbilde innen de ulike takseringslinjer. Videre ønsket vi å relatere forekomst av fugl til biomasse av vegetasjon, og som mål på biomasse estimerte vi i de samme feltene vegetasjonshøyden mot vrist, legg, kne, hofte eller hode. Verdiene ble senere gitt høydemål på hhv. 0,1, 0,3, 0,6, 1 og 2 meter. Denne metoden var lett anvendelig i felt, og ga et greit bilde på vegetasjonshøyden innen hver takseringslinje, som ble bestemt ved å regne ut gjennomsnittsverdien for de tre målingene. Linjene ble fordelt i fem grupper etter vegetasjonshøyden i meter ($1 = 0-0,24$, $2 = 0,25-0,49$, $3 = 0,5-0,99$, $4 = 1-1,99$, $5 = 2/>2$). Endelig ble fuktigheten innen feltene skjønnsmessig rangert som tørr, middels eller fuktig. Fuktig der overflatevann var til stede i dagen, middels der vann kunne presses frem ved å legge trykk på marka, eller tørr der dette ikke lot seg gjøre. Denne metoden for mål av fuktighet er også særdeles enkel og krever lite tid i felt. I den videre behandlingen av dette materialet ble disse klassene gitt verdiene 1, 3 og 5. Deretter ble gjennomsnittsverdier for fuktigheten innen hver takseringslinje beregnet.

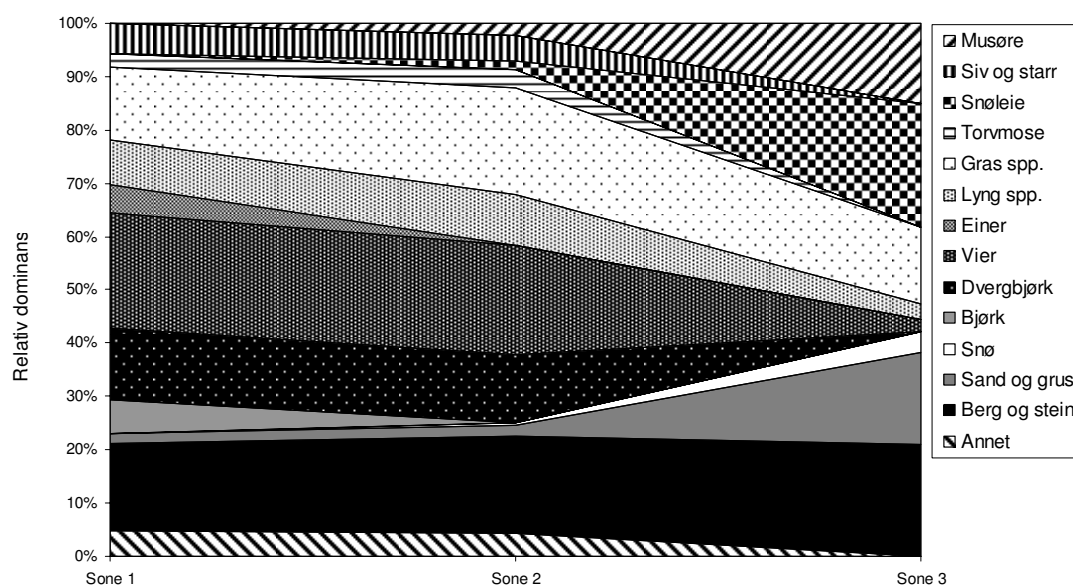
Statistiske beregninger som omhandler fuglearters tilknytning til vegetasjonshøyder, ble utført ved hjelp av Kji-kvadrattest i dataprogrammet Minitab 15, med forventning om lik fordeling mellom høydeklassene. Sammenhenger mellom fugl sett og; hastighet, h.o.h., og klokkeslett for taksering ble utført ved hjelp av lineær regresjonsanalyse. Ved senere beregninger av småfuglarters tetthet, brukes "dominans" om de ulike artenes andeler av det totale antall fugl som kun ble registrert i takseringslinjens nærbelte.

Alle kart er fremstilt ved bruk av ArcMap og rasterdata fra Statens kartverk (WGS 84, UTM 32 N, Copyright Norge digitalt).

4. Resultater

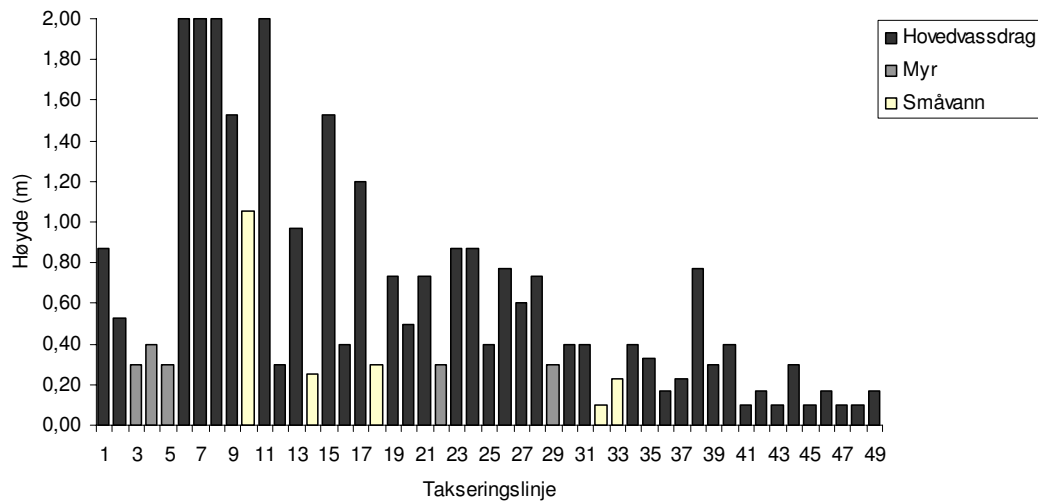
4.1 Biotopmålinger

Våre målinger av plantearter og/eller løsmasser samt bart berg, gir et bilde av variasjon i dominans mellom høydesonene. Bjørk var kun representert i sone 1, mens grus og sand kun hadde et betydelig innslag i sone 3. Stein, berg og gras var sterkt representert i alle soner, mens vier og dvergbjørk først og fremst var representert med betydelige innslag i sone 1 og 2. Einer *Juniperus communis* forsvant i sone 2, mens musøre *Salix herbacea* først kom inn i betydelig grad i sone 3 (Fig. 16).

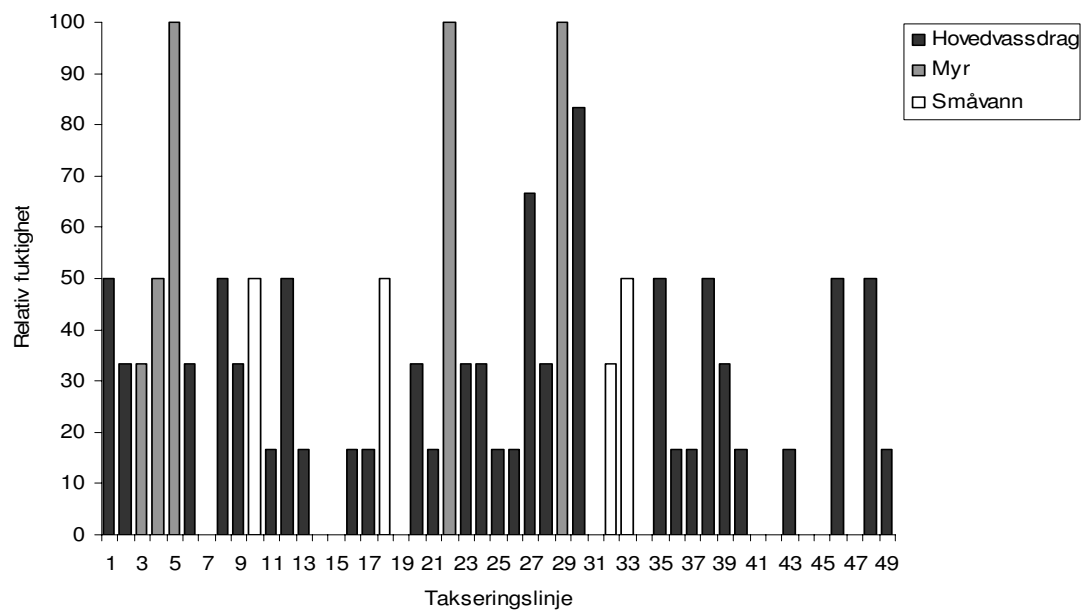


Figur 16. Relativ dominans av grunn og vegetasjonsdekke langs Kvennavassdraget registrert i måleplott i de ulike høydesoner, uttrykt som totalsum fra alle takseringslinjer i de respektive soner. Sone 1, 2 og 3 svarer til hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone.

Vegetasjonshøyden ble gradvis lavere i takt med stigende høyde over havet (Fig. 17). De første takseringslinjene, med innslag av bjørk, skiller seg ut med høy vegetasjon. Deretter overtar vieren med midlere vegetasjonshøyde, den blir gradvis lavere før også den forsvinner fra de mer høyereliggende takseringslinjer. Myrtakseringene viste til en jevnt lav vegetasjonshøyde. Ved takserte småvann, var den gjennomsnittlige vegetasjonshøyden lavere enn ved hovedvassdraget i samme h.o.h. Ut fra våre måleplott viste takseringslinjene en relativ jevn grad av fuktighet langs hele vassdraget, dog ble det noe tørrere i de høyereliggende områder. Myrtakseringene var naturlig nok de våteste takseringslinjene (Fig. 18).



Figur 17. Vegetasjonshøyden i takseringslinje 1-49 langs hovedvassdrag, myr og småvann i Kvennavassdraget.

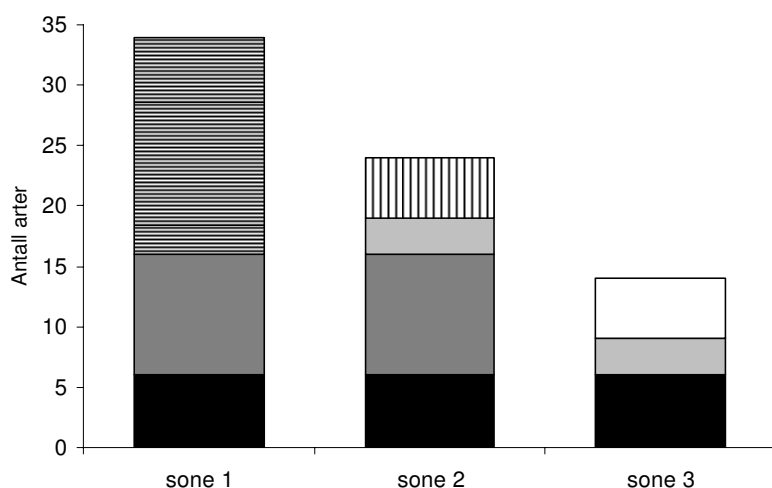


Figur 18. Relativ fuktighet fra måleplott i takseringslinje 1-49 langs hovedvassdrag, myr og småvann i Kvennavassdraget.

4.2 Generelt om fuglefaunaen

Det ble i alt registrert 47 arter (Tabell 3), fordelt på 19 ulike familier. Totalt ble det gjort 949 fugleobservasjoner i selve takseringene, mens 328 observasjoner ble gjort utenom taksering.

Subalpin sone hadde høyest artsdiversitet med 34 registrerte arter. Ved overgang til lavalpin sone falt 18 arter ut, mens 7 nye kom inn. Ved overgang til mellomalpin sone falt 15 arter ut, mens 5 nye kom inn. Dermed ble det i lavalpin og mellomalpin sone registrert hhv. 23 og 14 arter (Fig. 19). Seks arter ble observert i alle soner. Dette var heipiplerke *Anthus pratensis*, steinskvett *Oenanthe oenanthe*, fossekall *Cinclus cinclus*, fiskemåke *Larus canus*, enkeltbekkasin *Gallinago gallinago* og strandsnipe *Actitis hypoleucos*.



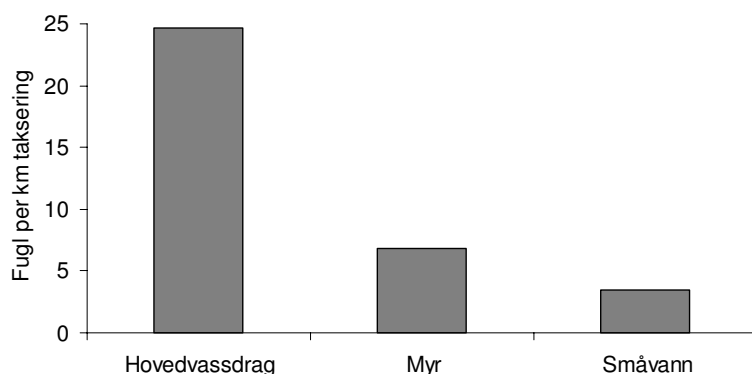
Figur 19. Totalt antall arter registrert i de ulike høydesoner langs Kvinnavassdraget. Like farger i ulike soner indikerer antall arter som forekom i flere soner. Sone 1, 2 og 3 svarer til hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone.

Av endene ble kun toppand *Aythya filigula* og svartand *Melanitta nigra* registrert under takseringene, mens alle individer av siland *Mergus serrator*, laksand *Mergus merganser*, krikband *Anas crecca* og havelle *Clangula hyemalis* ble registrert utenom taksering. Av vadere ble boltit *Charadrius morinellus* kun registrert utenom takseringene. Heller ikke observasjonene av storskarv *Phalacrocorax carbo* ble gjort i takseringene. Til sammen ble 10 arter registrert utenom takseringene. Dessuten ble også de fleste observasjoner av lirype *Lagopus lagopus*, fjellrype *Lagopus mutus*, storlom *Gavia arctica* og heilo *Pluvialis apricaria* gjort utenfor taksering. Det ble i alt registrert 21 arter spurvefugl fordelt på ni familier. Av disse ble granmeis *Parus montanus*, grønnsisik *Carduelis spinus* og rosenfink *Carpodacus erythrinus* registrert kun en gang utenom taksering. Disse tre er kun med som arter observert, og inngår ikke i det videre datamaterialet.

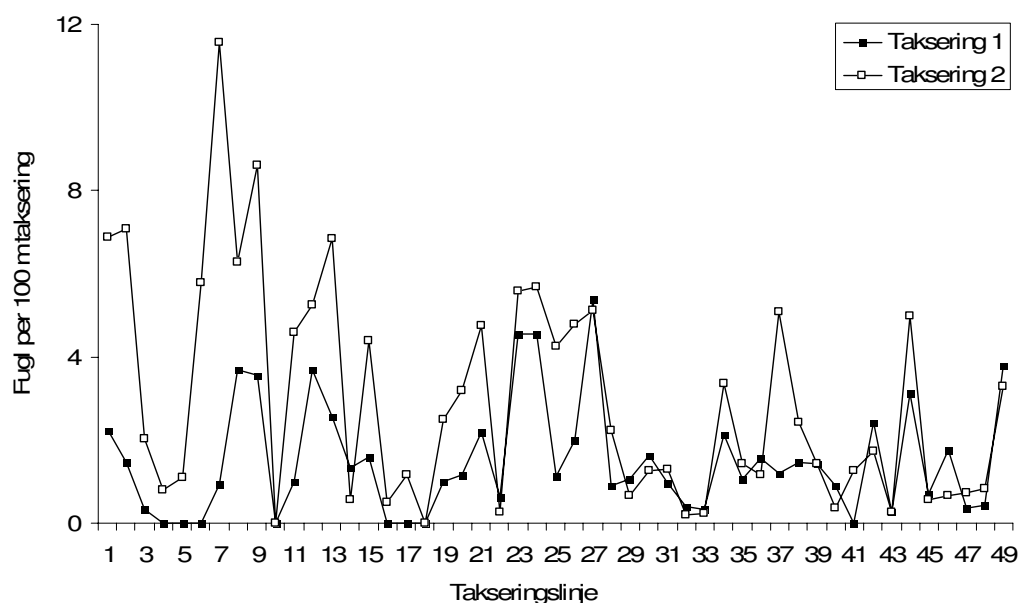
Tabell 3. Antall arter og individer registrert i og utenfor takseringene langs Kvennavassdraget i løpet av hele feltperioden. Unger av året er inkludert. Ved registreringer der artsbestemmelse ikke lot seg gjennomføre, vises det til nærmeste familie eller orden. Grønnsisik *Carduelis spinus*, rosenfink *Carpodacus erythrinus* og granmeis *Poecile montanus* er kun registrert som observert.

