



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Hønsehauken i skog- og kulturlandskap (2013-2016)

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 72 | 2017



Jørund Rolstad, Mats Finne, Per Wegge

Divisjon for skog og utmark/Finne Natur/Institutt for naturforvaltning, NMBU

TITTEL/TITLE

Hønehauken i skog- og kulturlandskap (2013-2016)

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Jørund Rolstad, Mats Finne, Per Wegge

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
16.05.2017	3/72/2017	Åpen	127090	17/01789
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17- 01860-5		2464-1162	31	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet, Skogtiltaksfondet,
Fylkesmannen i Hedmark, Fylkesmannen i Oslo
og Akershus

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Jørund Rolstad (jorund.rolstad@nibio.no)

STIKKORD/KEYWORDS:

Hønehauk, GPS-logger, jakthabitat

Goshawk (*Accipiter gentilis*)

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Viltforvaltning

Wildlife Management

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Hønehauken er oppført som "nær truet" (NT) i Norsk Rødliste for Arter 2015. Det antas at arten påvirkes negativt av skogbruk fordi skogsdrift forringer jakthabitat, tilgang på byttedyr, og tilgjengelige reirplasser. Den ble i 2010 nedgradert fra kategorien sårbar (VU) til nær truet (NT) basert på at bestanden trolig ikke lenger avtar men har stabilisert seg på et lavt nivå. Det har vært indikasjoner på at bestanden kan ha økt i kulturlandskap.

Prosjektet er en videreføring av prosjektet "Varaldskogen: Hønehauk, skogsdrift og skogshøns" i 2013-2014. I denne oppfølgingen har målsetningen vært å: (1) Kartlegge og sammenligne hekkebestand, ungeproduksjon, og habitatbruk under jakt ved hjelp av GPS-telemetri i et intensivt drevet skoglandskap (Varaldskogen) og et intensivt drevet kulturlandskap (Follo). (2) Vurdere hvordan reirlokalteter for hønehauk bedre kan kartlegges og gjøres tilgjengelig for skogeiere og driftsselskaper i skogbruket.

I 2013-2016 er 6 lokaliteter overvåket på Varaldskogen, med en gjennomsnittlig beboelsesrate på 50%, 58% vellykket hekking, og 2,6 utflydde unger pr. vellykket hekking. Tilsvarende tall for 7 lokaliteter i Follo i samme periode var 96% bebodd, 92% vellykket hekking, og 2,4 utflydde unger pr. vellykket hekking. Bestandstetthet basert på bebodde lokaliteter var over dobbelt så høy i Follo (3,4 par pr. 100 km²) som på Varaldskogen (1,5 par pr. 100 km²).



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Totalt har 12 hønehauker vært overvåket ved hjelp av GPS loggere, 3 voksne hanner, 8 voksne hunner og en ung hunn. Seks hønehauker har oppholdt seg i skoglandskap store deler av året. Disse danner basis for analyser av skoglige sammenhenger ("skogshauker"). Fire hønehauker har utelukkende oppholdt seg i kulturlandskap ("kulturhauker").

Haukene brukte gjennomgående større leveområder i skoglandskap enn i kulturlandskap, og hunnene synes å ha større leveområder enn hannene. Dette var mest utpreget utenfor hekketida. Tre hauker har foretatt langdistansetrekk, en voksen hunn fra Vestmarka i Bærum til Stavanger om vinteren (370 km), en voksen hann fra Ås til Nome i Telemark om høsten (105 km), og en 2-år gammel ikke-hekkende hunn fra Varaldskogen til Boda, Rättvik i Dalarna om høsten (180 km).

Skogshaukene har vært lite selektive for spesielle skogtyper under jakt. Et gjennomgående trekk har vært at skog yngre enn 50 år er brukt mindre enn forventet ut fra arealandel tilgjengelig. Noen hauker har hatt en viss preferanse for gammel naturskog (>100 år) og det har vært en tendens til hyppigere bruk av gammel naturskog vinterstid en sommerstid. Men selv om det har vært en viss preferanse for gammel naturskog, så er det den eldre kulturskogen (50-100 år) som er brukt mest som jakthabitat. Denne kulturskogen utgjør nesten halvparten av tilgjengelig skog for haukene, mens den gamle naturskogen kun utgjør 10-15%. Haukene har jaktet mer i kantsoner enn inne i store sammenhengende bestand, og de valgte jakthabitat i den eldre skogen uavhengig av skogens tetthet og bonitet. Haukene som levde i kulturlandskap oppholdt seg til tider i ekstremt fragmenterte miljøer (<10% skog). Ikke sjelden oppsøkte de bebygde områder, strandsoner, vegetasjons-soner mellom jorder, osv. under jakt.

Kvistrik gran i gammel naturskog eller eldre kulturskog var vanligste reirplass både i skog- og kulturlandskap. Av 28 kjente hønehaukreir på Varaldskogen og omegn er 16 blitt hogd, 6 av dem etter at hensynsreglene ble innført i Skogstandarden i 2004. Seks reir har rast ned, mens av 6 intakte har 3 vært brukt av musvåk og 3 av hønehauk de siste årene.

Analysene viser ganske klart at hønehauken er svært fleksibel i valg av jakthabitat. Resultatene indikerer imidlertid at bestandstettheten av hønehauk er vesentlig lavere i skogstrakter enn i kulturlandskapet. Vesentlig større leveområdet i skoglandskapet skyldes sannsynligvis dårligere tilgang på byttedyr enn i kulturlandskapet vinterstid. Relativt høy ungeproduksjon, som var lik i kultur- og skoglandskap, tyder på at næringstilgangen sommerstid er tilfredsstillende, og at det er tilgangen på byttedyr vinterstid som er begrensende for bestanden. Hogst av reirlokalteter og stedvis dårlig tilgang på gode hekkeplasser kan bidra til å forsterke bestandsnedgangen lokalt.

LAND/COUNTRY: Norge

FYLKE/COUNTY: Hedmark, Oslo, Akershus, Østfold, Vestfold, Buskerud

GODKJENT /APPROVED



TOR MYKING

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



JØRUND ROLSTAD

Forord

Prosjektet er en videreføring av prosjekt "Varaldskogen: Hønehauk, skogsdrift og skogshøns" finansiert av Miljødirektoratet i 2013-2014. Prosjektet bygger også på tidligere feltregistreringer av hønehauk på Varaldskogen (Wegge & Rolstad 2004) og en litteraturgjennomgang av bestandsutvikling, økologi og trusler fra 2004 (Gundersen m. fl. 2004). De siste årene har det kommet indikasjoner på at hønehauken er blitt vanligere i kulturlandskapet, mens musvåken har overtatt jaktmarker i skoglandskapet (Berget 2004). Andre studier fra blant annet Finland og Tyskland indikerer også at bestanden av hønehauk har økt i urbane områder (Rutz 2008, Solonen 2014). Prosjektet er derfor utvidet til også å omfatte et kulturlandskap i Follo, der hønehaukens bestandstetthet og jakthabitat sammenlignes med skoglandskapet på Varaldskogen. Hønehaukbestanden på Varaldskogen har gått tilbake de siste årene og det har vist seg vanskelig å GPS-merke nok hauker fra dette området. Vi har derfor supplert materialet med noen "skogshauker" i andre skoglandskap.

Hovedmålsettingen med prosjektet har vært å undersøke i hvilken grad bestandsskogbruket påvirker hønehaukens jakthabitat. I utgangspunktet var tanken også å studere hønehaukens betydning som predator på skogsfugl. Den økonomiske rammen for prosjektet har imidlertid medført at vi har måttet se bort fra dette siste temaet. I 2015-2016 har prosjektet vært finansiert av Miljødirektoratet (avt.nr. 15010159), Skogtiltakfondet og Fylkesmennene i Oslo og Akershus og Hedmark, foruten en egenandel fra NIBIO og Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning ved NMBU, Ås. Vi takker Vidar Selås og Arnkjell Johansen for informasjon om hønehauk i Follo, Per Øyvind Amundsen for hjelp i felt på Varaldskogen, og Bjørn Aksel Bjerke for utlån av utstoppet hubro.

Ås, 12. mai, 2017

Jørund Rolstad

Innhold

1	Bakgrunn.....	6
2	Materiale og metoder	7
2.1	Kartlegging og merking.....	7
3	Resultater	11
3.1	Dødelighet og tap av kontakt	11
3.2	Bebodde lokaliteter, hekkesuksess og ungeproduksjon	11
3.3	Sesongforflytninger	11
3.4	Bestandstetthet og naboavstand	13
3.5	Leveområder	13
3.6	Habitat	14
3.7	Reirtrær	23
3.8	Kartlegging av reirlokalteter med opptaksutstyr.....	26
4	Diskusjon.....	27
	Referanser	29

1 Bakgrunn

Hønehauken er rødlistet i Norge. I 2010 ble den nedgradert fra kategorien sårbar (VU) til nær truet (NT) basert på C1-kriteriet "liten populasjon og pågående bestandsreduksjon" (<10.000 reproduserende individer og en antatt bestandsnedgang på mellom 5 og 10 % de siste 18 år) (Kålås m. fl. 2010). NT status er beholdt i rødlista for 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Moderne skogdrift (bestandsskogbruk med flatehogst) er angitt som viktigste trusselfaktor, dels fordi hønehaukens reirplasser som oftest ligger i gammel naturskog og dermed er utsatt for hogst, men også fordi gammelskog anses som viktigste jakthabitat (Widen 1984, 1997, Nygård m. fl. 2001). Det har vært indikasjoner på at bestanden av hønehauk kan ha økt i kulturlandskapet (Berget 2004), og fra Finland rapporteres både høyere hekketetthet og hekkesuksess i nærrområder til tettsteder og kulturlandskap (Solonen 2008, 2014). I en omfattende undersøkelse i landskap med ulik skog og landbruksarealer fant Selås m. fl. (2008) at både andelen kulturmark og andelen hogstmoden skog bidro til høyere hekketetthet. Det er imidlertid fremdeles mangelfull kunnskap om hvilke naturtyper som er mest brukt under jakt.

Levende Skog-standarden ble innført i 1998 og er senere videreført i Norsk PEFC Skogstandard for bærekraftig norsk skogbruk. I 2004 laget Skogeierforbundet i samråd med skogeierforeninger og ornitologiske miljøer retningslinjer for hogst ved hønehaukreir. Disse ble revidert i 2011 med anbefalte hensyn til rovfugler og ugler ved hogst og skogbrukstiltak. Retningslinjene er i dag førende for hogst ved hønehauklokaliteter, og er videreført i den reviderte Skogstandarden som trådte i kraft 1. februar 2016 (PEFC Norge 2015). I praksis er det imidlertid to tilbakevendende problemer: (1) at aktive haukelokaliteter ikke er kjent, og (2) at skogbrukets driftsselskaper ikke har tilgang til allerede kjente reirplasser. Det er derfor behov for bedre kartlegging og overvåking, samt et system som sikrer at registrerte reirlokalteter blir gjort kjent for skogeiere og driftsoperatører (Selås m. fl. 2008, Saga & Selås 2012, Jacobsson & Sandvik 2014).

Formålet med dette prosjektet har vært å:

1. Kartlegge og sammenligne hønehaukens bruk av landskapet under jakt ved hjelp av GPS-telemetri i et intensivt drevet skoglandskap (Varaldskogen, Kongsvinger i Hedmark) og et intensivt drevet kulturlandskap (Follo i Akershus).
2. Vurdere hvordan reirlokalteter for hønehauk bedre kan kartlegges og gjøres tilgjengelig for skogeiere og driftsselskaper i skogbruket.

Tidligere resultater er oppsummert i årsrapporter for 2013, 2014 og 2015 (Rolstad m. fl. 2013, 2014, 2016). Her gjentas noen av de tidligere resultatene og det gis en oversikt over resultater og vurderinger fra 2015 og 2016.

