



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Taksering av elgbeite, Stjørdal

– grunntakst 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 172 | 2021



Elgbeitene i Stjørdal er like varierte som terrenget er kupert. Det er betydelig mer å beite i ytre enn i indre sone

Hilde Karine Wam, Marius Bless & Unni Støbet Lande

Divisjon for skog og utmark, avdeling utmarksressurser og næringsutvikling

TITTEL/TITLE
Taksering av elgbeite, Stjørdal – grunntakst 2021 / Moose browse survey, Stjørdal in Norway 2021

FORFATTERE/AUTHORS
Hilde Karine Wam, Marius Bless & Unni Støbet Lande

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
04.11.2021	7/172/2021	Åpen	11192	20/01535
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/PAGES:	ANTALL VEDLEGG/APPENDICES:	
978-82-17-02941-0	2464-1162	24	1	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:
Stjørdal kommune	Stian Renbjør Almestad Stian.Almestad@stjordal.kommune.no

STIKKORD/KEYWORDS:	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:
Elg, beitetilbud, beitepress, hogst, skog Deer, carrying capacity, browsing intensity	Viltbiologi, naturforvaltning Wildlife biology

SAMMENDRAG/SUMMARY:

NIBIO har på oppdrag av Stjørdal kommune utført taksering av elgbeite i de skogkledde delene av kommunen i juli 2021, for å kunne si noe om beitetilbud og beitepress. Vi fant at den totale tettheten av beite-trær i elgens beitehøyde (30-300 cm) var over snittet for våre øvrige takster i Sør- og Midt-Norge. Mengde beitebar biomasse (årsskudd) var bare halvparten så stor i indre som i ytre sone (skille mellom soner satt fra Skjelstadmarka i nord til Elvran i sør). Ytre sone hadde mer biomasse enn snittet i øvrige takster, mens indre sone hadde betydelig mindre enn snittet. Bjørk utgjorde nesten alt buskbeitet i indre sone, mens det i ytre sone også var en del selje og furu. Tilbudet av viktig feltsjikt (blåbær, høge urter og til dels bregner) var høyest i lavereliggende skog, uavhengig sone. Av hensyn til elg anbefaler vi at disse delene av skogen holdes tilstrekkelig lysåpne gjennom hele skogens rotasjonsperiode. Alle våre indekser på beitepress tilsier at elgbestanden i Stjørdal per 2021 var for høy i forhold til plantenes tålegrenser. Det er viktigst å følge beitepresset på bjørk. Vi har estimert ernæringmessig bæreevne til å være maks 1.3 elg/km² i ytre sone, og bare halvparten i indre: 0.7 elg/km². Vi anbefaler å holde bestanden under maks en periode for å la beiten hente seg inn. Sett og felt elg data indikerer at bestanden etter jakt siste 5 år har vært en del høyere enn maks: om lag 1.5 elg/km². Det kan likevel se ut som kommunen er i ferd med å få snudd trenden i tide, da pilene for elgtettheten peker i riktig retning og beiteplantene fortsatt produserer rimelig bra. /

NIBIO made a moose browse survey in Stjørdal, about 50 km northeast of Trondheim in Norway, July 2021. In the more coastal parts, we found the current food capacity for moose to be higher than the average for other surveyed areas in Norway. In the more inland parts it was only half the average. Our survey showed a high browsing intensity. It likely exceeded or was very close to the plants' browsing resilience, for all browse species. We estimate that the winter food capacity of the area currently is 1.3 moose/km² at the most (coastal areas), while hunting statistics indicate that the moose density for the last 5 years has been up to 1.5 animals/km².

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Trøndelag
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Stjørdal

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

NAVN/NAME

HILDE KARINE WAM



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1	Introduksjon	2
1.1	Bakgrunn for undersøkelsen	2
1.2	Betydningen av vær	4
1.3	Metodikk.....	5
1.4	Utvalgsstørrelser	6
2	Resultater og diskusjon	7
2.1	Beitetilbud	7
2.1.1	Skogens produksjonsevne (vegetasjonstyper, bonitet og skogalder).....	7
2.1.2	Trærnes produksjonsevne (mengde ubeita årsskudd per tre).....	8
2.1.3	Totalt beitetilbud i feltsjiktet	12
2.1.4	Totalt beitetilbud i busksjiktet	14
2.2	Beitepress	17
2.2.1	Andel beita av tilgjengelig trær og skudd.....	17
2.3	Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg	22
3	Konklusjoner og anbefalinger.....	23
	Referanseliste.....	24
	Vedlegg	25
	Vedlegg A (kart over takstlinjer)	

MERK: I denne rapporten ligger det mye informasjon i bilde- og figurtekster, som ikke alltid står i hovedteksten. Les derfor like nøye også det som står under bildene.

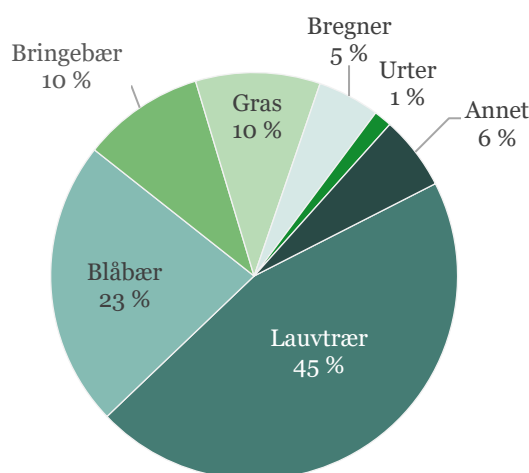
1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

NIBIO utførte på oppdrag av Stjørdal kommune en taksering av elgbeite i juli 2021, med formål å si noe om beitetilbud og beitepress i de skogkledde delene av kommunen. Taksten gir et tverrsnitt av skogens produksjon av elgens beiteplanter i busksjiktet (tetthet av trær og mengde årsskudd per arealenhet) og i feltsjiktet (arealdekning av f.eks. blåbær og høge urter). I tillegg ble beitepresset på viktige beiteplanter i busksjiktet taksert (andel beita trær, og andel skudd beita sommer og vinter). Årets takst er en grunntakst. Vi anbefaler at den følges opp med 5 års mellomrom for å kunne fange opp endringer.

Vi vet etter hvert mye om elgens valg av beiteplanter i Skandinavia. Selv om det ikke er gjort mange studier spesifikt i Trøndelag, kan vi gå ut fra at elgen har de samme beitepreferansene der. Hva elgen selekterer for (dvs. hva den spiser mer av enn tilbudet skulle tilsi) varierer noe mellom områder, men generelt foretrekker den rogn, osp og selje (ROS) fremfor bjørk og furu (kvistbeiting vinterstid). Jo mer ROS elg har tilgjengelig, desto mer foretrekker den disse fremfor andre beiteplanter [1]. Tilgang til furu har liten effekt på beiting av lauvtre, mens manglende tilgang til foretrukne lauvtre kan ha effekt på furubeiting [2]. Det som har størst betydning for hvor intensivt furu blir beita, er hvorvidt området har mye eller lite furu. Sommerstid (lauvrisping) er elg generelt mindre kresen på hvorvidt den spiser ROS eller bjørk [1]. Den ernæringsmessige kvaliteten på plantematerialet er da mer lik mellom planteartene, mens det er mer forskjell mellom arter i næringsinnholdet på vinterkvisten.

Hva elg beiter i feltsjiktet (i barmarks-perioden) har til alle tider vært stemoderlig behandlet av viltforskningen. Vi har tidligere analysert bl.a. fersk sommermøkk under mikroskop fra 14 områder i Sør-Norge [1]. Planter fra feltsjiktet utgjorde da i snitt halvparten av planterestene (55%) (**Figur 1**), men det varierte en del mellom områder. Beiting i feltsjiktet var dominert av blåbær. Det gjelder nok også i Stjørdal, siden utbredelsen av de vanligste feltsjikt-plantene (blåbær, annen lyng og gras) er minst like stor der som generelt i Sør-Norge (se **2.1.3**).

