



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Taksering av elgbeite, Vestmarka

## – grunntakst 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 13 | 2022



Hilde Karine Wam<sup>1</sup>, Olav Hjeljord<sup>2</sup>

Divisjon for skog og utmark (NIBIO)<sup>1</sup> Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning<sup>2</sup>, NMBU

## TITTEL/TITLE

Taksering av elgbeite, Vestmarka – grunntakst 2021 / Moose browse survey, Vestmarka in Norway 2021

## FORFATTERE/AUTHORS

Hilde Karine Wam og Olav Hjeljord

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
27.01.2022	8/13/2022	Åpen	11192-2	21/00325
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/PAGES:	ANTALL VEDLEGG/APPENDICES:	
978-82-17-03004-1	2464-1162	26	1	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:
Lier kommune	Cathrine Rask-Jensen <a href="mailto:cathrine.rask-jensen@lier.kommune.no">cathrine.rask-jensen@lier.kommune.no</a>

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 Lier kommune utført taksering av elgbeite i de skogkledde delene av Vestmarka bestandsplanområde (Lier, Asker og Bærum kommuner) sommeren 2021, for å kunne si noe om beitetilbud og beitepress. Vi fant at Vestmarka hadde svært lav tetthet av beite-trær sammenliknet med andre områder i Sør-Norge, med vinterbeite til bare 1/3 så mange elg som snittet. Bjørk utgjorde nesten alt tilgjengelig buskbeite, dernest selje, samt annet lauv som normalt ikke utgjør stor del av elgens matfat (or, varmekjære treslag). Furu var av svært lav forekomst. Det er usikkert om fraværet av lauvoppslag til dels skyldes noe ved jordsmonnet, men intens husdyrbeiting og lukkede granbestand er klart medvirkende faktorer. I dag er hogstflatene dominert av tett grasmatte, som ikke gagnar elgen. Av hensyn til elgbeite anbefaler vi at skogen holdes tilstrekkelig lysåpen i hele rotasjonsperioden for å øke deknningen av blåbær. Det vil også redusere grasdekke på nye hogstflater, som sammen med intens husdyrbeiting hemmer lauvoppslag. Alle våre indekser på beitepress tilsier at vinterbestanden av elg i Vestmarka per 2021 var for høy i forhold til plantenes tålegrense. Det er viktigst å følge beitepresset på bjørk i Vestmarka. Vi har estimert beitenes bæreevne til å være maks 0.4 elg/km<sup>2</sup> (vinterbestand), noe som er rekordlavt for Sør-Norge. Sett-elg data for området er usikre, men sammen med fellingstall indikerer de at bestanden etter jakt siste 5 år har vært betydelig høyere: mellom 0.7 og 1.8 elg/km<sup>2</sup>. /

NIBIO made a moose browse survey in Vestmarka, about 50 km west of Oslo in Norway in the summer 2021. We found the current food capacity for moose to be only 1/3 of the average for southern Norway. Our survey showed a high browsing intensity. It likely exceeded the plants' browsing resilience, for all browse species. Food in the field-layer is limited, partly due to intense livestock grazing as well as closed forest stands. We estimate that the winter food capacity of the area currently is only 0.4 moose/km<sup>2</sup>, while hunters' statistics indicate that the moose density for the last 5 years has fluctuated between 0.7 and 1.8 animals/km<sup>2</sup>.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Lier, Asker, Bærum

GODKJENT /APPROVED



BJØRN HÅVARD EVJEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



HILDE KARINE WAM



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innhold

1	Introduksjon .....	4
1.1	Bakgrunn for undersøkelsen.....	4
1.2	Betydningen av været.....	5
1.3	Metodikk .....	7
1.4	Utvalgsstørrelser .....	8
2	Resultater og diskusjon .....	9
2.1	Beitetilbud.....	9
2.1.1	Skogens produksjonsevne (vegetasjonstyper, bonitet og skogalder).....	9
2.1.2	Trærnes produksjonsevne (mengde ubeita årsskudd per tre).....	13
2.1.3	Totalt beitetilbud i feltsjiktet.....	14
2.1.4	Totalt beitetilbud i busksjiktet.....	16
2.2	Beitepress.....	18
2.3	Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg .....	24
3	Konklusjoner .....	25
	Referanseliste.....	26
	Vedlegg (kart over takstlinjer)	

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

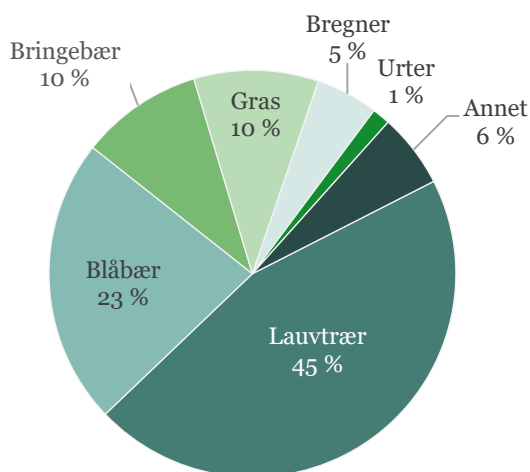
# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

NIBIO utførte på oppdrag av Lier kommune en taksering av elgbeite sommeren 2021, med formål å si noe om beitetilbud og beitepress i de skogkledde delene av Vestmarka bestandsplanområde (Lier, Asker og Bærum kommuner). 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 spesifikke studier i Vestmarka, 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 et område har mye eller lite furu. Sommerstid (lauvrising) 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. Resultatene fra årets takst tilsier at i Vestmarka er andelen feltsjikt-arter i sommerdiett betydelig høyere enn 55% (kap. 2).



**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, 2005-2013). Feltsjiktarter utgjorde omlag halvparten av planterestene i møkka (resten var lauv). Bartrær utgjorde svært lite (<0.5%). Metodikken overestimerer lauv og gras sammenliknet med mer lettfordøyelige urter. Vi kan gå ut fra at elgens bruk av feltsjiktet i Vestmarka er betydelig større enn i figuren her, da årets takst viser at det er uvanlig lite lauv-beite i området.



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]. Beita bjørk kan faktisk i noen tilfeller produsere mer mat for elgen enn ubeita bjørk [4]. Det kan også ha betydning når beitingen skjer. Sommerrisping av lauv svekker sannsynligvis plantene mindre enn kvistbeiting vinterstid. I Vestmarka takserte vi både sommer- og vinterbeiting.

Våre studier viser 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 «høykvalitet» ROS (rogn, osp, selje) er derimot ikke så nødvendig som mange tror. Elg kan finne nok næring i andre arter av beiteplanter. Dessuten har de fleste områder nokså lite ROS, og disse blir alltid oppsøkt og beita av elg. Høy beitegrad på ROS er derfor ingen god indikator på beitepresset. I de fleste områder er det vel så viktig å følge med på bjørka. Et høyt beitepress på beiteplanter som utgjør en stor del av elgens diett i et gitt område er normalt et klart tegn på at bestanden av elg er for stor i forhold til den ernæringsmessige bæreevnen (men se også kap. 1.2).

I denne rapporten vurderer vi beitetilbud og beitepress i Vestmarka opp mot øvrige områder vi har taksert i Sør-Norge (N=15 områder, 2005-2018). Vi viser også data for et nærliggende og geologisk lignende område som i likhet med Vestmarka er sterkt preget av husdyrbeite (Vestskauen sørvest for Drammen). Vi anslår beitenes bæreevne for elg i området, i form av hvor mange elg det er mat nok til gjennom en værmessig normal vinter.