2 Materiale og metoder

2.1 Kartlegging og merking

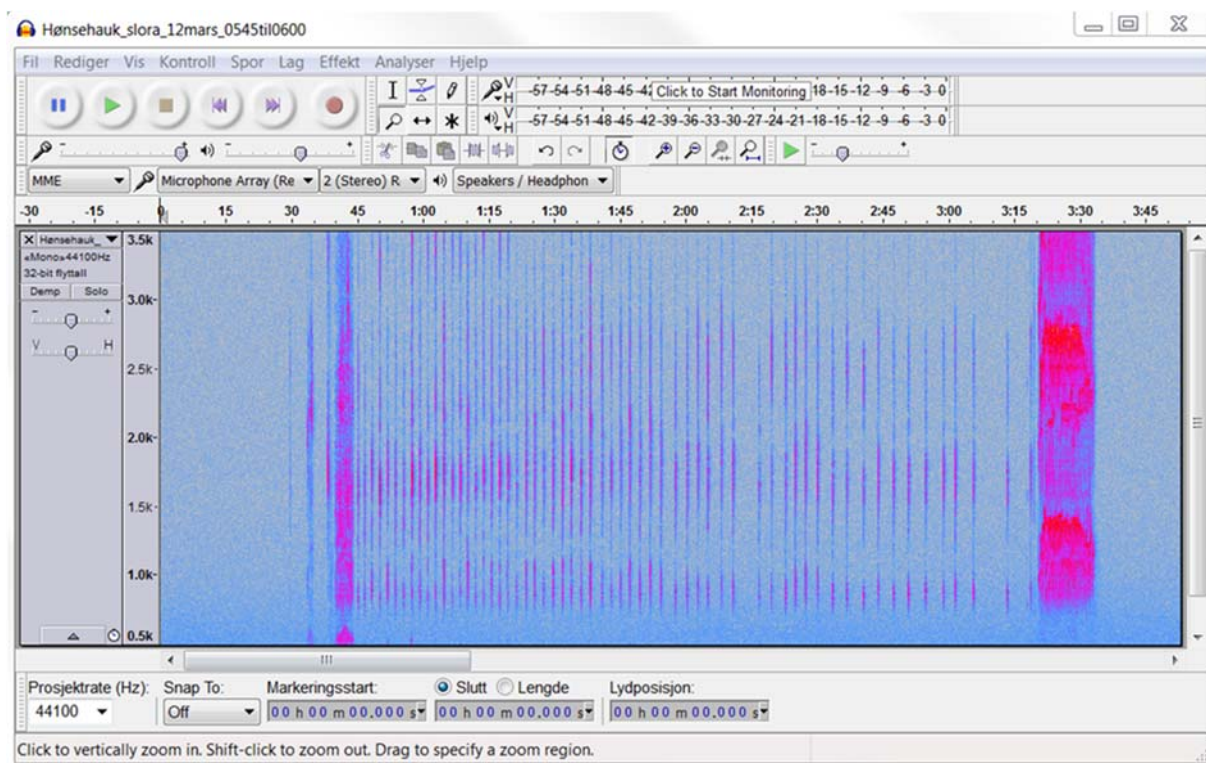
Hønehaukbestanden overvåkes ved kartlegging av reirplasser om våren (under parringsflukten i mars-april) og når ungene er store i reiret (ungeskrik i juli). Til hjelp under kartleggingen anvendes lydutstyr for avspilling av hønehaukens varselsrop samt faste automatiske lytteposter som samler inn eventuelle haukeskrik. Kartlegging av reirlokalteter er sentralt både for forskning og forvaltning av hønehauk. Det er to perioder hønehauk lager mye lyd i reirområdet – i paringssesongen seinvinter/vår, og i perioden ungene flyr ut fra reiret (medio juli). Den mest intensive vokaliseringen om våren foregår i perioden fra 1 time før til 3 timer etter soloppgang.

Bruk av digitalt opptaksutstyr bestående av diktafon med ekstern mikrofon kan gjøre kartleggingen mer effektiv fordi flere potensielle reirområder kan overvåkes samtidig, og over flere dager. I tillegg vil registreringer bli dokumentert for ettertiden, og kan verifiseres av andre. Fig. 1 viser et opptakssett bestående av diktafon (Olympus DM-650) og ekstern mikrofon (støyskjermende Røde VideoMic Rycote). Opptakssettet festes i et tre. Diktafonen plasseres i en vanntett boks med skjøteledning til mikrofonen som settes så høyt som praktisk mulig. På mikrofonen benyttes en "deadcat", for å begrense lydstry og beskytte mot regn.



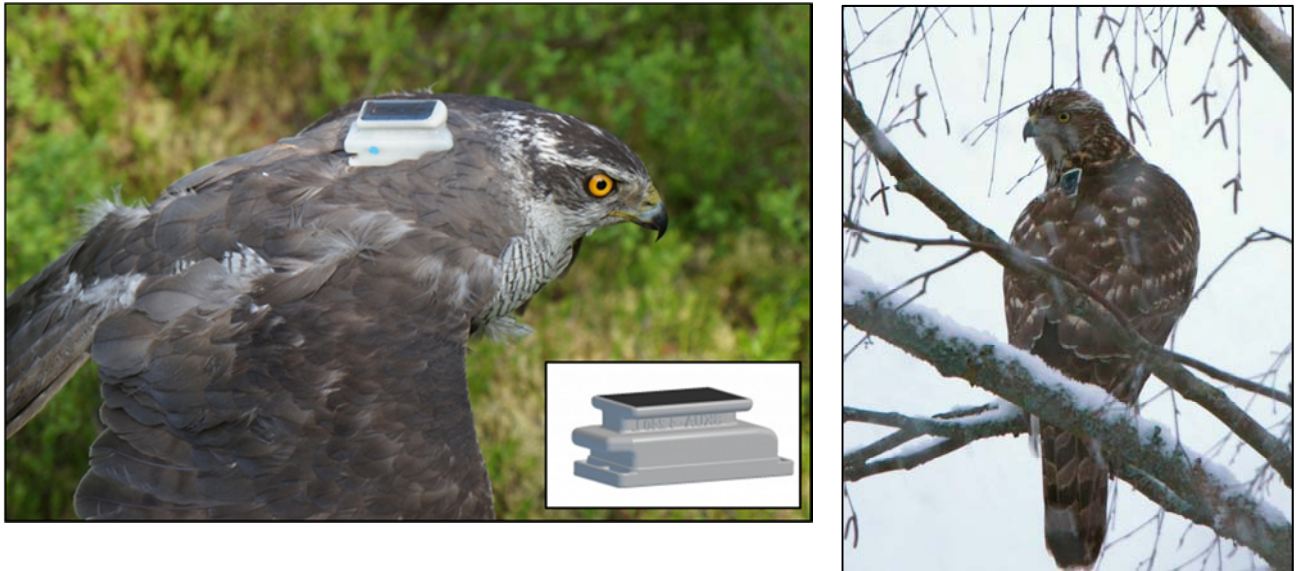
Figur 1. Opptakssett bestående av diktafon og ekstern mikrofon brukt til kartlegging av hønehauklokalteter.

Hver art har sitt unike lydbilde. Det gjelder både på hvilke frekvenser de vokaliserer, og hvordan vokaliseringen endrer seg over tid (varighet, regelmessighet, endring i frekvens). For mer effektivt å kunne gjennomgå lydopptakene har vi brukt dataprogrammet Audacity (<http://www.audacityteam.org/>) til å gjennomgå lydfilene visuelt (Fig. 2). På den måten kan vi langt mer effektivt sjekke om vi har lydopptak av hønsehauk enn om vi skulle lytte gjennom opptakene minutt for minutt.



Figur 2. Skjerm bilde av programmet *Audacity* som viser utsnitt av opptak av hønsehauk vokalisering ved reir 12. mars 2016 i perioden 05:45-06:00. Brede bånd er skrik, mens korte bånd er kekking. Minutter og sekunder på x-aksen, frekvens (MHz) på y-aksen.

Jaktadferd og jakthabitat studeres ved bruk av GPS-loggere med solcelle-lading og nedlasting via GSM-nettet, samt med mobile basestasjoner (logger model SKUA-M og SKUA-H, ECOTONE, www.ecotone-telemetry.com). Loggerne veier 25 gram og monteres som ryggsekk med nylonsnor gjennom 3,5 mm tyngslange (Fig. 3).



Figur 3. Til venstre voksen hønehauk hann påmontert GPS-logger med "ryggsekk"-seletøy av nylonsnor trukket i tygonslange. Seletøyet ligger under fjærdrakten. Til høyre GPS-merket ung hønehauk hunn fotografert ved Østensjøvannet i Oslo 17. januar 2015. (Foto: Éric Francois Roualet).

Hønehauk fanges ved bruk av klappfeller utstyrt med orrhane bulvaner plassert på orreleiker på ettervinteren og om våren (Fig. 4), samt ved hjelp av mistnett og utstoppet hubro ved reirplasser. På Varaldskogen og i store deler av Follo finnes digitale skogbruksplaner med informasjon om skogens alder og sammensetning som brukes i analyser av habitatbruk. I analysene har vi delt skogens alder inn i 6 klasser: hogstflater og ungskog 0-25 år fordelt på gran og furu, middelaldret kulturskog samlet 25-50 år, eldre kulturskog samlet 50-100 år, og gammel naturskog eldre enn 100 år fordelt på gran og furu. Skillet ved 100 år mellom eldre kulturskog og gammel naturskog er valgt fordi svært få kulturbestand er eldre enn 100 år og vært få naturskogbestand yngre enn 100 år.



Figur 4. Klappfeller med orrhane bulvan. Til høyre har en ung hønehauk hann gått i fella.

Totalt er det merket 12 hønsehauker, 4 på Varaldskogen, 7 i Follo, og en i Vestmarka i Bærum (Tabell 1). Det er nedlastet ca. 30.000 posisjoner via GSM-nettet og med mobil basestasjon (UHF-signaler), og det er samlet mer enn 130 en-times perioder med intensivplott hvert minutt. Vi har ikke hatt kapasitet til å gå igjennom alle periodene med intensivplott til denne rapporten. GPS-loggerne har fungert tilfredsstillende i sommerhalvåret, men det har vært noe dårlig solcellelading seinhøst og tidlig vinter.

Tabell 1. Merkede hønsehauker på Varaldskogen og i Follo 2014-2016.

ID	Sted	Dato	Alder	Kjønn	Vekt (g)	Stjert (cm)	Vinge (cm)	Ringmerke	Kommentar
NOGO 14	Vestmarka (Bærum)	14.06.2016	3K+ ad	female	1425	25,5	36,0	CA 42586	Hekking Vestmarka 2016. Migrerte til Stavanger i oktober 2016.
NOGO 16	Varaldskogen (Fjørsjøen)	03.06.2016	3K+ ad	female	1400	27,5	37,5	CA 42585	Hekking 2016.
NOGO 02b	Vestby (Grønneberg)	06.06.2016	3K+ ad	female	1320	26,5	37,5	CA 30749 (merket før)	I par med hann NOGO 03/04.
NOGO 13	Hobøl	14.03.2016	3K ad (2 åring)	female	1300	27,5	37,5		Migrerte til Vestfold, hekket nord for Tønsberg.
NOGO 11 *	Varaldskogen (Pynten)	30.06.2015	3K+ ad	male	920	23,0	33,0		Mistet kontakt med sender i januar 2016. Lav temperatur kan ha indikert død av sult.
NOGO 10 †	Ås (Torsnes)	05.06.2015	2K juv (1 åring)	female	1485	28,5	36,5	CA 42582	Hekking som 1-åring, migrerte ut av området etter hekking og døde i ulykke i Råde, Østfold, okt. 2015.
NOGO 07 *	Ås (Hallingen)	04.06.2015	3K+ ad	male	800	24,0	33,5	356938	Migrerte til Telemark november 2015. Mistet kontakt.
NOGO 05 *	Varaldskogen (Fjørsjøen)	02.05.2015	3K ad (2 åring)	female	1300	26,5	36,0		Migrerte til midt-Sverige, ingen kontakt etter okt. 2015
NOGO 08 †	Varaldskogen (Karp/Møkeråsen)	26.04.2015	2K juv (1 åring)	female	1300	26,5	35,5	CA 42581	Funnet død og helt oppspist 9.2.2016. Årsak: ukjent. Sult/predasjon?
NOGO 02a†	Spydeberg	04.03.2015	3K+ ad	female	1280	27,5	37,0		Funnet død og utmagret 31.1.2016 i sentrum av Spydeberg. Sanns. årsak sult.
NOGO 01 †	Nøstvet	16.07.2014	1K juv	female	1300	25,0	35,5		Unge merket ved reiret, migrerte til Oslo og døde i ulykke på Abilsø feb. 2015
NOGO 03/04	Vestby (Grønneberg)	17.07.2014	3K+ ad	male	800	23,0	32,0		Reinstrumentert juni 2015. Vekt: 900 g.
q-861 *	Varaldskogen (Karp/Mosemyr)	24.04.2014	2K juv (1 åring)	female	1200	27,0	35,5		Påsatt vanlig VHF-sender. Trakk ut av Varaldskogen sommer 2014. Mistet kontakt.