Orden	Familie	Art	Totalt obs. i taksering		Enkeltoobs. Sone 1	Sone 2	Sone 3
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Havelle	<i>Cangula hyemalis</i>	1	1		X
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Krikkand	<i>Anas crecca</i>	2	2	X	
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Laksand	<i>Mergus merganser</i>	1	1	X	
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Siland	<i>Mergus serrator</i>	21	21	X	
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	6	1	5	X X
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien (Anatidae)	Toppand	<i>Aythya fuligula</i>	2	2		X
Andefugler (Anseriformes)	Andefamilien sp(p). (Anatidae)			16	16	X	X
Haukefugler (Accipitriformes)	Haukefamilien (Accipitridae)	Fjellvåk	<i>Buteo lagopus</i>	1	1		X
Hønefugler (Galliformes)	Skogshønsfamilien (Tetraonidae)	Fjellrype	<i>Lagopus mutus</i>	51	7	44	X X
Hønefugler (Galliformes)	Skogshønsfamilien (Tetraonidae)	Lirype	<i>Lagopus lagopus</i>	49	14	35	X X
Lommer (Gaviidae)	Lomfamilien (Gaviidae)	Storlom	<i>Gavia arctica</i>	11	4	7	X X
Lommer (Gaviidae)	Lomfamilien sp(p). (Gaviidae)			2	2		X
Pelikanfugler (Phalacrocoracidae)	Skarvfamilien (Phalacrocoracidae)	Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2		2	X
Rovfugler (Falconiformes)	Falkefamilien (Falconidae)	Dvergfalk	<i>Falco columbarius</i>	5	2	3	X
Rovfugler (Falconiformes)	Falkefamilien (Falconidae)	Tårnfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1		X
Spurvefugler (Passeriformes)	Buskspurvfamilien (Emberizidae)	Svøspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	58	58	X	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Erlefamilien (Motacillidae)	Gulerle	<i>Motacilla flava thunbergi</i>	43	43		X
Spurvefugler (Passeriformes)	Erlefamilien (Motacillidae)	Heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>	248	248	X	X X
Spurvefugler (Passeriformes)	Erlefamilien (Motacillidae)	Linerle	<i>Motacilla alba</i>	6	6	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Finkefamilien (Fringillidae)	Bjerkefink	<i>Fringilla montifringilla</i>	26	26	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Finkefamilien (Fringillidae)	Bokfink	<i>Fringilla coelebs</i>	12	12	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Finkefamilien (Fringillidae)	Grønnsisik	<i>Carduelis spinus</i>			obs.	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Finkefamilien (Fringillidae)	Rosenfink	<i>Carpodacus erythrinus</i>			obs.	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Fossekalffamilien (Cinclidae)	Fossekal	<i>Cinclus cinclus</i>	9	1	8	X X X
Spurvefugler (Passeriformes)	Kråkefamilien (Corvidae)	Kråke	<i>Corvus cornix</i>	2	2	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Kråkefamilien (Corvidae)	Ravn	<i>Corvus corax</i>	8	2	6	X X
Spurvefugler (Passeriformes)	Lerkefamilien (Alaudidae)	Fjellerke	<i>Eremophila alpestris</i>	6	5	1	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Meisefamilien (Paridae)	Granmeis	<i>Parus montanus</i>			obs.	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Meisefamilien (Paridae)	Kjettmeis	<i>Parus major</i>	1	1		X
Spurvefugler (Passeriformes)	Sangerfamilien (Sylviidae)	Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>	2	2	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Sangerfamilien (Sylviidae)	Løvsanger	<i>Phylloscopus trochilus</i>	141	141	X	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Trostefamilien (Turdidae)	Blåstrupe	<i>Luscinia svecica</i>	113	113	X	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Trostefamilien (Turdidae)	Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	18	18	X	X
Spurvefugler (Passeriformes)	Trostefamilien (Turdidae)	Ringtrost	<i>Turdus torquatus</i>	4	4	X	
Spurvefugler (Passeriformes)	Trostefamilien (Turdidae)	Rødvingetrost	<i>Turdus iliacus</i>	1	1		X
Spurvefugler (Passeriformes)	Trostefamilien (Turdidae)	Steinskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>	27	27	X	X X
Spurvefugler spp. (Passeriformes)				29	29	X	X
Storkefugler (Ciconiiformes)	Hegrefamilien (Ardeidae)	Gråhegre	<i>Ardea cineraria</i>	2	1	1	X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Lofamilien (Charadriidae)	Boltit	<i>Charadrius morinellus</i>	8		8	X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Lofamilien (Charadriidae)	Heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	52	10	42	X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Lofamilien (Charadriidae)	Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	14	10	4	X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Måkefamilien (Laridae)	Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	148	77	71	X X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)		<i>Gallinago sp.</i>	1		1	X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Dobbeltbekkasin	<i>Gallinago media</i>	3	1	2	X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Enkeltbekkasin	<i>Gallinago gallinago</i>	20	10	10	X X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>	2	2		X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>	4	3	1	X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Rugde	<i>Scolopax rusticola</i>	1	1		X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Rødstil	<i>Tringa totanus</i>	30	17	13	X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	59	38	21	X X X
Vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes)	Snipefamilien (Scolopacidae)	Temmincksnipe	<i>Calidris temminckii</i>	2	1	1	X
Vade-, måke- og alkefugler sp(p). (Charadriiformes)				3	2	1	X X
Ubest. fugl observert på vann				3	3		X
Sum:				1277	949	328	

I linjetakseringene ble det funnet en forskjell i tetthet av fugl mellom de ulike takseringshabitatene. Mens det langs hovedvassdraget var en gjennomsnittlig tetthet av fugl på 24,6 individer per km, var tilsvarende tall for myr og småvanntakseringene hhv. 6,9 og 3,4 (Fig. 20). Forskjellen mellom takseringer langs hovedvassdrag og småvann var spesielt merkbart ($\chi^2 = 26,6$, $df = 1$, $p < 0,0001$). Det var en tendens til at det ble sett flere fugl ved annen gangs taksering. Dette var spesielt tydelig i subalpin sone (Fig. 21).



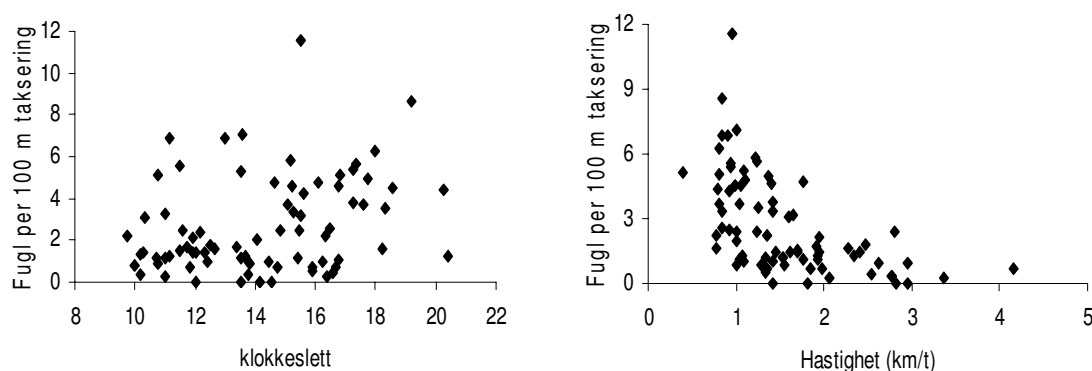
Figur 20. Antall fugl per km taksert i de ulike takseringshabitatene i Kvinnavassdraget for alle arter samlet.



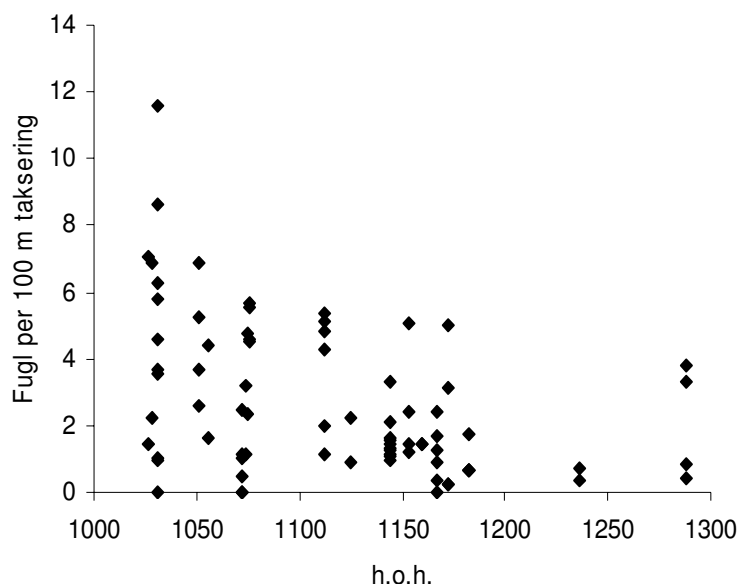
Figur 21. Totalt antall fugl observert per 100 m taksert i Kvinnavassdraget ved 1. og 2. gangs taksering for alle linjer som ble gått. Linjene 1-13 og 15-24 ligger i subalpin sone, linje 14 pluss 25-46 i lavalpin sone, og linje 46-49 i mellomalpin sone. Takseringslinje 3, 4, 5, 22 og 29 er myrtakseringer, mens linje 10, 14, 18, 32 og 33 er takseringer rundt småvann.

4.3 Takseringer langs hovedvassdraget

Det så ut til at klokkeslett for takseringene i liten grad påvirket takseringsresultatene (Fig. 22). Det var imidlertid en viss sammenheng mellom antall fugl sett per 100 m taksering, og hastighet under taksering (Fig. 22). Trolig ble hastigheten mer påvirket av antall fugl sett, enn motsatt. Vi har derfor i det videre besluttet å ikke ta hensyn til klokkeslett eller hastighet for takseringene. Antall fugl per 100 m takseringslinje avtok signifikant med økende høyde over havet (Fig. 23), men dette forklarte bare en liten del av variasjonen ($N = 39$, $R^2 = 0,14$, $t = -2,34$, $p = 0,025$).



Figur 22. Sammenhengen mellom antall fugl sett per 100 m taksering langs hovedvassdraget, og tidspunktet på døgnet for taksering (venstre) og gjennomsnittshastighet under taksering (høyre).

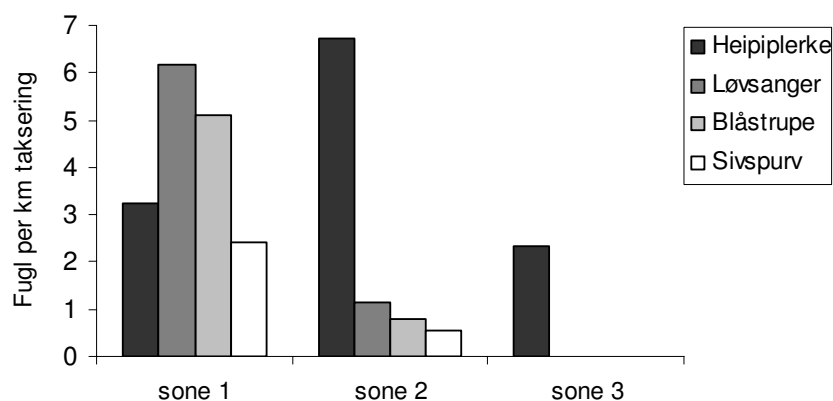


Figur 23. Sammenhengen mellom antall fugl sett per 100 m taksering langs Kvennavassdraget og h.o.h.

Totalt ble 35 arter registrert, og spurvefugler dominerte antallsmessig. Heipiplerke, løvsanger *Phylloscopus trochilus*, blåstrupe *Luscinia svecica* og sivspurv *Emberiza schoeniclus* var de klart mest abundante artene. Heipiplerke var den aller mest abundante fuglen totalt sett, og forekom i alle soner. Høyest tetthet hadde den i sone 2, med 6,7 fugl per km taksering. Løvsanger, blåstrupe og sivspurv ble registrert i sone 1 og 2. Løvsanger var den mest abundante fuglen i sone 1 med 6,2 individer per km taksering, mens det i sone 2 ble registrert 1,1 løvsanger pr km. Av blåstrupe og sivspurv ble hhv. 5,1 og 2,4 fugl registrert pr km i subalpin sone, mens det i lavalpin sone ble registrert 0,8 og 0,6 fugl pr km (Fig. 24). Fuglekonge *Regulus regulus*, bokfink *Fringilla coelebs*, bjørkefink *Fringilla montifringilla*, kjøttmeis *Parus major*, linerle *Motacilla alba*, gulerle *Motacilla flava thunbergii* og ringtrost *Turdus torquatus* ble kun registrert i subalpin sone, mens fjellerke *Eremophila alpestris* først kom inn i mellomalpin sone (Tabell 4).

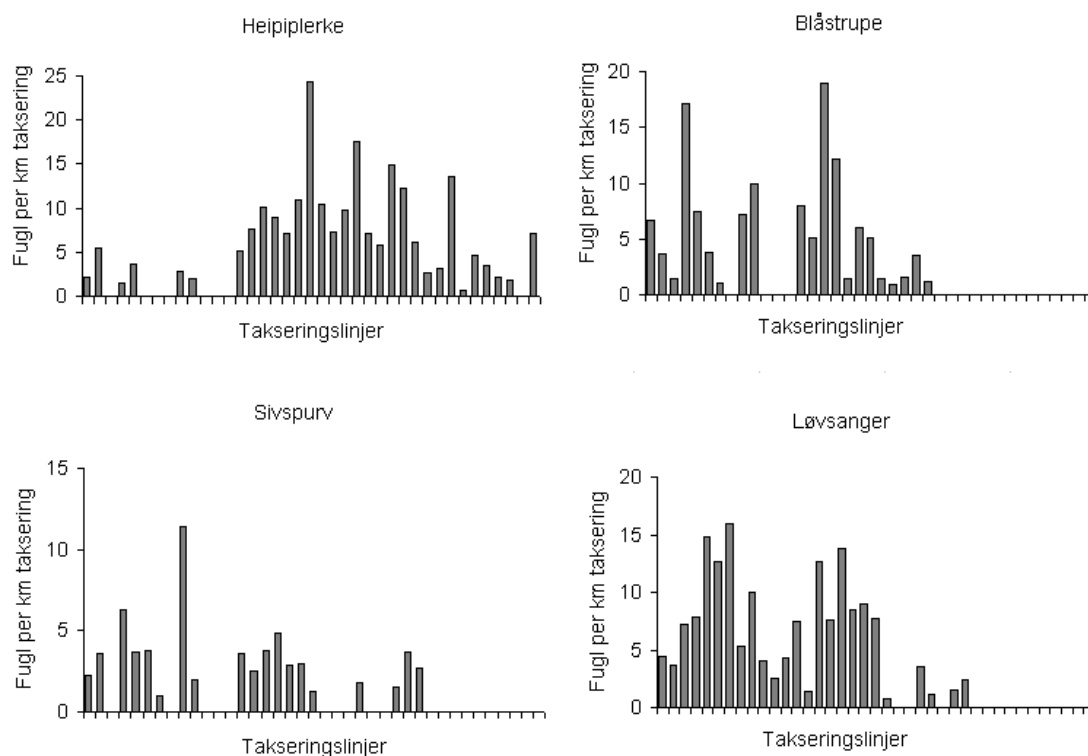
Tabell 4. Små spurvefugl observert i takseringslinjer langs hovedvassdraget i Kvenna og deres innbyrdes dominansverdier. Sone 1, 2 og 3 svarer til hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone.

	Registreringer			Dominans %			Totalt
	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 1	Sone 2	Sone 3	
Heipiplerke	58	182	8	13,9	68,2	36,4	35
Løvsanger	110	31	-	26,4	11,6	-	20
Blåstrupe	91	22	-	21,9	8,2	-	16
Sivspurv	43	15	-	10,3	5,6	-	8
Gulerle	43	-	-	10,3	-	-	6
Steinskvett	4	14	9	< 1	5,2	40,1	3,8
Bjørkefink	26	-	-	6,3	-	-	3,7
Gråtrost	16	2	-	3,8	< 1	-	3
Bokfink	12	-	-	2,9	-	-	1,7
Linerle	6	-	-	< 1	-	-	< 1
Fjellerke	-	-	5	< 1	-	22,7	< 1
Ringtrost	4	-	-	< 1	-	-	< 1
Fuglekonge	2	-	-	< 1	-	-	< 1
Kjøttmeis	1	-	-	< 1	-	-	< 1
Rødvingetrost	-	1	-	< 1	< 1	-	< 1
Registreringer	416	267	22				
Arter	13	7	3				



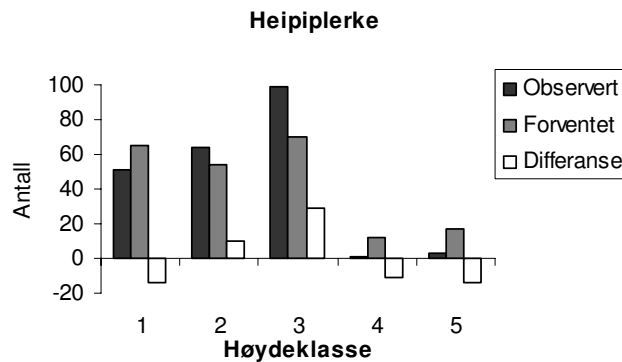
Figur 24. De fire mest abundante spurvefugleartene registrert i linjetakseringene langs Kvennavassdraget, uttrykt som fugl per km taksering i de ulike høydesoner. Sone 1, 2 og 3 tilsvarer hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone.

Registreringer av heipiplerke, blåstrupe, sivspurv og løvsanger for hver takseringslinje gir et bilde på hvordan tettheten varierer langs vassdraget fra laveste til høyeste punkt (Fig. 25).



Figur 25. Registreringer av heipiplerke *Anthus pratensis*, løvsanger *Phylloscopus trochilus*, blåstrupe *Luscinia svecica* og sivspurv *Emberiza schoeniclus* under taksering langs hovedvassdraget i Kvenna. De 39 takseringslinjene er rangert etter stigende h.o.h. fra venstre mot høyre.