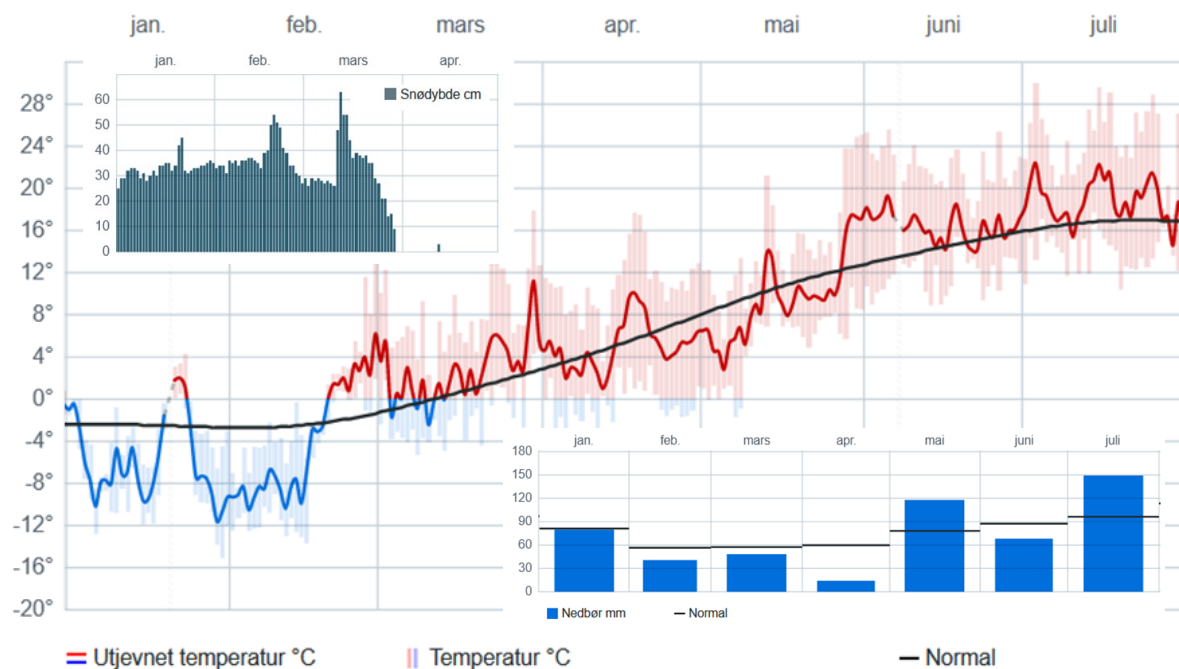
## 1.2 Betydningen av været

Beiteplantene og elgens bruk av dem er utvilsomt påvirket av været. Mye snø eller skarelag koster elgen betydelig i energiforbruk [7], og uvanlig høye temperaturer gir elgen varmessress [8]. I begge tilfeller beveger den 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 *næringsinnholdet* i beiteplantene [11]. En varm forsommer med tidlig «modning» av vegetasjonen gir et dårlig sommerbeite. Fordi elg velger planter slik at den får i seg en ernæringsmessig balansert kost [12, 13], kan været påvirke hvilke plante-arter og plante-deler den beiter.

Resultatene av en beitetakst kan derfor avhenge av været i 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 Vestmarka opp mot resten av Norge. Været i et enkelt år påvirker heller ikke områdets grunnleggende 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 Vestmarka var vinteren 2020/21 (jan-feb) kaldere enn normalt, men nedbør og følgelig snødybde var tilnærmet normalt (**Figur 2**). Det er derfor ingen grunn til å tro at vinteren har

nevneverdig påvirket dataene i årets beitetakst utover det normale. Temperaturen på våren og forsommeren var også normal, med en del svingninger, men det var tørrere enn normalt (april). Dette kan ha gitt plantene en sen vekststart. Til gjengjeld ga forsommeren god tilgang til vann utover i mai. Dette har trolig bidratt til at plantene kunne ta igjen en eventuell svak start. Alt i alt er det grunn til å tro at planteveksten i 2021 kan ha vært noe mindre enn normalt, men vi snakker størrelsesorden <10%, og anser 2021 som et værmessig normalt år for elgens beiteplanter i Vestmarka.

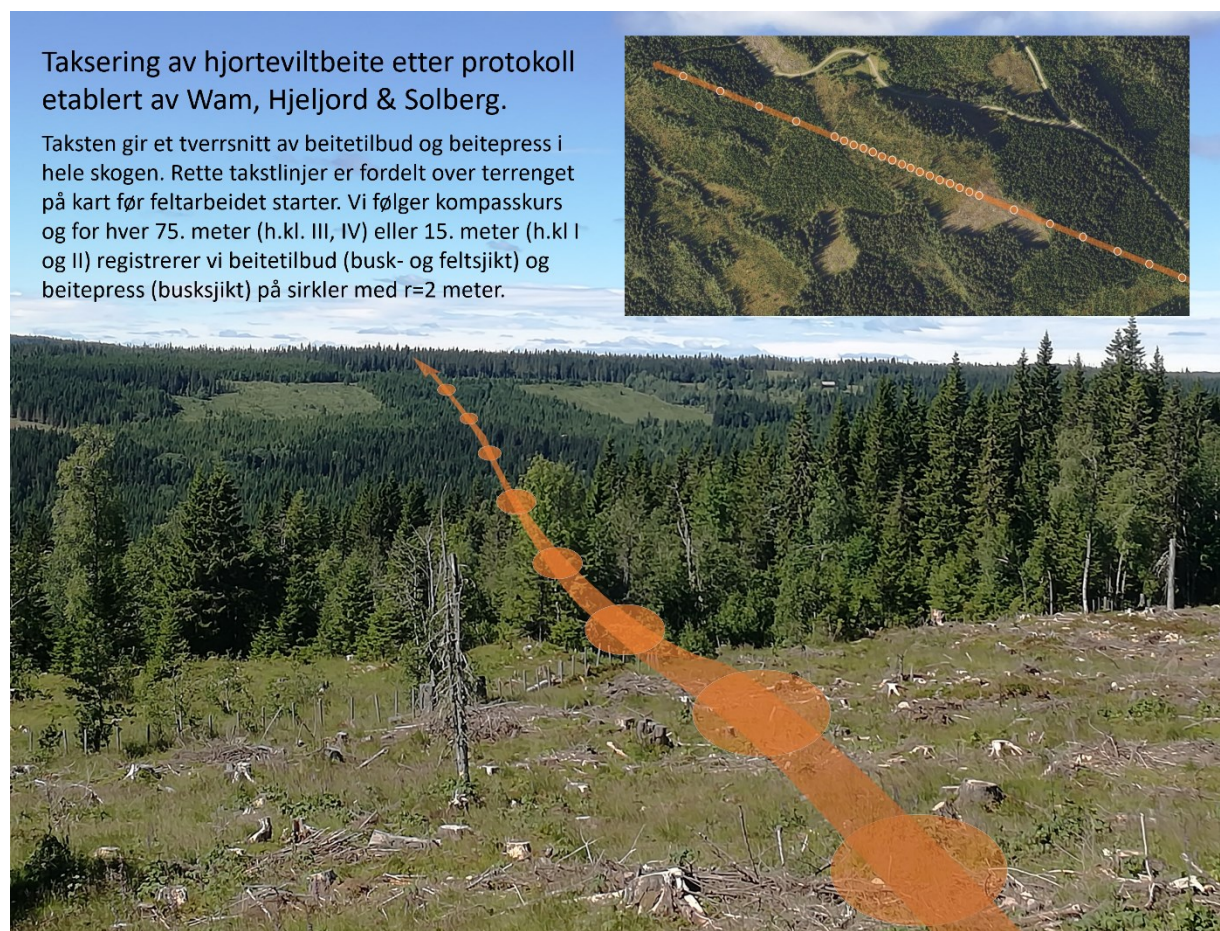


Figur 2. Værdata fra meteorologisk stasjon Sem i Asker (Meteorologisk Institutt), som ligger på 104 m.o.h. Høyden over havet der er en del lavere enn det sentrale området av Vestmarka. Sem viser nok derfor noe lavere snødybde enn det som var tilfellet for de største delene av bestandsplanområdet.

### 1.3 Metodikk

Taksten ble gjennomført iht. protokoll etablert av Wam, Hjeljord & Solberg (2005-p.t.) [5]. I dette takstopplegget legges takstlinjene på tvers av skoglandskapet, og ikke kun til områder av spesiell interesse for elg. Taksten i Vestmarka omfattet 8 takstlinjer (**vedlegg A**), spredt mest mulig i terrenget, men slik at vi gikk typiske høydegradienter både på tvers og langs. Linjene ble satt av NIBIO, og oppdragsgiver var ikke involvert i plasseringen av linjene. Linjene ble fastsatt på kart uten forhåndskjennskap til beitetilbud og beitepress i området. Prøveflatene er derfor å regne som et stratifisert tilfeldig utvalg, og representerer et tverrsnitt av Vestmarka som helhet.