3 Resultater

3.1 Dødelighet og tap av kontakt

Totalt har vi logget inn 115 hauke-måneder (Tabell 1). Tre hauker har dødd i ulykker (kollisjon i vindu, sammenstøt med kraftlinje, skutt), og tre hauker har sannsynligvis dødd av sult. For to hauker har vi mistet kontakt av ukjent årsak. Om vi ser bort fra en merket ungfugl som fløy i vindu, gir dette en total årlig dødelighet på 40%, og en naturlig dødelighet på 27%. De tre dødsfallene som trolig skyldes sult, to i skog- og en i kulturlandskap, skjedde alle etter en lengre streng kuldeperiode i januar 2016 med temperaturer periodevis under -20 °C. Ulykkene skjedde alle når haukene oppholdt seg i bebygde områder.

3.2 Bebodde lokaliteter, hekkesuksess og ungeproduksjon

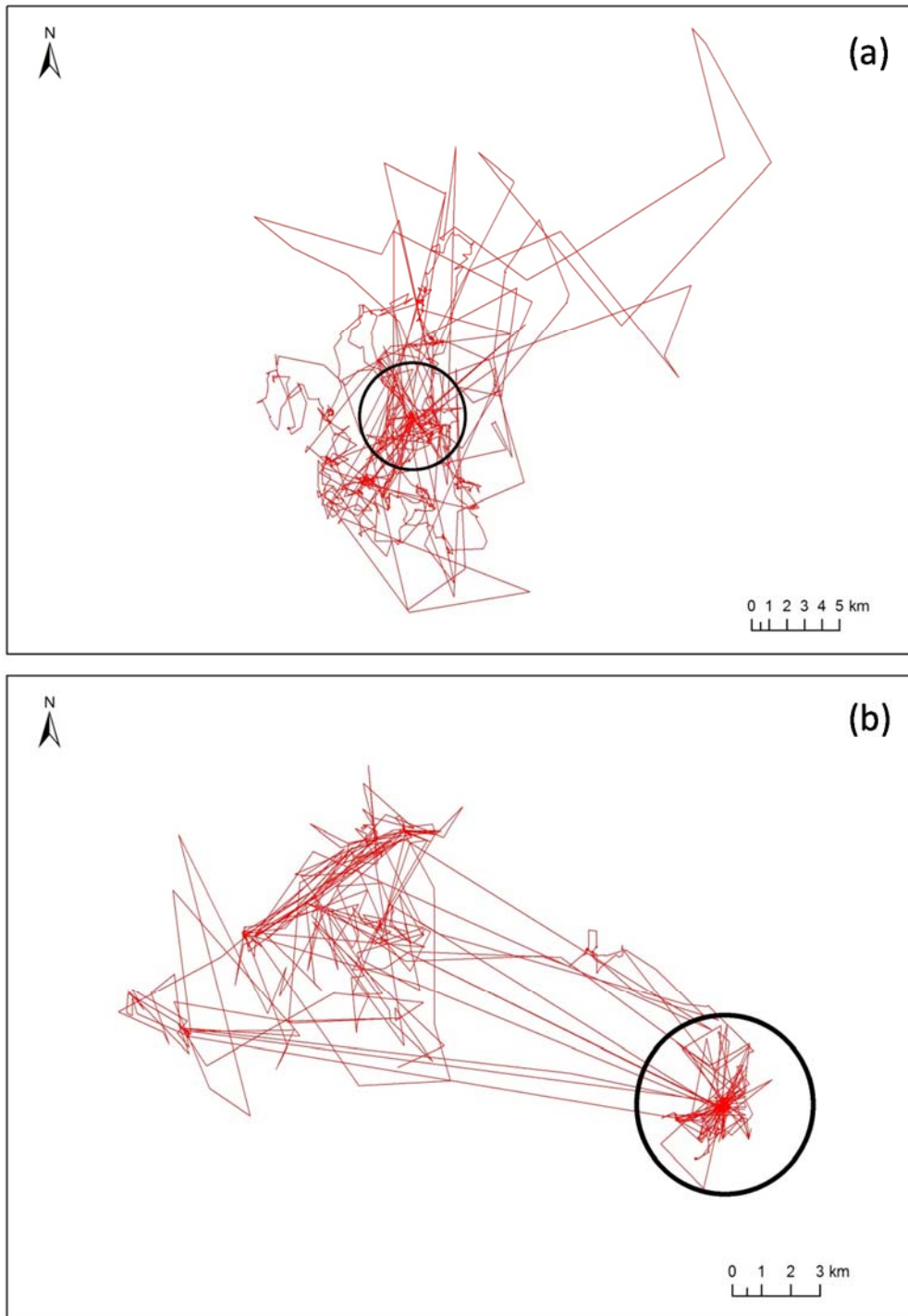
Seks tidligere bebodde haukelokaliteter på Varaldskogen har vært overvåket i perioden 2013-2016. Disse har vært bebodd i 12 av 24 tilfeller, hvilket gir en beboelsesrate på 50%. Av de bebodde tilfellene har syv vært vellykket, dvs. en hekkesuksess på 58%. Tapsårsakene har vært predasjon (mulig mår), overtakelse av musvåk (trolig etter at hønsehauken har oppgitt hekking), og tre ukjente tap. Oppgitt hekking har alle skjedd like før eller like etter egglegging. Gjennomsnittlig ungeproduksjon i de vellykkede hekkingene har vært 2,6 unger (2-3 unger). Dette tilsvarer en gjennomsnittlig ungeproduksjon pr. lokalitet og år på 0,75, eller 1,5 unge pr. bebodd lokalitet.

I kulturlandskapet i Follo er 6-7 tidligere bebodde lokaliteter fulgt i samme periode (2013-2016). I denne perioden har kun en lokalitet vært ubebodd et år (beboelsesrate 96%, 25/26). Ved de bebodde lokalitetene har det kun vært to tap (en mulig mårpredasjon og ett ukjent tap i rugeperioden), hvilket gir en hekkesuksess på 92% (23/25). Gjennomsnittlig ungeproduksjonen i vellykkede hekkinger har vært 2,4 unger (1-4 unger), noe som tilsvarer 2,12 produserte unger pr. lokalitet pr. år, eller 2,2 unger pr. bebodd lokalitet.

3.3 Sesongforflytninger

To hønsehauker har gjennomført det vi kan kalle langdistanse-sesongtrekk. En voksen hunn, merket ved reir i Vestmarka, Bærum, migrerte 370 km via Sørlandet til Stavanger i oktober 2016. Hun døde etter sammenstøt med kraftlinje i februar 2017, så vi vet ikke hvorvidt hun ville ha returnert til Vestmarka for hekking i 2017. En voksen hann, merket ved reir i Kråkstad, Ski, migrerte 105 km til Lunde, Nome i Telemark, i november 2015. Her mistet vi kontakt med senderen, så vi vet ikke hva som skjedde videre. I 2016 ble reiret i Kråkstad røvet (trolig av mår), så vi fikk ikke sjekket om han var tilbake. I tillegg migrerte en 2 år gammel hunn fra Varaldskogen om våren 180 km nordøst til Boda, Rättvik i Dalarna hvor vi mistet kontakt i oktober 2015 av ukjent årsak. Siden hun ikke hekket kan dette oppfattes som en forlenget natal spredning.

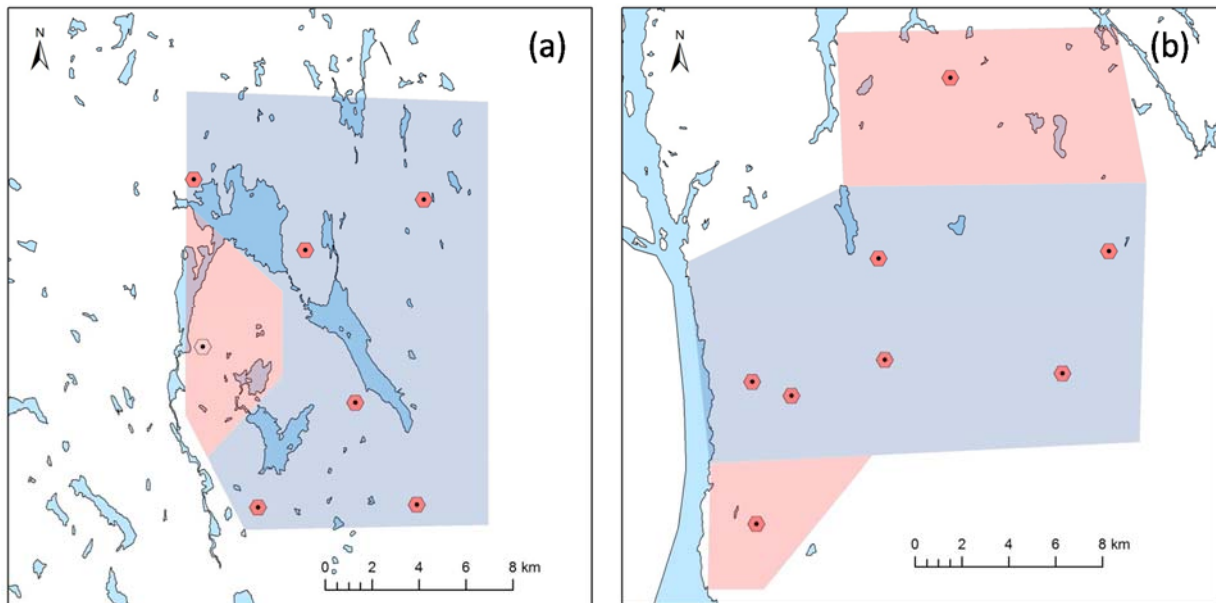
Fire andre hunner har gjennomført relativt lange utflukter på 15-30 km fra sine hekkeområder. To av disse har levd et omflakkende liv høst og vinter innenfor et stort leveområde, mens de to andre har hatt mer atskilte sommer og høst-vinter områder (Fig. 5a og b). Vi har ikke hatt tilfeller der voksen hauk har skiftet hekke-lokalitet.



Figur 5. Helårs forflytninger av (a) Fjørsjøen-hunn, Varaldskogen, og (b) Tønsberg-hunn, begge fra juni 2016 til april 2017. Hekkelokalitetene er markert med en sirkel med radius 3 km (snittverdi for halvparten av naboavstander). Tønsberg-hunnen pendlet periodevis mellom reiområdet i kulturlandskap i øst og seinsommer-høst-vinter-området i skogtrakter i vest. Fjørsjø-hunnen på Varaldskogen oppholdt seg hele tiden i skoglandskap og gjorde periodevis lange "utflukter" fra reiområdet høst og vinter.