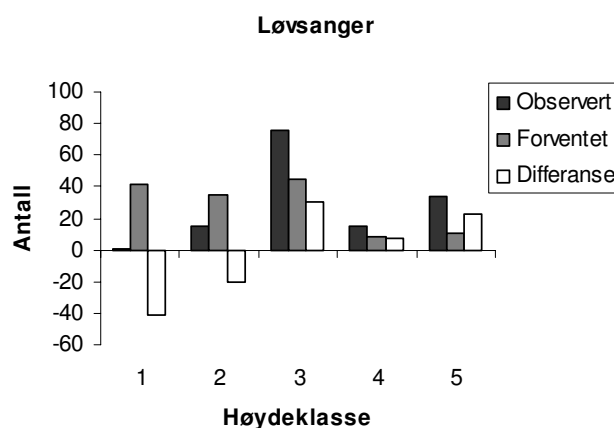
Hverken heipiplerke, løvsanger, blåstrupe eller sivspurv fordelte seg tilfeldig mellom høydeklassene. Heipiplerke viste en preferanse for høydeklasse 2 og 3 ($\chi^2 = 26,6$, $df = 4$, $p < 0,0001$). I høydeklasse 1, 4 og 5 ble den observert mindre enn forventet (Fig. 26).



Figur 26. Fordelingen av heipiplerke *Anthus pratensis* etter gjennomsnittlig vegetasjonshøyde fra takseringslinjene langs Kvennas hovedvassdrag. Høydeklassene tilsvarer hhv. 0-0,24, 0,25-0,49, 0,5-0,99, 1-1,99 og 2/>2 meter. Forventet antall fugl er de ulike høydeklassenes andel av totallengde taksert, multiplisert med totalt antall observasjoner.

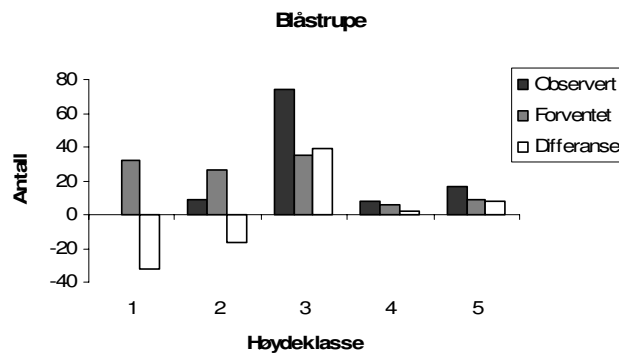
Løvsanger viste preferanse for høydeklasse 3, 4 og 5 ($\chi^2 = 68,9$, $df = 4$, $p < 0,0001$).

I høydeklasse 1 og 2 ble den observert mindre enn forventet, ut i fra forventning om lik fordeling (Fig. 27).



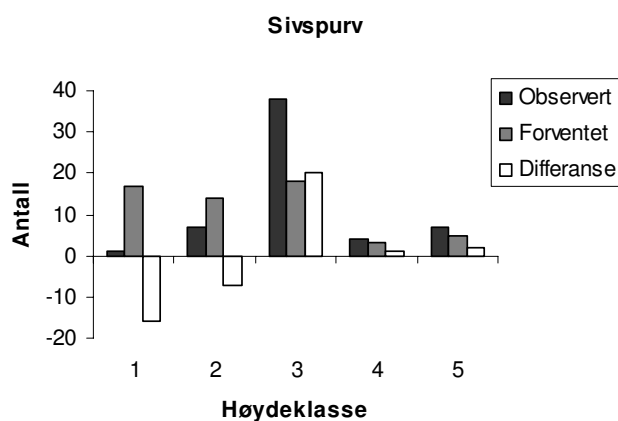
Figur 27. Fordelingen av løvsanger *Phylloscopus trochilus* etter gjennomsnittlig vegetasjonshøyde fra takseringslinjene langs Kvennas hovedvassdrag. Høydeklassene tilsvarer hhv. 0-0,24, 0,25-0,49, 0,5-0,99, 1-1,99 og 2/>2 meter. Forventet antall fugl er de ulike høydeklassenes andel av totallengde taksert, multiplisert med totalt antall observasjoner.

Som for løvsanger, viste også blåstrupe en preferanse for høydeklasse 3, 4 og 5 ($\chi^2 = 56,7$, $df = 4$, $p < 0,0001$). Preferansen for høydeklasse 3 var spesielt sterk (Fig. 28) og hele 69 % av de observerte blåstrupene ble funnet her.



Figur 28. Fordelingen av blåstrupe *Luscinia svecica* etter gjennomsnittlig vegetasjonshøyde fra takseringslinjene langs Kvennas hovedvassdrag. Høydeklassene tilsvarer hhv. 0-0,24, 0,25-0,49, 0,5-0,99, 1-1,99 og 2/>2 meter. Forventet antall fugl er de ulike høydeklassenes andel av totallengde taksert, multiplisert med totalt antall observasjoner.

Fordelingen til sivspurv sammenfalt i stor grad med fordelingen til blåstrupe, og 67 % av individene ble observert i høydeklasse 3. Det ble gjort få observasjoner i de laveste høydeklassene (Fig. 29). Statistiske beregninger ble ikke utført for fordelingen i høydeklasser, da tallmaterialet ikke var tilstrekkelig for forventede verdier (forventningsverdien var lavere enn 5 for høydeklasse 4 og 5).



Figur 29. Fordelingen av sivspurv *Emberiza schoeniclus* etter gjennomsnittlig vegetasjonshøyde fra takseringslinjene langs Kvennas hovedvassdrag. Høydeklassene tilsvarer hhv. 0-0,24, 0,25-0,49, 0,5-0,99, 1-1,99 og 2/>2 meter. Forventet antall fugl er de ulike høydeklassenes andel av totallengde taksert, multiplisert med totalt antall observasjoner.

4.4 Myrtakseringer

Av totalt 8 arter registrert, var heipiplerke den mest abundante med i alt 17 individer. Dette tilsvarer 3,7 heipiplerke per km taksering. Utenom de fire spurvefuglartene heipiplerke, sivspurv, blåstrupe og bjørkefink, ble også rødstilk *Tringa totanus*, enkeltbekkasin, dobbeltbekkasin *Gallinago media* og lirype registrert i myrtakseringene (Tabell 5). Foruten en enkeltbekkasin, ble alle vaderne observert i de våteste myrene (takseringslinje 22 og 29).

Tabell 5. Totalt antall fugl observert i myrtakseringer langs Kvennavassdraget. Takseringslinje 3, 4, 5 og 22 ble gått i subalpin sone, mens taksering 29 ble gått i lavalpin sone.

Taks nr.	Lengde (m)	Rødstilk	Enkelt- bekkasin	Dobbelt- bekkasin	Heipiplerke	Sivspurv	Blåstrupe	Bjørkefink	Lirype
3	588		1		3	1	2		
4	500							2	
5	542				1		2		
22	1544				5				2
29	1488	1	3	1	8				
Sum	4662	1	4	1	17	1	4	2	2
Fugl per km		0,21	0,86	0,21	3,65	0,21	0,86	0,43	0,43

4.5 Småvanntakseringer

Rundt småvann var det færrest observerte fugl per km. Heipiplerke var den mest abundante arten med 13 individer registrert. Dette tilsvarer 1,7 heipiplerke per km. Av spurvefugl ble også steinskvett, blåstrupe, fossekall og ravn *Corvus corax* registrert. De andre artene var toppand, strandsnipe og lirype (Tabell 6).

Tabell 6. Totalt antall fugl observert rundt småvann langs Kvennavassdraget. Takseringslinje 10 og 18 ble gått i subalpin sone, mens takseringslinjene 14, 32 og 33 ble gått i lavalpin sone.

Taks nr.	Lengde (m)	Toppand	Heipiplerke	Strandsnipe	Steinskvett	Fossekall	Blåstrupe	Lirype	Ravn
10	600								
14	1056		5	2	1	1		2	
18	780								
32	1004		2						1
33	4140	2	6	1	2		1		
Sum	7580	2	13	3	3	1	1	2	1
Fugl per km		0,3	1,7	0,4	0,4	0,1	0,1	0,3	0,1

4.6 Ender og lom

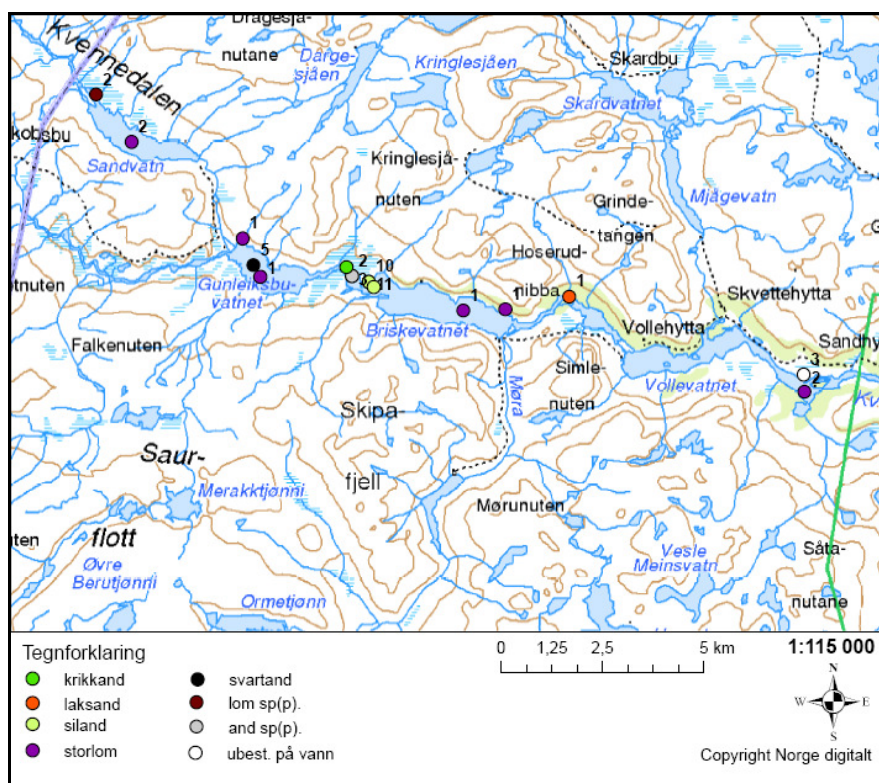
Av ender og lom ble i alt 7 arter registrert. Totalt ble det gjort 65 observasjoner, hvorav 44 er bestemt til art (Tabell 7). Det ble kun gjort registreringer i sone 1 og 2, med hhv. 41 og 24 observasjoner. Ingen ender eller lom ble observert i sone 3. Av 52 observasjoner ble 16 ender ikke artsbestemt (32 %). Dette var fugler som enten ble sett i flukt eller liggende på vann på så langt hold at vi ikke klarte å gjennomføre en sikker artsbestemmelse. I sone 1 ble det observert en laksand og 21 silender. Krikkand med en unge var eneste registrering av gressender.

Tabell 7. Antall arter og individer av ender og lom observert i de ulike høydesoner. Ubest. ender og lom er observerte fugler som kun ble bestemt til familie, mens ubest. på vann er fugler som ble observert liggende på vann uten at videre klassifisering lot seg gjennomføre. Sone 1, 2 og 3 tilsvarer hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone.

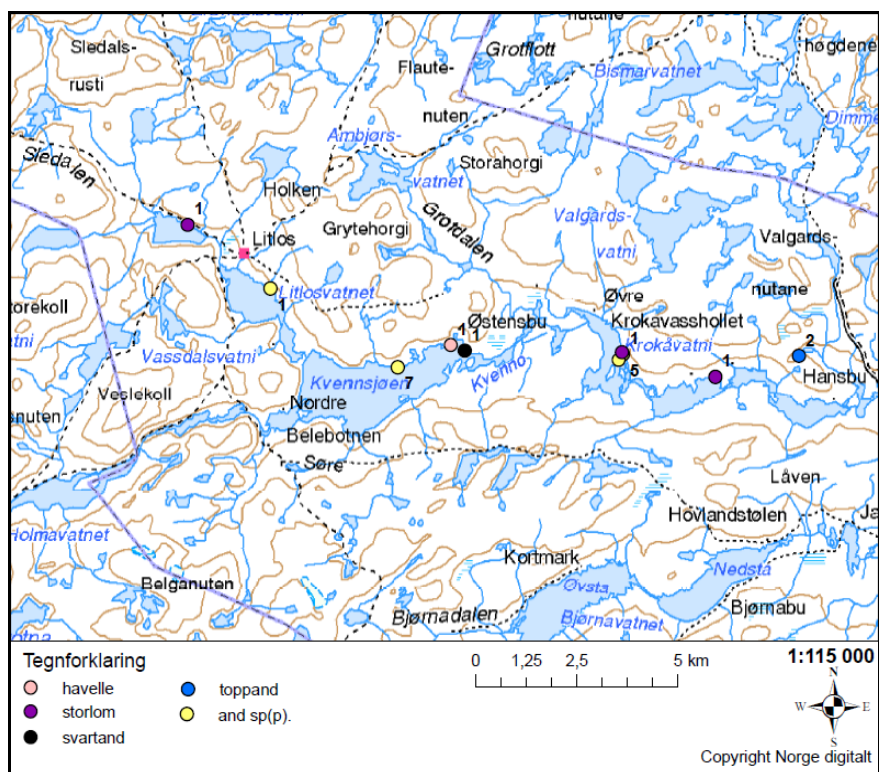
	Registreringer			Sum
	Sone 1	Sone 2	Sone 3	
Siland	21	-	-	21
Svartand	5	1	-	6
Krikkand	2	-	-	2
Toppand	-	2	-	2
Havelle	-	1	-	1
Laksand	1	-	-	1
Storlom	6	5	-	11
Ubest. ender	3	13	-	16
Ubest. lom	-	2	-	2
Ubest. på vann	3	-	-	3
Sum	41	24	0	65
Arter	5	4	0	7

Artsbestemte dykkender var fordelt på 6 svartand, 2 toppand og 1 havelle, men det er sannsynlig at dykkender også utgjorde majoriteten av de 16 endene som ikke ble artsbestemt. Storlom var den eneste lomarten som ble registrert.

Innen sone 1 og 2 var fordelingen av ender og lom nokså jevn oppover vassdraget (Fig. 30 og 31). Storlom ble registrert med jevne mellomrom fra Sandhyl (1026 m.o.h.) til Kollsvatn (1182 m.o.h.). Det ble gjort flest artsregistreringer av ender og lom i områdene ved Briskevatn og Gunleiksbuvatn. På denne strekningen ble storlom, krikkand, svartand og siland registrert (Fig. 30). De to registreringene av siland (10 og 11 individer) ble gjort om kvelden den 31. juli og om morgenen den 1. august. Trolig var dette to observasjoner av samme kull.



Figur 30. Observasjoner av ender og lom i nedre del av Kvinnavassdraget.
Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



Figur 31. Observasjoner av ender og lom i øvre del av Kvinnavassdraget.
Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.

4.7 Vadefugl

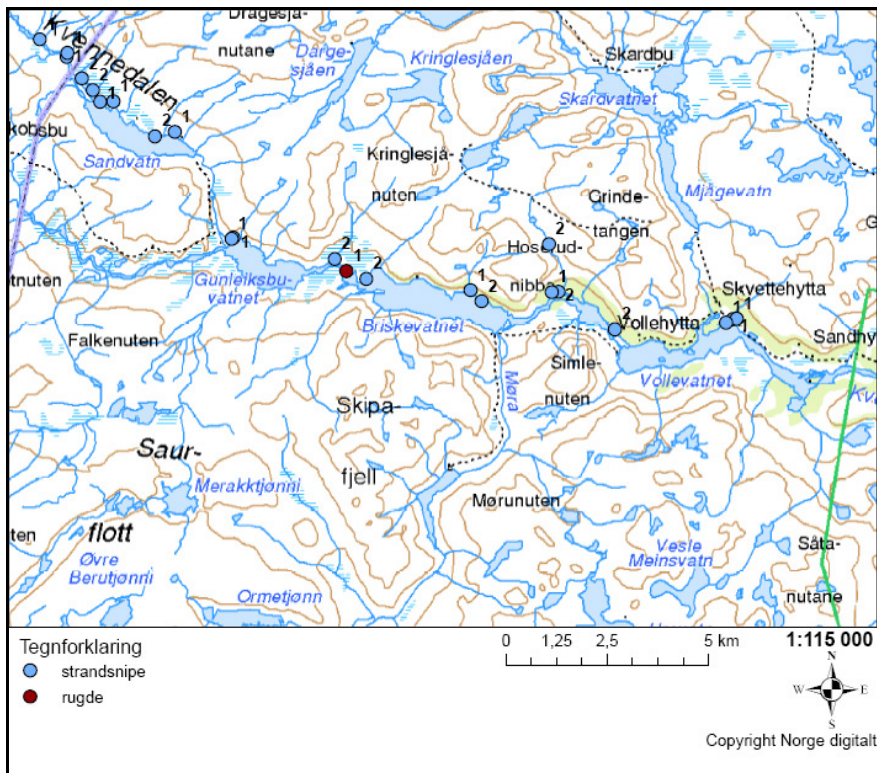
Vi registrerte 11 arter av vadefugl (Tabell 8). Av totalt 199 vadefuglobservasjoner ble 195 bestemt til art. Det ble gjort registreringer i alle soner; 38, 98 og 63 observasjoner i hhv. sone 1, 2 og 3.