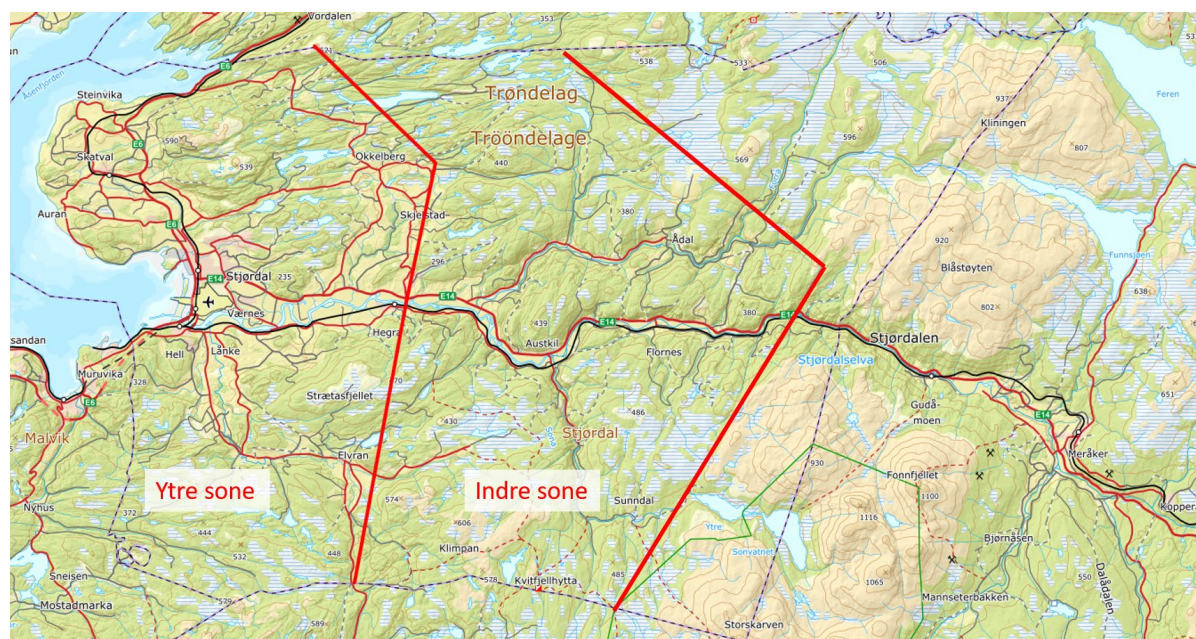


Figur 1. Typisk artsfordeling av elgens diett sommerstid i Sør-Norge (basert på mikroskopisk analyse av 286 ferske møkkprøver samlet inn i 14 områder hovedsakelig i juli-aug). Feltsjiktarter utgjorde omlag halvparten av planterestene i møkka. Resten var lauv. Det ble funnet <0.5% rester av bartrær. Metoden overestimerer forekomsten av lauv og gras sammenliknet med mer lettfordøyelige urter. Vi kan gå ut fra at elgens bruk av feltsjiktet i Stjørdal i grove trekk tilsvarer det figuren her viser, men trolig med noe større innslag av blåbær.

Viltforvaltningen overvåker beitepress for å kunne justere antall dyr i forhold til beitetilbud. Vi antar at beiteplantene for elg i busksjiktet generelt kan tåle beiting på inntil 1/3 av skuddene før de blir varig svekket. Dette varierer noe med plantearter [3]. Bjørk kan faktisk i noen tilfeller produsere mer mat for elgen hvis den blir beita [4]. Det kan også ha betydning når beitingen skjer. Sommerrisping av lauv svekker sannsynligvis plantene mindre enn kvistbeiting vinterstid. I Stjørdal har vi taksert både sommer- og vinterbeiting.

I vår forskning har vi funnet at det ernæringsmessig viktigste for å holde en elgbestand i god kondisjon (høye vekter og tvillingrater), er at de har nok mat av *god nok* kvalitet [5]. Det er også gunstig at elgen har mange ulike plantearter å velge blant [6]. Såkalt «høykvalitets» ROS (rogn, osp, selje) er derimot ikke så nødvendig som mange tror, og elg kan finne nok næring i andre beiteplanter. Dessuten har de fleste områder nokså lite ROS, og disse blir alltid oppsøkt og beita av elg. Høy beitegrad på ROS alene er derfor ingen god indikator på det lokale beitepresset. I de fleste områder er det vel så viktig å følge med på bjørka. Et høyt beitepress på viktige beiteplanter i elgens diett er normalt et klart tegn på at bestanden av elg er for stor i forhold til beitenes ernæringsmessige bæreevne (men se også **1.2**).

I denne rapporten vurderer vi beitetilbud og beitepress i Stjørdal kommune opp mot våre øvrige takserte områder i Sør- og Midt-Norge (N=18 områder, taksert 2005-2021), og vi anslår ernæringsmessig bæreevne for elg i området uttrykt som hvor mange elg det er mat nok til gjennom en værmessig normal vinter. Vi sammenlikner også ytre og indre sone av kommunen. Ytre sone går vest for Skjelstadmarka i nord og Elvran i sør, mens indre sone går øst for denne grensa, se kart nedenfor (et detaljert kart over takstlinjene er gitt i **vedlegg A**). Det antas at ytre sone har bedre vekstvilkår for elgens beiteplanter. Av den grunn ønsket oppdragsgiver at data fra årets beitetakst ble analysert separat for hver sone.



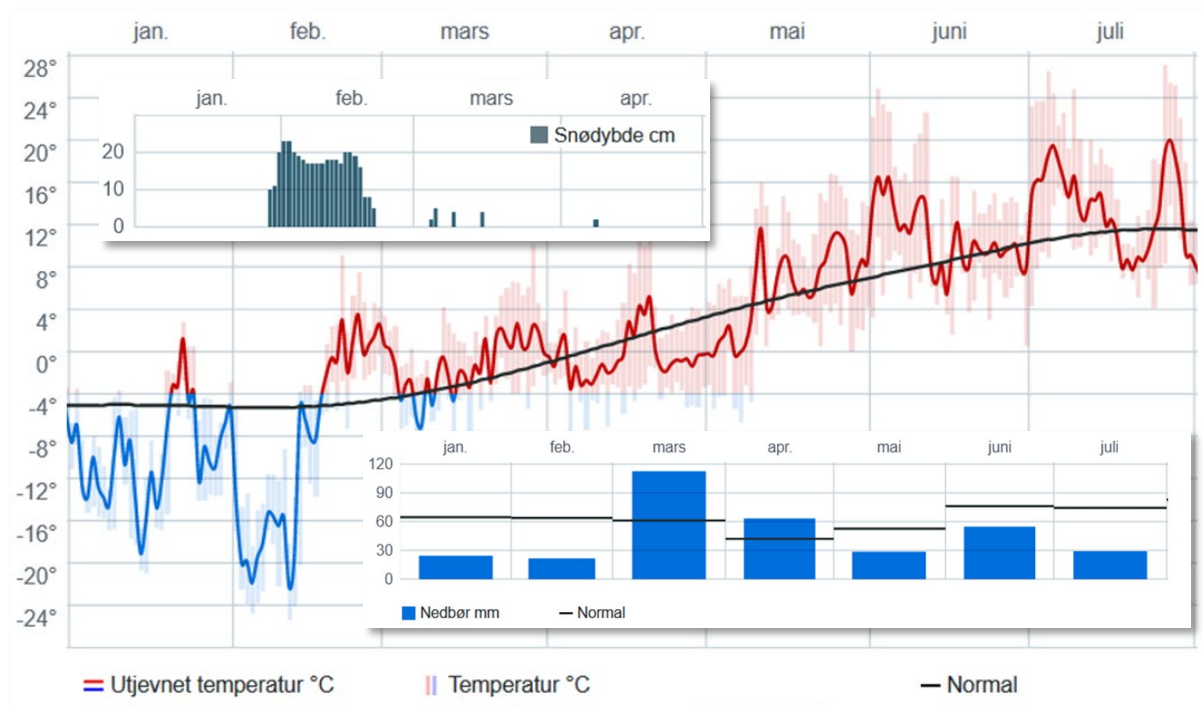
Resultatene fra årets beitetakst i Stjørdal er delt inn i ytre og indre sone, som forut for taksten var antatt å ha ulike vekstvilkår for elgens beiteplanter, samt ulik tetthet av elg.

1.2 Betydningen av vær

Beiteplantene og elgens bruk av dem er utvilsomt påvirket av været. Dette er det ikke forsket mye på direkte, men vi kan trekke en del konklusjoner basert på indirekte viten. Vi vet for eksempel at mye snø eller skarelag koster elgen betydelig i energiforbruk [7], og at uvanlig høye temperaturer gir elgen varmestress [8]. I begge tilfeller beveger elg seg mindre og oppholder seg mer i eldre skog [9, 10]. Da beiter den hardere på hver beiteplante i stedet for å spre beitepresset utover et større område. Vi vet også at været vår og sommer påvirker næringen i beiteplantene [11]. Fordi elg velger planter slik at den får i seg en ernæringsmessig balansert kost [12, 13], så kan været påvirke hvilke plante-arter og plante-deler elgen beiter.

Resultatene av en beitetakst kan med andre ord avhenge av været vinteren forut for taksten, og været den sommeren taksten utføres. Utslagene er små i den store sammenhengen, som når en vurderer beitetilbud og beitepress i for eksempel Stjørdal opp mot resten av Norge. Været i et enkelt år påvirker heller ikke områdets iboende produksjonsevne som elgbeite, selv om endringer i klima (været over tid) naturlig nok gjør det. Lokalt kan været i det enkelte år derimot gi utslag nok på elgens beitemønster til at det synes på beiteplantene [14]. Dette har særlig betydning når en gjør oppfølgingstakster senere i samme område.

I Stjørdal var både vinteren og forsommeren før taksten 2021 tørrere enn normalt (**Figur 2**). Med lite snø hadde elgen bedre tilgang til feltsjikt, og den kunne også bevege seg lettere i terrenget. Det kan ha gjort beitepresset i busksjiktet noe under normalt. Forsommeren var varmere enn normalt. Sammen med lite nedbør kan det ha gitt noe under normal vekst på plantene, men det ble nok dels veid opp av en tidlig vår med god vanntilgang i bakken.