3.4 Bestandstetthet og naboavstand

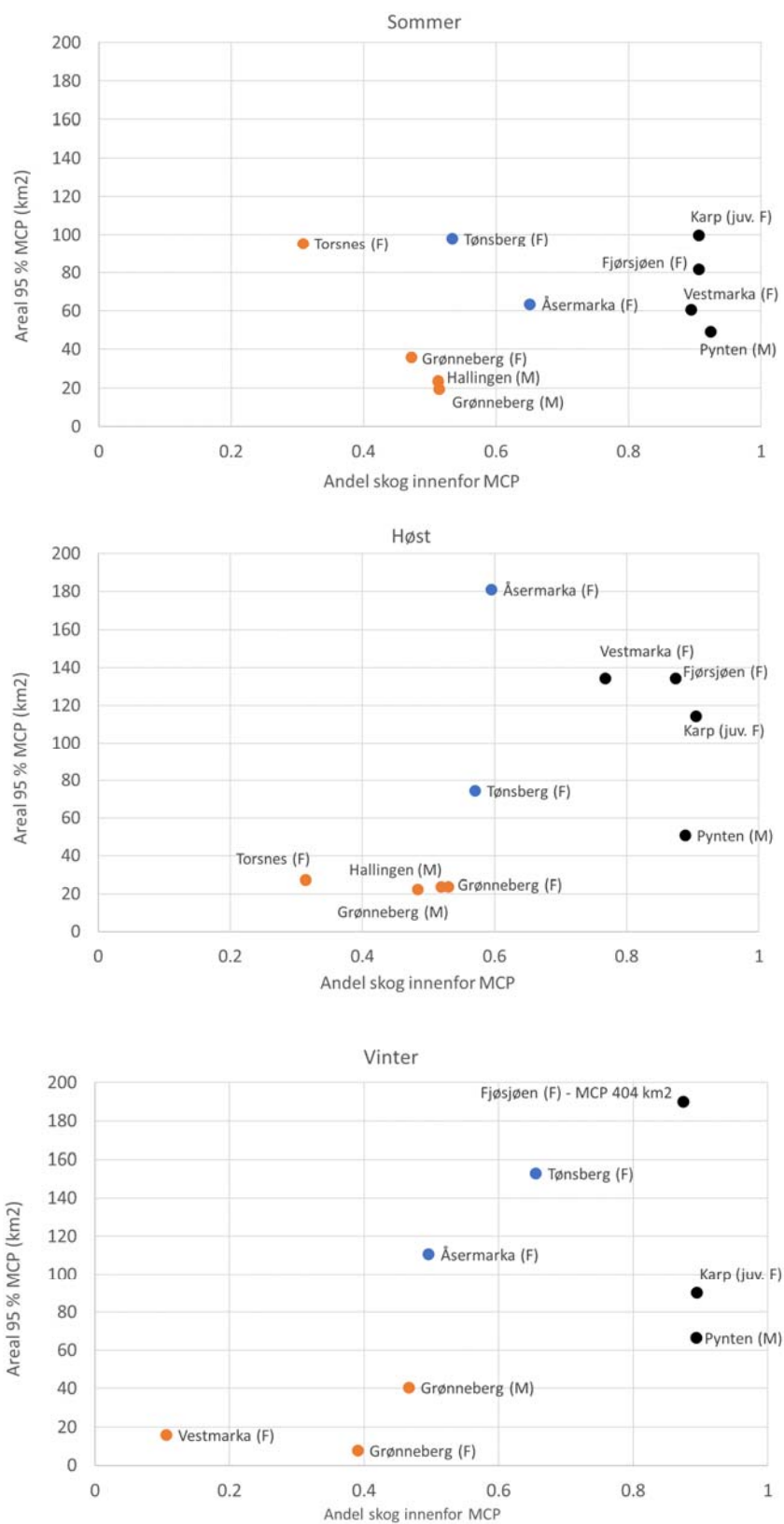
De seks lokalitetene på Varaldskogen dekker et totalareal på ca. 200 km². Basert på de bebodde lokalitetene gir dette en gjennomsnittlig bestandstetthet på 1,5 par pr. 100 km² (0,5-2,0 pr. år). I kulturlandskapet i Follo dekket de overvåkede lokalitetene 170-200 km², noe som gir en gjennomsnittlig bestandstetthet på 3,4 par pr. 100 km² (3,0-3,5 pr. år). Korteste naboavstand mellom bebodde reir har variert mellom 1,7 og 6,8 km, i gjennomsnitt noe kortere i kulturlandskapet i Follo (4,3 km) enn i skoglandskapet på Varaldskogen (6,0 km) (Fig. 6).



Figur 6. Hekkelokalitetenes fordeling (a) på Varaldskogen og (b) i Follo. Blå felt angir årlig overvåkede lokaliteter, mens røde felt er områder sjekket sporadisk. (Av sikkerhetsmessige grunner er den eksakte lokaliseringen flyttet noe.)

3.5 Leveområder

Leveområdenes størrelse har variert mye mellom landskap og sesonger, helt fra mindre enn 10 km² for hunnen som oppholdt seg ved Stavanger vinterstid, til over 400 km² for en voksen hunn (Fjørsjøhunn) om vinteren i skogstraktene omkring Varaldskogen (Fig. 7). Det er et klart mønster at skogshaukene har brukt større leveområder enn kulturhaukene, og det er en tendens til at hunnene har brukt større områder enn hannene. Leveområdene har også gjennomgående økt utover høsten og vinteren. Hunnene forflytter seg da langt utover det som kan regnes som eget "territorium" (Fig. 5 og 7).



Figur 7. Forholdet mellom størrelse på leveområder (MCP: polygon omkring 95% av posisjonene) og prosentandel skog innenfor leveområdet for GPS-merkete hønselhauker i skoglandskap (sorte symboler), kulturlandskap (orange), og hauker med blandet skog- og kulturlandskap (blå), for henholdsvis sommer (juni-august), høst (september-oktober), og vinter (november-mars). Hanner er merket (M), hunner (F), og ungfugl <1år (juv.).

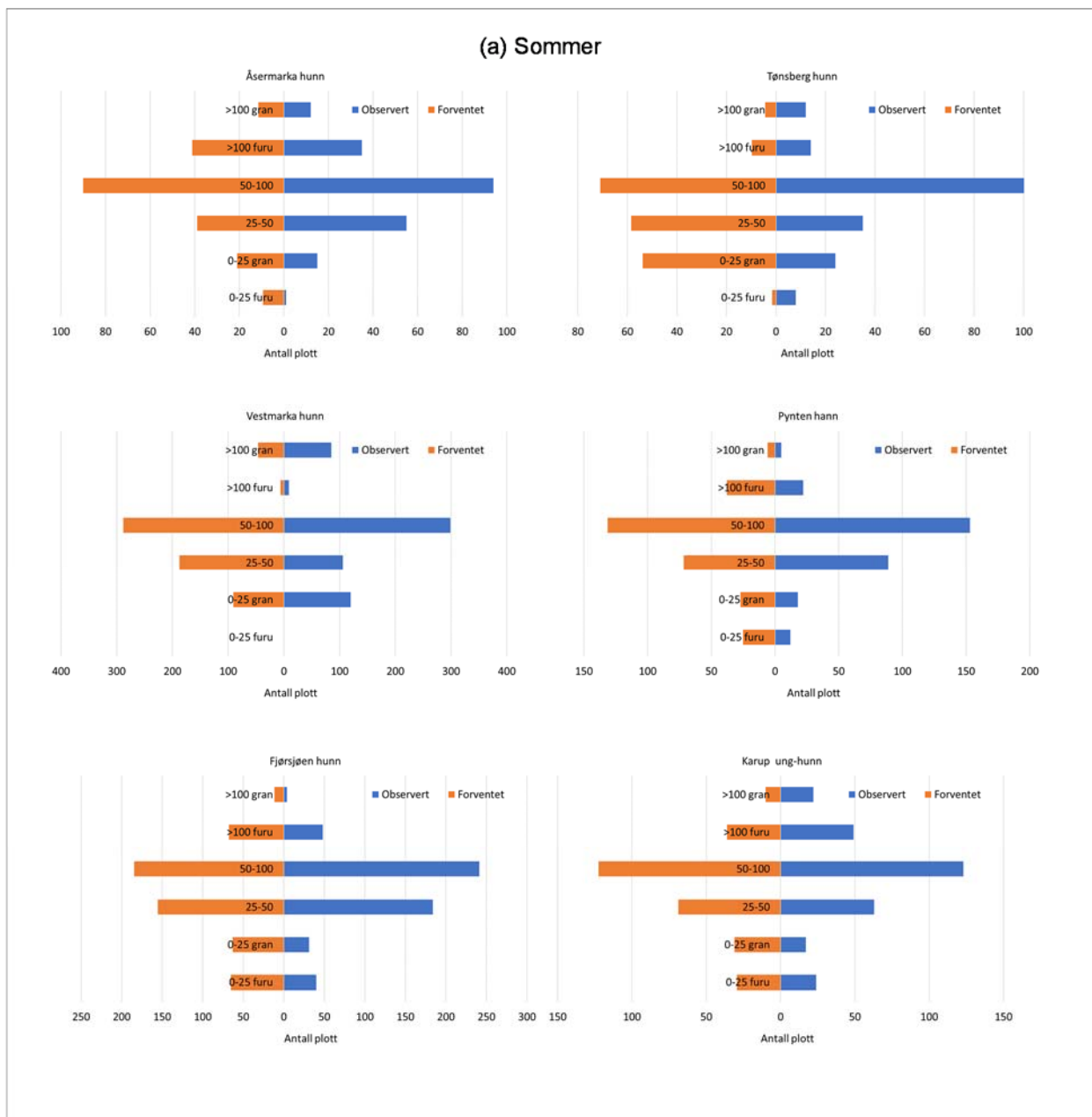
3.6 Habitat

Tre hauker på Varaldskogen (to hunner og en hann) har oppholdt seg i skogsterreng gjennom hele året. I tillegg har en hunn hekket og oppholdt seg i skogsterreng gjennom hele sommeren (Vestmarka). For to andre hunner (Åsermarka og Tønsberg) har skogsterreng utgjort en vesentlig del av jaktområdet (>50%) gjennom hele året. Disse seks hønsehaukene utgjør grunnlaget for vurderingene av habitatvalg i skog.

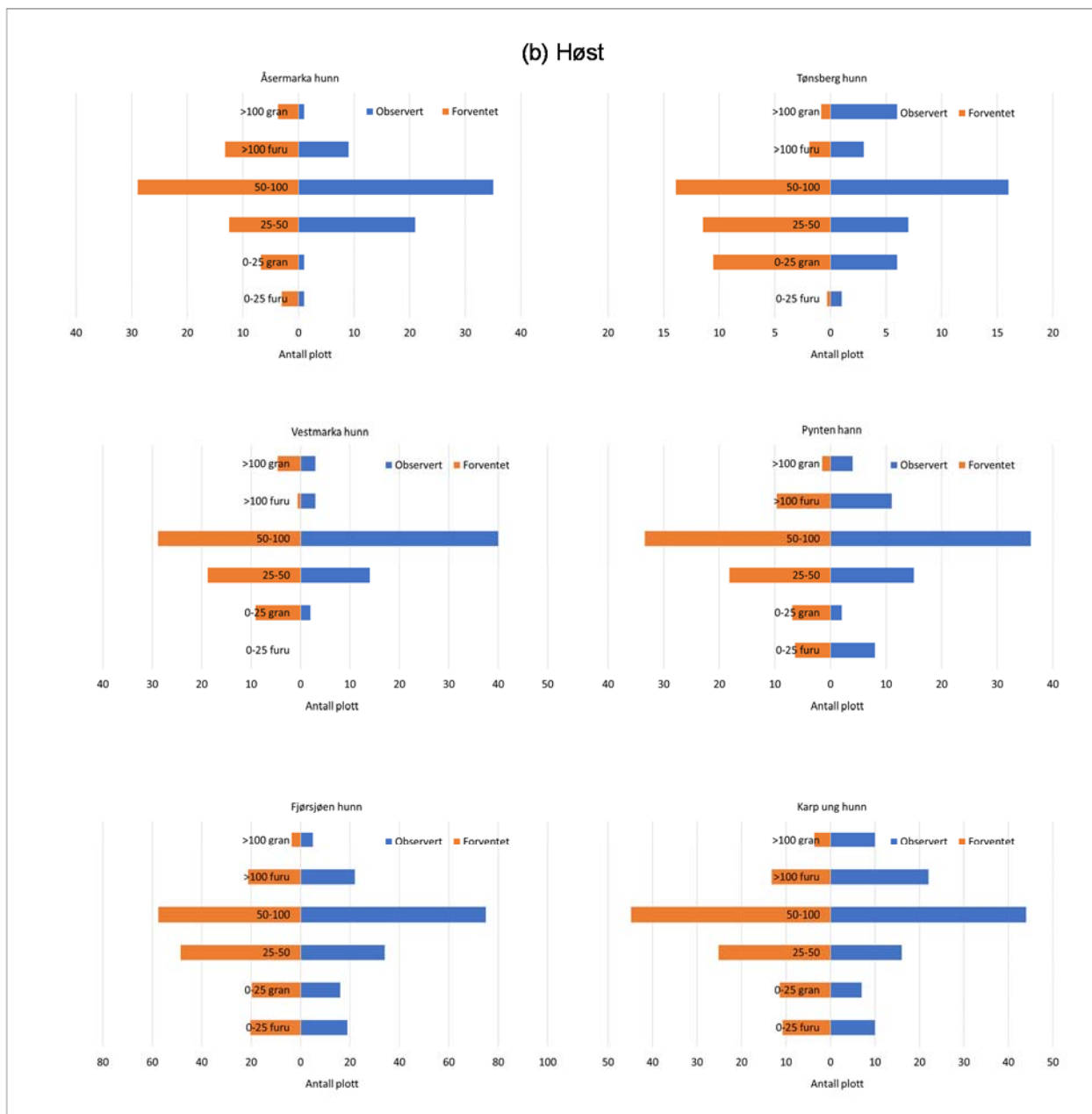
Skogshaukene har brukt et variert skogbilde under jakt (Fig. 8a, b og c). To av de seks haukene har vist en statistisk sikker preferanse for gammel naturskog av gran (skog >100 år) om sommeren. To har vist en preferanse for eldre kulturskog (50-100 år), og en har preferert skog 25-50 år (Fig. 8a). Fem av seks hauker har unngått skog <50 år om sommeren. Resultatene for høst og vinter viser omtrent samme mønster som for sommeren, en viss preferanse for skog >50 år og en unngåelse av skog <50 år. Det har vært noe hyppigere bruk av gammel naturskog (>100 år) vinterstid enn om sommeren, men datamaterialet vinterstid er for sparsomt til å si noe sikkert.