På hver prøveflate noterer vi høydeklasse (h.kl.), bonitet og vegetasjonstype. Vi estimerer dekning av ulike planter i feltsjiktet (% av skogbunnen som dekkes av arten), og vi teller opp alle trær i beitehøyde. For arter som er viktige beiteplanter tar vi prøvetrær på alle flater med arten, hvor vi måler trehøyde, representativ lengde på ubeita årsskudd, og antall skudd som er hhv. ubeita (årsskudd), sommerrispa, beita sist vinter (i dette tilfellet 2020-21) og beita tidligere vintre. Metodikken er beskrevet i mer detalj i den oppgitte referansen [5].



**Foto 1.** Elgbeitetakst etter protokoll av Wam et al. Prøveflater legges hyppigere i ung skog enn i eldre fordi det er i ung skog det meste av beitet finnes. Frekvens-forskjellene korrigeres når skogens totale beiter beregnes, slik at alle data i rapporten viser tilstanden for skogen som helhet, dvs. slik du vil finne den hvis du går til et tilnærmet tilfeldig punkt i skogen et tilstrekkelig antall ganger.



## 1.4 Utvalgsstørrelser

Vi la ut 360 prøveflater Vestmarka, og registrerte 1 294 trær med krone helt eller delvis innen elgens beitehøyde (30-300 cm), hvorav 174 representative prøvetrær ble undersøkt i detalj for å estimere skuddproduksjon. Antall prøveflater var mer enn tilstrekkelig for å dekke den variasjonen i bonitet og skogalder som finnes i Vestmarka jmf. skogforvaltningens kart basert på fjernmåling av området (**Tabell 1**). Denne fjernmålingen er utført i 2013-2017, og det har antagelig vært noe økt hogstaktivitet etter det pga. stigende tømmerpriser.

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

	Myr/Låg <sup>b</sup>	Middels/høg	Ung	Eldre
Skogkart AR50/SR16	14%	86%	13%	87%
Elgbeitetakst 2021	13%	87%	15%	85%

<sup>a</sup> Låg bonitet tilsvarer  $\leq 11$  og middels/høg  $\geq 14$  i H40 systemet [15].

<sup>b</sup> 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 sjeldne treslag. Prøvetrærne er viktig fordi de gir datagrunnlaget for å beregne beitetilbud og beitepress. Årets takst ga et tilstrekkelig antall prøvetrær av de viktigste beite-trærne (bjørk og rogn) i Vestmarka (**Tabell 2**). Det hadde vært ønskelig med flere prøvetrær av Salix og 'annet lauv' for å få sikrere mål på skudd-produksjonen på disse. Det hjelper derimot lite å øke antall takstlinjer i Vestmarka, da hvert ekstra dagsverk kanskje bare gir et par ekstra prøvetrær. I årets takst var det faktisk et helt dagsverk hvor vi ikke registrerte et eneste lauvtre. Furu og einer er ubetydelige i Vestmarka, og da er det ikke viktig med prøvetrær.

Tabell 2. Antall prøvetrær per treslag i elgbeitetakst i Vestmarka sommer 2021.

Bjørk	Rogn	Salix	Furu	Einer	Annet (eik, osp)
59	62	14	8	6	25

Vi tar normalt prøvetrær kun av treslag som utgjør en betydelig andel av elgens typiske diett. I Vestmarka anbefaler vi derimot i senere takster å ta prøvetrær av alt lauv, da 88 av 117 trær av såkalt 'annet lauv' (hassel, lønn, or m.m.) var beita. Dette er svært uvanlig, men i tråd med områdets lave tilbud av lauv generelt (se **kap. 2**).



## 2 Resultater og diskusjon

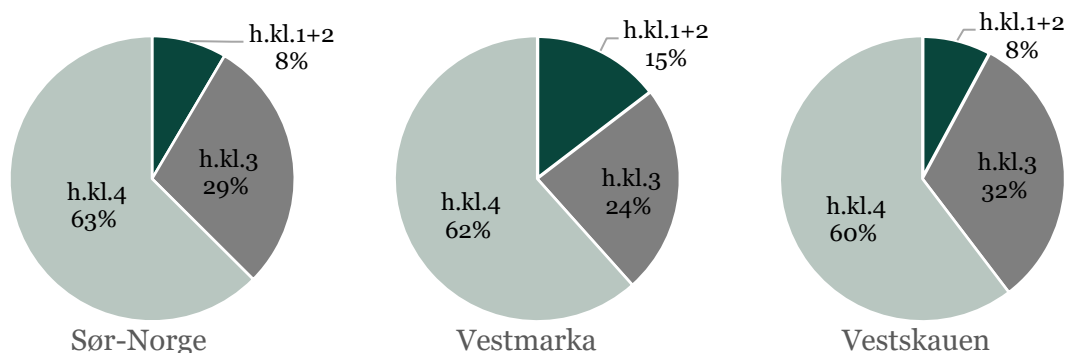
### 2.1 Beitetilbud

#### 2.1.1 Skogens produksjonsevne (vegetasjonstyper, bonitet og skogalder)

Taksten viste at Vestmarka var sterkt dominert av granskog (91% av taksert areal), dels blåbærtype (58%), dels storbregne/høgstaude-type (24%) og dels lågurtskog (9%<sup>\*</sup>). Dette er en del mer granskog enn i våre øvrige takster i Sør-Norge (snitt 70%). Vestmarka skilte seg også ut med høyere andel storbregne/høgstaude, som er skogtypen med rikest feltsjikt for elg pga. høyt innslag av høge urter. Et markant særtrekk i Vestmarka var derimot at denne vegetasjonstypen var dominert av store bregner, ikke høge urter (se **kap. 2.1.3**). Det var bare 2-3% furuskog i Vestmarka (mot 24% generelt i Sør-Norge). <sup>\*</sup> lågurt-type kan være noe underrepresentert, dels fordi dens skille mot blåbærtype er mindre tydelig i Vestmarka, dels fordi vi ikke takserte randsonene mot bygda.

Skogen i Vestmarka hadde gjennomgående høyere bonitet enn andre områder vi har taksert. Andel flater på låg bonitet ( $\leq G11$ ) var bare 8% i Vestmarka mot 32% ellers i Sør-Norge. Andel på høg bonitet (tilsvarende  $>G17$ ) var hele 34% i Vestmarka, mens 53% var på middels bonitet (mot 41% middels bonitet i Sør-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 lite myr (6%) og ingen flater på impediment i Vestmarka, tilsvarende snittet for Sør-Norge (hhv. 5 og 1%). Myr produserer lite elgmat, men kan bidra til produktive kantsoner med innslag av beiteplanter.

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. 4 kan produsere betydelig mer feltsjiktbeite enn ung skog, særlig i blåbær-granskog. I Vestmarka er derimot mye av den eldre skogen på mer næringsfattig eller svært kupert mark, og bidrar nok mindre til feltsjiktbeite. Skogens alder i Vestmarka følger snittet for øvrige takserte områder i Sør-Norge, men med dobbel andel ungskog (**Figur 3**).



**Figur 3.** Fordeling av høydeklasser ifølge elgbeitetakst på et tversnitt av skogarealet i Vestmarka. Det er h.kl. 1, 2 og 4 som produserer elgbeite, mens h.kl. 3 har praktisk talt ingen beiteplanter. For sammenlikningens skyld viser vi også nærliggende Vestskauen (sørvest for Drammen) (taksert 2006), og våre øvrige takst-områder i Sør-Norge (N = 15 områder, 2005-2018). I Sør-Norge inngår områder rundt Oslofjorden og rundt Mjøsa. Tre-høyder i de forskjellige høydeklassene: 1 = under 50 cm, 2 = 50 cm - 4 m, 3 = 4-10 m, 4 = over 10 m.



Fordelingen av vegetasjonstype (mer høgstaude/storbregne skog), bonitet (mindre låg bonitet) og skogalder (mer ungskog) i Vestmarka tilser at mengde elgbeite skulle være en del høyere her enn ellers i Sør-Norge. Dette var derimot ikke tilfellet (kap. 2.1.2 og 2.2.3).