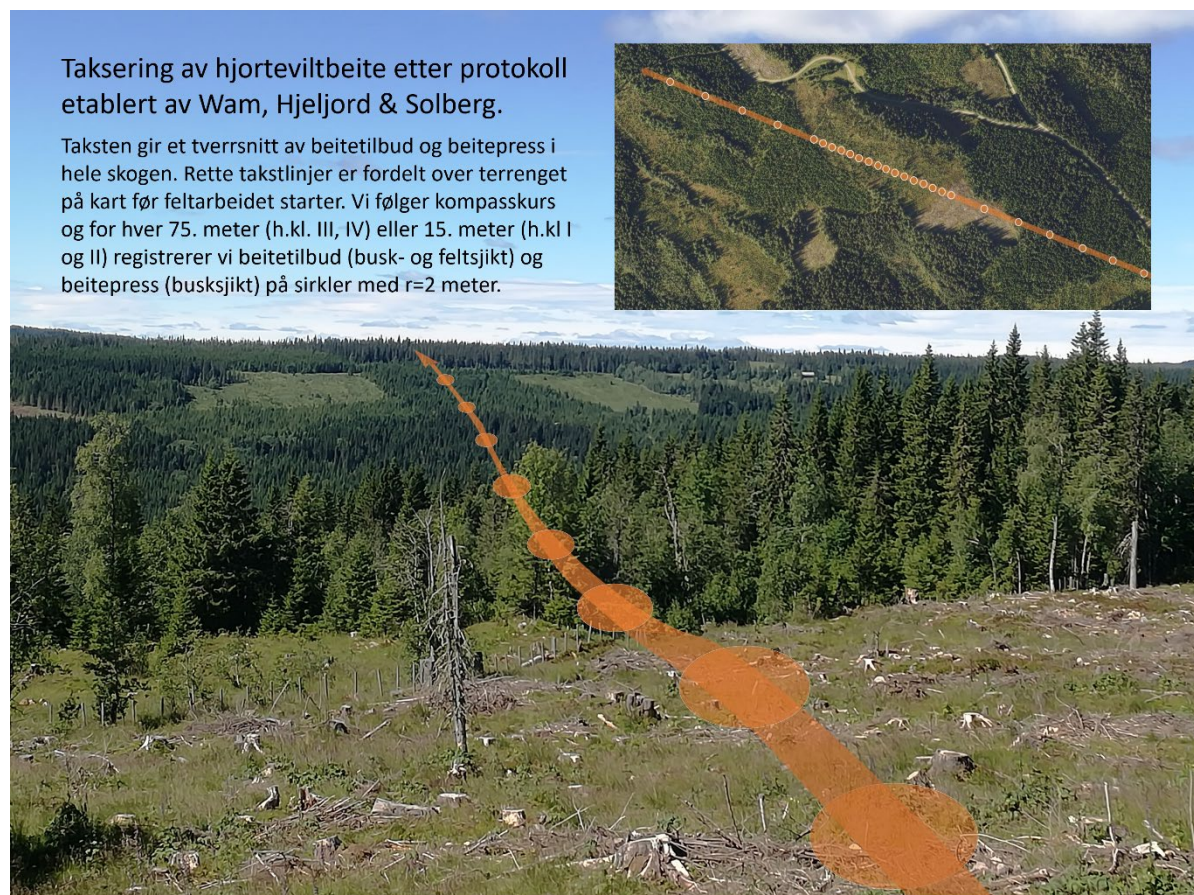
Figur 2. Værdata fra meteorologisk stasjon Hegra (nedbør og snødybde) og Værnes (temperatur), som ligger på hhv. 174 og 12 m.o.h. Temperatur var ikke tilgjengelig for Hegra. Kilde: Meteorologisk Institutt, CC BY 3.0.

1.3 Metodikk

Taksten ble gjennomført iht. protokoll etablert av Wam, Hjeljord & Solberg (2005-p.t.) [5]. Dette takstopplegget går på tvers av skoglandskapet, og er ikke lagt til områder av spesiell interesse for elg. Taksten i Stjørdal omfatter 12 takstlinjer (**vedlegg A**) spredt mest mulig utover terrenget, men slik at alle viktige terrenntyper (lavereliggende, høyereliggende, ut mot kysten, innover dalen) var jevnt representert. Linjene ble satt i dialog med oppdragsgiver. Linje 1, 2, 4, 5 og 11 inngår i ytre sone, mens linje 3, 6-10, 12 inngår i indre sone.

På hver prøveflate noterte vi høydeklasse (h.kl.), bonitet og vegetasjonstype. Vi estimerte dekning av ulike planter i feltsjiktet (% av skogbunnen som dekkes av arten), og vi talte opp alle trær i beitehøyde. For arter som er viktige beiteplanter tok vi prøvetrær på alle flater med arten, hvor vi målte trehøyde, representativ lengde på ubeita årsskudd, og antall skudd som var hhv. ubeita (årsskudd), sommerrispa, beita sist vinter (2020-21) og beita tidligere vintre.

I 2006 ble det utført takst etter samme metodikk i Stjørdal. Den gikk på et geografisk begrenset område i sentrale deler av kommunen (rundt Hegra). Vår konklusjon er at det området ikke er representativt for ytre eller indre sone, men en overgangssone mellom begge. Vi har derfor valgt å ikke sammenlikne taksten fra 2006 med årets takst.



Taksering av hjorteviltbeite etter protokoll etablert av Wam, Hjeljord & Solberg.

Taksten gir et tverrsnitt av beitetilbud og beitepress i hele skogen. Rette takstlinjer er fordelt over terrenget på kart før feltarbeidet starter. Vi følger kompasskurs og for hver 75. meter (h.kl. III, IV) eller 15. meter (h.kl I og II) registrerer vi beitetilbud (busk- og feltsjikt) og beitepress (busksjikt) på sirkler med $r=2$ meter.

Foto 1. Elgbeitetakst etter protokoll av Wam et al. legger hyppigere prøveflater i ung skog enn i eldre fordi det er i ung skog det meste av beitet finnes. Når vi beregner skogens totale beiter, korrigerer vi disse frekvensforskjellene, slik at alle data som presenteres i rapporten viser tilstanden for skogen som helhet, nærmere bestemt slik du vil finne den hvis du går til et tilnærmet tilfeldig punkt i skogen et tilstrekkelig antall ganger.

1.4 Utvalgstørrelser

Vi la ut 555 prøveflater i Stjørdal, og registrerte 3 354 trær med krone helt eller delvis innen elgens beitehøyde (30-300 cm), hvorav 570 representative prøvetrær ble undersøkt i detalj for å estimere skuddproduksjon. Antall prøveflater var godt tilstrekkelig for å dekke den variasjonen i bonitet og skogalder som finnes i Stjørdalskogene jmf. skogkart basert på fjernmåling av området (**Tabell 1**). For Stjørdal er fjernmålingen utført i 2012-2016. Den nær fullstendige enigheten mellom SR16 og beitetaksten vitner om at de utlagte linjene til sammen var svært representative for bonitet og alder på skogen i Stjørdal, selv innen sone.

Tabell 1. Fordeling av bonitet og skogalder (% av areal) i Stjørdal per 2021

Indre sone	Bonitet ^a		Skogalder [*]	
	Myr ^b /Låg	Middels/Høg	Ung	Eldre
Skogkart AR50/SR16	48%	52%	17%	83%
Elgbeitetakst 2021	46%	54%	17%	83%
Ytre sone				
Skogkart AR50/SR16	49%	51%	17%	83%
Elgbeitetakst 2021	50%	50%	17%	83%

^a Låg bonitet tilsvarer ≤ 11 og middels/høg ≥ 14 i H40 systemet [15].

^b I AR50/SR16 inngår myr i skog overveiende i bonitetsklasse låg. Vi har derfor slått sammen låg og myr i beitetaksten.

***MERK:** I våre takster bruker vi **høydeklasse** i stedet for **hogstklasse**, fordi hogstklasse-grensene ikke sammenfaller med grensa for hvor høye trær elgen kan nå.

Ung skog (<4 m tre-høyde) er vår **høydeklasse 1+2** og tilsvarer hogstklasse I og 40% av II.

Eldre skog (>4 m tre-høyde) er våre **høydeklasse 3+4** og tilsvarer 60% av II og alt av III-V.

Selv om det telles mange trær i en elgbeitetakst kan det bli knapt med prøvetrær av de mer sjeldne treslagene. Prøvetrærne er viktig fordi de gir datagrunnlaget for å beregne beitetilbud og beitepress. Årets takst ga flere enn tilstrekkelig prøvetrær av de viktigste artene i kommunen (bjørk og rogn), selv splittet per sone (**Tabell 2**). Det hadde vært ønskelig med et høyere utvalg av Salix. Selv om Salix ikke var så hyppig utbredt, bidro særlig selje til en betydelig andel av biomassen tilgjengelig for elg i busksjiktet, særlig i ytre sone.

Tabell 2. Antall prøvetrær per treslag og geografiske sone i elgbeitetakst i Stjørdal kommune juli 2021.

	Bjørk	Rogn	Salix	Furu	Einer	Annet (osp)
Ytre sone	92	85	18	40	8	2
Indre sone	156	100	21	37	11	0

Merk at antall prøvetrær ikke viser tetthet av beitetrær. Det er flere prøvetrær i indre enn i ytre sone fordi vi takserte flere prøveflater i indre sone, mens tettheten av beitetrær er høyere i ytre sone (se senere kapitler).