Selv om det er en svak preferanse for gammel naturskog, så er det den eldre kulturskogen (50-100 år) som faktisk er brukt mest som jakthabitat. Denne skogtypen utgjør nesten halvparten av tilgjengelig skog for haukene, mens den gamle naturskogen kun utgjør 10-15%. Ser vi på alle skogshaukene samlet gjennom hele året, så er den eldre kulturskogen mer konsekvent preferert sammenlignet med den gamle naturskogen (Fig. 9).

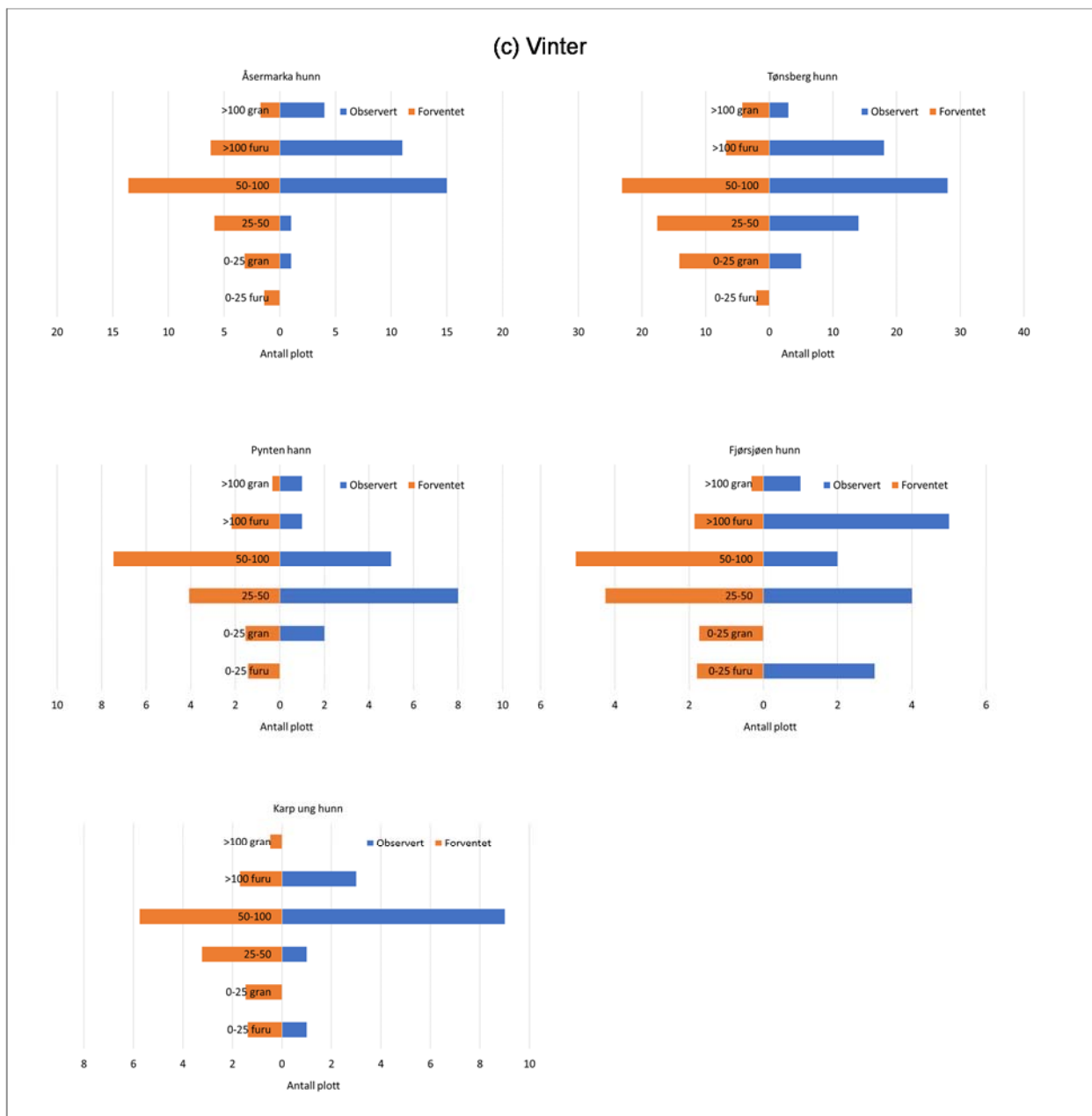
Hogstflater og ungsog <25 år har i dag frøtrær eller gjensatte døde og levende trær som kan utgjøre sitteposter for jaktende hønsehauk. Selv om disse områdene som regel har vært brukt mindre til jakt enn forventet ut fra tilgjengelig areal, så er de likevel brukt ganske ofte. For en hunn (Tønsberg) som brukte ungsog relativt ofte, så var alle plottene i bestander der det var anført at hogstflater var tilfredsstillende ryddet, og ungsog hadde mindre tilfredsstillende tetthet. Resultatene viser også at kantsoner mellom gammelskog og ungsog/hogstflater har vært brukt litt oftere enn forventet og at større sammenhengende skogbestand (>100 m fra kant) er blitt brukt mindre hyppig enn forventet (Fig. 10). Fem av de seks skogshaukene har brukt kantsoner likt eller litt oftere enn forventet. Preferansen for kantsoner (0-30 m) var imidlertid statistisk sikker kun for en hauk (Vestmarka-hunnen). For tre av skogshaukene var det derimot en statistisk sikker unngåelse av større sammenhengende skogbestand. I Fig. 11 (a og b) er vist eksempler på forflytningsmønstre i forhold til alder og størrelse på skogbestand.



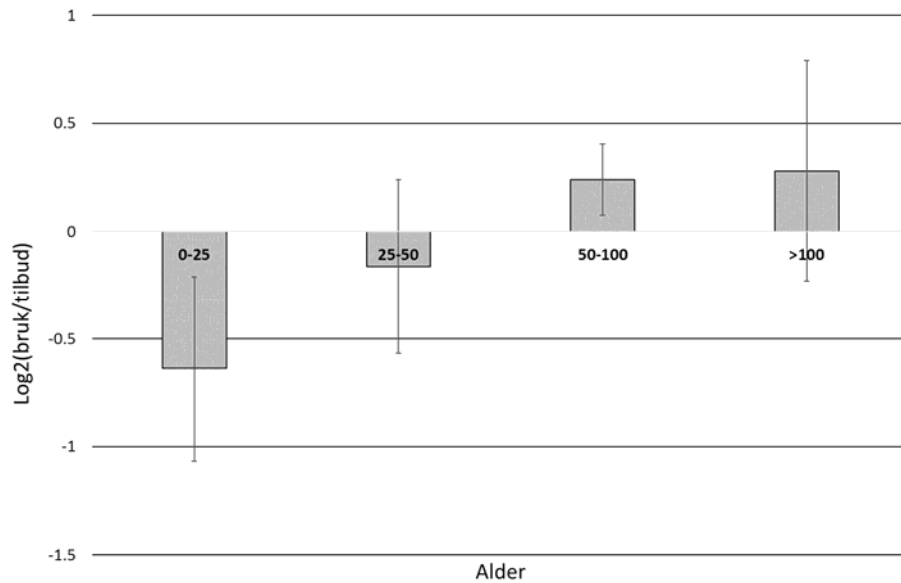
Figur 8a. Observert (blå) og forventet (orange) antall GPS-posisjoner fra hønsehauker i skoglandskap om sommeren (juni-august) i forhold til skogens alder og treslagssammensetning. Forventet fordeling er basert på arealfordeling etter skogbruksplanene.



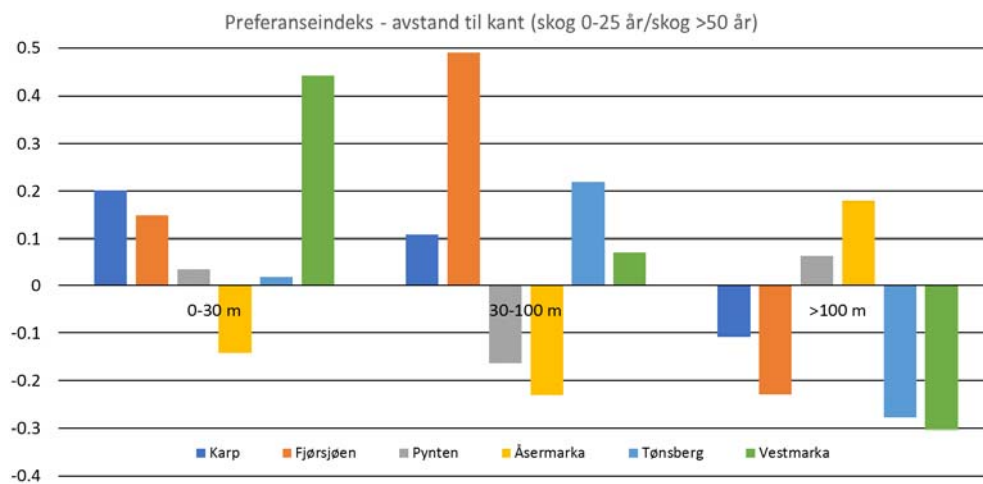
Figur 8b. Observert (blå) og forventet (orange) antall GPS-posisjoner fra hønehauker i skoglandskap om høsten (september og oktober) i forhold til skogens alder og treslagssammensetning. Forventet fordeling er basert på arealfordeling etter skogbruksplanene.



Figur 8c. Observert (blå) og forventet (orange) antall GPS-posisjoner fra hønehauger i skoglandskap om vinteren (november-mars) i forhold til skogens alder og treslagssammensetning. Forventet fordeling er basert på arealfordeling etter skogbruksplanene.



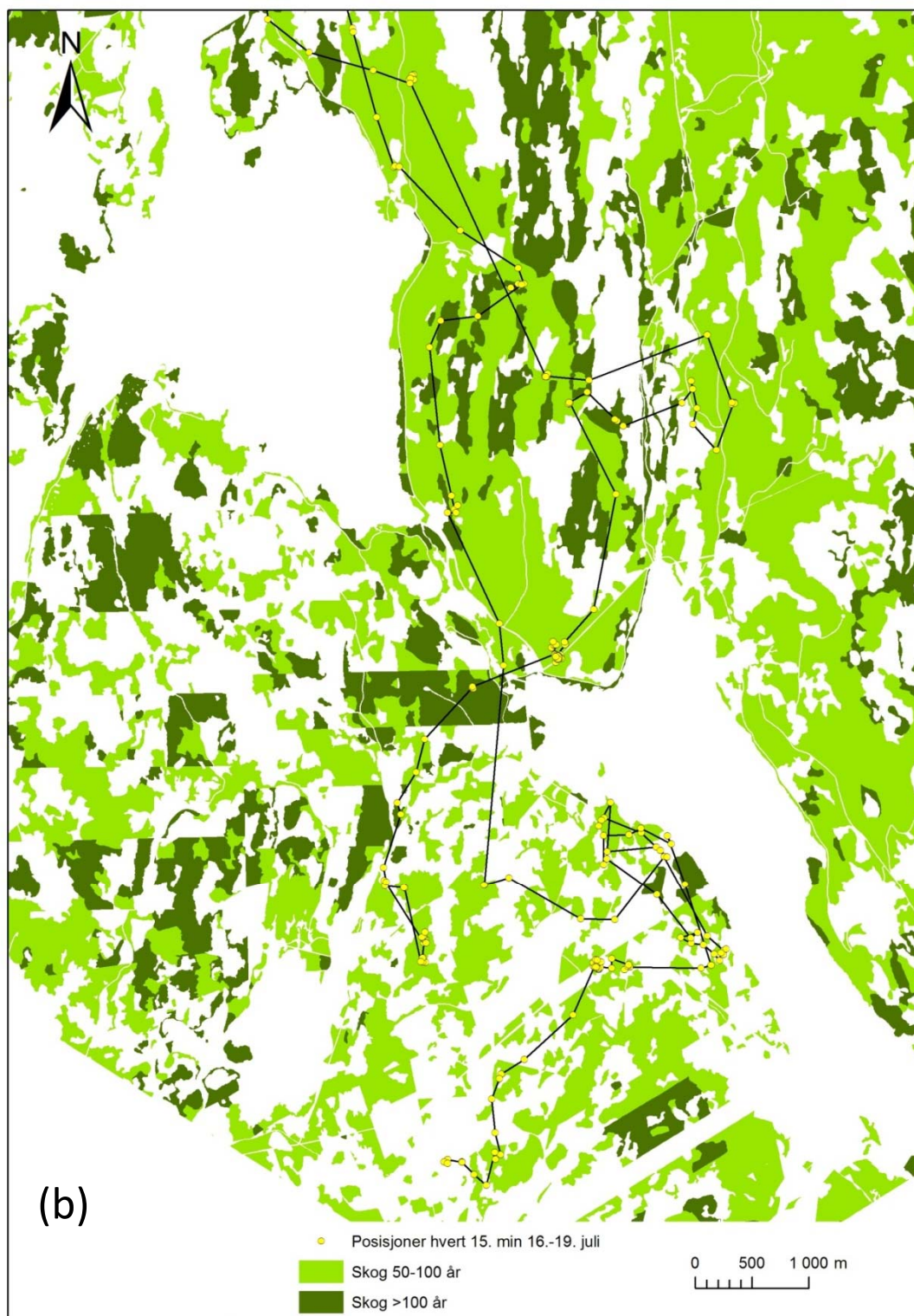
Figur 9. Samlet oversikt over helårs bruk av aldersklasser for 6 hønehauger som helt eller delvis har oppholdt seg i skoglandskap (se Fig. 8). Variasjonen er angitt med 95% konfidensintervall for 6 hauker basert på log₂-preferanseindeks (0 = ingen preferanse, 1 = brukt dobbelt så mye som forventet, -1 = brukt halvparten av forventning).