**Foto 2 og 3.** Jmf. elgbeitetaksten dominerer granskog av bregnetype store deler av Vestmarka (24% av taksert areal). Øverst ung og nederst eldre slik skog. Bregner utgjorde en betydelig andel av dietten til elg da vi undersøkte dette på nærliggende Vestskauen [1], men det er generelt sett ingen foretrukken plantegruppe for elg. Det er ikke gjort undersøkelser av dietten til elg i Vestmarka. Foto: NIBIO





*Foto 4-6. Jmf. elgbeitetaksten utgjør granskog 91% av skogarealet i Vestmarka. Øverst til høyre ses eldre lysåpent variant med godt dekke av blåbærlyng. Øverst til venstre ses en mer lukket variant med lite blåbær og mer låge urter (låge urter har i motsetning til blåbær og høge urter liten beiteverdi for elg). Nederst furuskog, som i Vestmarka er på noe høyere bonitet og mer dominert av blåbærlyng enn røsslyng enn det som er vanlig for furuskog i Sør-Norge. Furuskog utgjorde bare 2-3% av det takserte arealet. Foto: Hilde K. Wam, NIBIO*



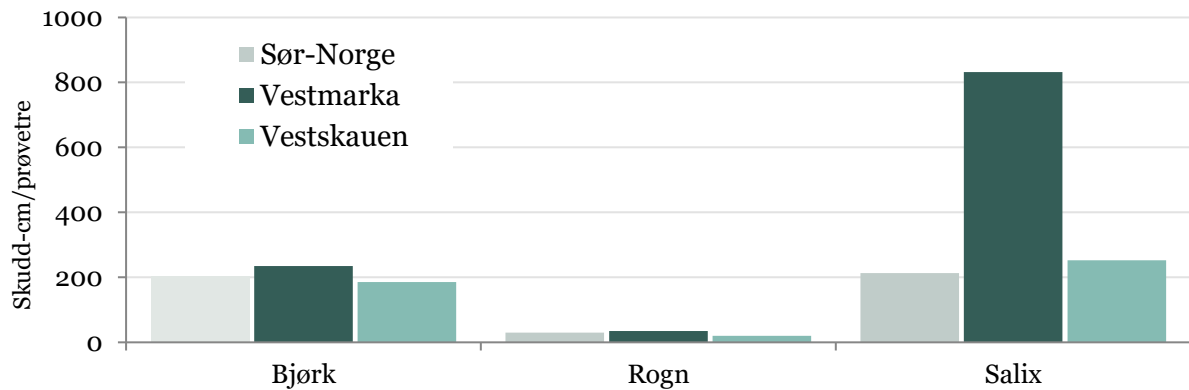


**Foto 7 og 8.** Jmf. elgbeitetaksten er den mest typiske ungsbogen i Vestmarka av middels granbonitet med smyledominerte hogstflater helt uten oppslag av lauvtre (foto øverst). Hele sørvestre del av Vestmarka er preget av denne typen. I nordøst er det generelt mindre smylepreg og stedvis stort oppslag av bringebær (nederst)  
Foto: Hilde K. Wam, NIBIO



### 2.1.2 Trærnes produksjonsevne (mengde ubeita årsskudd per tre)

I 2021 produserte både bjørk og rogn i Vestmarka samme mengde årsskudd per tre i beitehøyde som de har gjort i snitt i våre øvrige takst-områder (**Figur 4**). Siden Vestmarka hadde en betydelig høyere bonitet og mer ungskog (begge gir normalt mer årsskudd/tre), så tyder det på at beitepress har kuet trærne (kap. **2.2.2.**). For Salix hadde Vestmarka en mye større skudd-produksjon enn snittet for Sør-Norge. Forklaringen på det er at her utgjorde selje praktisk talt all Salix, mens vier normalt har den rollen i våre takst-områder.



**Figur 4.** Skuddmengde (sum lengde av alle ubeita årsskudd) per tre av de viktigste beiteplantene i elgens beitehøyde (30-300 cm) i Vestmarka sommeren 2021, samt på nærliggende Vestskauen og snittet for øvrige områder vi har taksert i Sør-Norge (N = 15 områder, 2005-2018).



**Foto 9 og 10.** Illustrasjon av når hhv. beitepress og bonitet avgjør produksjonen av årsskudd (foto fra Stjørdal): Sterkt kuet bonsai-furu (venstre foto, kjeppen er 2 m høy). Til høyre ses rogn på høy bonitet som har helt unnslyppet 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: Unni Støbet Lande, NIBIO.

## Hva bestemmer hvilket feltsjikt det blir på hogstflatene i Vestmarka?

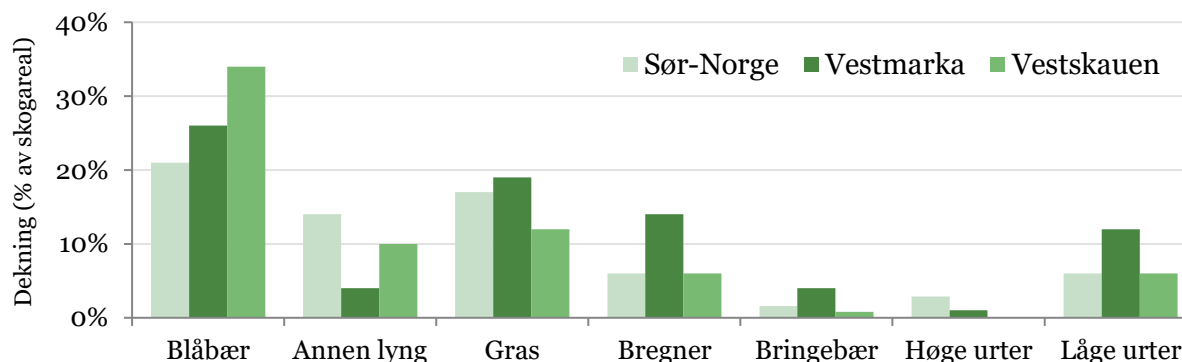
Hogstflatene er elgens spiskammers, særlig i en skjøttet produktiv skog. Der er det først og fremst lystilgangen forut for hogst som avgjør plantedekket på hogstflatene. Er det tett dekke av blåbær før hogst vil hogstflater i Vestmarka beholde en del av blåbærdekket og i tillegg få stort oppslag av bringebær (**foto 8**). Bregneskog vil få enda større bregnedekke. Har skogen derimot stått svært lukket og/eller den hogges tidlig (ung hogstklasse 4 eller før), så vil gras dominere hogstflatene (**foto 7**). Vestmarka er også sterkt preget av husdyrbeiting, særlig i de sørvestre og sentrale delene av området. Grasdekke kan forsterkes betydelig av beiting fra husdyr [16], men husdyr alene lager ikke grasdekke ut av blåbærmark. Det er det skogskjøtselen som gjør.



**Foto 9 og 10.** Vi så knapt spor og møkk av elg i vårt feltarbeid i Vestmarka. Husdyr derimot, først og fremst sau, møtte vi flere ganger per dag. Vårt visuelle inntrykk er at området er preget av langt mer intens husdyrbeiting enn Vestskauen. Foto: NIBIO

### 2.1.3 Totalt beitetilbud i feltsjiktet

I feltsjiktet i Vestmarka fant vi, som normalt for Sør-Norge, dominans av blåbær og gras. Det var derimot mindre annen lyng (pga. mindre furuskog) og høge urter, og mer låge urter (liten beiteverdi for elg), bregner og bringebær. De attraktive plantene for elg i feltsjiktet er høge urter, bringebær, blåbær og visse bregner. Vi fant høge urter på bare 6% av flatene i Vestmarka (mot 18% ellers i Sør-Norge), og de dekket <1% av skogbunnen (**Figur 5**).



**Figur 5.** Dekning av feltsjikt (andel av skogbunnen dekket av arten) i Vestmarka sommeren 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen. Dekningsgrad underestimerer høyt-voksende planter (høge urter, store bregner, bringebær) ift. lavt-voksende planter (lyng, gras og låge urter). Vi viser også Vestskauen sørvest for Drammen (taksert 2006), og øvrige områder vi har taksert i Sør-Norge (N = 15, 2005-2018).