I senere elgbeitetakster kan det med fordel suppleres med to takstlinjer til, som legges til de deler av kommunen hvor det var størst mangfold og variasjon i beitetilbudet (dvs. på høyere bonitet i dalbunnene). Det bør også vurderes om det da skal tas prøvetrær av gråor, siden denne arten utgjorde en god del av beite-tilbudet, og var nokså intenst beita i Stjørdal (1/3 av ore-trærne var beita i ytre sone, og 1/2 av ore-trærne i indre sone).

2 Resultater og diskusjon

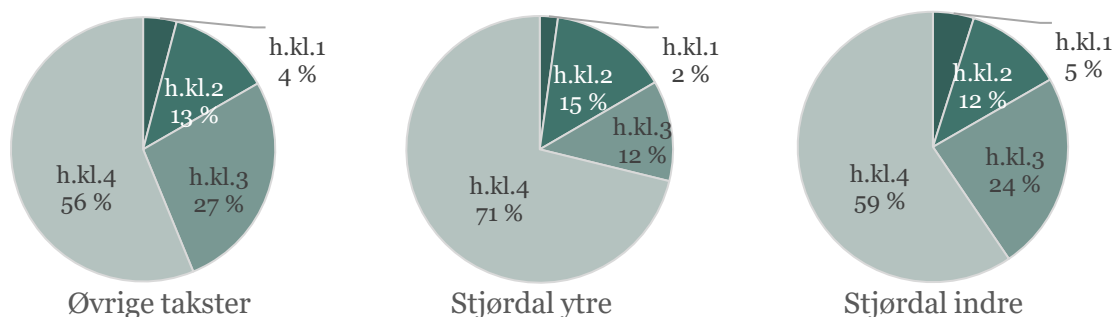
2.1 Beitetilbud

2.1.1 Skogens produksjonsevne (vegetasjonstyper, bonitet og skogalder)

Taksten viste at Stjørdal er dominert av granskog (75% av taksert areal), hovedsakelig blåbærtype (63% av taksert areal). Resten av granskogen er jevnt fordelt mellom typene småbregne, lågurt og storbregne/høgstaude. Det var ingen store forskjeller i vegetasjonstyper mellom ytre og indre sone. Andel granskog tilsvarer snittet for våre øvrige takster i Sør- og Midt-Norge (71%). Det var lite furuskog i Stjørdal (12% mot 23% i snitt). Furu kan bidra med viktig beite for elg vinterstid, men er sjeldent foretrukket [1, 2]. Andel myr i skogen var 12%. Merk at vi ikke takserte de store myrområdene av kommunen i nordøst. Myr produserer lite elgmat, men kan bidra til produktive kantsoner med godt innslag av beiteplanter.

Skogen på takstflatene i Stjørdal hadde samme andel låg (35%) og middels bonitet (46%) som andre områder vi har taksert i Sør- og Midt-Norge (hhv. 33% og 41%). Andel høg bonitet (tilsvarende >G17) derimot var markant lavere: 6% i Stjørdal mot 19% ellers i Sør- og Midt-Norge. Middels og høg bonitet produserer 2-3x mer buskbeite for elg på en typisk hogstflate enn det låg bonitet gjør [3], gitt samme vegetasjonstype og historiske beitepress. Det var heller ingen store forskjeller i bonitet mellom indre og ytre sone av kommunen. Generelt var linjene lavt i terrenget på høyere bonitet enn linjene høyere i terrenget, uavhengig av sone.

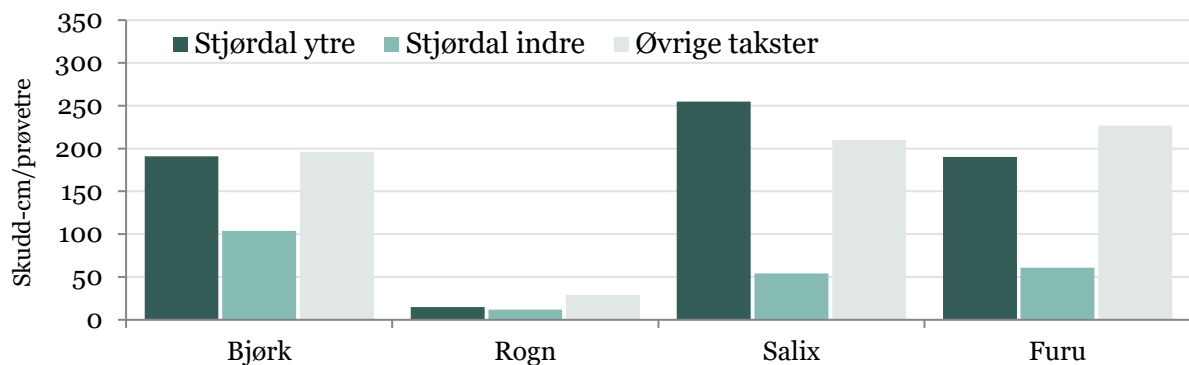
Skogens alder har svært mye å si for elgens beitetilgang. Ung skog (høydeklasse, h.kl. 1-2) produserer inntil 8-10x så mye buskbeite som eldre skog (h.kl. 3-4) i samme område på samme bonitet [3]. H.kl. 3 er generelt nærmest tom for elgmat, mens h.kl. 4 kan produsere betydelig mer feltsjiktbeite enn ung skog, særlig i blåbær-granskog. I Stjørdal var derimot mye eldre skog på næringsfattig myrlendt mark med lite feltsjiktbeite. Merk at ytre sone hadde mindre areal i den beitefattige h.kl. 3, mens indre sone fulgte aldersfordeling som i våre øvrige takst-områder (**Figur 3**). *Ytre sone skal av den grunn (samt noe mildere klima med lengre vekstsesong) ha større tilbud av beiteplanter for elg enn det indre sone har.*



Figur 3. Skogens alder ifølge elgbeitetakst 2021 på et tverrsnitt av skogarealet i Stjørdal kommune, i indre og ytre sone. Det er høydeklasse 1, 2 og 4 som produserer elgbeite, mens h.kl. 3 har svært lite beite. Øvrige takst-områder er i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, taksert 2005-2021). Dominerende tre-høyde i de respektive høydeklassene: 1 = under 50 cm, 2 = 50 cm - 4 m, 3 = 4-10 m, 4 = over 10 m.

2.1.2 Trærnes produksjonsevne (mengde ubeita årsskudd per tre)

I 2021 hadde indre sone av Stjørdal langt lavere mengde ubeita årsskudd per beite-tre enn ytre sone (**Figur 4**). Ytre sone hadde tilsvarende mengde som i våre øvrige takst-områder, med unntak av rogn. Beite-trærne i ytre sone må derfor sies å være over middels produktive, siden våre øvrige takster overveiende er fra lenger sør i landet (= lenger vekstsesong). Høyere produksjon kan generelt komme av bedre vekstvilkår og/eller lavere beitepress. I Stjørdal skyldes forskjellene mellom sonene vekstvilkår (mer lysåpen skog og lengre vekstsesong i ytre sone), og ikke forskjeller i beitepresset (mer om beitepresset i avsnitt **2.2.1**).



Figur 4. Skuddmengde (sum lengde av alle ubeita årsskudd) per tre av viktigste beiteplanter i elgens beitehøyde (30-300 cm) i ytre og indre sone av Stjørdal kommune juli 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen. Øvrige takst-områder er i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, taksert 2005-2021). Salix er her snitt av selje og vier.



Foto 2 og 3. Når hhv. beitepress og bonitet avgjør: Sterkt kuet bonsai-furu (venstre foto, kjeppen er 2 m høy). Dette var heldigvis ikke den mest representative furua i Stjørdal, verken i indre eller ytre sone. Til høyre ses rogn på høy bonitet som har helt unnslyttet elgens beiting ved å vokse opp inntil et grantre. Årets toppskudd på denne var hele 48 cm, noe som er nær rekord i våre takster. Foto: Wam & Lande, NIBIO.



Foto 4 og 5. Typisk eldre skog (øverst) og nokså typisk ung skog (nederst) i Stjørdal juli 2021. Eldre skog med god blåbærdekning kan være viktig for elg, men i Stjørdal var den eldre skogen overveiende på næringsfattig eller myrlendt mark med lite frodig blåbærlyng (som vist i bildet). Den yngre skogen hadde variabelt beitetilbud. Bildet viser et særs frodig bjørkeoppslag i ytre sone, men dette var ikke like utbredt i hele kommunen. Se neste sider for andre varianter av eldre og yngre skog i Stjørdal. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



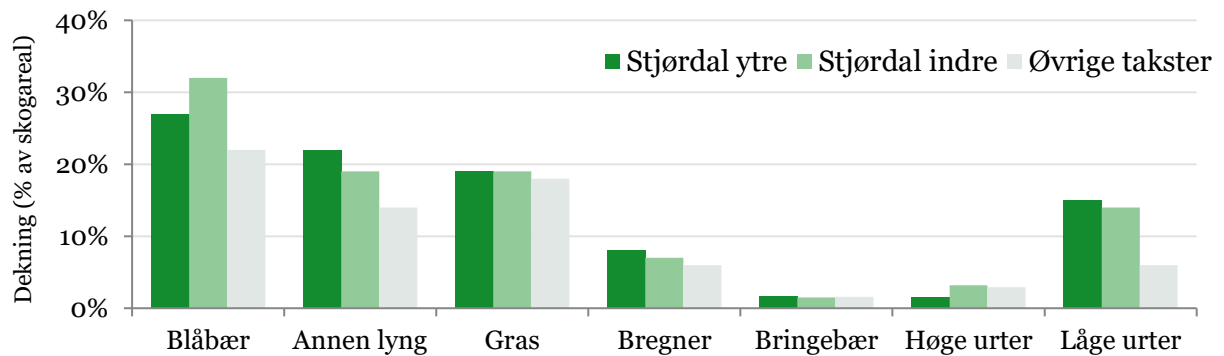
Foto 6 og 7. Mindre utbredt type eldre skog i Stjørdal juli 2021. Øverst myrlendt gran- og gras dominert skog og nederst mer høyereliggende og myrlendt furuskog (også den grasdominert). Foto: Wam & Lande, NIBIO