Artsantallet økte med stigende høyde over havet. I sone 1 ble 4 arter observert, mens 6 og 8 arter ble observert i hhv. sone 2 og 3.

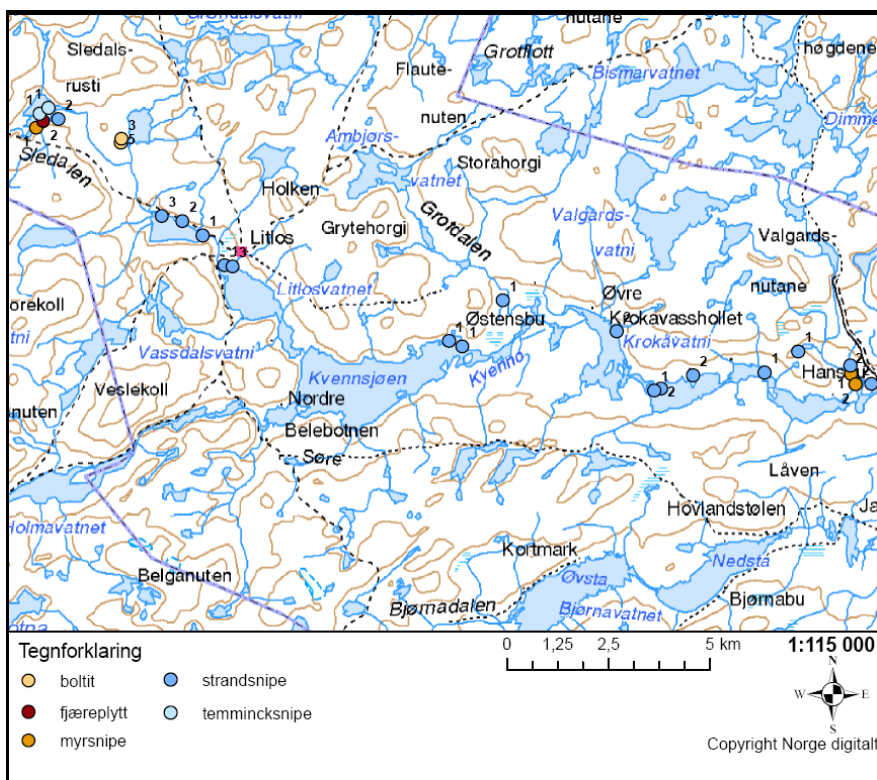
Tabell 8. Antall arter og individer av vadefugl i de ulike høydesoner. Sone 1, 2 og 3 tilsvarer hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone. Ubest. vader og bekkasin er fugler kun bestemt til gruppe eller slekt.

	Registreringer			Sum
	Sone 1	Sone 2	Sone 3	
Strandsnipe	17	40	2	59
Heilo	-	19	33	52
Rødstilk	15	15	-	30
Enkeltebekkasin	5	14	1	20
Dobbeltbekkasin	-	3	-	3
Sandlo	-	-	14	14
Boltit	-	-	8	8
Myrsnipe	-	3	1	4
Temmincksnipe	-	-	2	2
Fjæreplytt	-	-	2	2
Rugde	1	-	-	1
Ubest. bekkasin	-	1	-	1
Ubest. vader	1	2	-	3
Sum	39	97	63	199
Arter	4	6	8	11

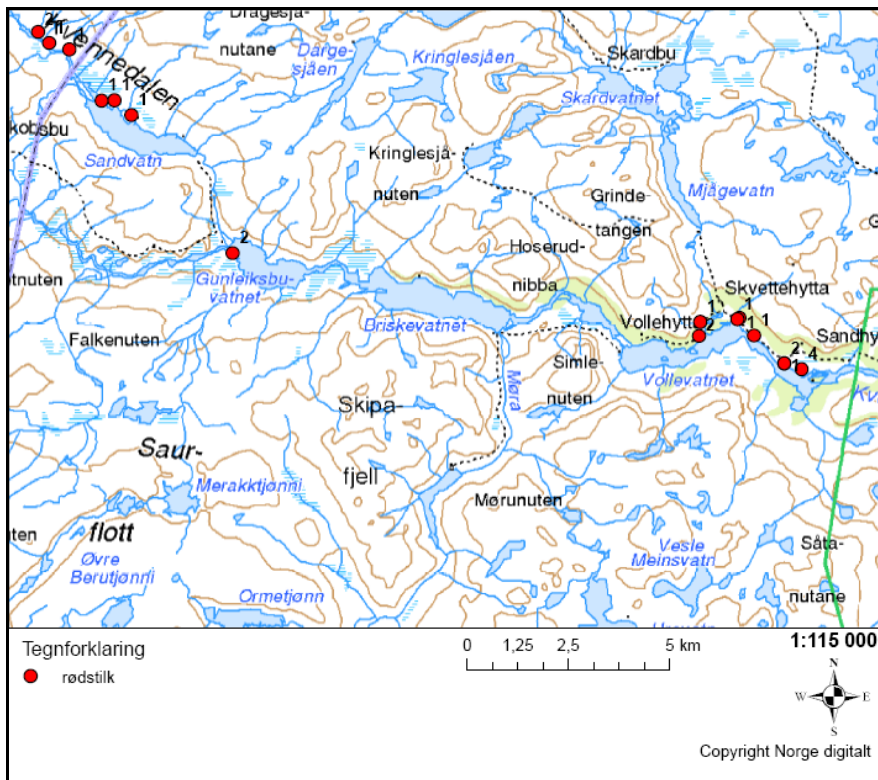
Strandsnipe var den mest abundante arten, etterfulgt av heilo og rødstilk. Strandsnipe ble observert i alle soner. Heilo ble ikke observert i sone 1, men var arten med flest observasjoner i sone 2 og 3 samlet. I sone 3 var heilo den klart mest abundante arten der det også ble registrert en flokk på 18 individer. Enkeltebekkasin ble observert i alle soner, men flest observasjoner ble gjort i sone 2. Dette var også den eneste sonen hvor dobbeltbekkasin ble observert. Boltit, sandlo *Charadrius hiaticula*, temmincksnipe *Calidris temminckii* og fjæreplytt *Calidris maritima* ble alle kun observert i sone 3. Til sammen ble det observert 14 sandlo, mens en enslig temmincksnipe ble observert to ganger. Fjæreplyttobservasjonen bestod av ett voksent individ med en unge. Fig. 32, 33, 34, 35, 36, 37 og 38 viser de forskjellige artenes registreringer fremstilt i kartblad.



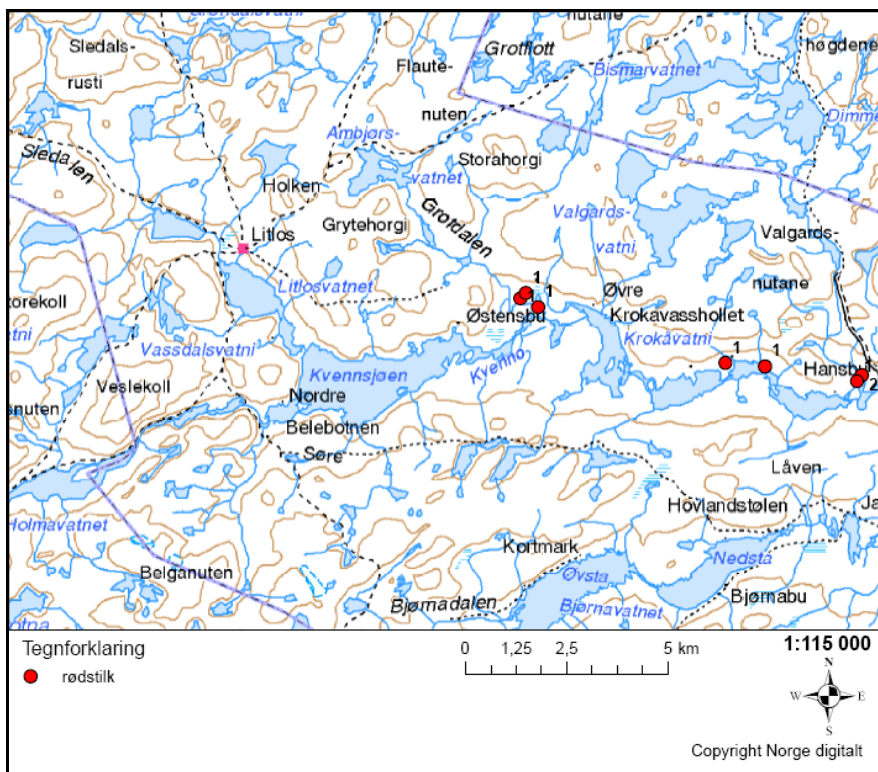
Figur 32. Registreringer av strand snipe *Actitis hypoleucos* og rugde *Scolopax rusticola* i nedre del av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



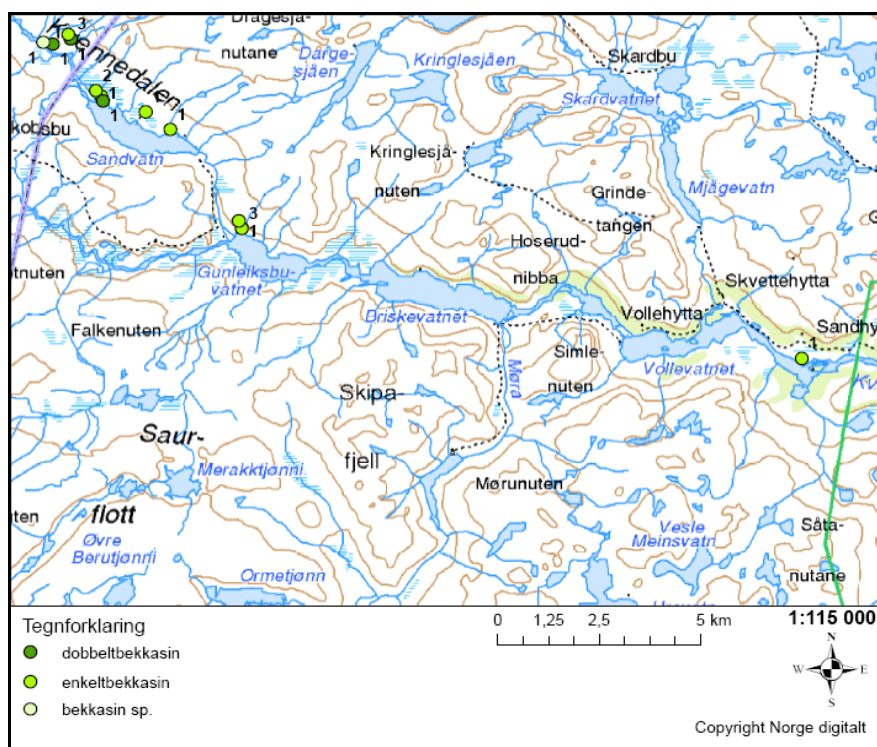
Figur 33. Registreringer av strand snipe *Actitis hypoleucos*, boltit *Charadrius morinellus*, fjæreplytt *Calidris maritima*, myrsnipe *Calinas alpina* og temmincksnipe *Calidris temminckii* i de øvre delene av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



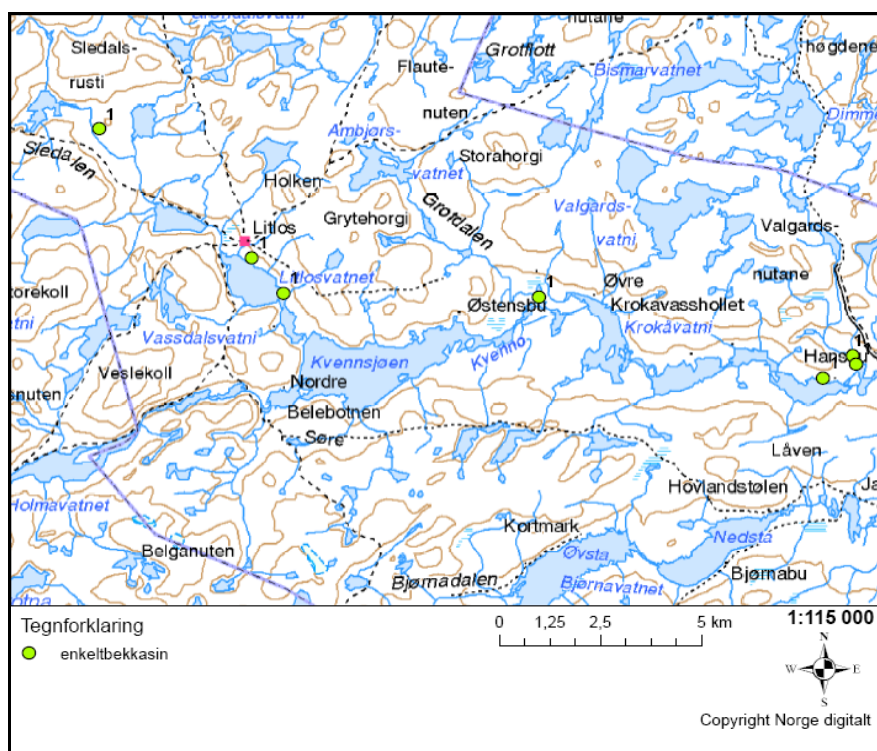
Figur 34. Registreringer av rødstilk *Tringa totanus* i de nedre deler av Kvinnassdal. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



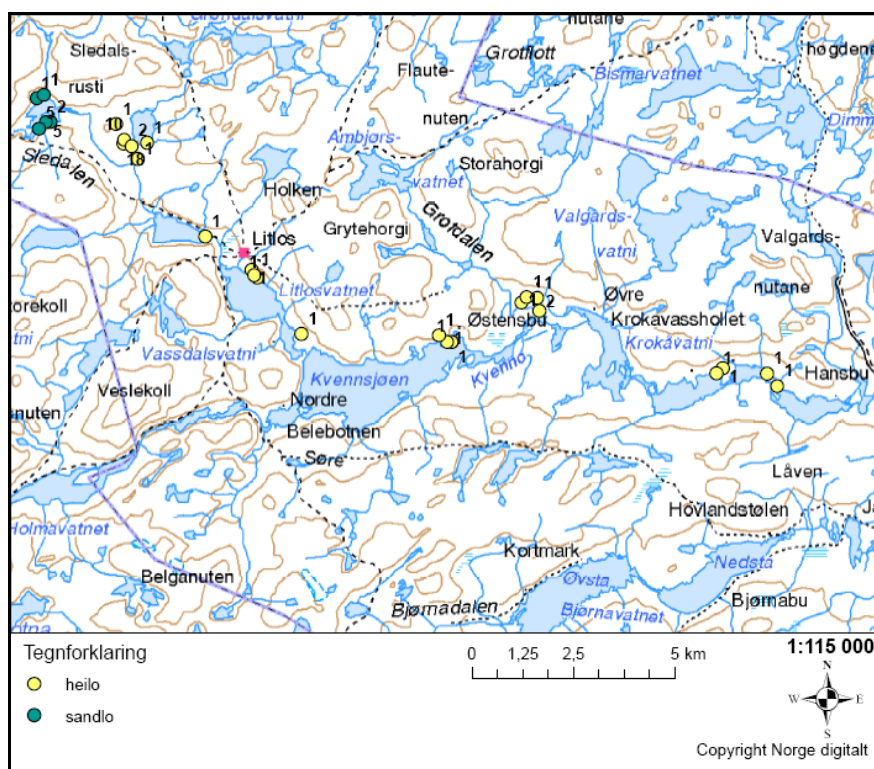
Figur 35. Registreringer av rødstilk *Tringa totanus* i de øvre deler av Kvinnassdal. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



Figur 36. Registreringer av enkeltekkasin *Gallinago gallinago* og dobbeltekkasin *Gallinago media* i de nedre deler av Kvinnavassdraget. Bekkasin sp. er bekkasin som ikke ble bestemt til art. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



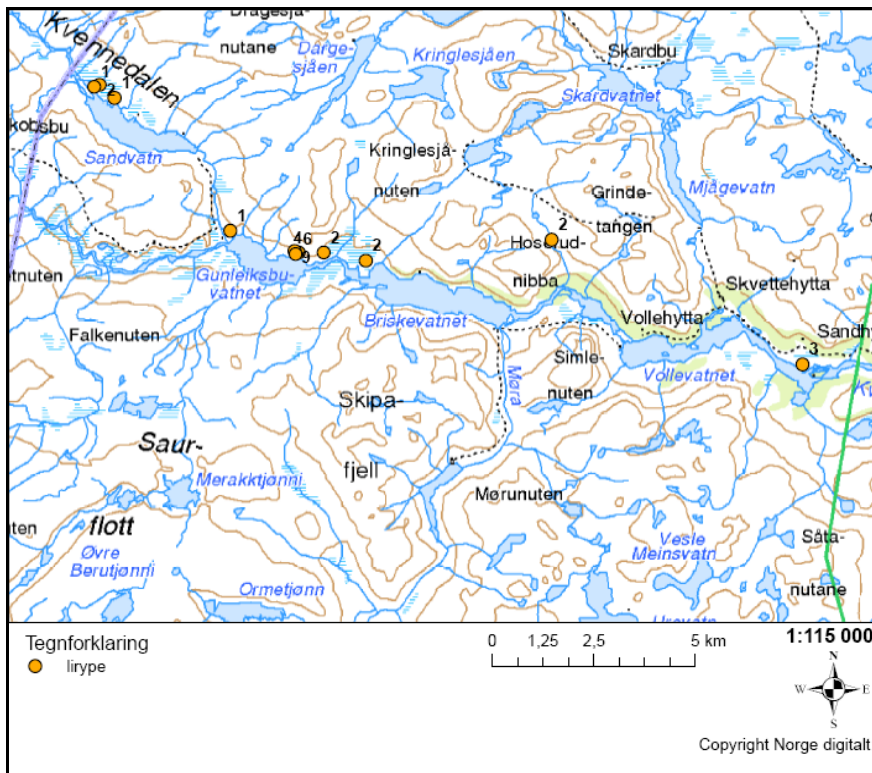
Figur 37. Registreringer av enkeltekkasin *Gallinago gallinago* i de øvre deler av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



