



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Beiteskade av hjort i foryngingsfelt og ung produksjonsskog av gran og furu

Gro Hysten, Fagsamling «Klimatilpassa grovfordyrking, Askvoll 25. november 2021

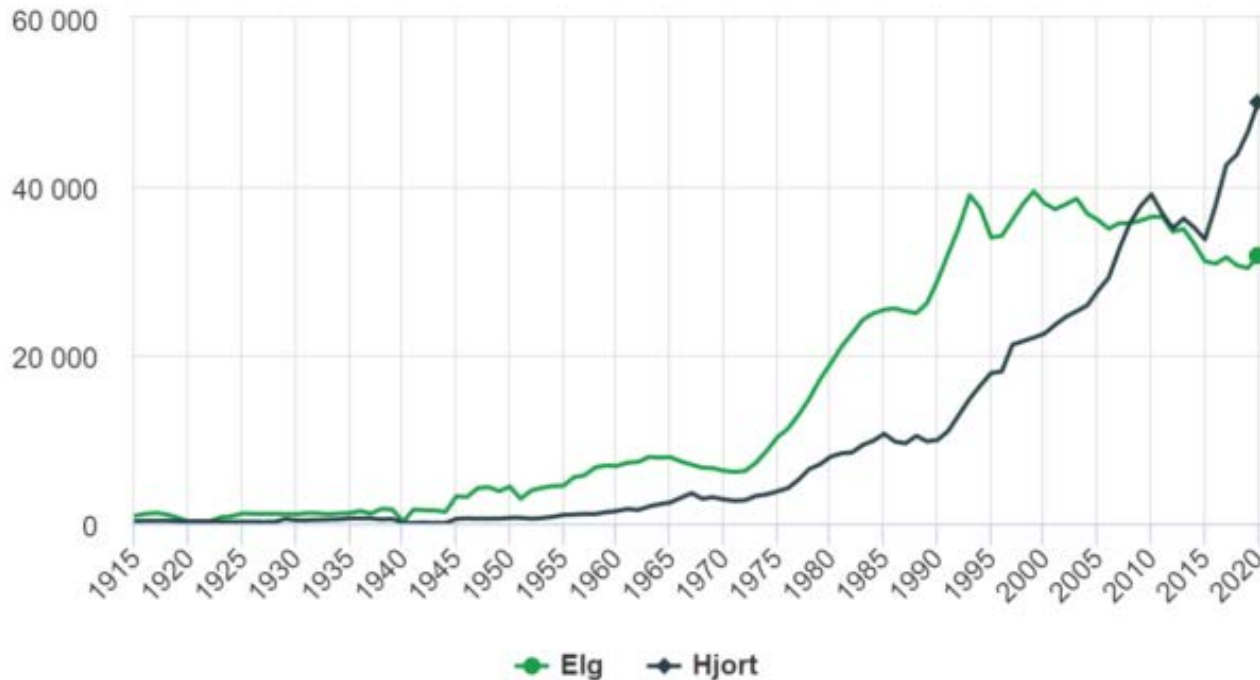


Innhald

- Bakgrunnen for prosjektet
- Målet med prosjektet
- Feltregistreringer
- Analyser - resultat
- Økonomiske betraktninger rundt verditapet hjorteskadane representerer

Resultata vil føreligge i ein rapport frå NIBIO før jul 2021.

Fellingstal for hjort og elg frå 1915 t.o.m. jaktåret 2020.



Kilde: Elgjakt og Hjortejakt, Statistisk sentralbyrå.

- gunstig klima – milde snøfattige vintrar
- endra utmarksbruk
- endra skogbrukspraksis
- endra forvaltningspraksis

- uttak gjennom jakt styrer i stor grad utviklinga i bestanden

Hjorten sin områdebruk, og beiting på innmark

- Nasjonal og internasjonal dokumentasjon på hjorten sin områdebruk
 - norsk, svensk, mellomeuropeisk (tysk), skotsk
- Innmark utgjer stor del av fôrgrunnlaget i store deler av året
- Skog, hogstklasse 3- 4, tener som ly/opphaldsområde i ein stor del av døgeret
 - beitar av det som er i skogen i opphaldstida
- Plantefelt/foryngingsfelt - næringsrik vegetasjon – ettertrakta beiteområde
 - gran- og furuplanter utsette for skotbeiting

Hovudmål:

Bidra til kunnskap om faktorar som påverkar beiteskader av hjort i gran og furubestand gjennom å:

1. Kartleggja omfang av beiteskader av hjort i utvalde bestand på Vestlandet
2. Vurdering av økonomisk tap grunna beiteskader
3. Med grunnlag i kva som vart funne i delmål 1 og 2 koma med forslag til tiltak som kan betra situasjonen
4. Formidla resultat frå undersøkinga til viltforvaltinga, offentleg og privat, landbruket og ålmenta

Lokalisering – 26 kommuner

Rogaland		Vestland				Møre og Romsdal		Trøndelag	
Kommune	nr	Kommune	nr	Kommune	nr	Kommune	nr	Kommune	nr
Suldal	1134	Tysnes	1223	Flora	1401	Volda	1519	Hemne	5011
		Kvinnherad	1224	Luster	1426	Ørsta	1520	Snillfjord	5012
		Ullensvang	1231	Førde	1432	Stranda	1525	Orkdal	5024
		Fusa	1241	Gaular	1430	Vestnes	1535	Agdenes	5016
		Os	1243	Gloppen	1445	Gjemnes	1557		
		Voss	1263	Stryn	1449	Tingvoll	1560		
		Lindås	1231			Sunndal	1563		
						Halsa	1571		

Kommunar utgjer ei registreringseining

- Ørsta og Volda
- Førde og Gaular
- Fusa og Os

Viktig forutsetning

Registreringane har vore gjort som prøveflaterregistreringar
i område kor det er forventa å vera hjort

Resultata kan ikkje brukast til å seie noko om det totale skadeomfanget på Vestlandet

Skogbruksplaner

Furubestand – grønn
Granbestand - brun

Totalt 666 bestand

Hkl 2

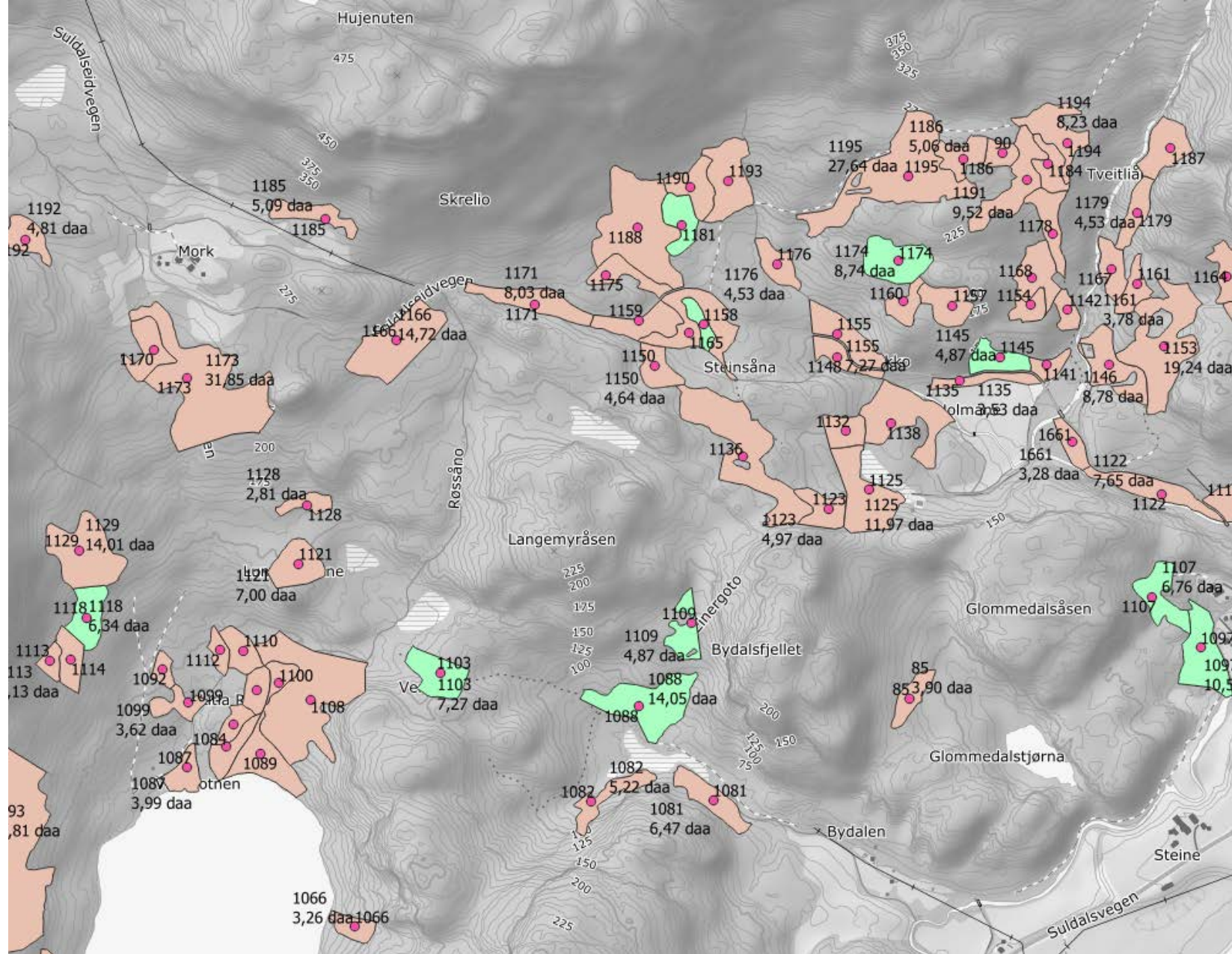
- Furu = 52
- Gran = 87

Hkl 3

- Furu = 57

Hkl 3+4

- Gran = 470





Forynging av skog

- Utfordring med å finne bestand i hogstklasse 2.
- Feltarbeidarane tok kontakt med grunneigar / kommunale skogbrukssjefar for å finne hogstflater med foryngelse, men ofte der det var plante gran etter hogst, var det ofte ikkje planter å finne på flatene.
- Dersom det var planter på flata var svært mange døde.