Figur 10. Hønehaugens bruk av skog i økende avstand fra kantsoner mellom bestand yngre enn 25 år og bestand eldre enn 50 år. Preferanseindeksen er log₂ av forholdet mellom observert og forventet antall GPS-posisjoner for 6 hauker som helt eller delvis har oppholdt seg i skoglandskap. Forventet fordeling er basert på 3000 tilfeldige posisjoner i skogbruksplanene. (Log₂-preferanseindeks samme som i Fig. 9).

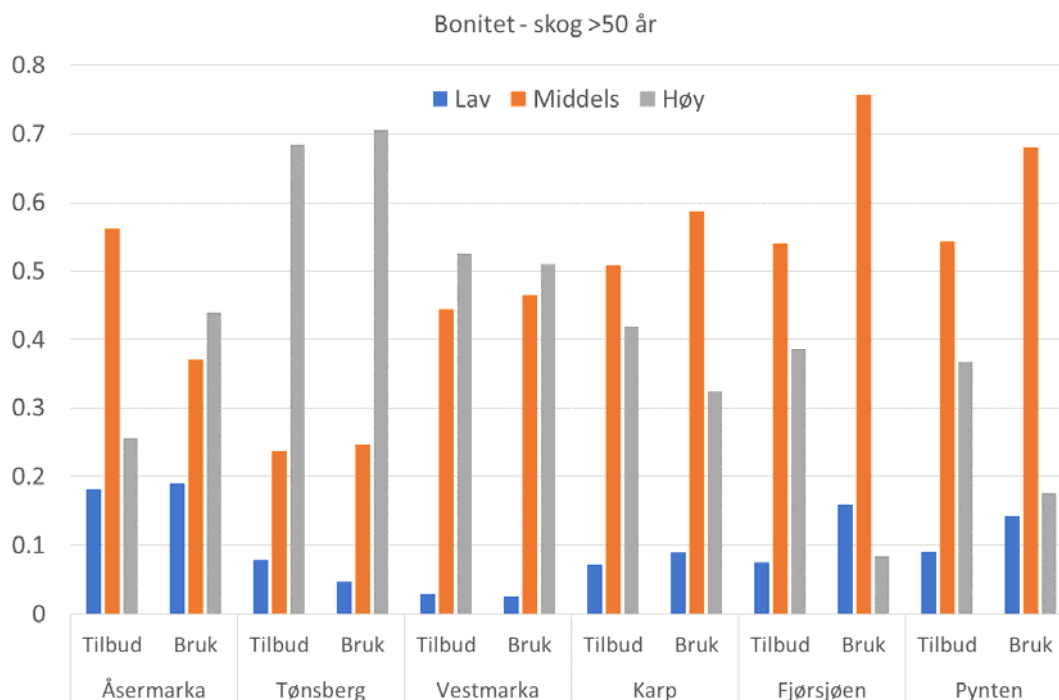


Figur 11a. Eksempel på bruk av skoglandskap for voksen hekkende hann (Pynten) på Varaldskogen, vist med sammenhengende forflytningsmønster basert på GPS-posisjoner hvert 15. minutt i perioden 1.-3. juli 2015. Lyst grønt er eldre kulturskog 50-100 år og mørkt grønt er gammel naturskog >100 år.



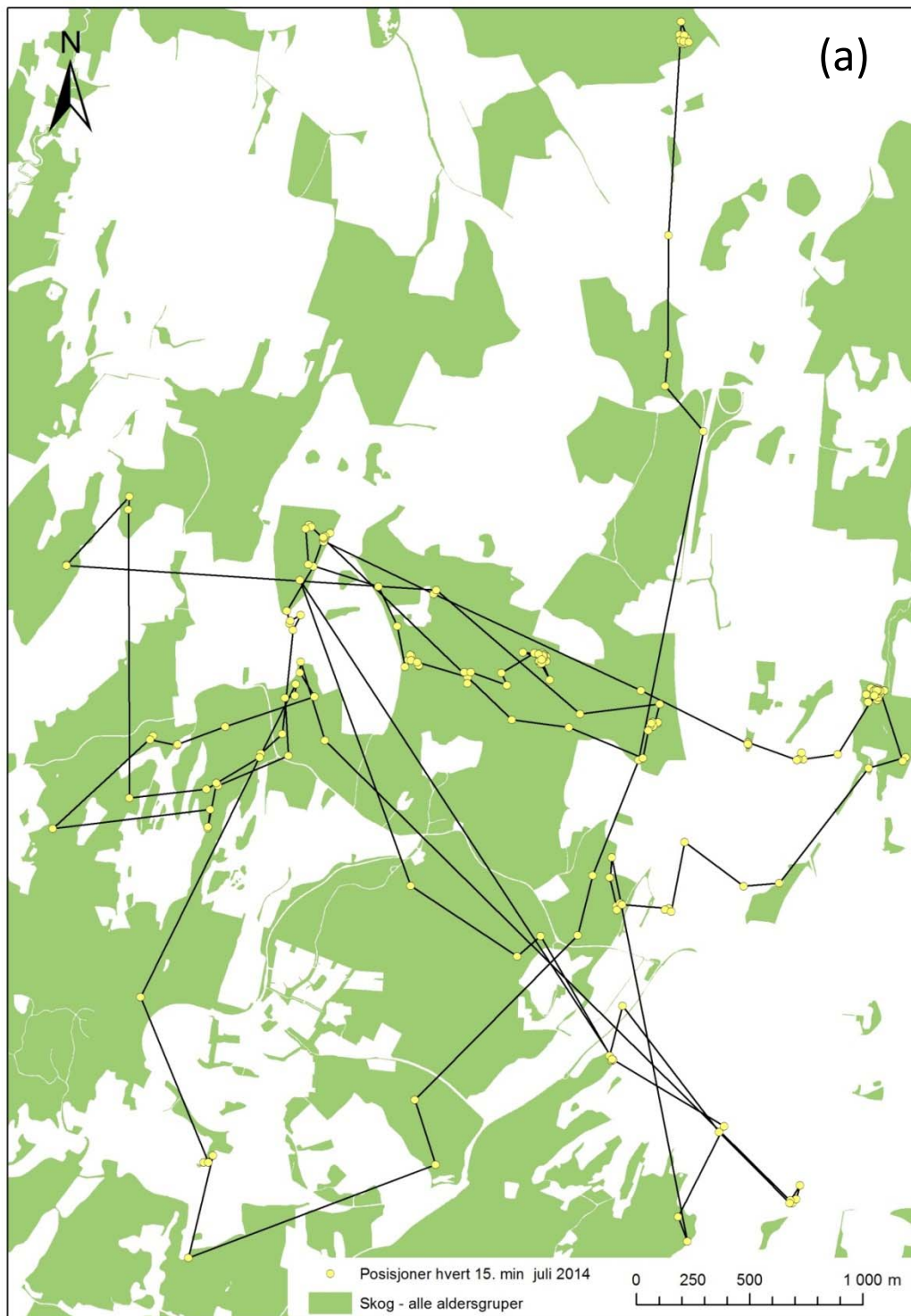
Figur 11b. Eksempel på bruk av skoglandskap for voksen hekkende hunn (Fjørstjøen) på Varaldskogen, vist med sammenhengende forflytningsmønster basert på GPS-posisjoner hvert 15. minutt i perioden 16.-19. juli 2016. Lyst grønt er eldre kulturskog 50-100 år og mørkt grønt er gammel naturskog >100 år.

Det var ingen klare mønstre i bruken av skog av ulik produktivitet/bonitet. To hauker brukte høy-bonitet skog mindre enn forventet og en mer enn forventet, mens de andre brukte skog i ulike bonitetsklasser omlag etter tilgjengelig arealfordeling (Fig. 12). Tetthet på skogen er ikke angitt i databasen for skogbruksplanene, men volum (m³) er. Vi har undersøkt om fuglene har brukt bestand med lavere volum enn tilbudet, og kontrollert for forskjeller som skyldes skogens alder og bonitet. I den grad stående volum sier noe om tettheten av skogen, så var det ingen antydning til at haukene gjorde noe aktivt valg av skogbestand med lavere tretetthet.

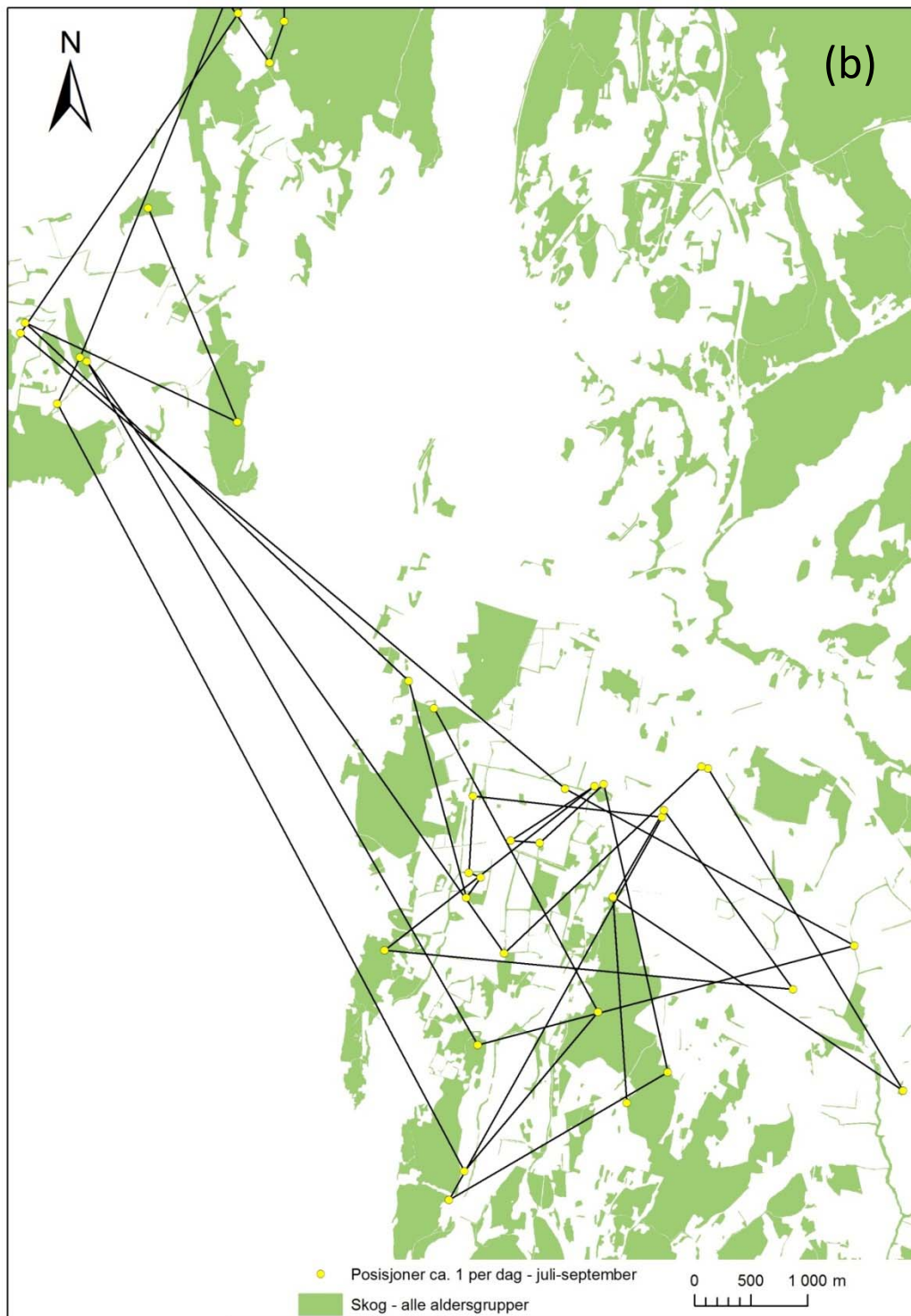


Figur 12. Observert og forventet bruk (tilbud) av bonitetsklasser for 6 hønehauker som har oppholdt seg helt eller delvis i skoglandskap. Bruk er vist som frekvensfordeling av GPS-posisjoner mens tilbud er vist som frekvensfordeling i skogbruksplanene, begge angitt for skog eldre enn 50 år.