**Foto 11 og 12.** Det var uvanlig tydelig beiting på alle viktige feltsjiktplanter for elg i Vestmarka. Øverst i bildet er tyrihjelms langs skogsbilvei som i mindre grad var beita enn det som var det generelle inntrykket av høge urter i skogen, og nederst er sterkt og gjentakende beita blåbærlyng. Også bringebær var sterkt kuet av beiting flere steder, hvor den var holdt nede som et teppe på 10-15 cm. Det har vi aldri sett før i våre takster. Det er uten tvil ikke bare elg som beiter disse plantene, men også husdyr. Bringebær er sterkt selektert for av ikke bare elg, men også husdyr [17]. Gras er den viktigste beiteplanta for husdyr på skogsbeite [18], og verken blåbær eller bringebær utgjør stor del av deres diett, men siden det er så mange husdyr blir det likevel mye beiting ut av det.



## Lauvrydding og elgbeite

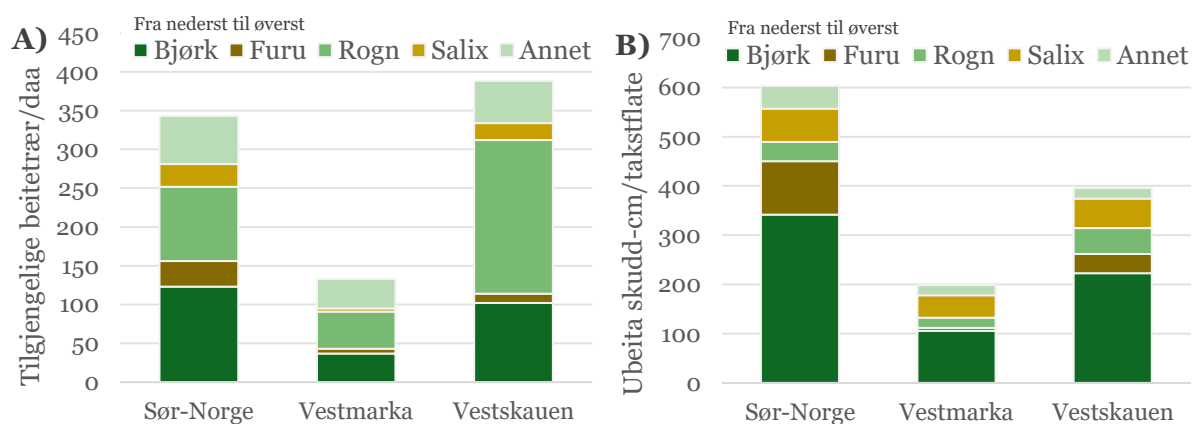


Skogen i Vestmarka var stedvis lauvrydda i ungskogpleie. Det var flere tilfeller hvor alt lauv var kapp, sågar rogn. Rogn og osp (og selje i de fleste tilfeller) utgjør praktisk talt ingen konkurranse for bartrær (elgen sørger for det), og har større verdi for alle parter om de får stå. Bjørk og gråor kan derimot utgjøre konkurranse. Selv disse kan likevel ha større verdi som beite for elg i et særs lauvfattig Vestmarka, enn den tapte verdien de eventuelt forårsaker i redusert tilvekst på gran. Lauvryddingen virker fullstendig mot sin hensikt hvis målet er å forhindre beiteskader på gran, da gran står nederst på elgens matønske [2], og først beites når nettopp lauv-beitet er borte.

**Foto 13.** Rogn kapp på foryngelsesflate som del av ungskogpleie i Vestmarka 2021. Rogn kan i sette noe stubbeskudd (= elgmat), men i motsetning til bjørk så dør disse stammeskuddene fort ut.

### 2.1.4 Totalt beitetilbud i busksjiktet

Tettheten av beite-trær i elgens beitehøyde (30-300 cm) i Vestmarka var svært lav, og betydelig lavere enn normalt for Sør-Norge (**Figur 6A**). Dette gjaldt alle plantegruppene. Vestmarka hadde bare om lag 1/3 så tett med beite-trær som snittet i Sør-Norge. Rogn hadde høyest tetthet (48 trær/daa), dernest bjørk (37 trær/daa) og osp (14 trær/daa). Det var også 77 gran/daa, men gran er nød-mat for elg og kan ikke inntas i større mengder. Vi fant spredte forekomster av varmekjære arter som hassel, eik, lind (forvillet fra Asker) og alm. Det er all grunn til å tro at langvarig husdyrbeiting har bidratt til den svært lave tettheten av lauvtre [19], noe som forsterker seg over tid fordi det blir tettere grasmatte og færre frøtrær i skogen.



**Figur 6.** Tilbud av buskbeite for elg i Vestmarka 2021, taksert på et tverrsnitt av skogen, samt på Vestskauen (taksert 2006), og i øvrige takst-områder i Sør-Norge (N = 15, 2005-2018). A) Tetthet av trær med deler av krone i elgens beitehøyde (30-300 cm). B) Skudd-cm/takstflate = representativ lengde på et ubeita årsskudd (cm) x antall ubeita årsskudd/tre x antall trær/flate. Det er mindre nøyaktig å telle skudd på bjørk enn rogn under visse vekstforhold. I områder med mye bjørk vil beitetilbudet være mer usikkert enn i områder med mye rogn. 'Annet' inkluderer flere arter i A), mens det i B) er kun einer, eik og osp, fordi vi ikke måler skudd på treslag som utgjør svært lite av elgens diett.

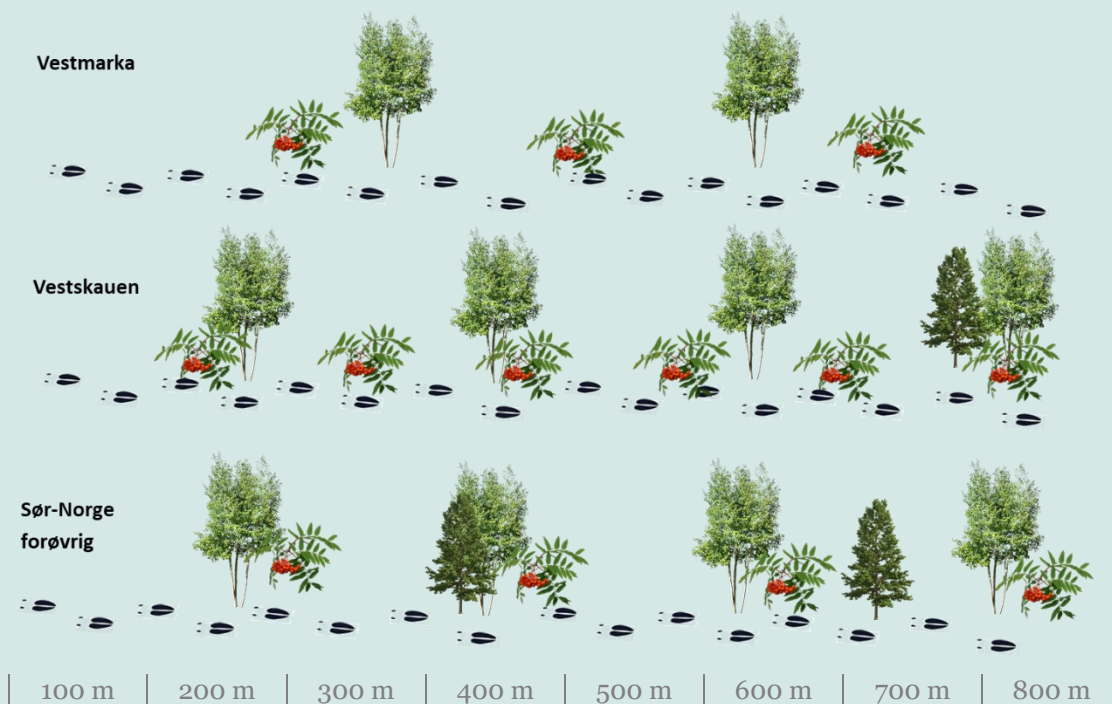


Vestmarka hadde også om lag 1/3 færre skudd-cm tilgjengelig per arealenhet enn snittet for Sør-Norge (**Figur 6B**). Selv om det ikke utgjør mye på totalen, er det verdt å nevne at Vestmarka hadde flere skudd-cm/flate av både osp og selje. Begge er – sammen med rogn – høyt foretrukne beiteplanter for elg [1], og regnes som svært fordøyelig. En skudd-cm av disse artene (ROS) kan derfor ha større beiteverdi enn en skudd-cm av bjørk og furu.