Foto 8 og 9. Mindre utbredt type ung skog i Stjørdal juli 2021. Øverst særs produktiv granskog med gras og urter på foryngelsesflate, men lite lauvoppslag. Nederst høyereliggende grøfta myrlendt furuskog med god rekruttering av fremtidstrær til tross for nærmest fravær av alternativt vinterbeite. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO

2.1.3 Totalt beitetilbud i feltsjiktet

I feltsjiktet i Stjørdal fant vi, som normalt er tilfelle i Sør- og Midt-Norge, dominans av blåbær, annen lyng og gras. I tillegg var det en del mer låge urter (lav beiteverdi for elg). De attraktive plantene for elg i feltsjiktet er høge urter, bringebær, blåbær og visse bregner. Bringebær fant vi på bare 13% av takstflatene, og dekingen var <1% av skogbunnen (**Figur 5**). Høge urter fant vi på 14% av flatene, og dobbelt så ofte i indre (18%) som i ytre sone (9%). Den vanligste høge urten var tyrihjel, dernest turt og mjøduert. Også dekingen av lyng (både blåbær og andre typer) og bregner varierte en del mellom ulike deler av terrenget. Det var ingen signifikante forskjeller mellom ytre og indre sone i deking av feltsjikt-arter, i hovedsak fordi dekingen varierte mye i begge soner (f.eks. test av høge urter, som i snitt var dobbel så høy i ytre versus indre sone: linje-nivå $\beta = -5.1 \pm 4.1$ SE, $t = -1.3$, $p = 0.240$).



Figur 5. Dekning av feltsjiktplanter (andel av skogbunnen dekket av arten) i indre og ytre sone av Stjørdal kommune juli 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen. Dekningsgrad underestimerer volumet av høytvoksende planter (høge urter, store bregner, bringebær) i forhold til lavtvoksende planter (gras, lyng, låge urter). Øvrige takst-områder er i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, taksert 2005-2021).



Foto 10-11. Ingen tvil om at elg i Stjørdal gjerne beiter i feltsjiktet. Hvite piler markerer beitespor (du kan zoome hvis du leser rapporten digitalt). Fra høyre: bringebær, mjøduert og blåbærlyng. På blåbærlyngen ses både beiting på fjorårsskudd (senhøstes/vinter) og beiting på årets skudd. Med unntak av blåbærlyng var det derimot generelt langt mellom attraktive planter i feltsjiktet i Stjørdal. Foto: Wam & Lande, NIBIO



Foto 12. En viktig nyanse i alt det grønne: Denne frodige urte-enga mangler for det meste høgvokste urter og har faktisk heller liten beiteverdi for elg. Graset og de låge urtene her er flott beite for sau, men er ikke elgens drømmehage. Her vil elgen gå nokså raskt gjennom og bare nappe vier og en og annen høyere urt som står innimellom. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



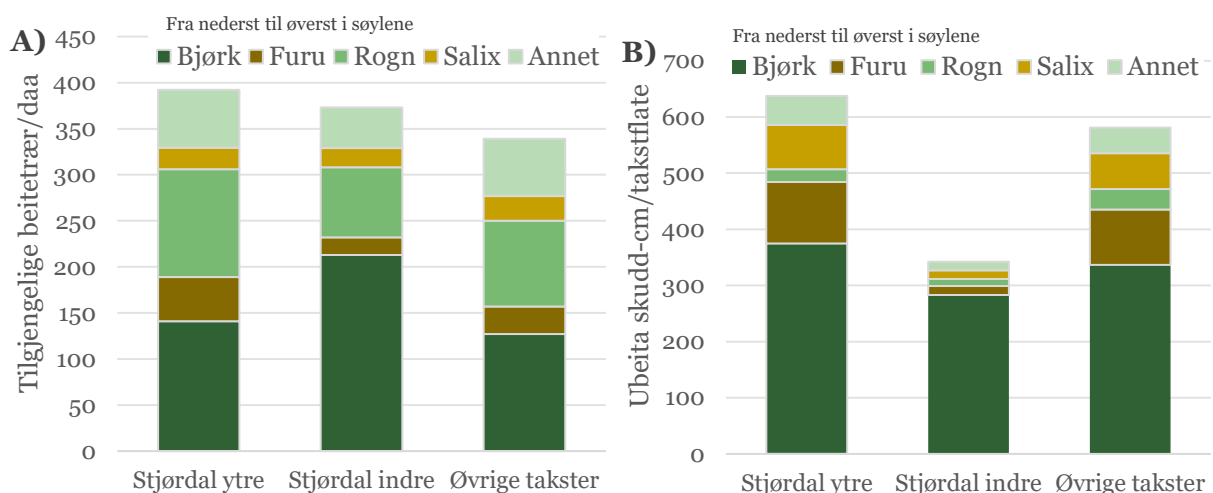
Foto 13. Dette derimot er elgens drømmehage! Turt er kanskje den gjeveste av de høge urtene for elg, og både tyrihjel (til venstre i bildet) og storbregner (bakerst i bildet) er heller ikke å drøvtygge lenge over. Foto: Unni Støbet Lande, NIBIO

2.1.4 Totalt beitetilbud i busksjiktet

Den totale tettheten av beite-trær i elgens beitehøyde (30-300 cm) i Stjørdal var nær snittet for våre øvrige takster i Sør- og Midt-Norge (**Figur 6A**). Det var derimot betydelig forskjeller i tetthet av ulike plante-arter, og det varierte dessuten mellom ytre og indre sone. Indre sone hadde 1.6x så høy tetthet av bjørk som snittet for øvrige takster, mens ytre sone hadde 1.6x så høy tetthet av furu. En annen forskjell er at i Stjørdal utgjorde selje nesten all Salix (99% i ytre sone, og 43% i indre sone). Selje regnes som mer fordøyelig for elg, og mer foretrukket, enn de fleste vier-arter. Det normale i våre takster er at vier utgjør en større andel enn selje (hhv. 81 og 19%). Av 'annet' utgjorde gråor praktisk talt alt i indre sone, mens ytre sone også hadde noe einer (1/3 av trærne i kategorien 'annet'), og noen ytterst få forekomster av osp.

Siden rogn produserer lite kvist per tre (dels fordi den alltid er hardt beita), er det bjørk som utgjorde nesten all beitbar biomasse i busksjiktet for elg i Stjørdal (**Figur 6B**). I ytre sone var det også betydelig mengder furu- og selje-kvist tilgjengelig. Ytre sone hadde signifikant mer ubeita skudd-cm per beite-tre (treets samlede lengde av ubeite årsskudd 2021) tilgjengelig i elgens beitehøyde enn det indre sone hadde ($\beta = 65 \pm 16.8 \text{ SE}$, $t = 3.9$, $p \leq 0.001$) (**Figur 4**). Siden ytre sone også hadde høyere tetthet av de fleste treslaga (med unntak av bjørk), var det totale beitetilbudet i busksjiktet betydelig høyere i ytre enn i indre sone. Da tenker kanskje leseren at beitepresset der også var lavere, men det var ikke tilfelle, hvilket vi ser nærmere på i neste kapittel. Den høyere skuddproduksjonen skyldes som sagt bedre vekstforhold.

Produktiviteten til dagens beite-trær for elg i Stjørdal er altså, som ventet ut fra bedre vekstvilkår for plantene, betydelig høyere i ytre enn i indre sone.



Figur 6. Tilbud av buskbeite for elg i ytre og indre sone av Stjørdal kommune 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen. Øvrige takst-områder er i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, 2005-2021). A) Tetthet av trær med deler av krone i elgens beitehøyde (30-300 cm). B) Mengde skudd per prøveflate = representativ lengde på et ubeita årsskudd (cm) x antall ubeita årsskudd/tre x antall trær/flate. Merk at det er mer upresist å telle skudd på bjørk og vier under visse vekstforhold, samt einer. I områder med mye av disse vil beitetilbudet være mer usikkert enn i områder med mye rogn. 'Annet' inkluderer i A) einer, gråor og osp, men i B) kun einer og osp (usikre tall pga. få prøvetrær), fordi vi ikke måler skudd på treslag som utgjør svært lite av elgens diett.

Lauvrydding og elgbeite



Foto 14. Antall furu som står igjen er viktigere enn antall furu som går ut etter elgbeite. Sørg for høy tetthet av furu til den vokser ut av elgens beitehøyde.