Teoriar for kva årsakene kan være:

- hjorten kan ha nappa opp plantene – og ete heile?
- dårleg gjennomført planting

Teoriar for kva årsakene kan være:



Snutebillen



Dårlig plantekvalitet



Tørkeskader gjerne i kombinasjon med nokon av dei andre grunnane



Aksel Granhus og Rune Eriksen
Divisjon for skog og utmark/Landsskogtakseringen

Foryngelsesplikt ikke oppfylt

Resultatkartlegginga for perioden 2010-2016

- I fleire fylke på Vestlandet er det kring 50 prosent av hogstarealet der foryngingsplikta er vurdert å ikkje vera oppfylt



Skaderegistreringer

22 798 tre - 4 486 ein eller fleire skader

Skadetype	Tal	%
Ingen skade	18 312	80,3
Ein skade pr. tre	4 285	18,8
To skader pr. tre	201	0,9
Skotbeita	1 653	7,3
Feiing	224	1,0
Borkgnag vinter	2 310	10,1
Borkgnag sumar	500	2,2

Skadetyper



Gran – skotbeiting

Foto: Hans Nyeggen, NIBIO



Gran: Sommarskade, deler av barkflengjene
heng att. Nokså fersk

Foto: Hans Lars Sjørdal,



Furu: borskrelling vinterskade

Foto: Hans Nyeggen, NIBIO,

Skadd rotstokk – råte i rotstokk, kvalitetsforringelse og fare for stammebrudd



Beskrivande statistikk

Lokalisering av bestand

Høgde over havet	Tal bestand	%
0 – 100	242	36,3
101 – 200	235	35,3
201 – 300	148	22,2
301 – 400	41	6,2
Sum	666	100,0

75 % av skogbestanda var lokalisert under 200 m.o.h

Skogbestand mellom 200-400 m.o.h. er representera i alle kommunane, bortsett i frå i Os og i Tingvoll.

Andelen skadde trær

Hogstklasse	Bestands- treslag	Skade 0	Skade 1	% skadde tre
2	Furu	1 804	950	35
	Gran	2 182	945	30
3 + 4	Furu	1 340	41	3
	Gran	12 981	2 557	16*

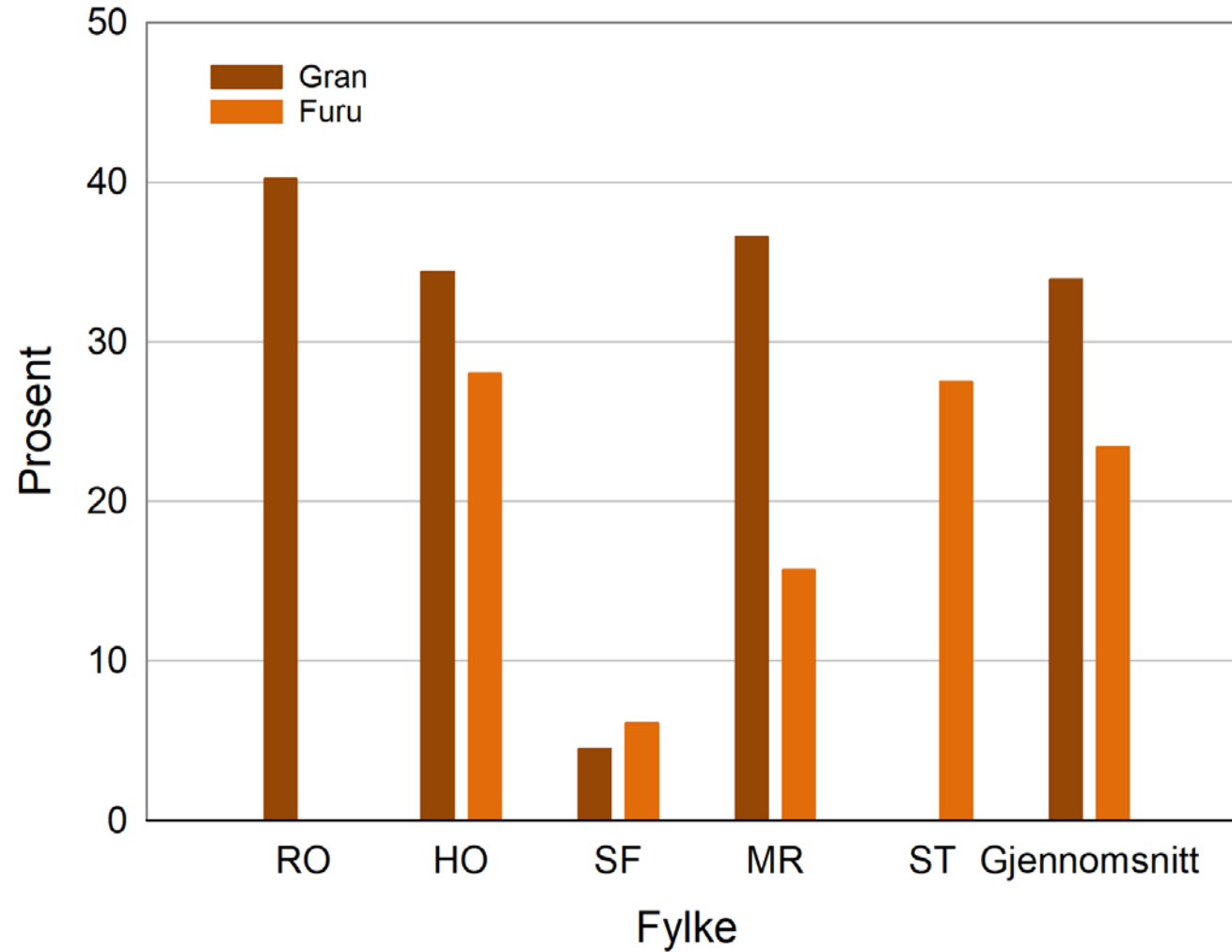
*Gran hogstklasse 3: 15%

*Gran hogstklasse 4: 18 %

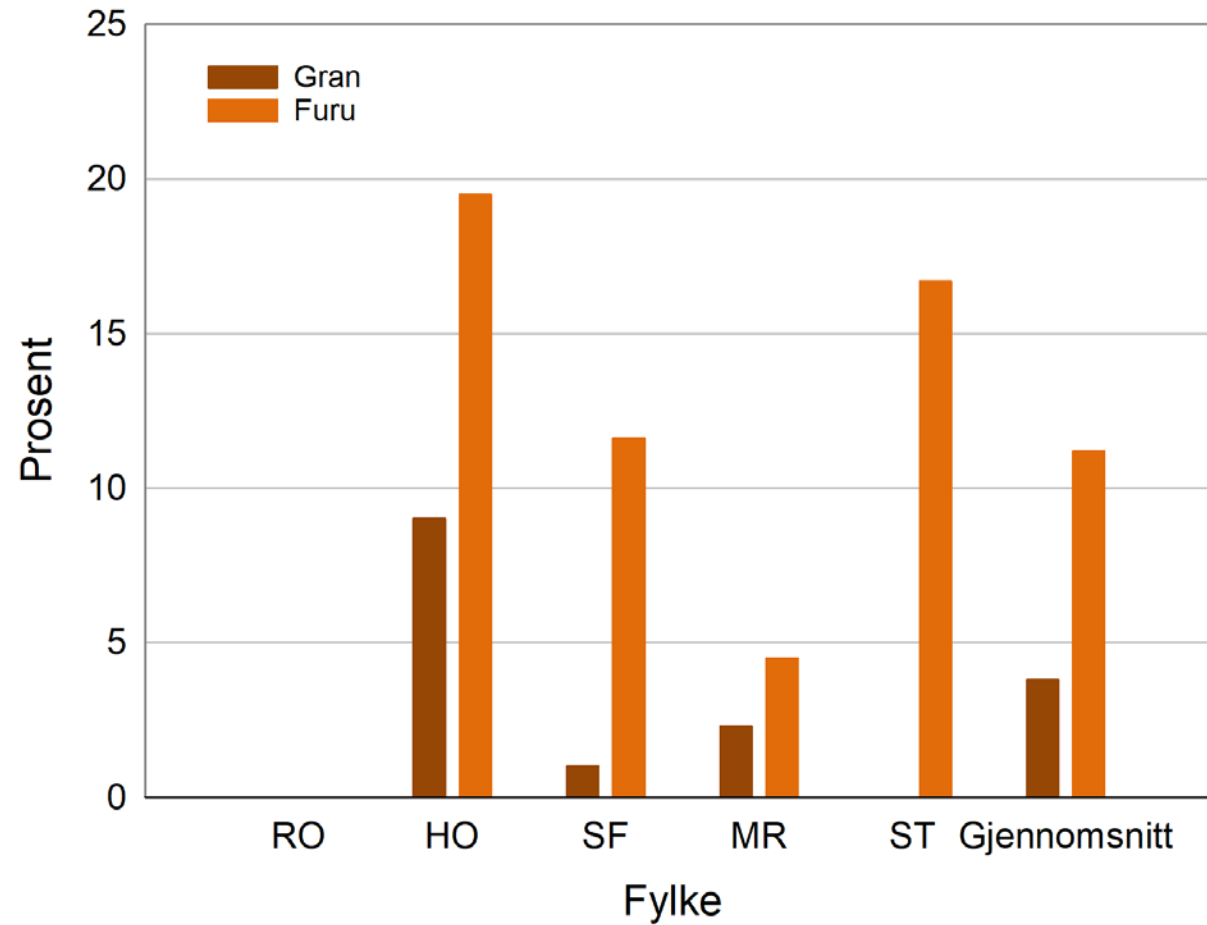
Skadde bestand

Hogstklasse	Bestands- treslag	Skade 0	Skade 1	% skadde bestand
2	Furu	7	42	86
	Gran	16	71	82
3 + 4	Furu	39	18	32
	Gran	124	346	74