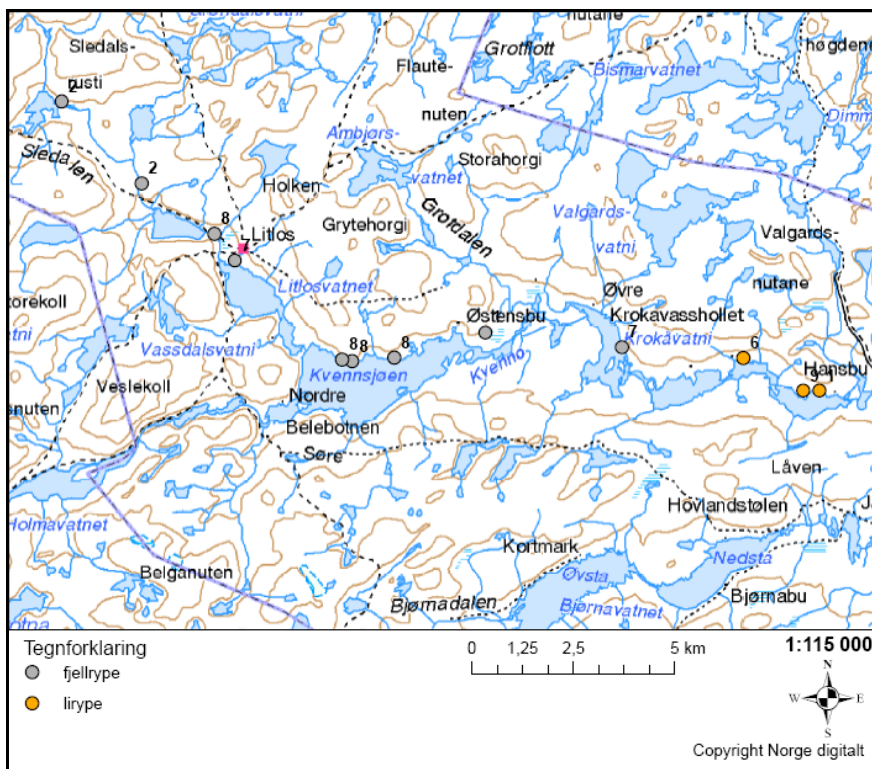
Figur 38. Registreringer av heilo *Pluvialis apricaria* og sandlo *Charadrius hiaticula* langs Kvenna. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.

4.8 Ryper

Det ble i alt observert 100 ryper, som fordelte seg på 49 liryper og 51 fjellryper. Lirype ble observert i sone 1 og 2, mens fjellryper ble observert i sone 2 og 3. Det var imidlertid, ingen overlapp mellom de to artenes fordeling langs en høydegradient (Fig. 39 og 40). Det ble observert 7 lirypekull hvor kullstørrelsen varierte fra 1 til 7, med et gjennomsnitt på 3,2 kyllinger. Hos de 6 observerte fjellrypekullene varierte kullstørrelsen fra 6 til 8, med et gjennomsnitt på 6,8 kyllinger. Ved et tilfelle observerte vi 8 fjellrypekylinger uten at noen høne ble observert. For begge arter ble 2 høner uten kyllinger registrert. Totalt ble det observert 11 lirypestegger og 3 fjellrypestegger.



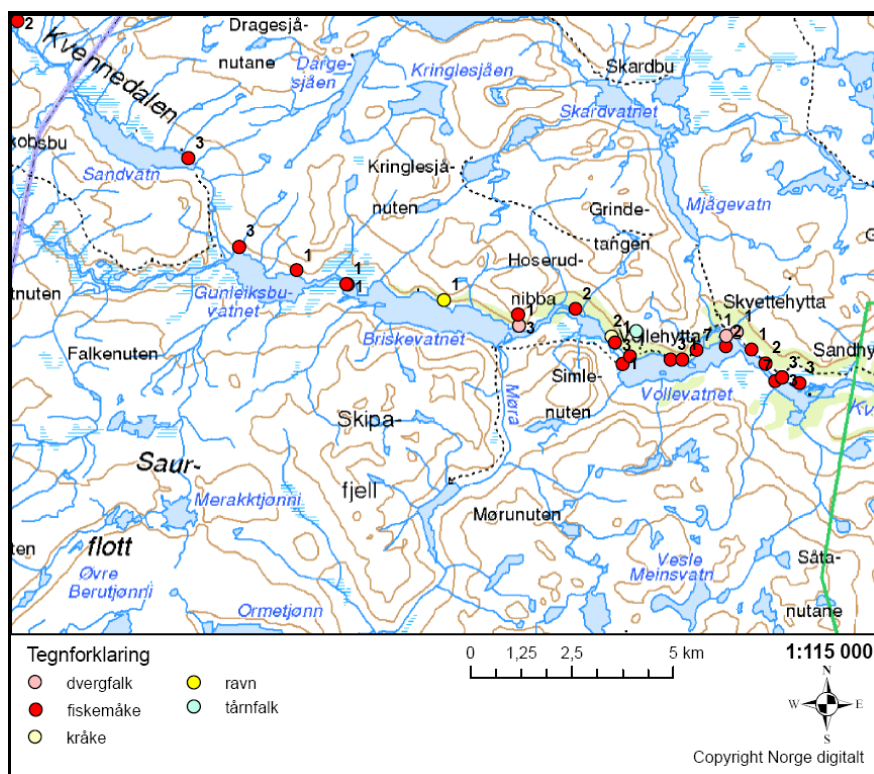
Figur 39. Liryper *Lagopus lagopus* observert i nedre del av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



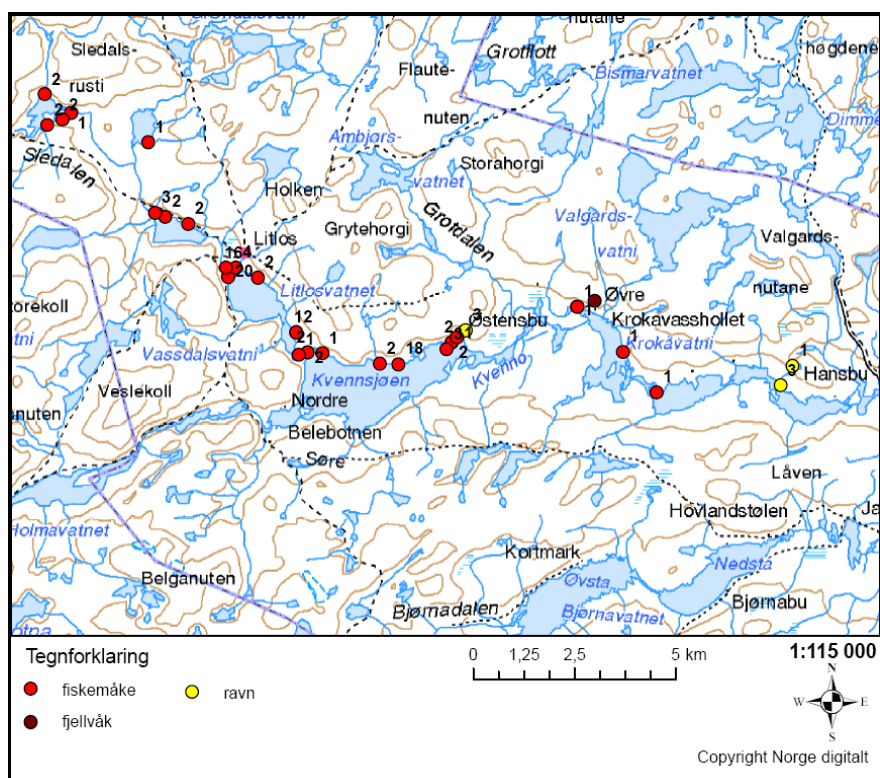
Figur 40. Fjellryper *Lagopus mutus* og liryper *Lagopus lagopus* observert i øvre del av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.

4.9 Falker, hauker, måker og kråkefugl

Fiskemåke var den eneste observerte måkearten, med i alt 148 observervasjoner. Det ble gjort registreringer i alle soner, og selv om observasjonene var relativt jevnt fordelt, var det allikevel konsentrasjoner av fugl i enkelte områder. Spesielt ble det gjort mange registreringer rundt Sandhyll og Litlos (Fig. 41 og 42). To rovfuglarter ble observert, dvergfalk *Falco columbarius* og tårnfalk *Falco tinnunculus*, begge i sone 1. Tårnfalk ble kun registrert en gang og med et enkelt individ. Dvergfalk ble observert to ganger som enslige individ og en gang som par med en unge. En haukefugl, fjellvåk *Buteo lagopus* ble observert i sone 2. I alt ble det registrert ravn ved fire anledninger, til sammen 8 individer hvorav 7 ble observert i sone 2, og en i sone 1. Totalt ble 2 kråker *Corvus cornix* observert, begge i sone 1.



Figur 41. Registreringer av fiskemåke *Larus canus*, ravn *Corvus corax*, dvergfalk *Falco columbarius*, tårnfalk *Falco tinnunculus* og kråke *Corvus cornix* i de nedre deler av Kvennavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.



Figur 42. Registreringer av fiskemåke *Larus canus*, ravn *Corvus corax* og fjellvåk *Buteo lagopus* i de øvre deler av Kvinnavassdraget. Tallet ved symbolene i figuren indikerer hvor mange individer som ble observert i hver registrering.

5. Diskusjon

5.1 Valg av takseringsmetode

Vårt ønske om å registrere både vannfugl og terrestrisk fugl ved vassdraget bestemte valg av registreringsmetode. Ved registrering av vannfugl, er det ofte benyttet båt (Andersen & Borgstrøm 1970, Pedersen 1982), eller registrering fra faste observasjonsposter (Ralph et al. 1993). Også befaringer uten systematiserte metoder er tidligere brukt som et supplement til andre registreringer (Hindrum 1981a). Det er vist at registreringer hvor en enten benytter båt, går rundt bredden, eller takserer fra observasjonsposter på land, ser ut til å gi like estimater av vannfuglsamfunn, selv om metodene gir noe varierende oppdagbarhet for ulike arter (Koskimies & Pöysä 1989). Når hele fuglesamfunn knyttet til et vassdrag skal registreres er det gjerne nødvendig å kombinere flere registreringsmetoder, slik det er gjort i en rekke norske studier (Bevanger 1981b, c, d, Bevanger et al. 1981a, b, Bevanger & Ålbu 1981, Breiehagen & Råd 1982, Lettrem & Strann 1982, Håland & Ugelvik 1988). Punkttakseringer og supplerende linjetakseringer for terrestre fugler, og absolutte tellinger til fots eller fra båt for vannfugl, er oftest benyttet.

Et vesentlig element ved vår undersøkelse er å sammenligne fugl i de tre høydesonene og i relasjon til vegetasjonshøyde (biomasse). Dette forutsetter at metodikken gir et riktig relativt bilde av forekomst og tetthet av fugl mellom disse habitattypene. Det vil være lettere å observere fugl i lav vier enn i mannshøy bjørkeskog. Likevel mener vi at vårt nærbelte på 20 meter er så smalt at det aller meste av fugl vil skremmes opp av oss, og slik eksponere seg for observasjon.

Ved takseringslinjer langs vassdrag vil en få en kanteffekt mot vannet, hvor det som følge av vind, bølger og endringer i vannstand, samt stor mikrovariasjon i klima og lysforhold, blir en middels grad av forstyrrelse. Dette gir sammen med vannkantens mosaikk mellom sand, stein, berg, vier, lyng, grasarter og urter rom for høy generell artsdiversitet, som igjen gjør biotopen til et egnet habitat for en rekke fuglearter (Mills et al. 1991). Der vegetasjonsbeltet er smalt vil våre registreringer også fange opp nok en kantsone mot lavere vegetasjonshøyde. Det er viktig å ta dette i betraktning når våre resultater sammenliknes med studier som ikke er gjort i tilknytning til vassdrag.

5.2 Småfuglfaunaen

Løvsanger var ikke uventet den dominerende arten i subalpin bjørkeskog, noe som samsvarer med tidligere studier (Sonerud 1982, Enemar et al. 1984, Håland & Ugelvik 1988). Sammenliknet med 20 års-studien til Enemar et al. (1984), av fuglesamfunn i en subalpin bjørkeskog i Sverige, er det heller

ikke overraskende at blåstrupe og sivspurv er blant de dominerende arter. Gulerle opptrådte i så måte oftere enn forventet, med samme dominansverdi som sivspurv. Mest påfallende var det lave antallet av gråtrost *Turdus pilaris*, rødvingetrost *Turdus ilacus* og bjørkefink, samt det totale fraværet av gråsisik *Carduelis flammea*, en nøkkelart i spurvefuglsamfunn i subalpin bjørkeskog (Hogstad 2004). Interessant i denne sammenheng er at Sonerud (1982) også fant påfallende lave tettheter av gråtrost og gråsisik i sin studie. Her ble det konkludert med at gråtrost er en kolonihekkende art, som kan være vanskelig å takserer. Hogstad et al. (2003), fant en signifikant negativ sammenheng mellom snødekket i april og hekketettheten til gråtrost i subalpin bjørkeskog, som forklarte 40 % av variasjonen i hekketetthet. Da snødekke om våren sannsynligvis vil ha en negativ effekt på hekketettheten til de fleste bakkefurasjerende fuglearter (Hogstad et al. 2003), og hastigheten på snøavsmelting synes å påvirke hekketetthet av spurvefugl i åpne habitat (Sonerud 1982), kan den sene våren 2008 ha påvirket tettheten av både gråtrost og en rekke andre arter i vårt studieområde. Enemar et al. (1984) viser i sin studie til store, årlige variasjoner i tettheten av gråsisik. Variasjonene synes å ha sammenheng med bjørkas frøproduksjon, og i enkelte år ble det registrert svært lave tettheter av gråsisik (Enemar et al. 1984). Kanskje kan det være en sammenheng mellom fraværet av gråsisik, og bjørkemålerangrepene i de omkringliggende områder. Det er å forvente at målerangrepene reduserte frøproduksjon hos bjørk i takseringsåret. Både Enemar et al. (1984) og Hogstad (2004), har påvist en numerisk respons hos bjørkefink, positivt korrelert med fluktuasjoner av bjørkemåleren *Epirrita autumnata*. Selv ved en kraftig numerisk respons, kunne likevel bestanden påfølgende år være tilbake på et normalt nivå i det samme området. Årsaken til manglende vekst i bestanden vites ikke sikkert, men en hypotese er at finkene oppsøker områdene hvor målerlarvene opptre i størst antall (Enemar et al. 1984). Det skal også nevnes at samtlige bjørkefinker i vår studie ble observert ved annen gangs taksering. De opptrådte da i mindre flokker, og høyst sannsynlig var dette forskjellige kull. En forklaring på fraværet av bjørkefink i første del av studieperioden kan dermed være at ungene fortsatt ikke var flyvedyktige, og således ikke ble oppdaget. Dette forklarer likevel ikke det totale fravær av bjørkefink i subalpin bjørkeskog ved første gangs taksering, men kan indikere at hekkingen var lagt til andre områder.

At det i den subalpine bjørkeskogen ble observert flere individer spurvefugl ved annen gangs taksering enn ved første, tror vi har sammenheng med at flere unger var blitt flyvedyktige, og således var lettere å oppdage ved at de i større grad eksponerte seg. Takseringslinje 1-15, der trenden kommer godt til syne, ble første gang taksert i tidsrommet 15-16. juli. Det var da tydelig at kull av flere arter fortsatt var i eller i umiddelbar nærhet av reiret. Noen små, nesten flyvedyktige unger ble sett på bakken, og mange voksne individer ble observert i forbindelse med foring av unger. Denne

utviklingen kunne vi følge utover i feltperioden, og gradvis observerte vi større og større unger av flere arter. På retur ble så takseringslinje 1-15 taksert i tidsrommet 1-3. august og det var allerede nå blitt vanskelig å skjelve unge og voksne individer uten nærmere ettersyn. Som for bjørkefink, dukket også bokfink opp i takseringslinjene ved annen gangs taksering. En like klar trend synes ikke for lav og mellomalpin sone, men her var også intervallet mellom første og andre gangs taksering kortere.

At heipiplerke forekom relativt hyppig i våre takseringer i subalpin bjørkeskog, mens trepiplerke *Anthus trivialis* manglet, strider i mot resultatene til Enemar et al. (1984) fra subalpin bjørkeskog i Lappland. En mulig forklaring på dette kan være at vårt studieområde lå i den øvre delen av bjørkebeltet. Bjørkeskogen var i stor grad begrenset til "korridorer" langs vassdraget, og hadde innslag av åpne hei- og myrpartier. I tettere, mer sammenhengende bjørkeskog, ville resultatene sannsynligvis blitt annerledes. At vi hadde lite trening i å skille disse artene i felt, kan være en feilkilde. Sonerud (1982) fant at heipiplerke var den klart dominerende småfuglarten på myr i lavalpin sone i Atnas nedbørfelt, noe som stemmer godt overens med våre resultater fra myrområder langs Kvennavassdraget.