Vi observerte stedvis i Stjørdal at skogen var lauvrydda som ledd i ungskogpleie. Det var flere tilfeller hvor alt lauv var kappet, uavhengig av plante-art, sågar rogn. Rogn og osp (og selje i de fleste tilfeller) utgjør praktisk talt ingen konkurranse for gran eller furu, og har større verdi for alle parter om de får stå. Bjørk og gråor kan derimot utgjøre konkurranse om lys og næring. Når det gjelder hvorvidt lauv tiltrekker elg og øker beiteskadene på furu, så har forskningen gått i retning av at svaret er nei. Furu er ikke en foretrukket beite-art dersom elg har annet tilgjengelig [1]. Beitepresset på furu i Norge er negativt korrelert med tilgang til andre beite-trær, på alle skala fra små beite-plot ($r=2$ m) til skogbestand til kommunenivå [2]. Kun ved svært lav tilgang til annet buskbeite, så kan høyt foretrukne arter som rogn og selje øke sjansen for at elg beiter en furu som står tett ved rogn/selje – men kun på det helt lokale beiteplot-nivå. På bestandsnivå viskes dette ut av at elgen bruker mer tid på å søke seg fram til de foretrukne artene og i sum beiter på færre furutrær.



Foto 15. Det kan være en fordel for både tømmerproduksjon og elg at det kappes bjørk på hogstflater. Stubbeskudd av bjørk gir elg tilgang til mer fordøyelig lauv enn normalt utvokst bjørk. Vi anbefaler å stubbe høyt for å sikre livskraft i stubben, og at stubbeskudda i større grad når over snødekket. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO

Det er av betydning for elgen hvor ofte den kommer over en art, ikke bare hvor mye den finner når den først finner den. I Stjørdal var bjørk vanligste art (funnet på 45% av flatene, sonene sett under ett). Rogn var på 33% av flatene, dernest furu (14%), gråor (8%) og selje (5%). Einer og vier var sjeldent forekommende (3 og 2% av flatene). Det er verdt å merke seg at vier nok er mer tilgjengelig i de store myr-områdene i nordøst, som vi ikke takserte. Merk også at gran ikke er med i dataene vi viser, da det regnes som nød-mat for elg i Norge.

Hvor langt må elgen gå for å finne beite?

Med utgangspunkt i avstanden mellom våre takstflater (snitt 60 m i Stjørdal) og hvor ofte de inneholdt en planteart, kan vi danne oss et bilde av hvor langt elgen må gå for hver forekomst av beiteplanter. En elg som vandrer tilfeldig rundt på beitesøk i Stjørdal i 2021 **må i ytre sone gå ca. 150 meter for å finne rogn** i beitehøyde. **En elg i indre sone må gå ca. 200 meter**, det samme som for generelt i Sør- og Midt-Norge, hvor elg må gå ca. 210 meter.



En elg i Stjørdal må gå like langt etter bjørk i ytre (**140 meter**) som i indre sone (**130 meter**), begge litt kortere enn elg i andre områder (som må gå **170 meter**). Elgen må gå lenger etter furu i indre sone (**550 meter**) enn i ytre (**320 meter**) og ellers i Norge (370 meter). Elg både i Stjørdal og øvrige takst-områder må gå **1-3 kilometer** for å finne selje, vier eller einer. Annet lauv finner de også om lag like ofte (**740 og 830 meter**).

Oppsummert: I Stjørdal er det kortere mellom beite-trærne i begge soner (med unntak av furu i indre sone) enn det som er typisk i våre andre takserte områder. I indre sone er det derimot betydelig mindre mengde ubeita skudd-cm tilgjengelig ved hver forekomst av et beite-tre (jmf. fig. 4).

Illustrasjonen er en forenkling, for plantene vokser ikke jevnt fordelt i terrenget, noen ganger må elgen gå lenger, andre ganger kortere. Elgen kjenner terrenget godt, og vandrer heller ikke tilfeldig.

2.2 Beitepress

2.2.1 Andel beita av tilgjengelig trær og skudd

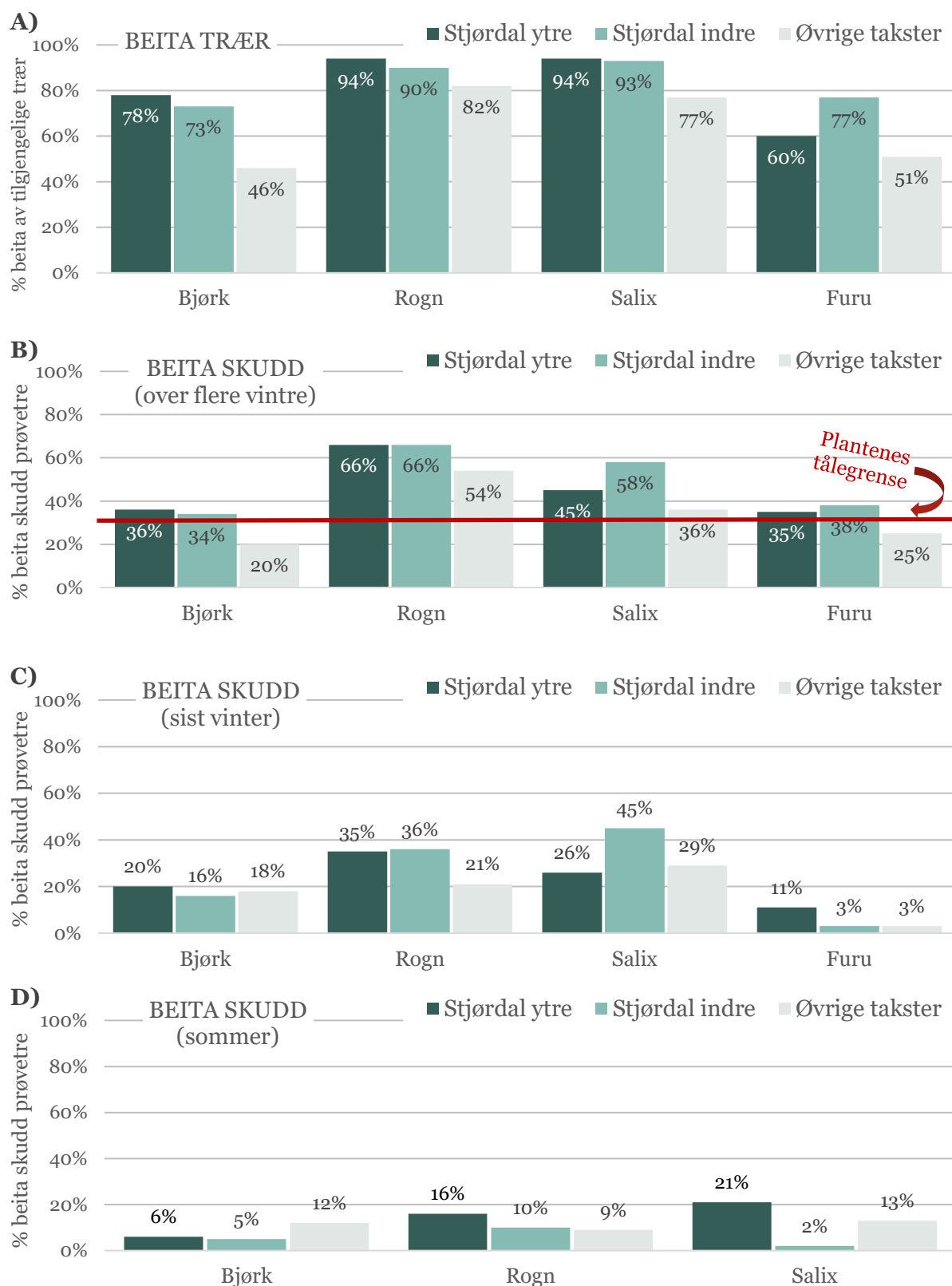
Vi fant over gjennomsnittlig høyt beitepress vinterstid i Stjørdal. **Alt i alt har beitepresset siste vintre vært det samme i indre som i ytre sone.** Det var ingen store forskjeller mellom sonene i andel beita trær (**Figur 7A**) eller andel vinterbeita skudd (**Figur 7B-C**). Praktisk talt all rogn hadde minst ett beitespor (94% av trærne i ytre sone og 91% i indre). Dette er alltid tilfelle uansett hvor vi takserer i Norge. Derimot var uvanlig mange av bjørkene også beita i Stjørdal (i begge soner). Vi har tidligere funnet at beitepresset på bjørk øker med breddegrad [1], hovedsakelig som følge av lavere tilgang til annet buskbeite. I Stjørdal hadde elg i ytre sone derimot en del annet buskbeite. At en høy andel bjørk var beita også der støtter derfor at det har vært høyt beitepress. Andel beita furu-trær og andel beita skudd på Salix var noe høyere i indre enn ytre sone. Det skyldes nok mindre alternativt vinterbeite i indre.

Det akkumulerte beitepresset på trærnes skudd vinterstid var høyere i Stjørdal enn i våre øvrige takst-områder (**Figur 7B**). Akkumulert beiting er beiting sist vinter (2020-2021, **Figur 7C**), pluss tidligere vintre. Dette sier noe om beitepresset over en lengre periode enn bare sist vinter, og er viktig fordi plantene preges av beitingen over tid, ikke bare siste vinter.