Det er av betydning for elgen hvor ofte den kommer over en art, ikke bare hvor mye den finner av den. I Vestmarka var rogn den vanligste arten, noe som er sjeldent. Normalt er det bjørk som er hyppigst forekommende i Sør-Norge. Rogn ble likevel funnet på kun 17% av flatene i Vestmarka (mot 27% i snitt for Sør-Norge). Bjørk ble funnet på 16% av flatene (mot 33% i Sør-Norge), og øvrige arter på under 8%. Merk at gran ikke er med i figurene, fordi det regnes som nød-mat for elg i Norge. Vi fant gran i beitehøyde på 50% av flatene i Vestmarka.

### Hvor langt må elgen gå for å finne beite?

Med utgangspunkt i avstanden mellom våre takstflater (snitt 47 m i Vestmarka) og hvor ofte de inneholdt en plantart, kan vi danne oss et bilde av hvor langt elgen typisk må gå for hver forekomst av beiteplanter. En elg som vandrer tilfeldig rundt på beitesøk i Vestmarka i 2021 **må gå 270 meter for å komme over ei rogn** i beitehøyde. Det er noe lenger enn for elg generelt i Sør-Norge, som må gå **210 meter**. På Vestskauen måtte elgen kun gå 130 meter.



En elg i Vestmarka må gå **290 meter** for å finne bjørk, betydelig lenger enn elgen generelt i Sør-Norge (som må gå **170 meter**). Den må gå svært mye lenger etter furu (**2 130 meter** mot **340 meter**), men derimot kortere for annet lauv (**590 og 830 meter**). Elg både i Vestmarka og i Sør-Norge må gå opptil flere kilometer for å finne osp, selje, vier og einer.

*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

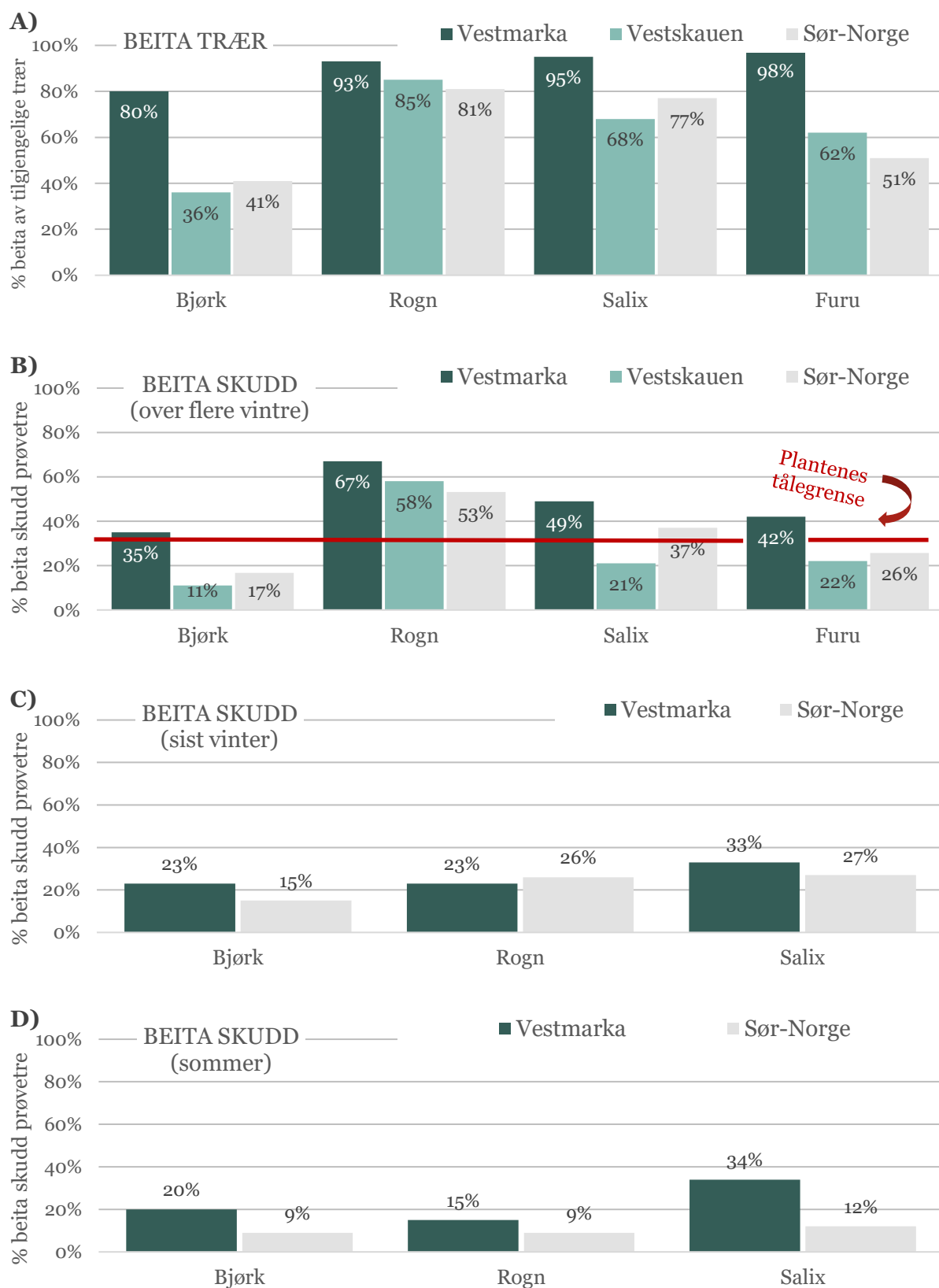
Vi fant meget høyt beitepress i Vestmarka (**Figur 7A**). Praktisk talt all rogn var beita (93% av trærne). Denne andelen er alltid høy uansett hvor vi takserer i Norge. Derimot var uvanlig mange av bjørketrærne også beita i Vestmarka (80%). Også furu og Salix var oftere beita enn det som er typisk for Sør-Norge. En høy andel beita trær er forventet når det er så få beite-trær tilgjengelig som i Vestmarka, men vi har aldri taksert noe område hvor samlet sett så mange av beite-trærne viste beitespor. Merk at noe husdyrbeiting ikke kan skilles fra elgens beiting, og at det også kan ha bidratt til rekordhøy andel beita trær. Bidraget fra husdyr gjelder derimot kun sommerbeiting, og som vist på neste side så var ikke sommerbeitingen drastisk høyere enn snittet for Sør-Norge (selv om også den er rekord i våre takster).

Det akkumulerte beitepresset på trærnes skudd vinterstid var også høyere i Vestmarka 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, og kan som sagt utgjøre en vesentlig del av matinntaket [opp mot 80%, 1]. Dette gjelder ikke minst for bjørk, som faktisk er mer attraktiv for elg om sommeren enn om vinteren. I Vestmarka fant vi altså høyere grad av sommerrisping på bjørk enn snittet i Sør-Norge (**Figur 7D**), og enda høyere grad av sommerbeiting på Salix (som i Vestmarka praktisk talt var bare selje, ikke vier som normalt er tilfelle). Med forbehold om hvor mye husdyra stod bak denne beitinga, tilsier dette at elg ikke har nok mat i feltsjiktet alene til å leve av bare det gjennom sommeren. Noe annet er heller ikke å forvente, ikke minst fordi elg er utviklet nettopp for å beite busksjiktet.