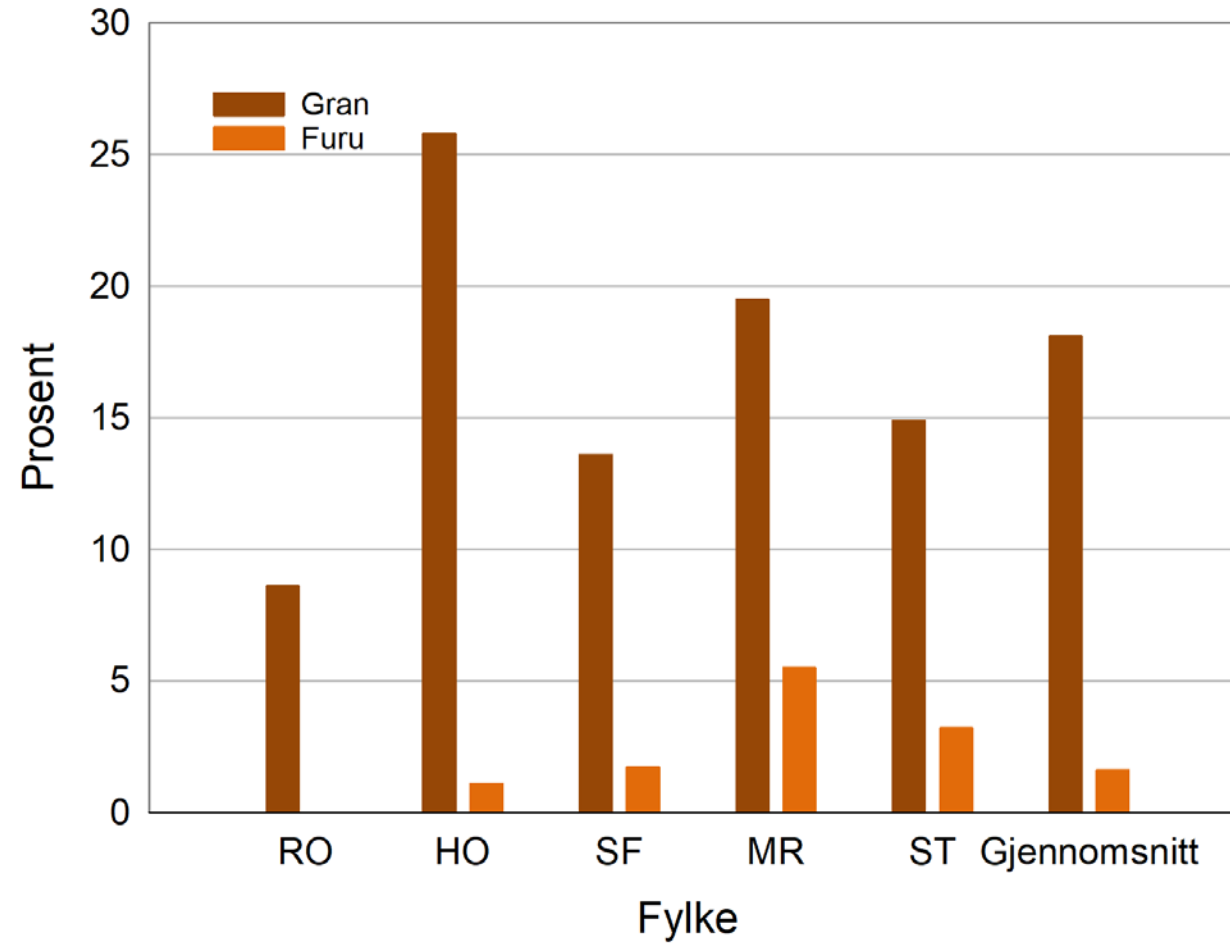
Skotbeiting hkl 2 - observert skadeprosent pr. fylke



Borkgnag hkl 2 - observert skadeprosent pr. fylke



Borkgnag hkl 3+4 - observert skadeprosent pr. fylke



Statistisk analyse

logistisk regresjonsmodell
binære variabler

antar verdi 0 (ikkje skade) eller 1 (skade)

$$p(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x)}$$

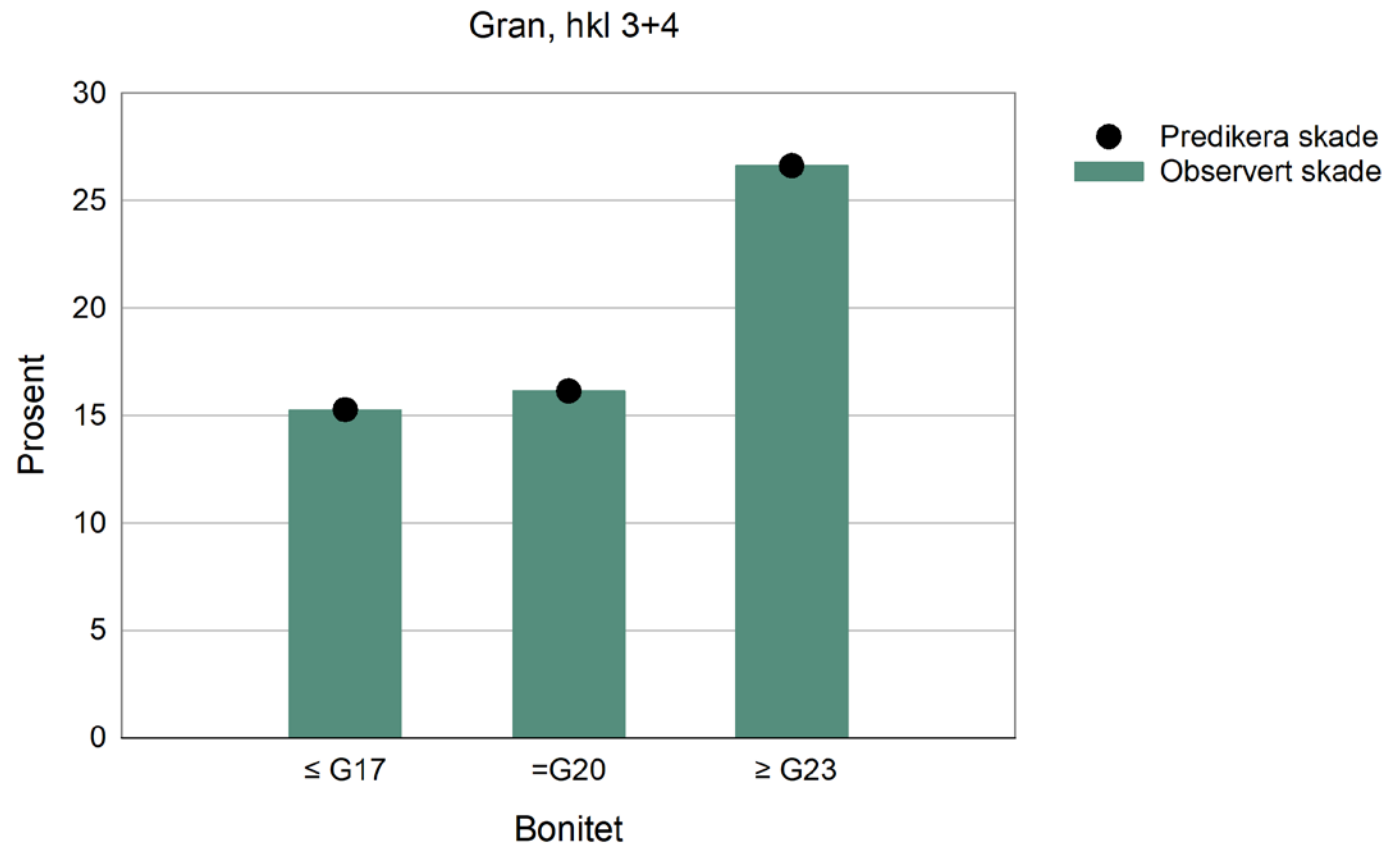
Faktorar som påverkar skade
Predikere sannsyn for skade