I flere områder er sommerrisping av lauv et viktig innslag i elgens diett, selv når beitepresset er lavt og elgene i god kondisjon (eks. i Østfold). I Stjørdal fant vi høyere grad av sommerrisping på Salix i ytre enn i indre sone (**Figur 7D**). Det skyldes trolig at i ytre sone var Salix hovedsakelig selje, mens det var mer vier i indre sone. Selje er mer foretrukket av elg [1]



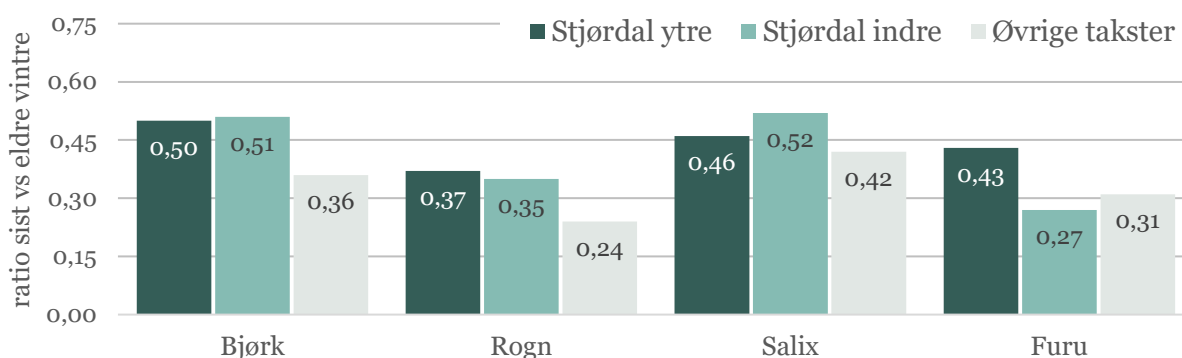
Foto 16. Selje i Stjørdal juli 2021 med beitespor av elg fra sist vinter og tidligere vintre. Elgene i ytre sone hadde betydelig mer selje-skudd tilgjengelig enn elgene i indre sone. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



Figur 7. Beitepress fra elg på trær med krone innenfor 30-300 cm høyde i ytre og indre sone av Stjørdal kommune (andre dyr kan ikke fullt utelukkes), taksert på et tverrsnitt av skogen. Øvrige takst-områder er i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, 2005-2021). A) Andel av tilgjengelige trær med beitespor, uavhengig når det hadde skjedd. B-D) Andel beita skudd per tre på representative prøvetrær av de samme trærne som i A). Andel beita sist vinter er andel beita av årsskudd fra 2020-21. Andel 'over flere vintre' inkl. også eldre skudd.

Når en ikke har taksert et område over flere år og skal vurdere årets beiting, kan det være nyttig å se på ratioen mellom beiting sist vinter og akkumulert vinterbeiting. Dersom ratioen er lavere enn det som er vanlig i andre områder, kan det tyde på synkende beitepress, og visa versa. Det varierer med plante-art hvor lenge eldre beitespor er synlig, så av sakens natur vil ulike arter ha ulik ratio. For eksempel så holder furu og rogn lenger på sine avbeita skudd enn bjørk, og vil normalt ha en lavere ratio. På bjørk tørker beita skudd raskere helt ut og faller av så de ikke lenger ses og telles som beita skudd.

For Stjørdal var ratioene noe over snittet for våre øvrige takst-områder (**Figur 8**). Det tyder på økende beitepress. Data fra Landsskogtakseringens flater i Stjørdal, som følges over tid, antyder det samme (fra 2010-2014 til 2015-2019) [16]. Det er også verdt å merke seg at ytre sone hadde høyere ratio på furu enn indre sone. Det kan tyde på at beitepresset har sunket i indre sone (og/eller at det har økt mer i ytre). Det kan skyldes færre elg, eller kan hende har furu-foryngelsen i indre sone blitt eldre uten at like mye ny foryngelse er anlagt. Trærne vil da ha vokst mer ut av elgens beitehøyde, men fortsatt ha eldre beitespor.



Figur 8. Ratio mellom elgens beiting siste vinter og akkumulert vinterbeiting over flere år på trær med krone innenfor 30-300 cm høyde i ytre og indre sone av Stjørdal kommune (andre dyr kan ikke fullt utelukkes) per 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen, samt snittet for våre øvrige takst-områder i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, taksert 2005-2021). Høyere ratio enn snittet indikerer økende beitepress.

Oppsummert om beitepresset i Stjørdal:

Bjørk, furu og selje utgjør biomassen i det tilgjengelige buskbeitet for elg i ytre sone av Stjørdal. I indre sone utgjøres den nesten utelukkende av bjørk. Alle disse artene var vinterbeita mer intenst enn den antatte tålegrensa på 1/3 av skudd. Det er viktig å ikke bare se på sist vinters beiting, men den akkumulerte beitingen over tid. 20% beiting sist vinter er noe helt annet på et ellers ubeita tre enn på et tre som står med 60% døde skudd fra tidligere beiting. I særlig ytre sone kommer i tillegg betydelig sommerbeiting på rogn og selje, som også kan svekke beite-trærnes evne til å produsere elgmat. Vi går ut fra at bjørk tåler mer beiting enn ROS, men det er all grunn til å konkludere at beitepresset på også bjørk er nær ved å overstige artens tålegrense. På sikt betyr det at beitene vil produsere mindre og kanskje ernæringsmessig mindre egnet biomasse for elg, gitt samme beitepress og hogstaktivitet. Mildere vintre med lenger tilgang til blåbærlyng kan kompensere for noe av dette.



Foto 17. Kraftig beita einer i Stjørdal 2021. Einer er ingen foretrukket plante for elg i de fleste områder i Norge i dag, selv om eldre studier [17] tyder på at den var det før bestandsskogbruket startet opp. Det kan ha med lystilgang og plantekjemi å gjøre, eller rett og slett at bestandsskogbruket ga elgen mer av bedre mat. Legg merke til at eineren i bildet har vært beita kraftigst over en viss snødybde. Foto: Unni Støbet Lande, NIBIO



Foto 18. Gråor har tradisjonelt vært regnet som nødmat for elg. Her ser vi grov avbittsdiameter på gråor beita av elg vinterstid i Stjørdal (venstre foto), og kraftig sommerrisping (høyre foto). En uvanlig høy andel av gråora var beita i Stjørdal. På flere prøveflater langs flere linjer fant vi høy tetthet av gråor, hvor 100% av trærne var beita. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



Foto 19. Elgskapt treslagsskifte? Dette bildet viser tydelig at furu er foretrukken fremfor gran. Der både gran og furu vokser på samme mark kan derfor elgen bidra til treslagsskifte. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



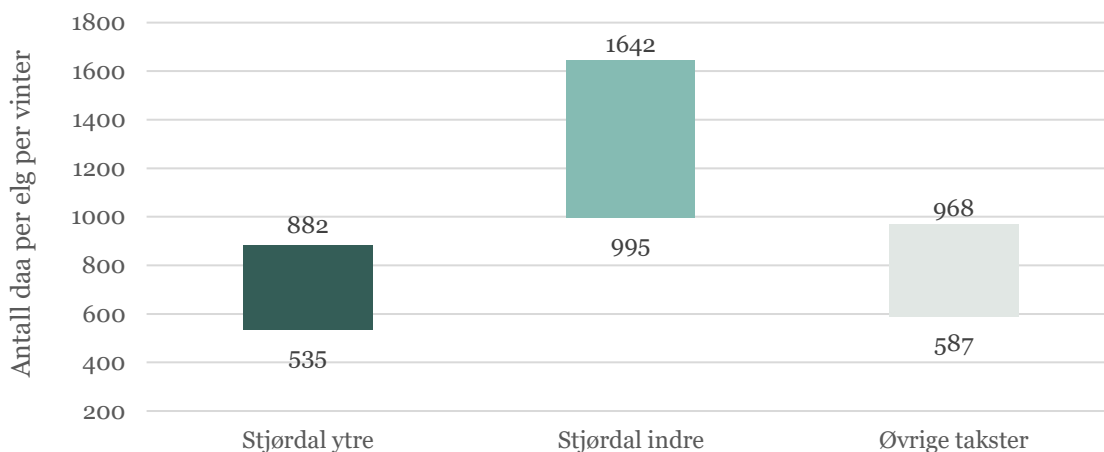
Foto 20. Ny beite-påvirker? Det har i nyere tid ikke vært mye husdyrbeite i Stjørdalsskogene, og særlig ikke i form av tyngrer kjøttfe. Foto fra Skjelstadmarka nordøst, hvor det nylig var ryddet og gjerdet inn arealer til kjøttfe (det var også krøtter ellers i skogen, bildet er tatt ved, men utenfor hegnet). Foto: Hilde K. Wam, NIBIO

2.3 Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg

Vi har estimert at det med dagens fordeling av hogstklasser i Stjørdal behøves opp mot 4.9 daa skog (ytre sone) og 9.1 daa skog (indre sone) for å dekke døgnbehovet av kvist for én elg vinterstid (7-15 kg våtvekt, avhenger av f.eks. kjønn og alder), ved 30% avbeiting på skudd. Det er altså betydelig forskjell mellom ytre og indre sone. Å holde én voksen elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager) i indre sone krever ca. 1 640 daa mot bare 880 daa i ytre sone (**Figur 9**). Ytre sone har litt lavere arealkrav enn snittet for Sør- og Midt-Norge. Totalt har Stjørdal 698 km² (698 000 daa) skog og myrareal å fordele sin elgbestand på.