**Foto 14.** Elgens sommerrisping av lauv i Vestmarka. Det meste av rispinga vi så på bjørk var i en høyde som tilsier elg, mens rogn og selje hadde sommerbeiting i lavere høyde og kan i større grad ha vært beita også av husdyr. Foto: NIBIO

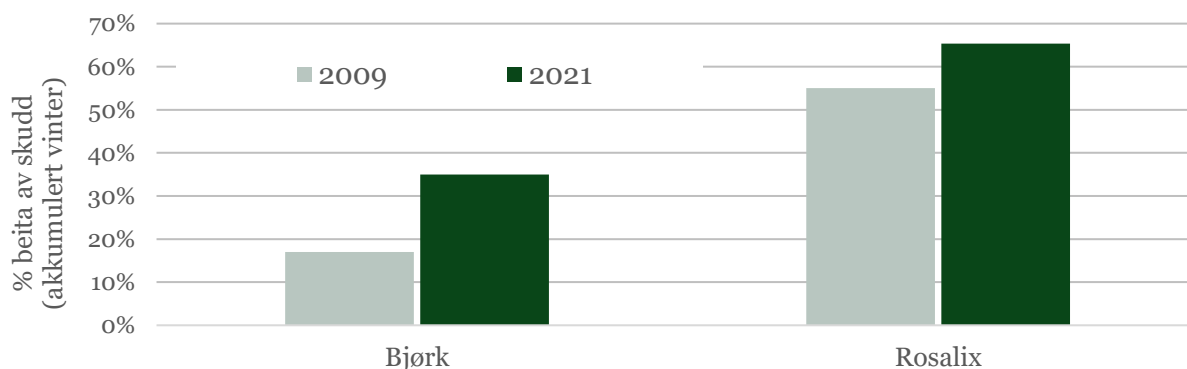


**Figur 7.** Beitepress fra elg i Vestmarka 2021 (og noe husdyr sommerstid) taksert på et tverrsnitt av skogen, og i våre øvrige takst-områder i Sør-Norge (N = 15, 2005-2018). A) Andel av tilgjengelige trær med beitespor, uavhengig når de hadde skjedd. B-D) Andel beita skudd på representative prøvetrær av de samme trærne som i A). Andel beita sist vinter er andel av årsskudd fra siste året. Andel 'over flere vintre' er andel av årsskudd + eldre skudd. For C-D) viser vi ikke furu pga. for få prøvetrær.

Det var få prøvetrær av furu i Vestmarka, og våre takstlinjer kom ikke over noen store foryngelsesfelt av furu. Det er derfor naturlig at den furua som inngår i dataene er furu på uskjøttede koller, som har stått sterkt beitekuet i lang tid. Siden antall furu er så få i området, så gir det liten informasjon for elgforvaltningen å følge beitepresset på furu. Av andre treslag som ikke er vist i figuren så var 99% av ospetrær, 81% av eik og 68% av 'annet lauv' beita.

Elgbeitene i Vestmarka ble også taksert i år 2009 etter Solbraa-metoden [20]. Denne metodikken går kun på hogstflater, og er derfor ikke direkte sammenliknbar med vår takst som går på tvers av hele skogen. Normalt er beitepresset fra elg høyere på hogstflater enn i eldre skog. Videre ble andel skudd beita omregnet fra en kategorisk variabel hvor beitetrærne i felt ble klassifisert fra ubetydelig beita til sterkt kuet. Beitetilbudet i 2009 ble for øvrig kvantifisert som antall trær/daa (hogstklasse 2), og var svært likt det vi fant i årets takst. Vi kan derfor løst gå ut fra at antall beitetrær for elg ikke har endret seg nevneverdig det siste ti-året. Da vil endringer i beitepresset skyldes endret tetthet av dyr (elg og husdyr), eller endring i andre forhold ved beitetilgangen (som skuddproduksjon per tre, eller feltsjikt).

Sammenstillingen av de to takstene vitner om at beitepresset har økt (**Figur 8**). Men skyldes det at det står flere elg i Vestmarka vinterstid nå enn før, eller har beitetilbudet blitt dårligere? Vi har ikke grunnlag for å konkludere, og understreker at de to metodikkene er svært forskjellig. Et mulig scenario er at det langt på vei er de samme beitetrærne som er taksert i begge takstene. Dvs. at det har kommet til svært få nye beitetrær 2009-2021. Da vil av sakens natur en indeks på beiting akkumulert over flere vintre nettopp akkumulere.



**Figur 8.** Akkumulert vinterbeiting (% beita av skudd) over flere år av elg i Vestmarka (andre dyr kan ikke fullt utelukkes), taksert i hhv. 2009 (Solbraa-metoden) og 2021 (Wam et al. metoden). Metodikk og mannskap var ulik i takstene. Rosalix er hovedsakelig rogn og selje, og ubetydelig med osp og vier.

### *Beitepresset i Vestmarka oppsummert:*

Elg i Vestmarka hadde i 2021 bare 1/3 så mange beite-trær og beitbar biomasse tilgjengelig i busksjiktet som snittet for andre takserte områder i Sør-Norge. Følgelig registrerte vi det høyeste beitepresset i Vestmarka som vi noensinne har gjort i våre takster. Alle viktige grupper av beiteplanter 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.





**Foto 15.** Beiting til alle tider på bjørk i Vestmarka per 2021. Noe av sommerbeitinga på lauvtre i skogen var det ikke elgen som stod bak, men husdyr. Foto: NIBIO



**Foto 16 og 17.** Den - men ikke den: Til venstre en av Vestmarkas få rogn som har unnsuppet beiting. Å vokse opp i en haug med hogstavfall er gunstig av flere grunner (god nitrogentilgang, og fysisk beskyttelse). Til høyre ser vi typisk tilstand til rogn i Vestmarka (og elgbeite-områder flest). Sterkt kuede planter hvor lengden på årets skudd gjerne bare er 0.5-1 cm. Selv om det er noe lauv på planta, er det lite ny kvist å beite neste vinter.





**Foto 18 og 19.** Nesten unnslettet: Vi observerte oftere fullvoksen rogn (venstre foto) i Vestmarka enn vi normalt gjør i våre elgbeitetakster rundt Oslofjorden. Disse stod i ufremkommelige skreanter eller langs skogsbilveier, kanskje beskyttet av folkets fritidsaktiviteter. De store rognene har dog ikke helt unnslettet elgens beiting (fersk barknaging, høyre foto). Foto: NIBIO



**Foto 20 og 21.** Mer enn bare krydder i kosten: på 8% av flatene i Vestmarka fant vi andre lauv-arter enn de som er vist i figur 7, og også disse var hyppig beita. Til venstre elgbeita lønn og til høyre elgbeita eik. De fleste varmekjære trærne var i sørøst. Også hassel og alm var som venta beita. Foto: NIBIO





**Foto 22.** *Kuriositet: En av Vestmarkas få og enda færre ubeita furutrær i elgens beitehøyde. Det var uvanlig fravær av beiting på akkurat denne takstflata. Årsaken ser du nok i sentrum av bilde. En elg trakk siste pust her en vinter for 3-4 år siden og det har holdt annen elg fra å beite stedet. Foto: NIBIO*



**Foto 23.** *Dette var et langt mer vanlig utseende på furua i Vestmarka. Legg merke til grana i bakgrunnen. Også denne var noe beita av elg (for høyt opp på treet til å være sau, og krøtter klatrer ikke på slike kuperte koller, Kattåsen ved Franskleiv). Foto: NIBIO*



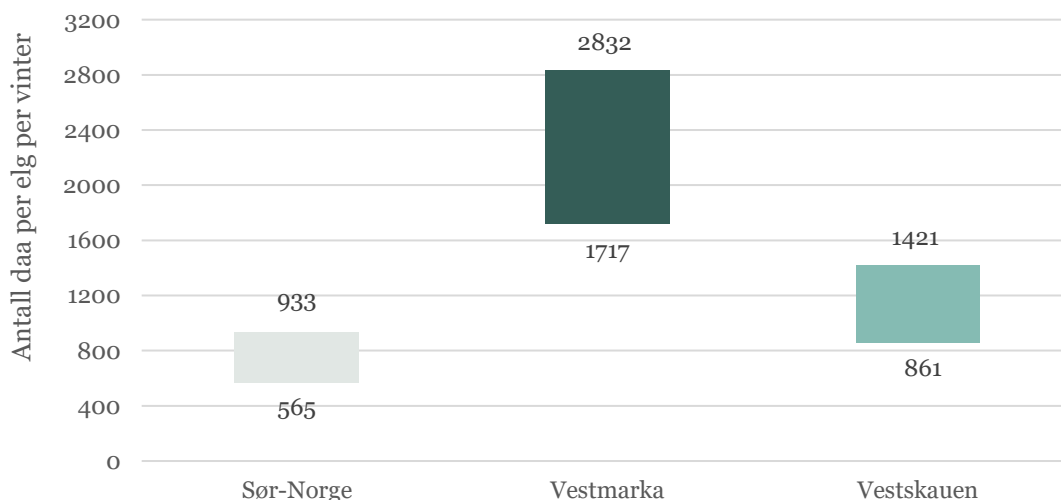
## 2.3 Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg

Vi har estimert at det med dagens aldersfordeling på skogen i Vestmarka, behøves opp mot 4.7 daa skog 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. Å holde én voksen elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager) i Vestmarka krever da om lag 2 830 daa (**Figur 9**). Dette er om lag 3x så mye areal som det kreves i snitt for øvrige områder vi har taksert i Sør-Norge, og dobbelt så mye som nærliggende Vestskauen. Det estimerte arealkravet betyr at bestanden etter jakt vinterstid ikke bør overstige 0.4 elg/km<sup>2</sup> (gitt 1/3 kalv + ungdyr av totalt antall dyr). Dette er rekordmessig lavt for Sør-Norge.