Faktorer som har innverknad på barkskader i hogstklasse 3 og 4

- Bonitet*
- Bestandsstørrelse
- Tretall pr. dekar
- Kvistmengde*
- Høgde over havet
- Avstand til veg*
- Avstand til fulldyrka jord*
- Hellingsretning (terrenghelling >10% og hellingsretning)*
- Bestandstettleik av hjort (gjennomsnittlig indeks for tal felte dyr pr. 10 km² pr. kommune for åra 2016-2019)*

Observert gjennomsnittlig skadeprosent og predikert verdi for skade

Bonitet

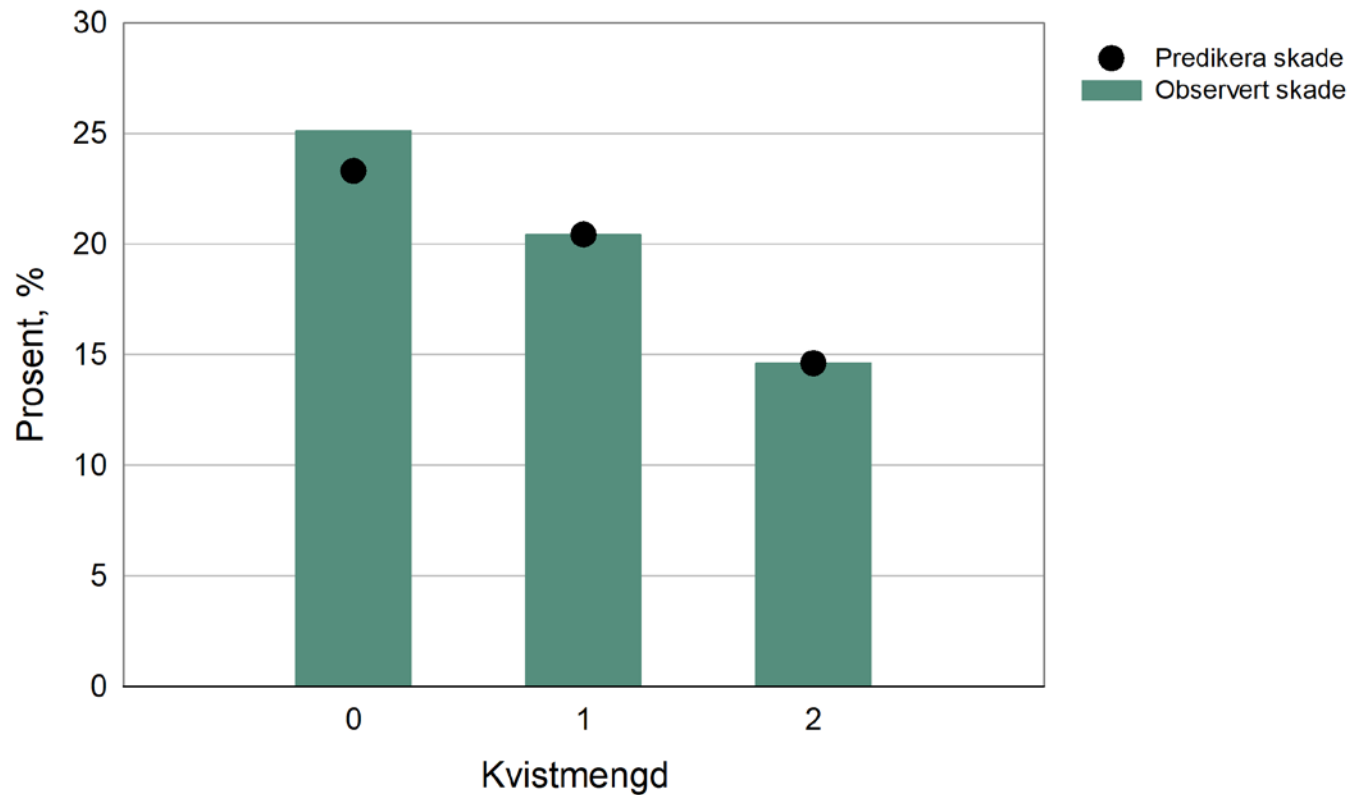


Sannsyn for skade var større på $\geq G23$ jamstilt med $\leq G17$ og $G20$ når alle andre faktorar er haldne konstant

Observert gjennomsnittleg skadeprosent og predikera verdi for skade

Kvistmengd

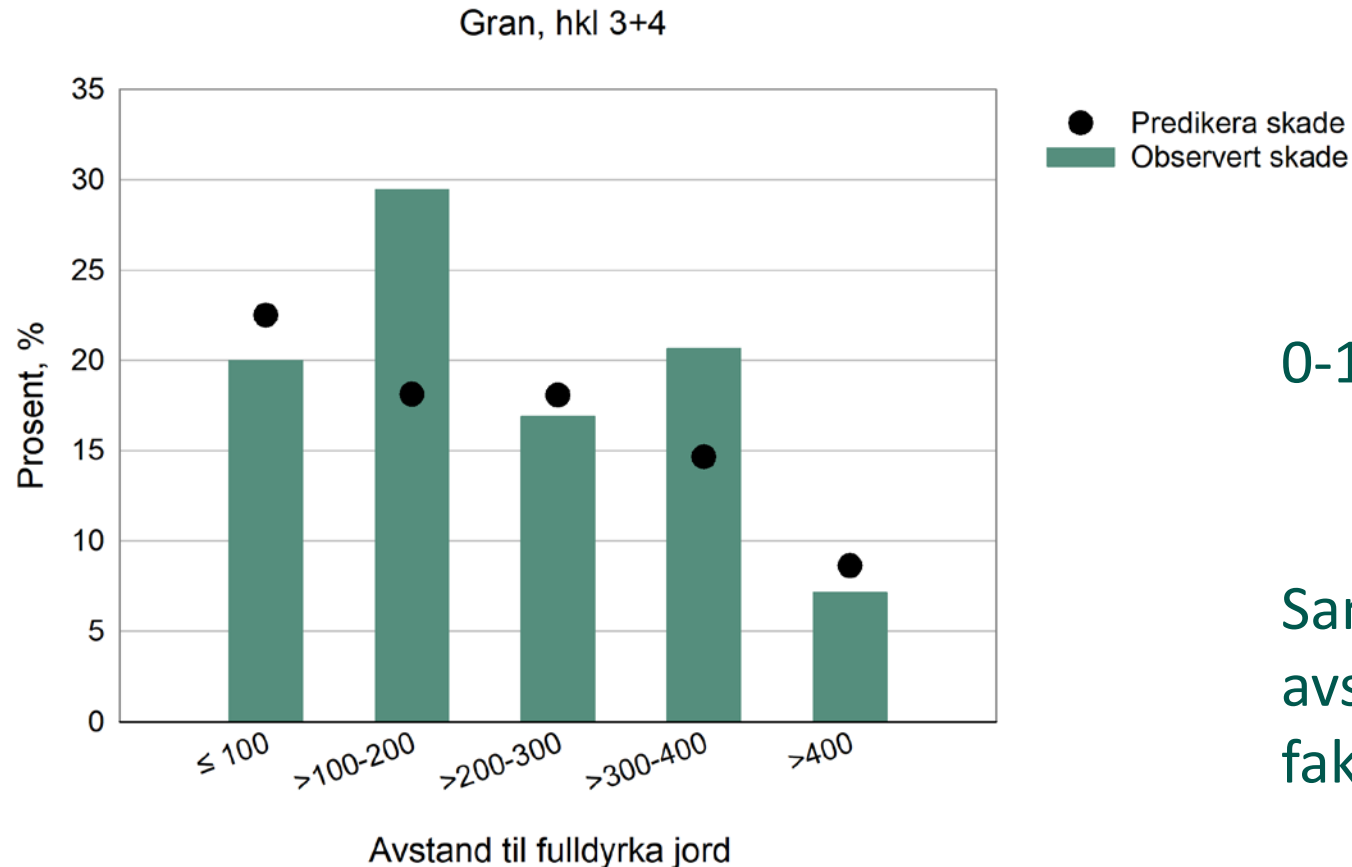
Gran, hkl 3+4



Sannsyn for skade avtek med aukande kvistmengd når alle andre faktorar er haldne konstant