Den gradvis lavere tettheten av løvsanger, blåstrupe og sivspurv i takt med stigende høyde over havet, kan forklares med at disse artene i første rekke finnes i tilknytning til vierkjerr (Byrkjedal & Håland 1985). Det innbyrdes dominansforholdet mellom disse i subalpin bjørkeskog og lavalpin sone (løvsanger > blåstrupe > sivspurv) var påfallende, samtidig som de alle forsvant fra takseringslinjene ved ca. 1150 m.o.h. Dette må ses i forbindelse med vegetasjonshøyden, og illustreres godt gjennom antall fugl observert av disse artene i de ulike høydeklassene, og de ulike takseringshabitater (hovedvassdrag, myr og småvann). Mens løvsanger viste størst tilknytning til høyere vegetasjon, forekom heipiplerke i tetteast antall i de lavere høydeklasser. Blåstrupe og sivspurv falt i en mellomstilling, og dette mønsteret stemmer godt med tidligere beskrivelser (Haftorn 1971). Våre vegetasjonsmålinger viste at vegetasjonshøyden rundt småvann var lavere enn ved hovedvassdraget ved tilsvarende høyde over havet. Dette skyldes at vierkrattet er særlig godt utviklet langs bekker og elver, myrer og vann, der fuktigheten er høy (Byrkjedal & Håland 1985), og dalføret beskytter mot vind og vær. At både tetthet og artsantall er høyere langs vassdrag enn ute i heiene, er således ingen overraskelse og er godt beskrevet av Byrkjedal og Håland (1985). Likevel er dette interessant, da det understreker hovedvassdragets verdi som fuglebiotop, med sine små "oaser" av tettvokst vierkratt, bjørk (nedre deler) og annen vegetasjon, som gir tilgang på skjul og næring.

Den økte forekomsten av steinskvett oppover vassdraget samsvarer med hva Sonerud (1982) fant for lav og mellomalpin sone i Atnas nedbørfelt, og hva Svensson (1984) fant i sin langtidsundersøkelse fra Lappland. En påfallende forskjell er imidlertid det totale fravær av lappspurv *Calcarius lapponicus* i vår studie, mens den i studiene til Sonerud (1982) og Svensson (1984) forekommer som en av de dominerende arter. Svensson (2006) fant i sin studie store lokale variasjoner i tettheten av lappspurv, uten at dette alene kunne forklares med biotoppreferanser. Her konkluderes det med at lappspurven virker å være selektiv ved valg av habitat. Selv om lappsurven har sin viktigste utbredelse i Nord-Norge (Haftorn 1971), regnes den som en av de vanligere hekkefuglene på Hardangervidda (Håland & Byrkjedal 1984, Byrkjedal & Håland 1985, Mjøs & Overvoll 2006). Den har i fjelltraktene i Sør-Norge en vid, men oppstykket utbredelse (Haftorn 1971), og forekommer i høyest antall i sørhellinger med dvergbjørk og ikke altfor tett vierkjerr (Mjøs & Overvoll 2006). Fraværet av lappspurv kan derfor delvis skyldes at vi i stor grad fulgte hovedvassdraget, der vegetasjonen er høyere og tettere enn hva man finner ute i heiene. Ut i fra de opplysningene som foreligger (Haftorn 1971), kan det videre virke som tettheten er høyest i nordlige deler av Hardangervidda. Landskapet på nord- og sentralvidda skiller seg vesentlig fra Kvennavassdraget. Årsaken til fraværet finner vi likevel ingen fullgod forklaring på.

5.3 Ender og lom

Det lave antallet ender observert kan ha sammenheng med et ugunstig tidspunkt på året. Feltperioden som varte fra 15. juli til 3. august strekker seg over klekketidsrommet for de fleste dykkender på Hardangervidda (Byrkjedal & Håland 1985, Mjøs et al. 2007). Det at hunnene da enten lå på reir eller hadde små unger, kombinert med at hannene gjerne forlater området (Haftorn 1971, Byrkjedal & Håland 1985), kan være en årsak til at vi så færre dykkender enn forventet. Det hadde sannsynligvis vært enklere å estimere hekkebestanden ved enten å legge feltperioden til tiden før endene begynner å legge egg, eller til etter at kullene var på vannet (Mjøs et al. 2007). Siden endene gjerne må vente med eggleggingen til isen forsvinner og vårflommen gir seg (Byrkjedal & Håland 1985), var antakelig kullene sene dette året. Sen isløsning fører også til kortere vekstsesong for både planter og dyr i innsjøene (Borgstrøm 2000). Fraværet av ender og lom i mellomalpin sone kan ha sammenheng med at den isfrie perioden i 2008 var for kort til å fø opp flyvedyktige unger.

Det foreligger ikke sammenfattet materiale på dykkandbestandenes utvikling i en vid region på Hardangervidda, og det er derfor vanskelig å si noe sikkert om hvordan bestandene har utviklet seg, men det ser ut til at det de siste 25 år gjennomgående har blitt færre dykkender på vidda (Stein Byrkjedal pers. medd.). Tilbakegangen varierer mellom artene, men berganda *Aythya marila*, som i

1985 ble regnet som en av Hardangerviddas vanligste ender (Byrkjedal & Håland 1985), ser ut til å være i kraftig tilbakegang (Mjøs & Overvoll 2006). Ved vårtelling i 2007 ble det imidlertid funnet nær 100 bergender i de vestlige deler av vidda, noe som var mer enn forventet (Mjøs et al. 2007). Bestandsstatus for arten synes i det hele å være usikker (Mjøs et al. 2007). Selv om vi ikke kunne påvise bergand i løpet av feltperioden, er det mulig vi hadde fått observasjoner ved bruk av teleskop, da noen av de ubestemte endene kunne se ut til å være bergand (ble observert på langt hold). Uansett hadde vi forventet sikre observasjoner av arten. Antall bergender langs Kvennavassdraget i løpet av feltperioden må ha vært beskjedent. Byrkjedal & Håland påpekte i 1985 at sjøorre *Melanitta fusca* viste tilbakegang, og måtte betraktes som sårbar på Hardangervidda. Likevel var viddas bestand av sjøorre per 2006 noe mer tallrik enn bestanden av svartand (Mjøs & Overvoll 2006). Ved vårtelling i Tinnhølen ble det i 2007 registrert 51 individer, noe som var langt over forventet antall (Mjøs et al. 2007). Sjøorre har forholdsvis sen egglegging, og i likhet med andre dykkender og lom, begynner den rugingen etter at siste egg er lagt (Haftorn 1971). Klekkingen er gjerne i starten av august. Kanskje var vi for tidlig ute med tanke på å registrere eventuelle kull av arten, men vi hadde likevel regnet med å se voksne individer. Svartanda har i Norge en stabil bestand (Spidsø 2000), og på Hardangervidda er tettheten trolig størst i de sørøstre deler (Mjøs & Overvoll 2006). Da hannene trekker fra hekkeplassen i juli (Spidsø 2000), og klekkingen sannsynligvis pågikk under eller etter vår feltperiode, vil vi anta at de observerte fuglene var hunner og/eller ungfugl. Havella er en art som opptrer sparsomt på Hardangervidda (Haftorn 1971, Byrkjedal & Håland 1985, Mjøs & Overvoll 2006), trolig med 10-20 hekkende par på sentralvidda (Mjøs et al. 2007). Vi hadde derfor ingen store forventninger med tanke på observasjoner, og den ene observasjonen tyder da også på at havella opptrer sparsomt i området.

Observasjonen av toppandparet ble gjort i det største av småvannene som ble taksert. Dette var et vann med flere grunne partier, og til dels tett strandvegetasjon. Således burde dette være et godt habitat for toppanda, som oftest furasjerer etter bløtdyr og krepsdyr på grunt vann (Haftorn 1971). Toppanda regnes som Hardangerviddas mest tallrike dykkand, så også denne arten ble observert i overraskende lavt antall.

Det er ikke gjort undersøkelser på hva andunger på Hardangervidda spiser, men sett i sammenheng med andre studier, er det nærliggende at forekomsten av store krepsdyr er av vesentlig betydning (Stein Byrkjedal pers. medd.). Skjoldkrepsen er et stort krepsdyr, som kan utgjøre en betydelig del av føden til ørret *Salmo trutta* i høyfjellsvann (Borgstrøm 1997). Ørretbestanden i de fleste vann i Kvennavassdraget ser i dag ut til å være meget tett (Borgstrøm & Dokk 2003, Borgstrøm 2005) og

tette fiskebestander kan føre til økt nedbeiting av bl.a. skjoldkreps (Borgstrøm 1997). I år med sen isløsning, som i 2008, blir det tilsvarende sen klekking av skjoldkrepsseggene, og arten blir ikke like tallrik, eller en like viktig næringskilde verken for fisk eller ender, som den potensielt kunne blitt ved tidligere isløsning (Borgstrøm 1997). Marflo i Kvennavassdraget er også trolig kraftig nedbeitet av ørret (Stein Byrkjeland pers. medd.). Paust (2007) fant mange småkrepsarter i Litlosvatn, men verken skjoldkreps eller marflo ble funnet. Næringskonkurranse med ørret og garndrukning har blitt foreslått som tiltagende problemer for bergand og andre dykkender på vidda (Mjøs & Overvoll 2006, Mjøs et al. 2007). Det kan være at et intensivt garnfiske på ørret hadde bedret næringsforholdene for dykkender, men fordelene med et eventuelt intensivt garnfiske må da veies opp mot faren for at endene går i garnene (Mjøs et al. 2007). I småvann med tynn ørretbestand, er det mulig å fiske ut en stor del av ørretbestanden på bare noen netters garnfiske (Sømme 1934). I tette bestander er ørretens fangbarhet lavere (Borgstrøm 1992) og i Kvennavassdraget er det allerede en tett ørretbestand i til dels dype og store vann. Et tynningsfiske for å bedre endenes næringstilgang, krever dermed en stor innsats, med tilsvarende økt risiko for at endene fanges i garnene.

Byrkjedal & Håland (1985) har, ved å legge ut kunstige reir på snøbare flekker, vist at reirpredasjonen er størst før snøsmeltingen kommer skikkelig i gang. Det er lett for predatorer å finne reir om de legges på de første barflekke. Flint et al. (2006) fant at unger av bergand i Yukon-Kuskokwim Delta, Alaska, i løpet av de første 10 dagene etter klekking hadde en dødelighet på omlag 75 %. Vi har ikke lyktes med å finne lignende studier på ungedødelighet hos dykkender i Norge, men også her kan den nok være høy, men avtagende utover sommeren og høsten. Trolig med store variasjoner mellom år. I tillegg til predasjonsrisikoen, er lett tilgjengelig næring etter klekking trolig viktig både for fiskender og dykkender. Selv om fiskendenes føde like etter klekking i stor grad består av evertebrater (Munro & Clemens 1939), vil dietten til både siland og laksand i all hovedsak domineres av fisk (Haftorn 1971, Mjøs et al. 2007). Således vil vi anta at fiskender ikke vil være utsatt for konkurranse fra fisk i samme grad som dykkender. Tvert om bør en tett bestand av ørret med god rekruttering, gi fiskendene bedret næringstilgang. At vi fant flere fiskender enn dykkender, og at den største andeflokken observert bestod av silender, kan være indikasjoner på dette. Inntrykket forsterkes ved at storlom synes å opptre med en relativt tett bestand. De jevnlige observasjonene av lom fra Sandhyl til Kollsvatn, indikerer god tilgang på ørret. Hos storlom er fisk utvilsomt den viktigste og helt nødvendige næring, men evertebrater og i mindre grad vegetasjon, inngår sekundært i føden (Dunker 1972). Ungene fores av foreldrene inntil de blir flyvedyktige, og kan i denne tiden klare seg ved å spise evertebrater, men overlevelsen øker dersom tilgangen på småfisk (<70mm) er god (Jackson 2001). Etter som ungene vokser, og klarer å svelge større fisk, vil storlom kunne fø opp

ungene på eldre ørret. Tidligere er det funnet at den noe større islomen *Gavia immer* trenger innsjøer større enn ca 40 ha for å fø frem unger (Kerekes 1990). Det er estimert at en islomunge trenger 62 kg fisk i oppfostringstiden, og at et lompar i denne tiden trenger 100 kg. Det trengs altså ca 160 kg for å fostre opp en unge, og ca 220 kg for å fostre opp to unger. Uttrykt i innsjøareal er det et forbehov på 4 kg fisk per ha og år i en 40 ha innsjø for å oppfostre en unge (Kerekes 1990). Gitt samme forbehov hos storlom, vil en om produksjonen er 2 kg/ha trenge en innsjø på 80 ha for å fostre opp en unge. Litlosvatn er til sammenlikning ca 150 ha (NVE 2009b), og fiskeproduksjonen både her og i omkringliggende vann skulle være mer enn tilstrekkelig. Da tettheten av storlom tilsynelatende var høy, og eggene etter alt å dømme skulle vært klekt i løpet av feltperioden, var det noe overraskende at ingen unger ble påvist. Da storlomen trolig blir forplantningsdyktig ved 2-3 års alder (Haftorn 1971), kan en delvis forklaring være at enkelte av de observerte fuglene ennå ikke var kjønnsmodne. Videre må en anta at produksjonen av unger hos ender og lom avhenger av isløsningen, med dårlig produksjon i år med sen isgang, noe som altså var tilfellet våren 2008. I tillegg kan unger ha blitt oversett, da de er vanskelige å oppdage (Mjøs et al. 2007).

Vi ville i utgangspunktet foreta småvanntakseringer med tanke på våtmarksfugler, og i første rekke ender. Hypotesen var at slike småvann i nærheten av hovedvassdraget, ofte er grunne og med velutviklet strandvegetasjon. Slike vann gir god næringstilgang (Hjeljord 2008), og danner således gode andebiotoper. Vannene i selve hovedvassdraget er forholdsvis dype, uten velutviklet strandvegetasjon. På tross av dette fant vi ikke flere ender i disse småvannene enn langs hovedvassdraget. Vannene vi besøkte var kanskje i noen tilfeller for små (ca 5-25 da). På den annen side kan endene benytte mindre vann enn dette ved god næringstilgang (Hjeljord 2008). En annen strategi er å foreta næringsvandring mellom småvann (Olav Hjeljord pers. medd.). Dessuten er slike vann i første rekke egnede habitater for gressender, som antakelig forekommer i beskjedne antall i området. Selv om krikkanda regnes som relativt vanlig forekommende i traktene (Mjøs & Overvoll 2006), og også ble observert i Kvennavassdraget, er trolig hovedutbredelsesområdet fra øvre del av barskogen opp til bjørkeregionen (Haftorn 1971). Antakelig vil forekomsten av krikkand i stor grad påvirkes av tidspunkt for snøsmelting og isløsning, da eggleggingen i høyereliggende fjelltrakter som oftest finner sted i perioden 10. mai- 15. juni (Haftorn 1971). I år med en sen vår, som i 2008, vil det i denne perioden fortsatt være mye snø, og lite åpent vann tilgjengelig. For stokkanda *Anas platyrhynchos* foreligger ingen sikre registreringer på hvor høyt hekkingen på Hardangervidda foregår (Mjøs & Overvoll 2006), og Byrkjedal & Håland (1985) har ikke behandlet stokkanda i sin beskrivelse av dyrelivet på Hardangervidda. Som for krikkand, og kanskje i enda større grad, vil vi anta at forekomsten av stokkand vil påvirkes av en sen vår, da den gjennomgående

legger egg tidligere enn de øvrige gressender (Haftorn 1971). Vi skal derfor ikke utelukke at fraværet av stokkand kan skyldes at hekkingen sommeren 2008 var lagt til lavereliggende områder. Selv om resultatene fra småvanntakseringene ikke indikerte en høyere forekomst av ender, ble altså toppand påvist her. Vi vil ikke utelukke at slike småvann utenom hovedvassdraget kan spille en rolle som gode andebiotoper, og huse hekkende par om sommeren.

5.4 Vadefugl

Artsantallet av vadere generelt holder seg mer stabilt i takt med stigende høyde over havet og nordlig breddegrad, enn artsantallet av den resterende fuglefaunaen (Järvinen & Väisänen 1978, Svensson 2006). Vadernes andel av det totale fuglesamfunnet øker også i en slik gradient, og er dokumentert i studiene til Järvinen & Väisänen (1978). Dette mønsteret stemmer overens med observasjonene fra takseringslinjene våre. Registreringene våre gav andeler av vadefugl på 5, 13 og 42 %, i hhv. subalpin, lavalpin og mellomalpin sone. Sonerud (1982) fant i Atnas nedbørfelt tilsvarende tall å være hhv. 17, 23 og 27 %. I Finland øker andelen vadefuglarter fra ca 10 % i sør til ca. 30 % i nord (Järvinen & Väisänen 1978). At tallene våre fra mellomalpin sone er noe høye, har sammenheng med at småfugl kun ble notert i nærbeltet. Vaderne ble notert uavhengig av avstand og blir således noe overestimert. En annen feilkilde kan være en lav total takseringslengde, og dermed mindre representativ inventering i denne sonen. At vi fulgte vann vil også påvirke vaderobservasjoner positivt. Likevel utgjorde vaderne i mellomalpin sone en større andel av det totale antall arter (57 %), enn andelen vadefugl av det totale fuglesamfunnet (42 %) målt i individer, noe som ifølge Järvinen & Väisänen (1978) alltid vil være tilfelle. Dette henger sammen med at tettheten av de enkelte vadefuglartene er lavere enn for annen landlevende fugl.