De siste 5 årene har Vestmarka felt i snitt 0.2 elg/km<sup>2</sup> tellende elgjakt-areal (98 km<sup>2</sup>). Sett-elg data antyder at bestanden har vært i svak vekst\* (med en ikke-signifikant årlig vekstrate på 4% av bestand etter jakt), med et fall i år 2020 i både felt og sett per jegerdag. Andel kalv (og tvilling-ku) blant både sette og felte dyr er uvanlig lav. Gitt en beregnet rekruttering på bare 24% (andel kalv av sette dyr justert for ulike dyrs oppdagbarhet), 5% naturlig dødelighet og ukjent ut- og innvandring, har vi estimert at bestanden etter jakt siste 5 år har vært betydelig over områdets estimerte bæreevne: vekslende mellom 0.7 og 1.8 elg/km<sup>2</sup> (vinterbestand). Den store variasjonen tyder på at det kan skje en del inn/ut-vandring av dyr under jakta, men merk også at området er lite og elgbestanden lav, og da får tilfeldigheter i hvilke dyr som ses større utslag, ikke minst når antall jegerdager også varierer en del.

Merk at den estimerte bæreevnen er et grovt anslag for en normal vinter. Bæreevnen kan på påvirkes fra år til år av værforhold, endringer i hogst og endret tetthet av både elg og husdyr.

*\*det er innført endringer i Sett-Elg instruksen siste årene (siden 2018), og dersom denne er praktisert i Vestmarka så kan det forklare det at det er vekst for årene 2018-2019, men ikke nedgangen i 2020.*



**Figur 9.** Beitenes ernæringsmessige bæreevne for elg i Vestmarka, estimert som antall daa nødvendig for å holde én elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager), gitt en beitegrad på 30% av årsskudd. To estimat er oppgitt for å gi en pekepinn på hva alderssammensetningen av bestanden 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 (kvistinntak på 10 kg våtvekt/døgn). Vi viser også gjennomsnittlig bæreevne for våre øvrige takst+områder i Sør-Norge (N = 15 områder, 2005-2018).



### 3 Konklusjoner

- Den totale tettheten av beite-trær i elgens beitehøyde (30-300 cm) i Vestmarka var langt under snittet for våre øvrige takst-områder i Sør-Norge. Vestmarka hadde bare 1/3 så høy tetthet av beite-trær, til tross for at andel ungskog, bonitet og vegetasjonstyper tilsier at området skulle ha mer beite både i busksjikt og feltsjikt enn Sør-Norge generelt. Rogn og bjørk var de hyppigste artene, men ble likevel funnet på bare 17% og 16% av flatene. Bjørk utgjorde klart den største mengden tilgjengelig årsskudd, men det var stedvis også godt tilskudd fra selje, pga. stor skuddproduksjon per selje-tre. Furu var nærmest fraværende i Vestmarka, mens andre treslag, som normalt ikke utgjør stor andel av elgens diett i Sør-Norge (or, varmekjære treslag), utgjorde 1/4 av tilgjengelige beitetrær.
- Fordi det er så få beitetrær må elg i Vestmarka hente svært mye av sin mat i feltsjiktet, som jo bare er tilgjengelig i barmarksperioden. Det var god dekning av blåbærlyng i Vestmarka, men den var mer preget av beiting enn vi har sett noe annet sted. Det samme gjaldt bringebær, selv om bringebær også fantes i rikelig monn langs enkelte linjer (nordøstre deler av terrenget). Det var uventet lite høge urter, som er ettertraktet av elg. Hogstflatene i Vestmarka var sterkt preget av tett grasdekke, og stedvis bregner. Vi vet ikke hvor mye elgen i området supplerer kostholdet med gras og bregner i Vestmarka, men trolig er det en del i mangel på bedre mat.
- Siden Vestmarka normalt har mye snø gjennom vinteren som dekker feltsjiktet har området svært lite vinterbeite for elg. Trolig må store deler av bestanden trekke ut for å overleve, noe uvanlig lav forekomst av vintermøkk underveis i feltarbeidet kan tyde på. Sett-elg data tilsier at bestanden under jakta svinger en del, noe som kan skyldes at elgen vandrer, men svingningene kan også skyldes endringer i sett-elg instruksjonen, og at området er lite og dermed får tilfeldigheter i sette dyr store utslag.
- Vi har grovt estimert at det for tiden kreves omlag 2 830 daa for holde én voksen elg med naturlig beite gjennom vinteren (180 dager) i Vestmarka, gitt beitegrad på 30% av skudd. Det betyr i praksis at vinterbestanden nå bør holdes under maks 0.4 elg/km<sup>2</sup>. Basert på sett og felt elg data har bestanden etter jakt siste 5 år fluktuert mellom 0.7 - 1.8 elg/km<sup>2</sup>.
- Alle våre indekser på beitepress tilsier også at elgbestanden i Vestmarka per 2021 var svært høy i forhold til beiteplantenes tålegrenser. Det er viktigst å følge beitepresset på bjørk i Vestmarka. Bjørk tåler beiting bedre enn f.eks. rogn, men i Vestmarka var hele 80% av bjørketrærne og 35% av bjørkeskuddene vinterbeita, og det er da grunn til å anta at selv bjørketrærnes produksjonsevne svekkes over tid. I tillegg kommer uvanlig intens sommerbeiting på bjørka, hvorav noe trolig også husdyra stod bak.
- Av hensyn til elgbeite anbefaler vi at skogen i Vestmarka holdes så lysåpen som mulig gjennom hele rotasjonsperioden, og at skogen ikke hogges i for ung alder. Tynning i eldre hogstklasse 2 og inn i 3 kan øke blåbærdekningen og dermed redusere dominansen av gras på senere hogstflater. Tett grasmatte på hogstflatene i kombinasjon med intens husdyrbeiting hemmer utvilsomt lauvoppslaget i Vestmarka i dag.

# Referanseliste

Alle rapporter og artikler kan fås ved henvendelse til Hilde Karine Wam ([hilde.wam@nibio.no](mailto: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. Gotehus, Ø. and O. Hjeljord, *Beitekonkurransen mellom elg og husdyr i Ringsaker (in Norwegian)*, in *Hjorteviltet*. 2012, Stiftelsen Elgen: Elverum, Norway. p. 29-32.
17. Wam, H.K. and I. Herfindal, *Matvalg hos sau og storfe på skogsbeite*. NIBIO rapport, 2020. **6**(42): p. 1-23.
18. Wam, H.K. and I. Herfindal, *Subtle foodscape displacement of a native ungulate by free-ranging livestock in a forest agroecosystem*. Ecosphere, 2018. **9**(6): p. e02280.
19. Hjeljord, O., T. Histøl, and H.K. Wam, *Forest pasturing of livestock in Norway: effects on spruce regeneration*. Journal of Forestry Research, 2014. **25**(4): p. 941-945.
20. Köller, P.C.A., *Elgbeiteregistrering i Vestmarka 2009*. Upublisert rapport, 2009: p. 1-19.



## VEDLEGG A: Kart med takstlinjer for elgbeitetakst, Vestmarka 2021



Senterposisjon: 241422.68, 6647935.88  
 Koordinatsystem: EPSG:25833  
 Utskriftsdato: 10.07.2021

0 500 1000 1500 2000m





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.

Forsidefoto: Hilde K. Wam, NIBIO. Vestmarka har uvanlig lite lauvoppslag. Her må elgen finne det meste av maten sin i feltsjiktet.