Observert gjennomsnittleg skadeprosent og predikert verdi for skade

Avstand til fulldyrka jord

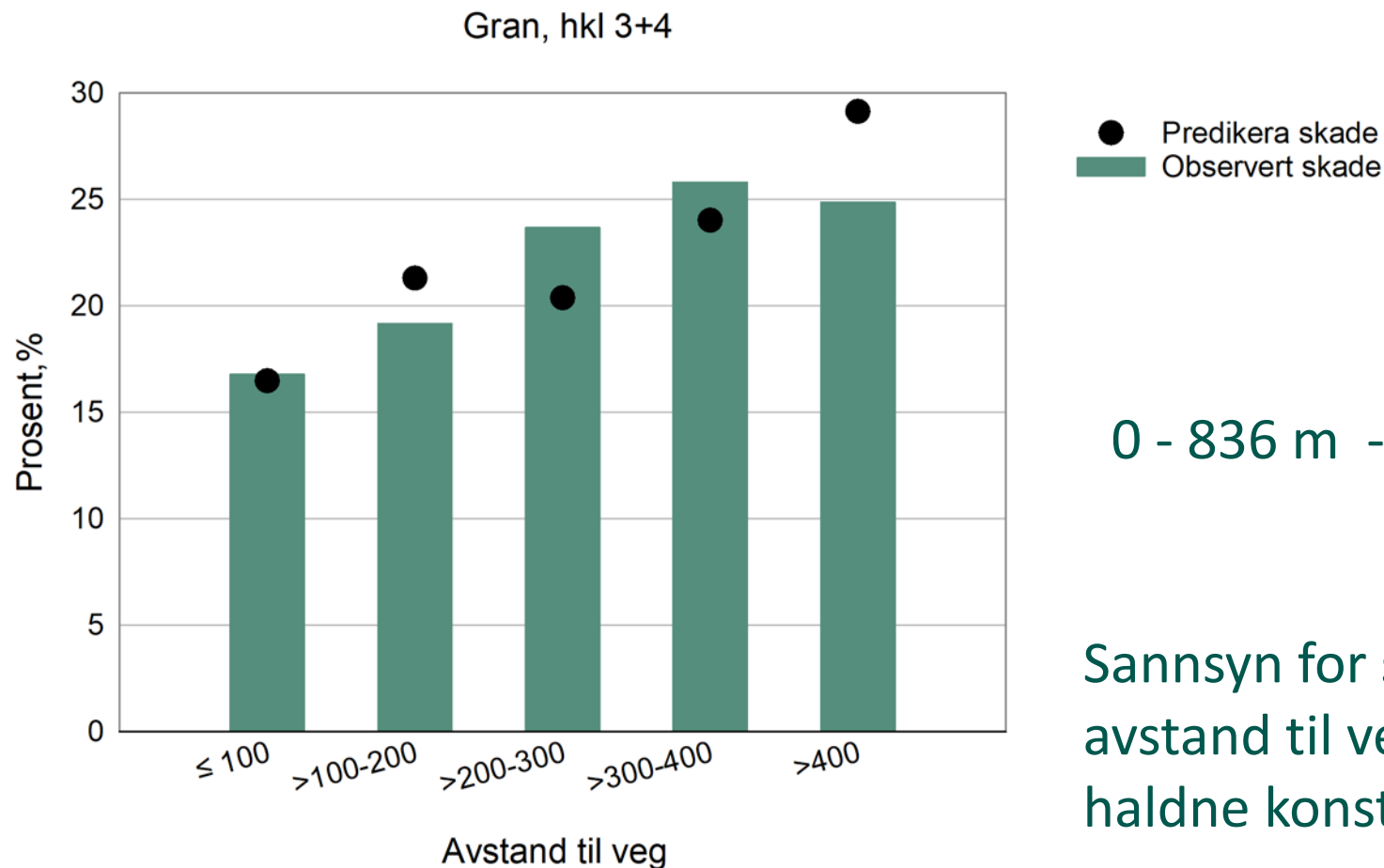


0-1,6 km - snitt: 206 m

Sannsyn for skade avtek med aukande avstand til fulldyrka jord når alle andre faktorar er haldne konstant

Observert gjennomsnittleg skadeprosent og predikert verdi for skade

Avstand til veg

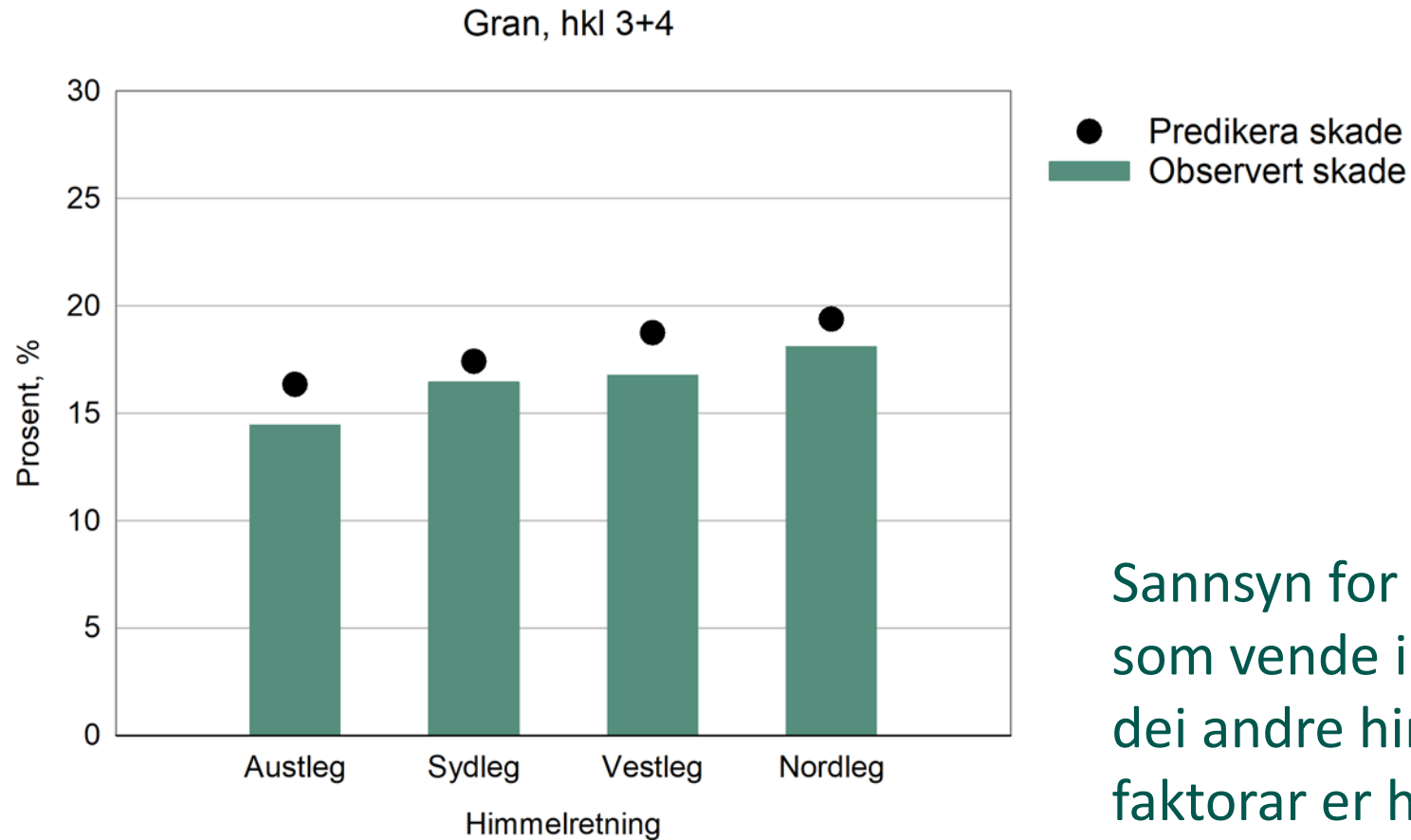


0 - 836 m - snitt: 94 m

Sannsyn for skade aukar med aukande avstand til veg når alle andre faktorar er haldne konstant