At det antallsmessig ble observert flest vadefugl i lavalpin sone, var ikke overraskende, da denne sonen inneholdt flest våtmarksområder av større areal og dessuten var den største sonen målt i utstrekning og antall km taksert. Sonerud (1982) fant i Atnas nedbørfelt en signifikant sammenheng mellom myrareal og antall arter våtmarksfugl. Det ble konkludert med at antall våtmarksarter i et myrområde først og fremst synes å avgjøres av områdets våthet og dets størrelse. En grundigere inventering av de større myrpartiene, ville derfor sannsynligvis ført til flere observasjoner av individer så vel som arter av våtmarksfugl. Dette stemmer også overens med våre funn fra myrtakseringene, hvor vi hadde de fleste vadefuglobservasjonene i tilknytning til store, relativt våte myrområder. Fraværet av tilsvarende våtmarksarealer, kan sannsynligvis forklare det lave artsantallet av vadere i subalpin sone. Selv om fire myrtakseringer ble utført i denne sonen, var tre av disse på mindre og tørrere myrer enn i den lavalpine sone.

Den observerte artsforekomsten av vadere for hele Kvennavassdraget samlet, kan i grove trekk sies å være omtrent som forventet. I følge Mjøs & Overvoll (2006) hekker 15 arter vadefugl på Hardangervidda, mens ytterligere 11 arter er blitt mer eller mindre jevnlig observert på trekk. Alle arter som regnes som regelmessig forekommende ble observert. Strandsnipe og heilo pekte seg ut som antallsmessig dominerende arter. Selv om heilo utvilsomt er den tallrikste vadefuglen på vidda (Mjøs & Overvoll 2006), ble det observert flere strandsnipen, noe som trolig kan forklares med strandsnipas tilknytning til vann. Heilo ble første gang observert mellom midte og nedre Krokavatn, på ca. 1150 m.o.h. Videre oppover vassdraget ble den deretter jevnlig observert, og ble den dominerende arten for sone 2 og 3 samlet. Dette stemmer med hva Sonerud (1982) fant for heilo i Atnas nedbørfelt i lav og mellomalpin sone. På retur gjentok det samme mønsteret seg, den ”forsvant” ved samme område som den første gang ble observert på tur opp. Dermed ble utbredelsen langs en høydegradient tydelig markert. Ved observasjoner av heilo ble det oftest sett enslige individ, men det ble også sett eksempler på flokkdannelse, som ved utløpet til Krokavatn i mellomalpin sone der det ble observert to flokker på hhv. 10 og 18 individer.

Dobbeltbekkasin er en fåtallig hekkefugl på Hardangervidda, og det er knyttet usikkerhet til artens bestandsstatus (Mjøs & Overvoll 2006). At det ble observert tre individer av arten må sies å være en overraskelse i positiv forstand. Det er også grunn til å anta at oppdagbarheten for denne arten er lav, da den trykte meget godt. Oppfluktsavstanden var i alle de tre tilfellene under fem meter. For rødstilk, som ble observert jevnt forekommende både i subalpin og lavalpin sone, kan vi anta en meget høy oppdagbarhet. Arten gav ofte lyd fra seg, som automatisk fanget vår oppmerksomhet. Videre sirklet den ofte frem og tilbake på passelig avstand. Det ble ofte observert rødstilk på de samme stedene både på tur opp og ned vassdraget. Dette kan derfor tyde på at individer/par ble observert flere ganger og således opptre i et mindre antall enn resultatene skulle tilsi, relativt til andre arter med lavere oppdagbarhet.

Innslaget av sandlo, temmincksnipe og fjæreplytt ved Sledalsvatn, 1286 m.o.h., var interessant. Sandlo oppgis både av Byrkjeland & Håland (1985) og Mjøs & Overvoll (2006) til å være en vanlig hekkefugl på Hardangervidda. At den kun ble observert ved studieområdets øverste del, der den til gjengjeld forekom tallrikt, er sannsynligvis biotopbetinget. Sledalsvatn har lengre partier med strender av grus og sand, noe som kan være en viktig faktor. Selv om det ikke er noe absolutt krav, foretrekker ofte sandloen sandete strender i tilknytning til hekkeområdet. Dette er blant annet vist ved vannstandsreguleringer på Jæren (Haftorn 1971). For temmincksnipe og fjæreplytt finnes lite sikre bestandsdata. Mens temmincksnipa synes å være en vanlig art på sentralvidda, kan det virke som om

fjæreplytt er i tilbakegang (Mjøs & Overvoll 2006). Begge arter er antakelig vanlig forekommende, men opptrer i beskjedne antall.

Hardangervidda har utvilsomt en god hekkbestand av boltit, men arten synes å være ujevnt utbredt. Hekkebestanden er estimert til 2500 par, men disse tallene er høyst usikre (Mjøs & Overvoll 2006). Det er vanskelig å trekke konklusjoner rundt våre funn av arten. Brushane *Philomachus pugnax*, grønnstilk *Tringa glareola* og svømmesnipe *Phalaropus lobatus* ble ikke observert, men nevnes av Byrkjeland & Håland (1985) som relativt vanlig forekommende på vidda. Mye tyder imidlertid på at disse artene har gått tilbake de senere år. Dette gjelder spesielt brushane som kan være i ferd med å forsvinne helt fra vidda (Mjøs & Overvoll 2006). Også Svensson (2006) har funnet en kraftig tilbakegang av brushane i sin langtidsundersøkelse fra Sverige. Siden hekkeområdene er like intakte som før, er biotopendringer utenom hekkeområdene en mulig årsak til den kraftige tilbakegangen (Svensson 2006).

5.5 Ryper

Generelt har den subalpine bjørkeskogen den høyeste tettheten av lirype om våren, mens vierbeltet opp til den lavalpine sone blir tatt i bruk mens kyllingene vokser utover sommeren (Hjeljord 2008). Fjellrypa holder seg noe høyere i fjellet enn lirypa, gjerne i urete snaufjell, men hekker ofte i de øverste vierkjerrene (Steen 1989). Som forventet ble det observert lirype i subalpin og lavalpin sone, mens fjellrype ble observert i lavalpin og mellomalpin sone. Det var imidlertid et meget skarpt skille mellom observerte liryper og fjellryper, uten overlapp. Da kull av både li- og fjellrype vanligvis opptrer om hverandre ved for eksempel Kvennsjøen (Reidar Borgstrøm pers. medd.), vil vi anta at det skarpe skillet mellom artene i våre observasjoner, skyldtes tilfeldigheter. Antallet observerte liryper (49) og fjellryper (51) var nokså jevnt, men fjellrypene hadde gjennomgående noe større kull, og flere fugl ble dermed observert per registrering. Det ble sett både fjell- og lirypehøner uten kyllinger, samt flere kull av lirype på 1-3 kyllinger. På sensommeren/høsten 2008 ble det meldt om dårlige utsikter for rypejakta på Hardangervidda (Nationen 2008). Det ble også meldt om magre utsikter for rypejakta i landet generelt, fra Finnmark i nord til Hardangervidda i sør, etter takseringsrapporter fra Rypeforvaltningsprosjektet som viste til små og få rypekull (Hardanger Folkeblad 2008). Dette tyder igjen på at kullene kan ha blitt utsatt for sterk predasjon på egg og/eller kyllingstadiet. Undersøkelser på hønsefuglkyllinger med radiosendere, indikerer et interessant samspill mellom værforhold, næring og predasjon når det gjelder kyllingproduksjon hos hønsefugl (Hjeljord 2008). Mens eggtapet stort sett følger smånagersyklusen og variasjonen i predasjonstrykket, blir overlevelsen av kyllingene påvirket av flere faktorer, særlig været og

mattilbudet (Hjeljord 2008). Våre observasjoner indikerer at rypebestanden langs Kvennavassdraget, sommeren 2008, var på et middels til lavt nivå.

5.6 Kråkefugl

Det lave antall kråker observert kan skyldes at det meste av studieområdet ligger over kråkas hekkeområde, som strekker seg fra kysten opp til bjørkebeltet på fjellet (Haftorn 1971). I de omkringliggende områder regnes også kråka som en vanlig hekkefugl, men først og fremst i tilknytning til kulturlandskap og bosetning (Mjøs & Overvoll 2006). Kråkene ble da også observert nedenfor overgang til lavalpin sone, og observasjonene samsvarer med resultatene fra andre studier (Bevanger 1981a, Kålås 1982, Løfaldi & Råd 1982, Pedersen 1982).

Ravnen finnes generelt høyere til fjells enn kråka, og kan hekke på fjellet helt opp i lavregionen (Haftorn 1971). Ravnene ble observert hovedsakelig i lavalpin sone (7 individer), mens ett individ ble observert i subalpin sone. Selv om raven ofte er å se i fjellet, må den reknes som relativt fåtallig (Mjøs & Overvoll 2006). Det totale antallet ravn observert må allikevel ansees som mindre enn forventet. Raven er altetende og menyen består av et vidt spekter fødeemner (Haftorn 1971), likevel tar den mye egg og unger av annen fugl (Smedshaug & Reimers 2002). Selv om ravn ikke direkte påvirkes av smågnagere i like stor grad som enkelte rovfuglarter, tror vi den lave smågnagertettheten kan være noe av grunnen til det beskjedne antall ravn observert.

5.7 Måker

Fiskemåke er den eneste måkearten som hekker regulært på Hardangervidda, mens sildemåke *Larus fuscus*, gråmåke *Larus argentatus*, svartbak *Larus marinus* og hettemåke *Larus ridibundus* kun er observert på trekk eller streif (Byrkjedal & Håland 1985). At det kun ble observert fiskemåke i løpet av feltperioden, var derfor ikke overraskende. Av arter som ble notert utenom takseringslinjene, var fiskemåke den klart mest abundante. Den var også en av i alt 6 arter som ble observert i alle soner, og den forekom ved alle større innsjøer. Studier fra vassdrag i ulike deler av landet har funnet både høye og midlere tettheter av fiskemåke. I studiene til Hindrum (1981b og 1982) fra Finnmark og Troms ble fiskemåke karakterisert som tallrik, mens studiene til Råd (1980), Kålås (1982) og Pedersen (1982) i Sogn og fjordane og Hordaland konkluderte med en jevnlig, men fåtallig forekomst av arten. Likevel er det vanskelig å sammenlikne resultatene direkte da ulike metoder for registrering er blitt brukt. I denne sammenheng kan det allikevel nevnes at Hjeljord (2008) oppgir fiskemåka som i klar nedgang i Sør-Norge generelt. I Nord-Norge er tilbakegangen mindre, men den synes å flytte seg fra kysten til innlandet.

Under feltperioden befant vi oss hele tiden i umiddelbar nærhet av vann og elv, noe som kan ha påvirket antall observasjoner positivt. Artens størrelse og lyse fjærdrakt gjør den lett oppdagbar, selv på lengre avstander. I tillegg har den en adferd som gjør at vi selv kan ha tiltrukket oss oppmerksomhet. At fiskemåkene oppsøker menneskelig aktivitet på jakt etter føde fikk vi også et klart inntrykk av. Ved Sandhyl svinger den merkede turstien fra Mogen vekk fra Kvenna. Her møtte vi en rekke fiskere og turgåere, og vegetasjonen rundt vannet bar tydelig preg av stor menneskelig aktivitet. Her ble det også gjort mange observasjoner av fiskemåke. Videre oppover vassdraget ble fiskemåke observert jevnlig, men relativt fåtallig. I områdene rundt Litlos ble det så tettere mellom observasjonene, og flokkene ble også større.

5.8 Falker og hauker

Både antall arter og individer av rovfugl sett i løpet av feltperioden var beskjedent, noe som må ses i sammenheng med smågnagerbestanden. I første omgang er smågnagere viktige for de artene som predaterer på dem, og både hekketetthet og hekkesuksess i et område vil ofte variere i takt med smågnagertettheten (Hagen 1952). Videre vil tettheten av smågnagere indirekte påvirke bestandene av predatorernes alternative byttedyr. Ved liten smågnagerbestand vil dermed predasjonstrykket på disse øke, mens presset vil avta ved økende bestand av smågnagere (Hagen 1952). Dette betyr igjen at predatorfaunaen i et fjellområde i Fennoskandia er forskjellig fra år til år (Sonerud 1982). For å kunne vurdere registrerte tettheter og artssammensetningen av fuglefaunaen til et gitt tidspunkt, er kjennskap til hvilken fase i syklus smågnagerbestandene befinner seg i, derfor vesentlig (Sonerud 1982). Ved å rangere observasjonene etter 1 – få/ingen, 2 – noen, og 3 – mange sett daglig, kan man få et godt inntrykk av smågnagertettheten. En slik grov indeks er bl.a. vist av Steen et al. (1988) og Hogstad et al. (2003), og er blitt funnet å samsvare godt med mer nøyaktige, kvantitative metoder (Myrberget 1982). Ettersom to personer i løpet av 20 dager ute i felt, kun så to smågnagere, må dette tolkes som at bestanden langs Kvenna, sommeren 2008, var lav. Det ser imidlertid ut til at de veldig store smågnagertoppene har uteblitt fra Hardangervidda de siste tiårene (Stein Byrkjeland pers. medd.).

Kongeørn *Aquila chrysaetos*, jaktfalk *Falco rusticolus*, dvergfalk og tårnfalk karakteriseres som sparsomme hekkefugler på vidda, mens vandrefalk *Falco peregrinus* regnes som sannsynlig hekkefugl (Byrkjedal & Håland 1985). Av disse ble kun tårnfalk og dvergfalk observert. Mens tårnfalkens føde overveiende består av smågnagere, er dvergfalken en småfugljeger av rang (Haftorn 1971). Selv i smågnagerår synes ikke innslaget av smågnagere i dietten å overstige 10 %, og heller ikke eggantallet varierer stort mellom smågnagerår og mellomliggende depresjonsår (Haftorn 1971).

Det var altså som ventet at dvergfalken var til stede, tross en lav smånagerbestand. På Hardangervidda oppgis fjellvåk å være en av de vanligste rovfuglene under smånagerår, som både forekomst og hekkesuksess er sterkt avhengig av (Byrkjedal & Håland 1985, Peterson 2001, Mjøs & Overvoll 2006). Mens den knapt er å se i magre bunnår, kan noen par opptre under mer moderate år, mens den i gode smånagerår ofte opptre med en tett hekkebestand og større kull (Hjeljord 2008). Til gjengjeld kan den også utebli, eller hekke sparsomt, på tross av rik næringstilgang (Haftorn 1971). Et godt smånagerår er dermed ingen garanti for en tett bestand av fjellvåk. Likevel må det nærmest totale fravær av fjellvåk langs Kvenna, ses i sammenheng med en lav smånagerbestand dette året.

5.9 Øvrige artsregistreringer

Den mest uventede fugleobservasjonen var en rosenfink. Dette var en hann som den 16. juli ble observert i en sørvendt bjørkeskog nord for Honserudlega. Byrkjedal & Håland (1985) oppgir ikke rosenfink blant de 121 fugleartene som på Hardangervidda er observert høyere enn 1000 m.o.h. i perioden 1971-1984. Så vidt vi kjenner til, er det heller ikke blitt observert rosenfink i nærliggende områder de senere år. Den norske utbredelsen av rosenfink begrenser seg stort sett fra Hedmark og Oppland i nordøst, videre sørover til Oslofjorden, og vestover langs kysten til de sørlige delene av Rogaland (Falkenberg 2004). Bestanden i Norge synes å være i vekst, både i utbredelse og antall (Hogstad 2005). Observasjonen må uansett anses som interessant. På samme sted var det rikt med småfugl, og den eneste observasjonen av granmeis *Poecile montanus* ble også gjort her. Granmeisen kan streife helt opp i vierbeltet, og er i bjørkebeltet som i barskogen langt den tallrikeste meiseart (Haftorn 1971). De to observasjonene vi hadde av skarv ble gjort på kvelden den 31. juli og om morgenen den 1. august. Vi antar derfor at dette var samme individ. De siste åra har det årlig dukket opp storskarv på Hardangervidda (Falkenberg 2005). Samtidig er mellomskarven *Phalacrocorax carbo sinensis*, en underart av storskarv, i ekspansjon og har de senere år bredd seg nordover fra kontinentet og hekker nå i kolonier i Oslofjorden (Hjeljord 2008). Hvorvidt det er storskarv eller mellomskarv som år om annet treffes på Hardangervidda, er uvisst (Falkenberg 2005). Vi hadde heller ingen mulighet til å bestemme om det var en storskarv, eller underarten mellomskarv, vi observerte.

6. Konklusjon

Småfuglfaunaen i lav- og mellomalpin sone samsvarte i stor grad med hva som er funnet i liknende studier tidligere. Den mest påfallende forskjellen var fraværet av lappspurv. I subalpin bjørkeskog opptrådte bjørkefink, gråtrost og rødvingetrost i lavere antall enn vi hadde forutsett. Gråsisik og trepiplerke var to arter vi hadde regnet med å se, som ikke ble observert. Heipiplerke, løvsanger, blåstrupe og sivspurv dominerte antallsmessig i subalpin sone. Mens heipiplerke fantes i alle soner, avtok tettheten av løvsanger i takt med stigende høyde over havet. Tettheten av blåstrupe og sivspurv var størst i tilknytning til vierkratt i lavalpin sone. Steinskvett forekom i alle soner, men tettheten syntes å øke i de høyereliggende områder. Rosenfink var en uventet observasjon i subalpin bjørkeskog.