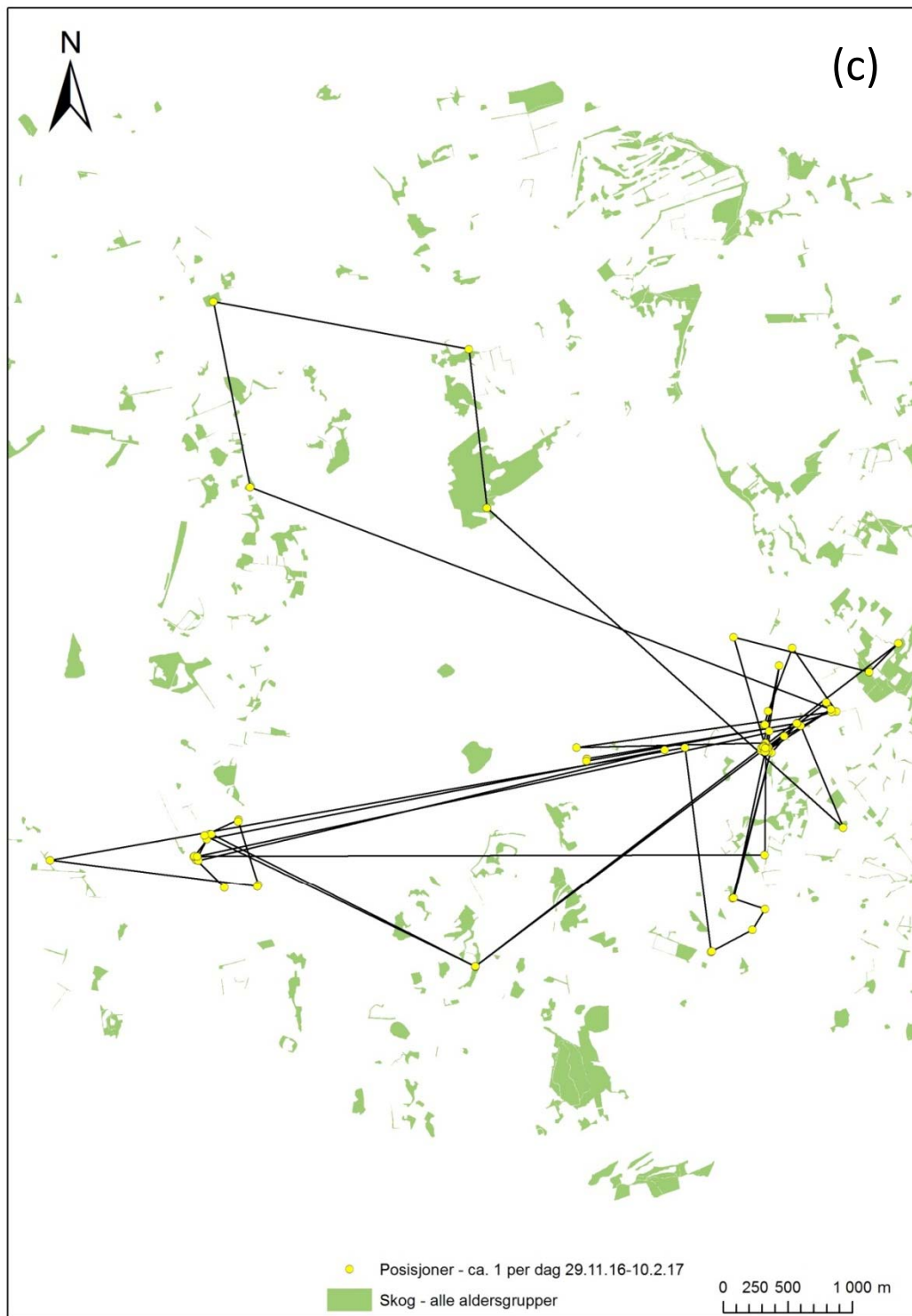
Hønehaukene som levde i kulturlandskap oppholdt seg til tider i ekstremt fragmenterte miljøer (<10% skog). Vi har ikke gjort detaljerte vurderinger av haukenes bruk av ulike habitat-typer her, men ikke sjelden oppsøkte haukene bebygde områder, strandsoner, vegetasjons-soner mellom jorder, osv. under jakt. Eksempler på bruk av slike leveområder er gitt i Fig. 13a, b og c.



Figur 13a. Eksempel på bruk av kulturlandskap for voksen hekkende hann (Grønneberg) i Follo, vist med sammenhengende forflytningsmønster basert på GPS-posisjoner hvert 15. minutt i juli 2014. Grønt markerer skogkledd mark.



Figur 13b. Eksempel på bruk av kulturlandskap for ett-år gammel hekkende hunn (Torsnes) i Follo, vist med sammenhengende forflytningsmønster basert på omlag en GPS-posisjon pr. dag i perioden juli-september 2015. Grønt markerer skogkledd mark.



Figur 13c. Eksempel på bruk av kulturlandskap for voksen hunn (Vestmarka, Bærum) i sitt vinterområde utenfor Stavanger, vist med sammenhengende forflytningsmønster basert på omlag en GPS-posisjon pr. dag i perioden november 2016 til februar 2017. Grønt markerer skogkledd mark.

3.7 Reirtrær

Totalt har vi funnet opplysninger om 28 hønehaukreir på Varaldskogen med omliggende skogsterreng (ca. 400 km²) fra 1980 og fram til i dag. Av disse har 12 ligget i gran, 6 i furu, 5 i løvtrær,

og i 5 tilfeller har treslag vært ukjent (Tabell 2). 17 reir har ligget i gammel naturskog (>100 år) og 6 har ligget i eldre kulturskog (50-100 år). Av de 28 reirene er 16 blitt hogd, 6 av dem etter at hensynsreglene ble innført i Skogstandarden i 2004. To av de hogde reirtrærne var godt kjent for skogeier og driftsselskap. I det ene tilfellet ble nytt reir bygd opp i nabotreet året etter. Seks reir har rast ned, mens av 6 intakte reir har 3 vært brukt av musvåk og 3 av hønehauk de siste årene.

Tabell 2. Oversikt over treslag og skogtype for 28 hønehaukreir på Varaldskogen og omegn i perioden 1990-2016 og 11 reir i Follo i perioden 2013-2016.

Treslag	Varaldskogen			Follo		
	Gammel naturskog (>100 år)	Eldre kulturskog (50 - 100 år)	Sum	Gammel naturskog (>100 år)	Eldre kulturskog (50 - 100 år)	Sum
Gran	9	3	12	1	8	9
Furu	6	-	6	2	-	2
Bjørk	1	3	4	-	-	-
Osp	1	-	1	-	-	-
Ukjent	-	-	5	-	-	-
Totalt	17	6	28	3	8	11

Av 11 hønehaukreir i Follo fra 2013-2016 har 9 ligget i gran og 2 i furu. Ett granreir og 2 furureir har ligget i gammel naturskog, mens 8 granreir har ligget i eldre kulturskog (50-100 år). Ett reir som blåste ned ble bygd opp igjen på samme sted året etter. Ingen av reiområdene i Follo har vært utsatt for hogst i denne perioden. De fleste reirene i Follo ligger i små bestand av eldre produktiv granskog, gjerne gjenvokste tidligere eng- og beitemarker. Mange av disse er nå hogstmodne og under sterkt press. Oppsetting av kunstige reir har vært utprøvd, og to av disse har vært tatt i bruk av hønehauk (V. Selås, pers. med.).

3.8 Kartlegging av reirlokalteter med opptaksutstyr

Vi har gjort forsøk med automatisk opptaksutstyr ved 7 hønehaukreir i mars-april 2016. Seinere samme vår og sommer oppsøkte vi alle 7 reir og sjekket om de hadde nytt grønt bar (tegn på påbegynt hekking), eller om fuglene hadde gått til hekking. Ved alle reir som seinere hadde hekking fikk vi opptak av hønehauk. Ved 2 av 3 reir fikk vi lydopptak alle lyttedager (100 %), mens vi ved ett reir fikk opptak 3 av 4 dager (75 %). Den vanligste lyden vi tok opp var den typiske lyden *kekk-kekk-kekk*, som trolig var fra hannen. Vi fikk også opptak av lyden som begge kjønn bruker under kurtise og parring (Fig. 2). Resultatene er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3. Oppsummering av resultater fra test av lytteutstyr.

Navn	Avstand til reir (m)	Grønt bar	Hekking	Periode	Antall lyttedager	Dager med registrering	Prosent treff
Slora	130	Ja	Ja	12.-19.mars	8	8	100
Grønneberg	200	Ja	Ja	18.-19.mars	2	2	100
Fjørsjøen	560	Ja	Ja	4.-7.april	4	3	75
Møkeren	150	Nei	Nei	30.mars-4.april	6	0	0
Hærsjøen	300	Nei	Nei	30.mars-4.april	6	0	0
Smaltjernet	350	Nei	Nei	4.-7. april	4	0	0
Emtberget	375	Nei	Nei	4.-7.april	4	0	0

4 Diskusjon

Overvåking av reirlokalteter og kartlegging av leveområder ved hjelp av GPS-loggere peker begge i retning av at kulturlandskapet er mer attraktivt for hønehauk enn sammenhengende skogstrakter. Hekketettheten er høyere, hekkesuksessen bedre, og leveområdene gjennomgående mindre i kulturlandskapet sammenlignet med skoglandskapet. Dette samsvarer med flere andre studier som har rapportert at tettheten av hønehauk er økende i kulturlandskap og urbane områder, men avtagende i sammenhengende skoglandskap (Kenward 1982, Grønlien 2004, Tornberg m. fl. 2006, Rutz 2006, Rutz m.fl. 2006, Rutz 2008, Solonen 2014). Noen viktige byttedyr som skogshøns og ekorn har lavere tetthet i kulturlandskapet, mens kråkefugl har høyere tetthet her enn i sammenhengende skog. Høyest er mengden kråkefugl i områder som består av ca. 50/50 skog og dyrket mark (Andrén 1992). Endel arter som svarttrost og gråtrost trekker ut av skogen om høsten og en del overvintrer i urbane strøk i Norge. I sum er trolig byttedyrtilgangen vinterstid mer stabil i kulturlandskapet. En tilleggseffekt kan også være at tilgangen på gode reirplasser trolig har økt i kulturlandskap på grunn av gjengroing og planting av tidligere beite- og hagemarker, mens den har gått tilbake i skogtrakter på grunn av hogst.

Andelen bebodde lokaliteter på Varaldskogen har i gjennomsnitt vært bare 50%, mens ungeproduksjonen i vellykkede reir har vært 2,6. Til sammenligning rapporteres en gjennomsnittlig andel bebodde lokaliteter på 45% (35-55%) og en gjennomsnittlig ungeproduksjon på 2,9 unger pr. vellykket hekking i et stort materiale fra vestre Finland i perioden 1983-1996 (Hakkarainen m. fl. 2004a), en andel bebodde lokaliteter på 68% i et stort materiale i søndre Finland på 1970-1980-tallet (Lindén & Wikman 1983), og tilsvarende 73% (50-100%) i perioden 2000-2009 i Holleia i Buskerud (Jelstad 2010). Sammenlignet med andre studier ligger derfor andelen bebodde lokaliteter på Varaldskogen relativt lavt mens ungeproduksjonen kan vurderes som middels god.