Observert gjennomsnittleg skadeprosent og predikert verdi for skade

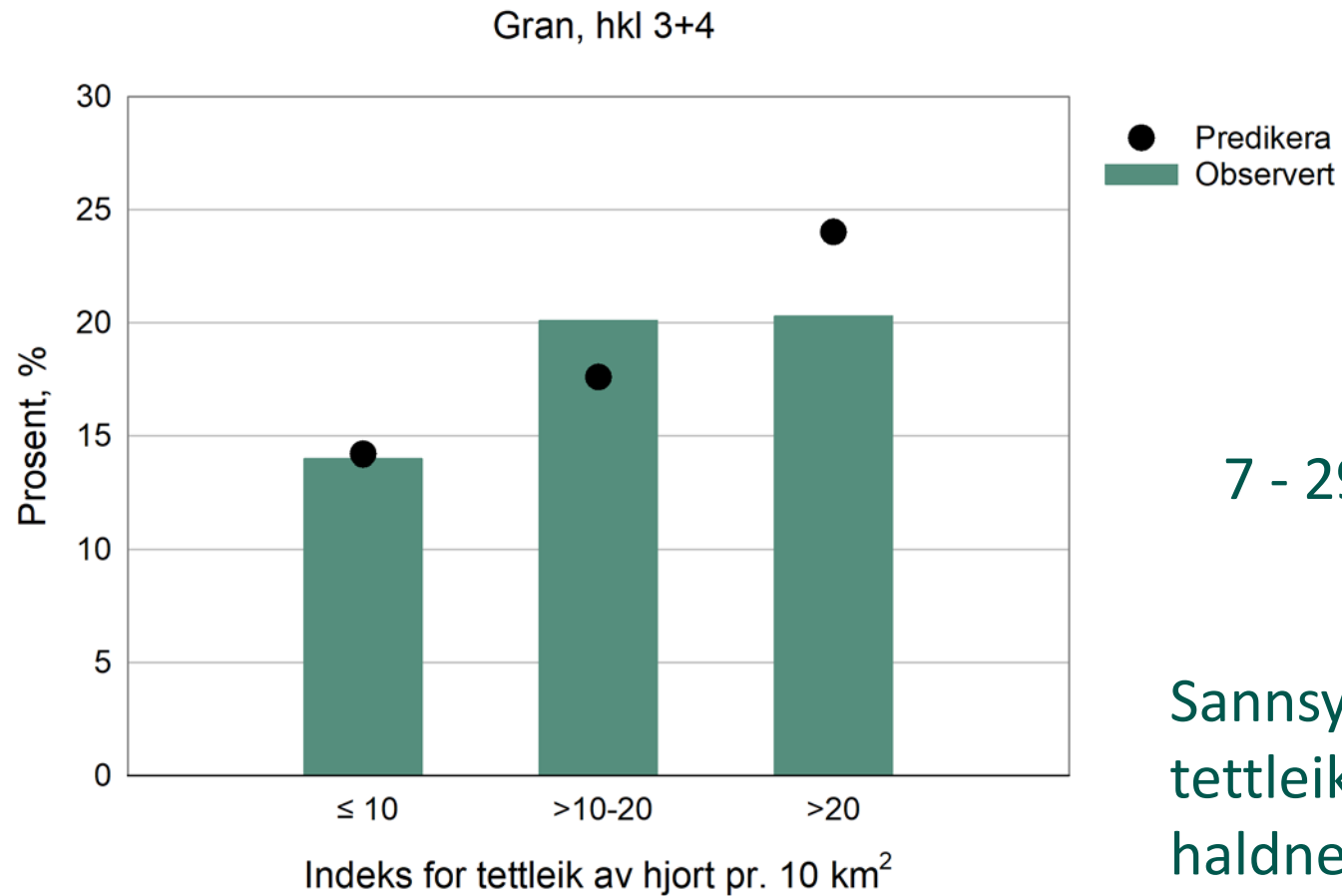
Himmelretning



Sannsyn for skade var større i granbestand som vende i nordleg retning jamstilt med dei andre himmelretningane når alle andre faktorar er haldne konstant

Observervert gjennomsnittleg skadeprosent og predikert verdi for skade

Indeks for tettleik av hjort pr. 10 km²



7 - 29 - snitt: 15,5

Sannsyn for skade aukar med aukande tettleik av hjort når alle andre faktorar er haldne konstant



Sannsyn for skade Gran - hogstklasse 3 og 4

- minkar med aukande tretal pr. dekar, (47 – 565, 155)
- aukar med aukande bestandsstorleik, (2 – 141, 27 dekar)
- aukar med aukande høgde over havet (1-400, 143 moh)



Sannsyn for borkskade Furu - hogstklasse 3

- er større på gode boniteter (jamstilt med bonitet $\leq F11$),
- minkar med aukande bestandsstorleik, (2-141, 45 da)
- er større i nordleg himmelretning jamstilt med dei andre,
- aukar med aukande bestandstettleik av hjort, (7-29, 15).



Sannsyn for skade Gran - hogstklasse 2

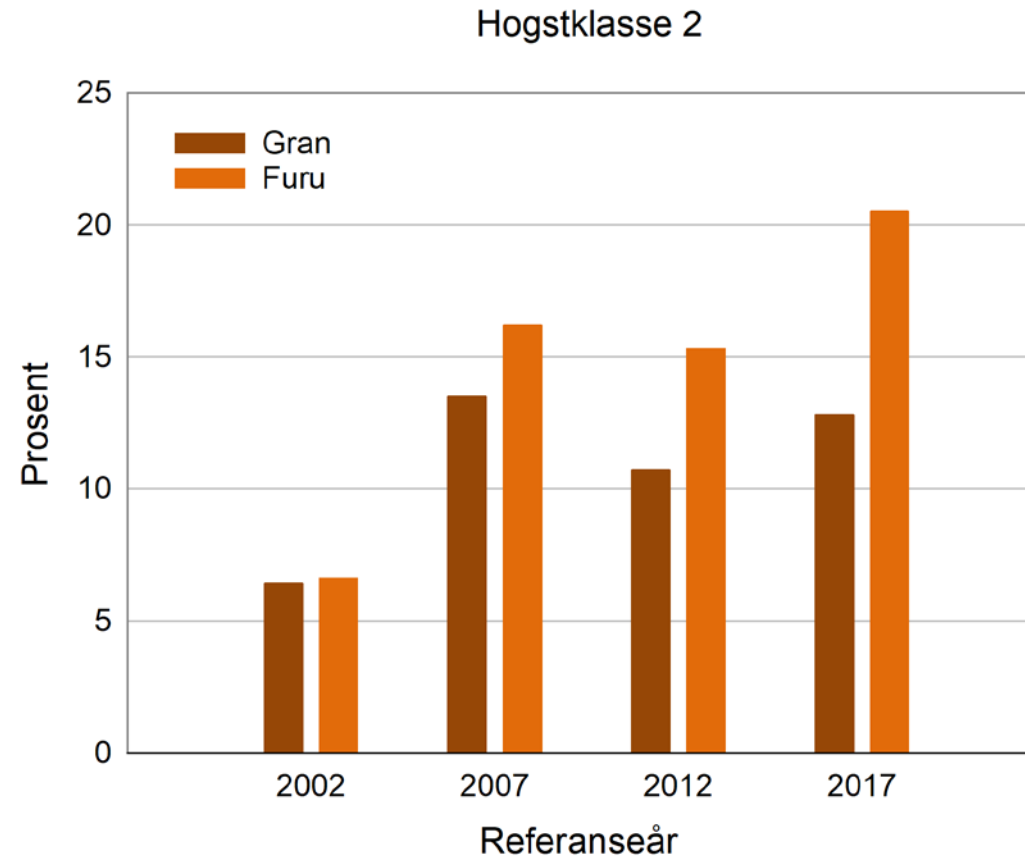
- er større på gode boniteterar,
- auka noko med aukande storleik pr. bestand,
- auka noko med aukande høgde over havet,
- auka jo lengre granbestand var lokalisert frå veg,
- auka jo nærare bestand var fulldyrka mark,
- var mindre i særleg retning samanlikna med dei andre hellingsretningane.

Sannsyn for skade

Furu - hogstklasse 2

- få av forklaringsvariablane som påverkar sannsyn for skade i furubestand i hogstklasse 2,
- minka med aukande storleik på furubestandet,
- aukar noko med aukande tretal,
- aukar med aukande avstand til veg,
- bestand som vende i sørleg himmelretning hadde større sannsyn for skade jamstilt med dei andre himmelretningane.

Skotbeiting – Landsskogtakseringen Aust-Agder – Sør-Trøndelag



Omfang av beiteskade av hjortevilt i gran og furu bestand i hogstklasse 2 i prosent av arealet.

Skade betyr i denne sammenheng at omfanget av skade omfatter minst 5 % av framtidstrea.



NIBIO

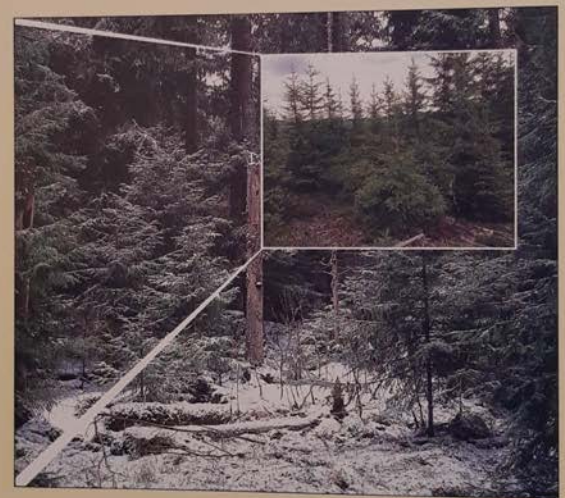
NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Økonomiske betraktninger



Foto: Leif Kjøstelsen, Skog og landskap

AVVIRK-2000 - et Edb-program for langsiktige investerings-, avvirknings- og inntektsanalyser i skog



Tron Eid og Kåre Hobbelstad

Framskrevet skogtilstand til 2020

- **Avvirk-2000 – prognoseprogram**
 - Utviklet over flere år og velbrukt av skognæringen
 - Prof. Emeritus Kåre Hobbelstad og Prof. Tron Eid – NMBU
- **Variabler pr. bestand**
 - areal
 - bonitet
 - volum pr. dekar
 - Gran / furu / lauv %
 - middel høyde
 - treantall pr dekar
 - middeldiameter