Det estimerte arealkravet betyr at bestanden etter jakt ikke bør overstige 1.3 elg/km² i ytre sone og halvparten i indre sone 0.7 elg/km² (gitt 1/3 kalv+ungdyr av totalt antall dyr). Vi har da ikke tatt hensyn til at sonene har ulike artssammensetning på buskbeitet. Vinterkvist av en gitt mengde av selje kan for eksempel ha større ernæringsverdi for elg enn det den samme mengden av bjørk har. Det har derimot liten praktisk verdi å se så detaljert på det, da bæreevnen kan være mer påvirket av uforutsigbare andre faktorer som værforhold.

Det er nylig gjennomført en omfattende beregning av bestandstetthet og -utvikling i Stjørdal i regi av Solberg et al. [16]. Denne viser at den estimerte bestanden etter jakt 2015-2019 har vært omlag 1.5 elg/km² (kommunen som helhet, uavhengig sone, inn- og utvandring ukjent). Med andre ord, en del over øvre grense for det som er ernæringsmessig bærekraftig. Målet til kommunen i siste planperiode har vært å få elgbestanden under 0.5 sette elg/jegerdag [16]. De siste 10 årene har indeksen variert mellom 0.53-0.74, og det er uvisst om kommunen har nådd målsatt bestandsnedgang*. Felt elg per jegerdag er svakt synkende, men det er for oss uvisst om det skyldes lavere avskyting eller lavere elgbestand. Uansett viser årets beitetakst et beitepress over plantenes tålegrense, og at elgbestanden er høyere enn bæreevnen.



Figur 9. Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg i ytre og indre sone av Stjørdal kommune, estimert som antall daa nødvendig for å holde én elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager), gitt en beitegrad på 30% av skudd. To estimat er oppgitt for å gi en pekepinn på hva alderssammensetningen av elgbestanden har å si. Tallene over boksene er estimatet for voksne dyr (kvistinntak på 15 kg våtvekt/døgn), mens tallene under boksene angir estimatet for kalv + ungdyr (snitt kvistinntak på 10 kg våtvekt/døgn). Vi viser også snittet for slik bæreevne for våre øvrige takst-områder i Sør- og Midt-Norge (N = 18 områder, taksert 2005-2021).

* I 2018 ble det innført ny Sett Elg instruks, som gjør at indeksen for tiden er usikker å bruke for å se på trender i bestanden

3 Konklusjoner og anbefalinger

- Feltsjiktet er en viktig del av elgens diett, som ofte tillegges liten betydning i forvaltningen. Dersom klimaendringer fører til lengre vekstsesong og kortere periode med snødekke, vil feltsjiktet få økende betydning for elg. Blåbær er den viktigste planta i feltsjiktet for elg i Stjørdal, men vokser dårlig i de mer næringsfattige delene av skogen. Blåbær suppleres av høge urter og bregner, mens det er lite bringebær i Stjørdal sammenliknet med våre øvrige takst-områder i Sør- og Midt-Norge. Tilbudet av høge urter og bregner er høyest i lavereliggende deler av kommunen, både i ytre og indre sone. Av hensyn til elg er det gunstig om særlig disse delene av skogen holdes tilstrekkelig lysåpne gjennom hele skogens rotasjonsperiode.
- Den totale tettheten av beite-trær i elgens beitehøyde (30-300 cm) i Stjørdal var over snittet for våre øvrige takster i Sør- og Midt-Norge, men den beitebare biomassen (årsskudd) per tre var betydelig lavere enn snittet i indre sone. Ytre sone hadde om lag dobbelt så mye buskbeite tilgjengelig som indre sone, hovedsakelig pga. bedre vekstvilkår for plantene (lenger vekstsesong og mer lysåpen skog). En annen viktig forskjell var at i indre sone utgjorde bjørk nesten alt buskbeite, mens det i ytre sone var mer av både selje og furu. For elgforvaltningen er det mest informativt å følge beitepresset på bjørk.
- Våre indekser på beitepress (andel beite trær, andel beite skudd sist vinter eller tidligere vintre) tilsier at elgbestanden i Stjørdal per 2021 var for høy i forhold til beiteplantenes tålegrenser. En noe høyere andel av beitetrærne generelt viste beitespor sammenliknet med snittet for våre øvrige takster, og det var markant høyere for bjørk. Også andel beite skudd, særlig akkumulert beiting over flere vintre, var høyere enn snittet. Våre data indikerer dessuten at beitepresset fra elg har vært økende, i strid med kommunens mål om bestandsreduksjon. Kanskje har bestanden sunket noe, men så har beitetilbudet sunket samtidig, ikke minst som følge av akkumulert beiting.
- Det er likevel ingen alarmerende dårlig tilstand for elgbeitene i Stjørdal. Skuddproduksjonen per beite-tre er rimelig bra i forhold til det vekstvilkårene tilsier innenfor sine respektive soner, og andel beite årsskudd sist vinter er bare litt høyere enn snittet for våre øvrige takst-områder. Det kan se ut som kommunen er i ferd med å få snudd i tide trenden med for høy elgbestand i forhold til den ernæringsmessige bæreevnen.
- Vi har grovt estimert at det per 2021 kreves omlag 1 640 daa for holde én voksen elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager) i indre sone av Stjørdal og bare halvparten så mye i ytre sone, gitt avbeiting på 30% av skudd. Det betyr i praksis at vinterbestanden bør holdes under maks 0.7 og 1.3 elg/km² i de to sonene. Vi ville lagt oss en del under maks, for å unngå å havne i samme situasjon som har rådet lenger sør i landet siste tiår, hvor elgbestandene ikke ble tatt ned tilstrekkelig i tide før både beitene og livdyra var varig svekket. Basert på sett og felt elg data har bestanden i Stjørdal etter jakt 2015-2019 vært om lag 1.5 elg/km² (kommunen som helhet).

Referanseliste

Alle rapporter og artikler kan fås ved henvendelse til Hilde Karine Wam (hilde.wam@nibio.no)

1. Wam, H.K. and O. Hjeljord, *Moose summer and winter diets along a large scale gradient of forage availability in southern Norway*. European Journal of Wildlife Research, 2010. **56**(5): p. 745-755.
2. Herfindal, I., et al., *Associational relationships at multiple spatial scales affect forest damage by moose*. Forest Ecology and Management, 2015. **348**: p. 97-107.
3. Speed, J.D.M., et al., *Regional-scale alteration of clear-cut forest regeneration caused by moose browsing*. Forest Ecology and Management, 2013. **289**: p. 289-299.
4. Danell, K., K. Hussdanell, and R. Bergstrom, *Interactions between browsing moose and 2 species of birch in Sweden*. Ecology, 1985. **66**(6): p. 1867-1878.
5. Wam, H.K., O. Hjeljord, and E.J. Solberg, *Differential forage use makes carrying capacity equivocal on ranges of Scandinavian moose (Alces alces)*. Canadian Journal of Zoology, 2010. **88**(12): p. 1179-1191.
6. Felton, A.M., et al., *Varied diets, including broadleaved forage, are important for a large herbivore species inhabiting highly modified landscapes*. Scientific Reports, 2020. **10**(1): p. 1904.
7. Lundmark, C. and J.P. Ball, *Living in Snowy Environments: Quantifying The Influence of Snow on Moose Behavior*. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 2008. **40**(1): p. 111-118.
8. Spong, G., et al., *Large-scale spatial variation of chronic stress signals in moose*. PloS one, 2020. **15**(1): p. e0225990-e0225990.
9. Schwab, F.E. and M.D. Pitt, *Moose selection fo canopy cover types related to operative temperature, forage, and snow depth*. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie, 1991. **69**(12): p. 3071-3077.
10. Dussault, C., et al., *Behavioural responses of moose to thermal conditions in the boreal forest*. Écoscience, 2004. **11**(3): p. 321-328.
11. Bø, S. and O. Hjeljord, *Do continental moose ranges improve during cloudy summers?* Canadian Journal of Zoology, 1991. **69**(7): p. 1875-1879.
12. Felton, A.M., et al., *The complexity of interacting nutritional drivers behind food selection, a review of northern cervids*. Ecosphere, 2018. **9**(5): p. e02230.
13. Wam, H.K., et al., *Moose selecting for specific nutritional composition of birch places limits on food acceptability*. Ecology and Evolution, 2018. **8**(2): p. 1117-1130.
14. Wam, H.K. and M. Bless, *Taksering av elgbeite, Gjøvik 2018 – en oppfølging av tidligere takster*, in *NIBIO Rapport*. 2018, Norwegian Institute of Bioeconomy Research: Ås, Norway.
15. Tveite, B., *Site-index curves for Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.)*, in *Report Norwegian Forest Research Institute, vol. 33, pages 1–84*. 1977, Norwegian Forest Research Institute: Ås, Norway.
16. Solberg, E.J., C.M. Rolandsen, and M. Heim, *Bestandsutvikling og avskyting av elg i Stjørdal og Meråker. Evaluering av måloppnåelse og forslag til videre forvaltning*. NINA rapport, 2021. **1979**: p. 1-53.
17. Hagen, Y., *Elgens vinterbeiting i Norge (in Norwegian with English Summary)*. Viltrapport, 1983. **83**.

Vedlegg

Vedlegg A. Kart over takstområde og takstlinjer for elgbeitetaksering Stjørdal juli 2021.



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.