Bestandsstørrelsen av hekkende hønehauk er vanskelig å fastslå fordi par kan utelate hekking i år med dårlig mattilgang særlig vinterstid (Kenward 2006, Tornberg m. fl. 2006). Dersom vi holder oss til andelen bebodde reir får vi en gjennomsnittlig hekkebestand på 1,5 par pr. 100 km² på Varaldskogen. Til sammenligning ble hekkebestanden på Varaldskogen anslått til 2,7 par pr. 100 km² i 1994 og 2,3 par i 2003 (Wegge & Rolstad 2004). Widén (1985) anslo hekkebestanden på Grimsö i Sverige til 3 par pr. 100 km², og i Holleia i Buskerud fant Jelstad (2010) hekkebestanden å være 3,7 par pr. 100 km² i perioden 2000-2009. Bestanden av hekkende hønehauk på Varaldskogen må derfor sies å være svært lav og avtagende.

Hønehaukene merket i denne undersøkelsen har vært svært fleksible i valg av jakthabitat. Vi har sett at de kan livnære seg i nesten skogløse kystområder vinterstid og at de også bruker relativt ung skog og bebygde områder til jakt. De siste 70 årene er skoglandskapet blitt mer kontrastrikt (f.eks. Wegge & Rolstad 2011). Sammenlignet med den glisne, plukkhogde skogen domineres dagens skoglandskap av en mosaikk av tette plantefelt og åpne hogstflater. Noen av haukene utviste en viss preferanse for å jakte i den gamle naturskogen, men eldre kulturskog (50-100 år) var likevel den mest brukte skogtypen og også den skogtypen som mest konsistent ble brukt litt hyppigere enn forventet. Det er derfor ikke grunnlag for å si at den gamle naturskogen skulle være nevneverdig bedre egnet til jakt enn den eldre kulturskogen.

Kravpunkt 12, 24 og 25 i PEFC's Skogstandard omhandler gjensetting av livsløpstrær, døde trær, og kantsoner mot myr, vann og vassdrag (PEFC Norge 2015). Selv om hogstflater og ungskog generelt ble unngått som jakthabitat ble de tatt i bruk hvis det stod igjen livsløpstrær og frøtrær. Kantsoner mellom eldre og yngre skog ble av flere hauer brukt noe mer enn forventet ut fra relativ arealfordeling i terrenget. Disse miljøhensynene bidrar derfor til at større arealer kan tas i bruk av jaktende hønehauker.

Det har vært antydning at hønehauk og musvåk har byttet plass mellom skog- og kulturlandskap (Berget 2004). Uten at vi har kartlagt musvåk i detalj, så er det klart at mange av de tidligere reirplassene til hønehauk i dag brukes av musvåk. Disse to artene har ganske lik preferanse for reirhabitat, men hvorvidt det er en direkte konkurranse om reirplassene er ikke helt avklart (Hakkarainen m.fl. 2004b).

Hønehauken foretrekker å bygge reir i eldre kvistrike trær med god kronedekning. Dette er godt dokumentert i tidligere undersøkelser (f.eks. Selås 1997) og understøttes av våre funn. Fra Varaldskogen og omliggende skog er 4 av 5 reirplasser (22/28) enten blitt hogd eller reiret har blåst ned på grunn av dårlig feste. I to kjente tilfeller der reirtreet ble hogd har haukene enten bygd nytt reir eller brukt alternative reir i nærheten. Over tid kan imidlertid tap av attraktive reirplasser påvirke bestanden lokalt ved at nye par etablerer seg i områder med bedre reirplasser, f.eks. nærmere kulturlandskap. Siden 1990 har andelen gammel granskog (>100 år) på god bonitet i skogstraktene omkring Varaldskogen gått ned fra ca. 10% til 1,8%, noe som samsvarer med tap av reirplassene.

Ettersom den nye kulturskogen blir eldre, vil trolig tilbudet av gode reirområder for hønehauk øke. En studie fra Finland viser at hønehauk skifter reirlokalisering oftere enn før (Hakkarainen m.fl. 2004a). Dette gjør det vanskeligere å kartlegge hønehaukreir, og dermed også vanskeligere å ta hensyn til aktive reirlokaliseringer ved tynning og hogst. De foreløpige testene tyder på at lytteutstyr er et godt hjelpemiddel for å kartlegge hekking av hønehauk. Opptak av vokaliserende hauk på sein vinteren vil ikke gi en nøyaktig plassering av reiret, men ved oppfølging med flere lyttesett vil man kunne avgrense et mindre område der man kan gjøre en grundigere leteinnsats påfølgende sommer.

Kravpunkt 22 i PEFC's Skogstandard omhandler hensyn til rovfugler og ugler. Før hogst skal skogeier sjekke med offentlig database, kommune eller sertifisert tømmerkjøper for å få kunnskap om hekkende rovfugler og ugler som krever spesielle hensyn. Har skogeier fått informasjon som ikke ligger i en offentlig database skal det tas hensyn til denne. Med dagens system for hogst omkring rovfuglreir kan det ramme den enkelte skogeier hardt å få registrert et hønehaukreir på eiendommen. Ut fra dagens regelverk, der det minst skal avsettes et hensynsområde med 50 m radius omkring reiret, kan et reir i lavereliggende høyproduktiv granskog beslaglegge et område med en netto skogverdi på opp mot kr. 100.000. Kravpunktet om hensyn til rovfugler åpner for at person med skogbiologisk kompetanse godkjent av sertifisert tømmerkjøper kan gjøre endring av hensynssone og tidsperiode uten forstyrrelse fra skogbruk. Ut fra dagens situasjon og kunnskapsnivå er det ønskelig å se nærmere på hvordan rutiner og regelverk kan justeres for å dempe konfliktnivået.

I mange kommuner er det uklare og forskjellige rutiner for hvordan hønehaukreir blir rapportert og lagret i tilgjengelige databaser. I prinsippet bør informasjon om rovfuglreir være tilgjengelig i miljødelen av skogbruksplanen, på lik linje med andre miljø- og kulturverdier. Det er imidlertid et kapasitetsspørsmål i hvilken grad opplysninger om haukreir kan kvalitetssikres og oppdateres i databasene. I praksis er det gjerne enkeltpersoner som på eget initiativ registrerer, rapporterer og videreformidler informasjonen til aktuelle grunneiere eller driftsselskap. En mulighet er å etablere et system der det gis en erstatning/venteverdi for arealer som blir båndlagt som følge av rovfuglreir. Dette vil kunne øke antall innrapporterte reir og i større grad motivere til beskyttelse av reirlokaliseringer og hekkende rovfugl. En annen mulighet er å sette opp kunstige reir i nærheten av de som hogges. Så langt det er mulig bør også mye brukte reirlokaliseringer vurderes i sammenheng med andre nøkkelbiotoper, evt. kombineres i større hensynsområder.

Referanser

- Andrén, H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: A landscape perspective. - *Ecology* 73: 794-804.
- Berget, A. 2004. "Høk over høk" i skognaturen - hønehauk og musvåk bytter jaktmarker. - *Skogeieren* 4/2004 :34-35.
- Grønlien, H. (red.) 2004. Hønehauken i Norge. Bestandens status og utvikling siste 150 år. - Norsk Ornitologisk Forening, Rapport nr. 5-2004.
- Gundersen, V., Rolstad, J. & Wegge, P. 2004. Hønehauk (*Accipiter gentilis*) og skogbruk - en gjennomgang av bestandsutvikling, økologi og trusler. - INA fagrapport 2/2004. INA, UMB, Ås.
- Hakkarainen, H., Mykrä, S., Kurki, S., Tornberg, R., Jungell, S., & Nikula, A. 2004a. Long-term change in territory occupancy pattern of goshawks (*Accipiter gentilis*). - *Ecoscience* 11: 399-403.
- Hakkarainen, H., Mykrä, S., Kurki, S., Tornberg, R. & Jungell, S. 2004b. Competitive interactions among raptors in boreal forests. - *Oecologia* 141: 420–424.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. - Artsdatabanken, Trondheim.
- Jacobsson R. & Sandvik J., 2014. Hønehauk i Sør Trøndelag 1994-2013. - NOF-rapport 2014-12.
- Jelstad, T. E. 2010. Hønehauk i Buskerud. Resultater fra kartlegging i midt fylket 2000-2009. – Rapport, Naturvernforbundet i Buskerud.
- Kenward, R. E. 1982. Goshawk hunting behaviour and range size as a function of food and habitat availability. - *Journal of Animal Ecology* 51: 69-80.
- Kenward, R. 2006. The goshawk. - T. & A. D. Poyser, London, UK.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. - Artsdatabanken, Trondheim.
- Lindén, H. & Wikman, M. 1983. The prudent grouse predator; man compared to goshawk. - International Congress of Game Biologists, Vysoke Tatry, Strbske Pleso, Czechoslovakia. s. 106.
- Nygård, T., Wiseth, B., Halley, D., Grønnesby, S. & Grønlien, P.M. 2001. Hønehauken i skogbrukslandskapet. - NINA Temahefte 16: 79-88.
- PEFC Norge 2015. Norsk PEFC Skogstandard. PEFC Norge. Oslo.
- Rolstad, J., Wegge, P. & Hjeljord, O. 2013. Varaldskogen: Hønehauk, skogsdrift og skoghøns. - Årsrapport 2013 til Miljødirektoratet. Skog og landskap, INA-UMB, Ås.
- Rolstad, J., Wegge, P., Hjeljord, O. & Finne, M. 2014. Varaldskogen: Hønehauk, skogsdrift og skoghøns. - Årsrapport 2014. Skog og landskap, INA-UMB, Ås.
- Rolstad, J., Wegge, P., Hjeljord, O. & Finne, M. 2016. Hønehauken i skog- og kulturlandskap. - Årsrapport 2015. NIBIO, INA-UMB, Ås.
- Rutz, C. 2006. Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. - *Ardea* 94: 185-202.
- Rutz, C. 2008. The establishment of an urban bird population. - *Journal of Animal Ecology* 77: 1008–1019.
- Rutz, C., Bijlsma, R.G., Marquiss, M. & Kenward, R.E. 2006. Population limitations in the Northern Goshawk in Europe: A review with case studies. - *Studies in Avian Biology* No. 31:158–197.

- Saga, O. & Selås, V. 2012. Nest reuse by Goshawks after timber harvesting: Importance of distance to logging, remaining mature forest area and tree species composition. - *Forest Ecology and Management* 270: 66-70.
- Selås, V. 1997. Nest-site selection by four sympatric forest raptors in southern Norway. - *Journal of Raptor Research* 31:16-25.
- Selås, V., Steen, O. F. & Johnsen, J. T. 2008. Goshawk breeding densities in relation to mature forest in southeastern Norway. - *Forest Ecology and Management* 256: 446-451.
- Solonen, T. 2008. Larger broods in the Northern Goshawk *Accipiter gentilis* near urban areas in southern Finland. - *Ornis Fennica* 85:118–125.
- Solonen, T. 2014. Urbanization of the Northern Goshawk *Accipiter gentilis* in Finland. - *Linnut-vuosikirja 2014*: 126-131.
- Tornberg, R., Korpimäki, E. & Byholm, P. 2006. Ecology of the northern goshawk in Fennoscandia. - *Studies in Avian Biology* 31: 141-157.
- Wegge, P. & Rolstad, J. 2004. Hønehauk og skogbruk. Rapport fra feltregistreringer på Varaldskogen 2003. - INA, UMB og Skog og landskap, Ås.
- Wegge, P. & Rolstad, J. 2011. Clearcutting forestry and Eurasian boreal forest grouse: long-term monitoring of sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* reveals unexpected effects on their population performances. - *Forest Ecology and Management* 261: 1520-1529.
- Widén, P. 1984. Activity patterns and time-budget in the goshawk *Accipiter gentilis* in a boreal forest area in Sweden. - *Ornis Fennica* 61: 109-112.
- Widén, P. 1985. Breeding and movements of goshawks in boreal forests in Sweden. - *Holarctic Ecology* 8: 273-279.
- Widén, P. 1997. How, and why, is the Goshawk (*Accipiter gentilis*) affected by modern forest management in Fennoscandia? - *Journal of Raptor Research* 31: 107-113.

Notater

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

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

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

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