Beregnet - regresjonsfunksjoner

Stående volum



Hogstavfall
topp, bult



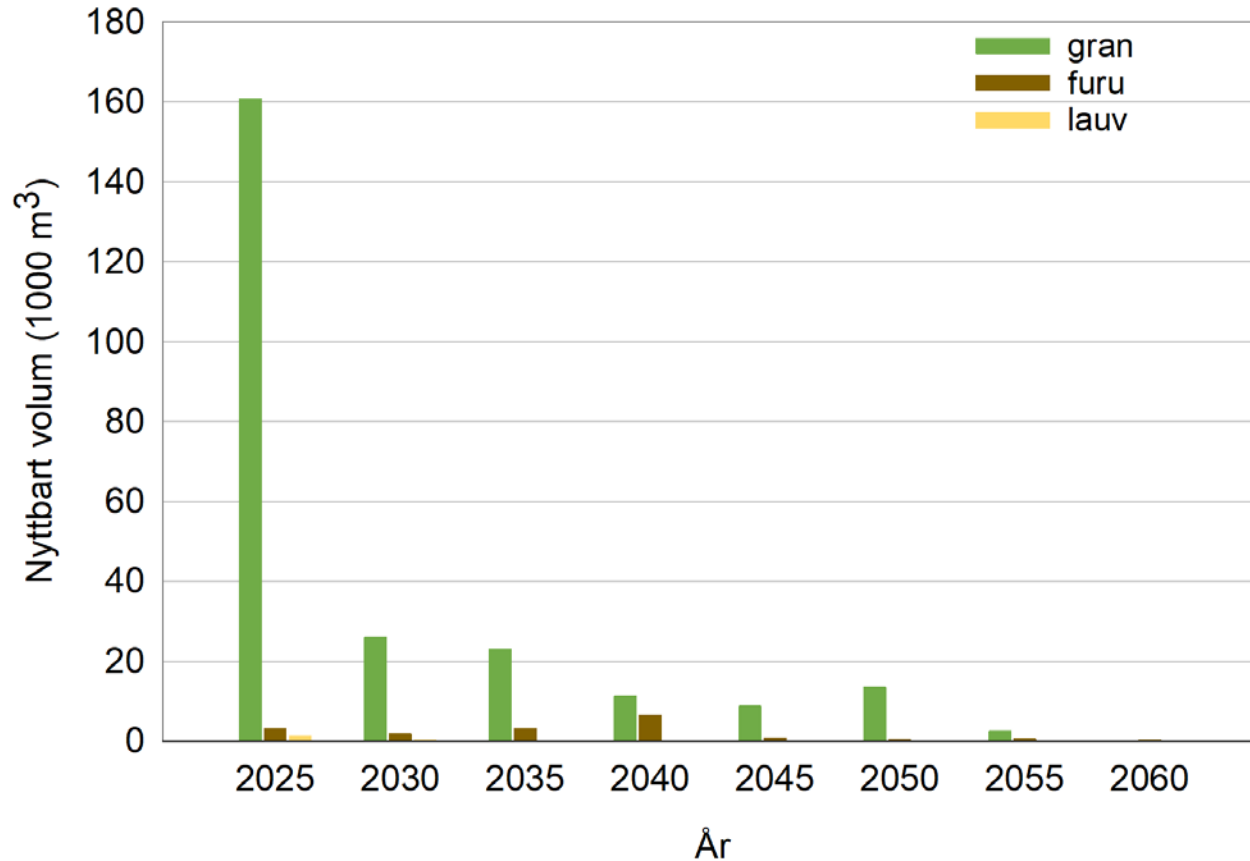
-

≈

Nyttbart- / avvirket volum

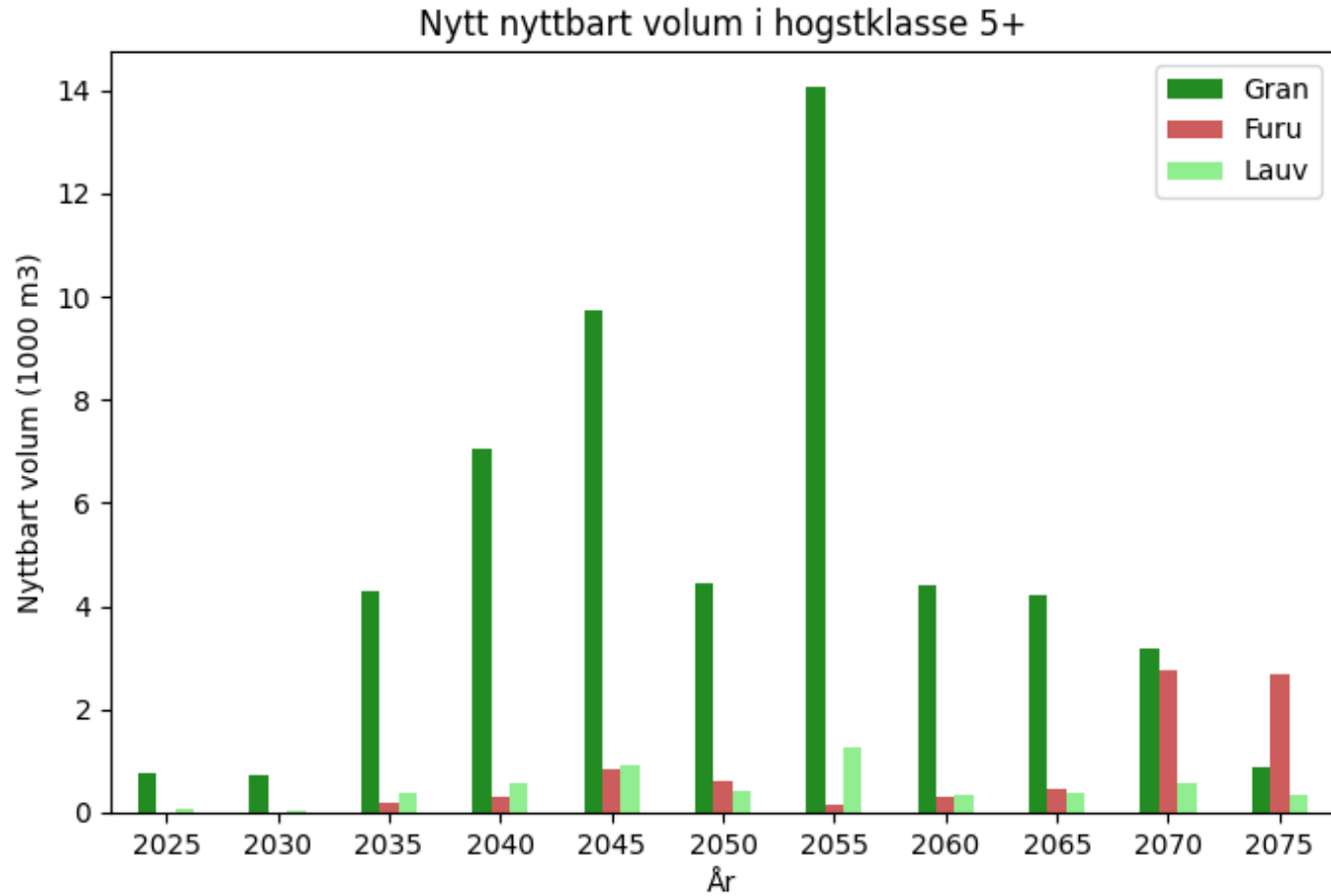


Framskriving av nyttbart volum for bestand i utvalet, hkl 3 og 4

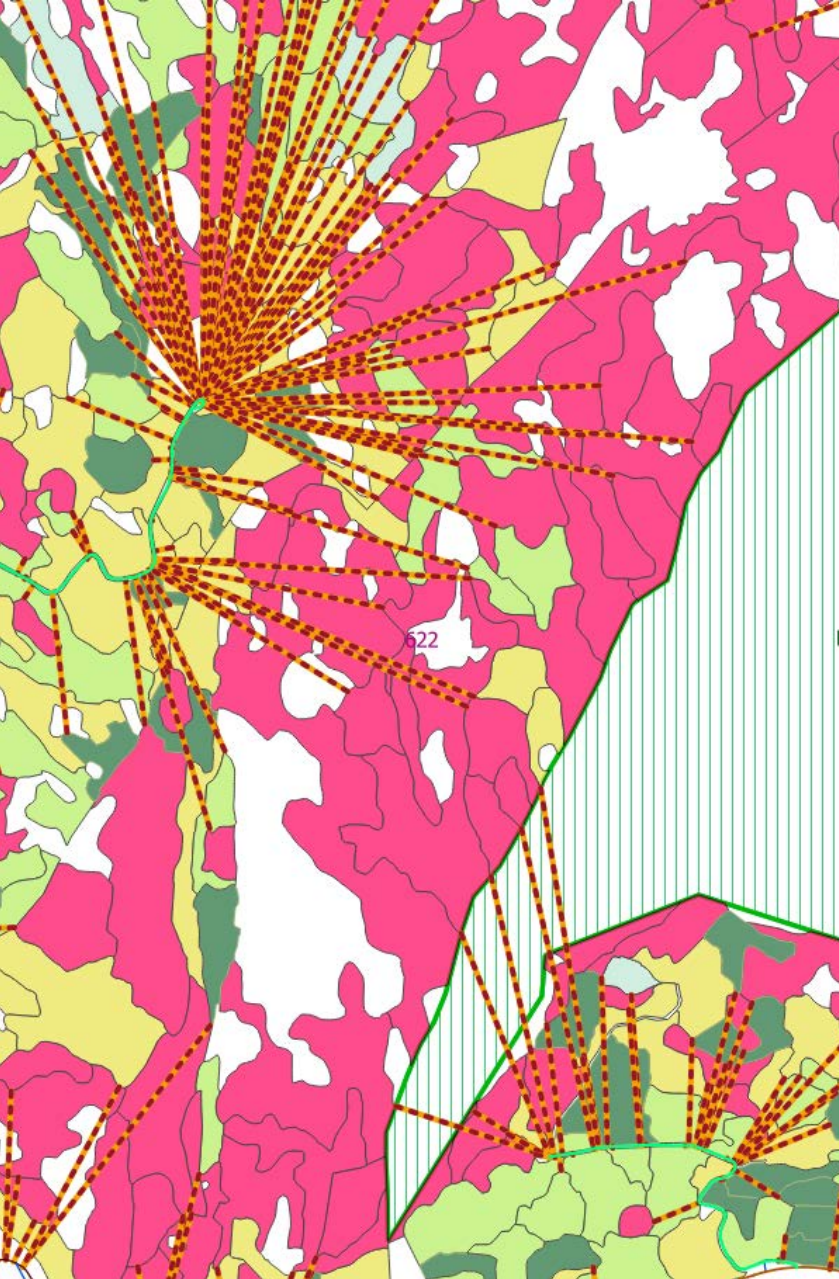


- 70 % av arealet når hogstmoden alder innan 5-10 år
- 165 000 m³ – hovudsakeleg gran
- Areal ≈ 6 800 dekar
- Tilnærma 40 m³ pr. dekar