Våre observasjoner av ender tyder på at Kvennavassdraget i dag ikke er et egnet vassdrag for dykkender, som trolig er utsatt for næringskonkurranse fra en tett ørretbestand. De siste 20 årene har det også vært en høy frekvens av vårer med mye snø og sen isløsning, som kan ha ført til redusert hekkesuksess. Storlom så ut til å være jevnt utbredt langs vassdraget. Om en ser Hardangervidda som helhet, og implementerer tidligere registreringer av ender og lom, er det vanskelig å avgjøre om observasjonene vi gjorde tyder på et godt eller dårlig år for ender og lom. Uansett, var det uventet at vi ikke så noen lom med unger, da eggene etter alt å dømme skulle ha vært klekt, om ikke før, så i alle fall når vi var på retur ned vassdraget. Likeledes var det påfallende at vi ikke så flere ender med unger i løpet av feltperioden. Vi tror at den sene isløsningen sommeren 2008, kan ha ført til en generelt lavere produksjon av kull enn normalt, og/eller senere klekkesidspunkt, som igjen kan ha ført til at kullene i hovedsak ble klekt etter feltperioden.

Vadefuglsamfunnet endret seg langs Kvennavassdragets høydegradient. Både vadernes andel av det totale antall individer og arter økte i takt med stigende høyde over havet. Dette inntrykket ble forsterket ved at de resterende fuglegruppene fulgte et motsatt mønster, og isolert sett er det ingen høy økning i antall vadere oppover vassdraget. Alle vadere som regnes for regelmessig forekommende ble observert, mens enkelte potensielle vaderarter ikke ble observert, noe som kan skyldes flere årsaker. For det første ble ikke inventeringen av vadefuglområder i de ulike sonene komplett. For det andre viser langtidsundersøkelser utført i Skandinavia at artsantallet av hekkende vadefugl i alpine miljø, varierer fra år til år (Enemar et al. 1984, Svensson et al. 1984). Kartlegging av potensielle vadere i en lokalitet eller et område bør derfor foregå over flere sesonger. I de senere

år er det dessuten utført få studier av fuglesamfunnet på Hardangervidda, slik at status for de fleste arter er usikker.

De observerte artene av hauker og falker er alle normalt sett av de mer tallrike og vanligst forekommende. De tilsynelatende lave tetthetene av disse, samt fravær av andre arter, indikerer at hekkebestanden av rovfugl langs Kvennavassdraget var på et lavt nivå sommeren 2008. Det er nærliggende å koble dette opp mot en lav tetthet av smånagere. Det samme gjelder også for ryper, og i noen grad kråkefugl, som syntes å opptre med lave til midlere tettheter. Fiskemåke var derimot relativt tallrik langs hele Kvennavassdraget.

Vi mener studien burde være et nyttig bidrag til økt innsikt og kunnskap om fuglefaunaen langs Kvennavassdraget. Studiet bør også ha verdi som et utfyllende bidrag til tidligere arbeider fra tilsvarende strøk av fjell-Norge. Fuglefaunaen er i stadig utvikling, og siden vårt arbeid bare gir et øyeblikksbilde vil det være særdeles interessant med flere oppfølgende studier i det samme området.

7. Litteratur

- Andersen, B. A., Borgstrøm, R. 1970. Registrering av fugl ved Stolsvannsmagasinet i Hallingdal. *Sterna* 9: 28-36.
- Bevanger, K. 1981a. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-1.
- Bevanger, K. 1981b. Ornitologi i Skjækra. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-18.
- Bevanger, K. 1981c. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-13.
- Bevanger, K. 1981d. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-15.
- Bevanger, K., Gjershaug, J. O., Ålbu, Ø. 1981b. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag fylker. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-16.
- Bevanger, K., Rofstad, G., Sandvik, J. 1981a. Ornitologi i Stjørdalsvassdraget. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-21.
- Bevanger, K., Ålbu, Ø. 1981. Ornitologi i Lomsdalsvassdraget. Universitetet i Trondheim. Det kgl. Norske videnskabers selskap, museet. Rapport zoologisk serie 1981-22.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D.A. 1992. Bird Census Techniques. Published for the british trust for ornithology and the royal society for the protection of birds. ACADEMIC PRESS LIMITED. 24-28 Oval Road London, NW1 7DX.
- Borgstrøm, R. 1992. Effect of population density on gillnet catchability in four allopatric populations of brown trout (*Salmo trutta*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49: 1539-1545.
- Borgstrøm, R. 1997. Skjoldkrepss – et arktisk dyr i norske innsjøer. *FAGnytt*, naturforvaltning 4(9): 1-4.
- Borgstrøm, R. 2000. Fiskesamfunn i sørnorske høyfjellsinnsjøer s. 74-82 i: Borgstrøm, R. og Hansen, L.P. (red), Fisk i ferskvann – Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. Landbruksforlaget, Oslo.
- Borgstrøm, R. 2001. Relationship between spring snow depth and growth of brown trout, *Salmo trutta*, in an alpine lake: Predicting consequences of climate change. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. 33: 476-480.

- Borgstrøm, R. 2005. Tynningsfiske i vatn i Ullensvang statsallmenning 2005. Faktaark Aurebestandane i Ullensvang statsallmenning 3(3): 1-6.
- Borgstrøm, R., Dokk, G. 2003. Fisket i Kvennsjøen. Faktaark Aurebestandar i Ullensvang statsallmenning 1(4): 1-2.
- Borgstrøm, R., Klemetsen, A., Lien, L., Myhre, R. 1965. Observasjoner av fugl i Aurlandsfjellene sommeren 1965. Fauna 20: 18-23.
- Breiehagen, T., Råd, O. 1982. Prosjekt 10-årsvernede vassdrag: Fuglefaunaen i flåmvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Ulvik kommune, Hordaland. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 3.
- Byrkjedal, I., Håland, A. 1985. Dyrelivet på Europas største høyfjellssvidde s. 66-96 i: Barth, E. K. (red), Hardangervidda, Norges nasjonalparker 11. Luther forlag, Oslo.
- Dunker, H. 1972. Sammenheng mellom territorialitet, habitat og utbredelse hos storlom *Gavia arctica*. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi til matematisk-naturvitenskapelig embedseksamen ved Universitetet i Oslo.
- Enemar, A., Nilsson, L., Sjöstrand, B. 1984. The composition and dynamics of the passerine bird community in a subalpine birch forest, Swedish Lapland. A 20-year study. Ann. Zool. Fenn. 21: 321-338.
- Flint, P. L., Grand, J. B., Fondell, T. F., Morse, J. A. 2006. Population Dynamics of Greater Scaup Breeding on the Yukon-Kuskokvim Delta, Alaska. Wildl. Monogr. 162: 1-22.
- Haftorn, S. 1971. Norges fugler. Universitetsforlaget, Oslo.
- Hagen, Y. 1952. Rovfuglene og viltpleien. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Hindrum, R. 1981a. Kvantitative og kvalitative undersøkelser av fugle og pattedyrfaunaen i Øvre Barduvassdraget, Troms, fra 1977-1979. Institutt for museumsvirksomhet, universitetet i Tromsø. TROMURA Tromsø Museums rapportserie. Naturvitenskap. nr. 13.
- Hindrum, R. 1981b. Fugle- og pattedyrfaunaen i Julelvvassdraget, Varangerhalvøya, Finnmark, Nord-Norge. Institutt for museumsvirksomhet, universitetet i Tromsø. TROMURA Tromsø Museums rapportserie. Naturvitenskap. nr. 24.
- Hindrum, R. 1982. Fugle- og pattedyrfaunaen i Reisavassdraget, Troms og Finnmark, Nord-Norge. Institutt for museumsvirksomhet, universitetet i Tromsø. TROMURA Tromsø Museums rapportserie. Naturvitenskap. nr. 37.
- Hjeljord, O. 2008. Viltet – biologi og forvaltning. Landbruksforlaget, Oslo

- Hogstad, O. 2004. Numerical and functional response of breeding passerine species to mass occurrence of geometrid caterpillars in a subalpine birch forest: a 30 year study. Norwegian University of Science and technology, Institute of Natural history, NO-7491 Trondheim, Norway. *Ibis* 147: 77-91.
- Hogstad, O. 2005. Fauna i endring. Hva har skjedd med fugler og pattedyr på 100 år? – Bli med ut! 2: 1-48.
- Hogstad, O., Selås, V., Kobro, S. 2003. Explaining annual fluctuations in breeding density of fieldfares *Turdus pilaris* – combined influences of factors operating during breeding, migration and wintering. *J. Avian Biol.* 34: 350-354.
- Håland, A., Byrkjedal, S. 1984. Ornitologisk statusrapport for Langvatn/Langvassmyra Hardangrvidda 1978-1984. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 18.
- Håland, A., Ugelvik, M. 1988. Kvantitative beskrivelser av fuglesamfunn i Jostedalsvassdraget 1985-1988. En forundersøkelse. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport terrestrisk økologi nr. 45.
- Jackson, D. B. 2001. Between-lake differences in the diet and provisioning behaviour of Black-throated Divers *Gavia arctica* breeding in Scotland. Conservation Science department, RSPB, 25 Ravelston Tr., Edinburgh EH4 3TP, UK.
- Järvinen, O., Väisänen, R. A. 1978. Ecological zoogeography of North European waders, or Why do so many waders breed in the North? *Oikos* 30: 496-507.
- Kerekes, J. J. 1990. Possible correlation of summer common loon *Gavia immer* population with the trophic state of a water body. *Verh. Internat. Verien. Limnol.* 24: 349-353.
- Koskimies, P., Pöysä, H. 1989. Waterfowl censusing in environmental monitoring: a comparison between point and round counts. *Ann. Zool. Fenn.* 26: 201-206.
- Krebs, C. J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Fifth edition. Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman Inc.
- Kålås, J. A. 1982. Prosjekt 10-årsvernede vassdrag: Fuglefaunaen i Feigevassdraget, Luster kommune, Sogn og Fjordane. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 9.
- Lettrem, I., Strann, K. B. 1982. Fugle- og pattedyrfaunaen i Lakselvvassdraget, Finnmark, Nord-Norge. Institutt for museumsvirksomhet, universitetet i Tromsø. TROMURA Tromsø Museums rapportserie. Naturvitenskap. nr. 33.
- Lien, L. 1978. The vertebrates of Øvre Heimdalen Valley. Zoological museum, Sarsgt. 1, Oslo 5, Norway. *Holarct. Ecol.* 1: 107-110.
- Lye, K. A. 1985. Planter frå mange klimasoner s. 45-65 i: Barth, E. K. (red), Hardangervidda, Norges nasjonalparker 11. Luther forlag, Oslo.

- Løfaldi, R., Råd, O. 1982. Prosjekt 10-årsvernede vassdrag: Fuglefaunaen i Utlavassdraget i Årdal og Luster kommuner i Sogn og Fjordane, og Lom og Vang kommuner i Oppland fylke. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 10.
- Mills, G. S., Dunning Jr, J. B., Bates, J. M. 1991. The relationship between breeding bird density and vegetation volume. *Wilson Bull.* 103(3): 468-479.
- Mjøs, A. T., Overvoll, O. 2006. Viltet i Eidfjord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Eidfjord kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport nr. 3-2006.
- Mjøs, A. T., Lislevand, T., Falkenberg, F. 2007. Alpine dykkender på Hardangervidda i 2007. Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernaveilinga. Rapport nr. 1-2007.
- Munro, J. A., Clemens, W. A. 1939. The Food and Feeding Habitats of the Red-Breasted Merganser in British Columbia. *J. Wildl. Manage.* 3: 46-53.
- Myrberget, S. 1982. Fluctuations in microtine populations in an island area of northern Norway 1958-1981. *Fauna norv. Ser. A3*: 7-11.
- Paust, E. S. 2007. Småkrepssamfunn i innsjøer på Hardangervidda, betydning av høyde over havet og forekomst av ørret (*Salmo trutta*). Universitetet for Miljø og Biovitenskap, Institutt for Naturforvaltning. Masteroppgave.
- Pedersen, F. H. 1982. Prosjekt 10-årsvernede vassdrag: Fuglefaunaen i Granvinvassdraget, Granvin og Voss kommuner Hordaland. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 5.
- Peterson, D. 2001. Rovfåglar & ugglor i Norden. ICA Förlaget AB, Västerås.
- Primack, R. B. 2006. Essentials of conservation biology. Fourth edition. Sinauer Associates, Inc., Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F. 1993. Handbook of field methods for monitoring landbirds. General Technical Report PSW-GTR 144. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of agriculture.
- Rosenstock, S. S., Anderson, D. R., Giesen, K. M., Leukering, T., Carter, M. F. 2002. Landbird counting techniques: current practises and an alternative. *The Auk* 119: 46-53.
- Ryvarden, L. 2005. Norges nasjonalparker. N.W. Damm og Søn AS, Oslo.
- Råd, O. 1980. Prosjekt 10-årsvernede vassdrag: Fuglefaunaen i Undredalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport Ornitologi nr. 1.
- Smedshaug, C. A., Reimers, E. 2002. Småvilt og rovvilt. Landbruksforlaget, Oslo.

- Smith, R.L., Smith, T.M. 2003. Elements of ecology. Pearson Education Inc. 1301 Sansome St., San Francisco, CA 94111.
- Sonerud, G. 1982. Fugl og pattedyr i Atnas nedbørsfelt. Rapport 43. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Universitetet i Oslo. Postboks 1066 Blindern Oslo 3.
- Spidsø, T. K. 2000. Svartand på kysten av Aust-Agder høsten 1998. Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning 10: 1-14.
- Steen, J. B. 1989. Ryper. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Steen, J. B., Steen, H., Stenseth, N. C., Myrberget, S., Marcstrøm, V. 1988. Microtine density and weather as predictors of chick production in willow ptarmigan, *Lagopus l. lagopus*. Oikos 51: 367-373.
- Svensson, S. 2006. Species composition and population fluctuations of alpine bird communities during 38 years in the Scandinavian mountain range. Orn. Svec. 16: 183-210.
- Svensson, S., Carlsson, U. T., Liljedahl, G. 1984. Structure and dynamics of an alpine bird community, a 20 year study. Ann. Zool. Fenn. 21: 339-350.
- Sømme, I. D. 1934. Fiskets beskatning av ørretbestanden på Hardangervidda. N.J.F.F. Tidsskrift 63(11): 580-594.
- Tar buck, E. J., Lutgens, F. K. 2005. Earth: An introduction to physical geology. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Walseng, B., Raddum, G., Saksgård, R., Lien Schartau, A.K. 1996. Ferskvannsbio logiske undersøkelser i Kvenna 1995 med fokus på indikatorarter som redskap i forsuringsovervåkingen. NINA oppdragsmelding 433.
- Østbye, T. 1988. Fokstumyra naturreservat, fugleregistreringer 1987. Resultater fra feltarbeidet 1987. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 4/88.

Internettreferanser

- Det norske meteorologiske institutt 2007. Met.no stasjonskart 2007.
<http://sharki.oslo.dnmi.no/Help/stationmap2007.pdf>
 Lesedato: 12.05.2009.
- Det norske meteorologiske institutt 2008. Met.no info (2)2008.
http://met.no/Forskning/Publikasjoner/metno_info/2008/filestore/2008-02.pdf
 Lesedato: 11.05.2009.
- Det norske meteorologiske institutt 2009. eKlima - Ekstern tilgang til Meteorologisk institutts klimadata.
http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=33,6979,33_14938&_dad=portal&_schema=PORTAL
 Lesedato: 11.05.2009.

- Falkenberg, F. 2004. Rosenfink - en ny hekkefugl i Hordaland.
http://fuglar.no/nyheter/dato/2004_29.php
Publisert 01.05.2004.
Lesedato: 12.05.2009.
- Falkenberg, F. 2005. Storskarv på Hardangervidda - hvilken underart?
<http://fuglar.no/galleri/spesial/20050817.php>
Publisert 25.08.2005.
Lesedato: 12.05.2009.
- Hardanger folkeblad 2008. "Årets rypejakt kan bli mager".
<http://www.hardanger-folkeblad.no/hfnyhende/article3730457.ece>
Publisert 20.08.2008. Oppdatert 20.08.2008.
Lesedato: 12.05.2009.
- Nationen 2008. "Elendige utsikter foran årets rypejakt".
<http://www.nationen.no/nyhet/article3729767.ece>
Publisert 20.08.2008. Oppdatert 20.08.2008.
Lesedato: 12.05.2009.
- NGU 2009. Norges geologiske undersøkelse, bergrunnsgeologidatabasen.
<http://www.ngu.no/kart/bg250/?Box=63855:6651712:111369:6694174>
Lesedato: 06.05.2009.
- Norge digitalt 2009. geoNorge nasjonal geografisk portal.
<http://www.geonorge.no/Portal/>
Lesedato: 10.05.2009.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2009a.
<http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/Verneplan-for-vassdrag/Verneplanarkiv/Telemark-arkiv/01614-Kvenna/>
Lesedato: 12.05.2009.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2009b. NVE Atlas.
<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>
Lesedato: 12.05.2009.