Framskriving av nyttbart volum for bestand i utvalet hkl 2



- Føresetnad
- Tal plante 200 - 270 planter/dekar



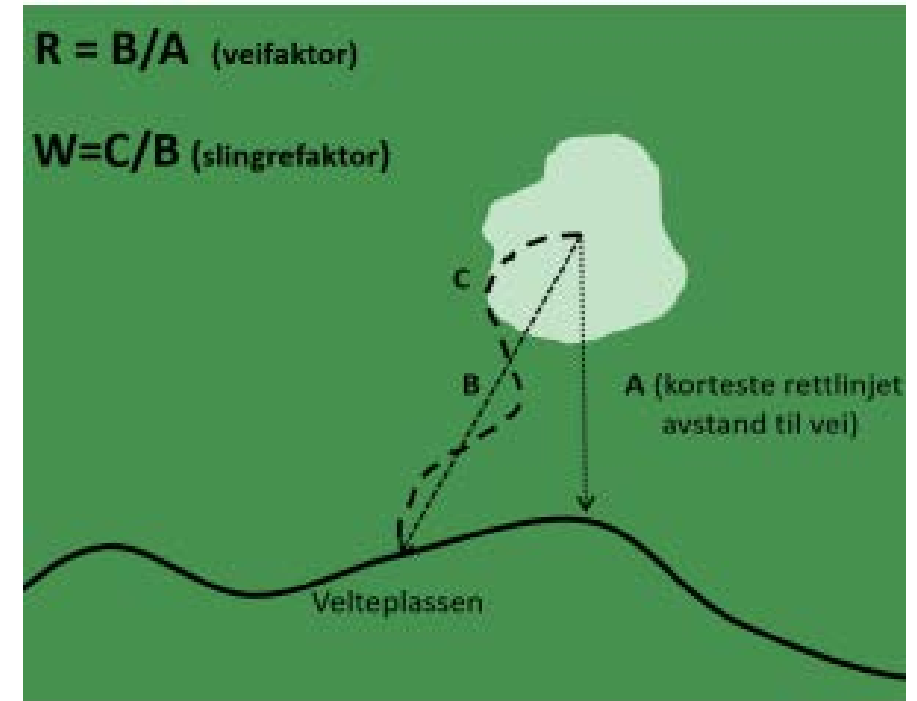
Driftsveilengde – beregnet pr. bestand

GIS basert data

- avstand til vei
- hoh bestandskant
- hoh vei

Beregnet

- veifaktor
- stigningsprosent
- slingrefaktor



Talbert et al., 2018



Produktivitets- og kostnadskalkulator

Denne kalkulatoren er ment som en støtte i produksjonsplanleggingen. Ut fra skogtype, driftsforhold og tilrettelagte forhold gir kalkulatoren en prognose for

- Produktivitet
- Forventet ferdigdato
- Driftskostnad basert på produktivitet og timekostnad

Mikaels Turbo-Kalk (forenklet versjon for sluttavvirkning med låste systemparametere)

Skoglig parametere som varierer mellom drifter i oransje			
	Uttak		Torrøng
m3/daa	30	avfallstø (kl1-5)	3
trær/daa	120	rtigning (kl1-5)	600
middelrtamme	0.25	driftsveilengde (
ryddetrær/daa	150		

rtign.klasse.rtigning*	
1	0-10%
2	10-20%
3	20-33%
4	33-50%
5	50%

* mellom veltopplaz og bortend

System parametere			
Hogst (G0)		Kjøring (G15)	
T1	strøketredde	13.3	H1
2.262	K	25.9	16.8
T2	intercept	30.3	T4
30.36	slape	81.2	1.4
T3	avgangstid	1.5	5.7
1.5			0.73
TX	rydding (bruktrø)	1.8	11.45
2.25			18
sum (bruktrø G0)			H2
36.4			48
			T6
			-0.20 (maks middelrtamme ram bruktrø er 0,5 m3)
			T7
			0.40
			T8
			0.08
sum G15 (bruktrø G15)			Sum G15 (minim2 G15)
43.8			3.62
m3/rt (G15)			m3/rt (G15)
20.6	krft G15	1420	16.58
krft2			krft G15
68.9			1030
			krft2
			62.11
			Sum driftskartnader (hogst + kjøring)
			130.97
			krft3
			Flyttekartnader (10 000 kr / 850 m3)
			11.76
			krft3
			Sum kartnader
			142.74
			krft3
			× GRO margin
			1.05
			krft3
			Pris
			150
			krft3

T2 Parametere for ulike høydeag		
	intercept	slape
0-250 mah (lavlandzkag)	30.3	81.2
>250 mah (dal- og fjellkag)	21.3	157.9
qionnamnutt	25.8	119.55

Driftskostnader pr. bestand

- Michaels Turbo-Kalk

- forenklet utgave av «Produktivitets og kostnadskalkulatoren for skogsdrift»

- utviklet av Skogkurs – skogbrukets kursinstitutt i samarbeid med NIBIO (Skogkurs 2020)

- Hogst og kjøring

- Driftsveilengde

Økonomiske føresetninger

Gjennomsnittlige tømmerprisar august og desember 2020.

Fylke	Massevirke Gran	Massevirke Furu	Sagtømmer Gran + skurslip	Sagtømmer Furu
Rogaland	274	216	386	315
Vestland	269	221	402	372
Møre og Romsdal	245	281	399	362
Trøndelag	265	258	446	431

Økonomiske føresetninger hkl 2



Når 25-75 % av foryngelse har gått ut

- 1 suppleringsplanting
- Utsatt hogst med 5 år

75 % av foryngelsen har gått ut

- hele hogstflata plantes til på nytt

Økonomiske føresetninger

Sortimentsfordeling

Sagtømmer – 65 %

Massevirke – 35 %

Avgang etter bork-/beiteskader

10%, 30%, 50%, 100 %

Massevirke

Diskonteringsrente 2 %

Økonomiske faktorer

Produktivt areal (daa)

Skadeomfang (prosent)

Driftskostnader (kr/m³)

Massevirke (kr/m³)

Sagtømmer (kr/m³)

Massevirke (m³/daa)

Skurtømmer (m³/daa)

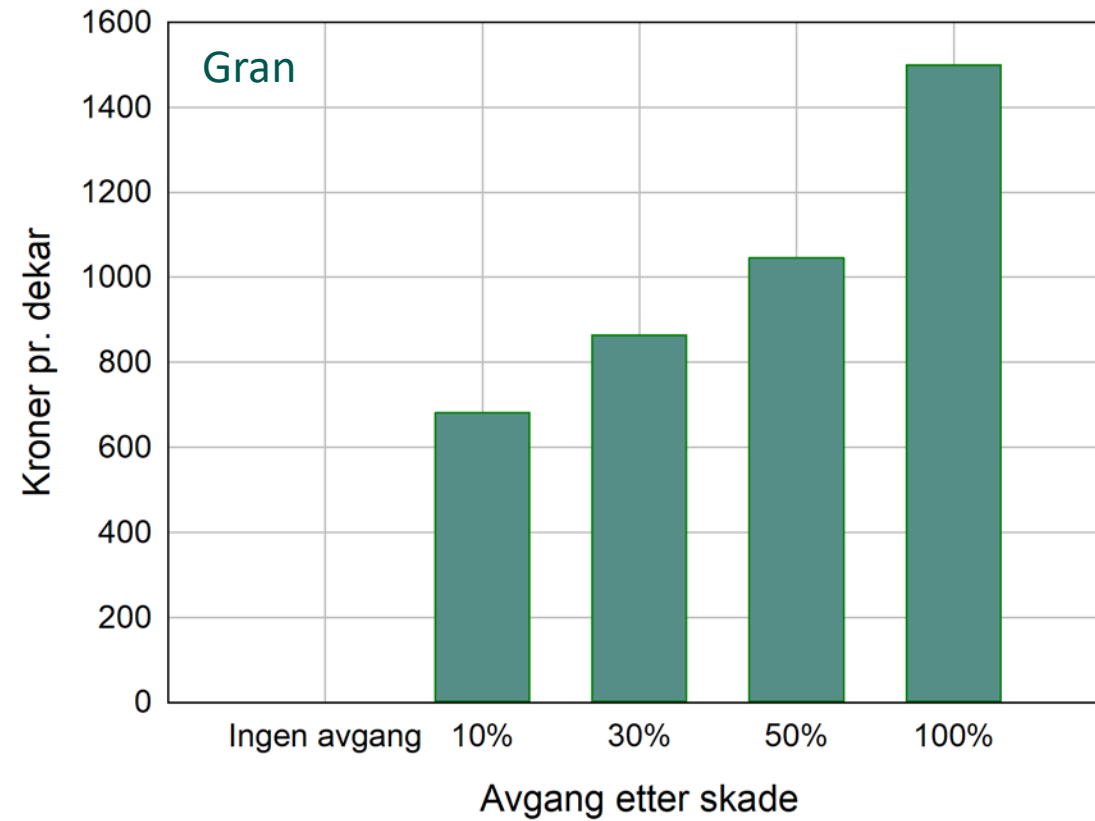
Nåverdi (kr/daa)



Økonomisk analyse – produksjonsskog – hogstklasse 3 og 4

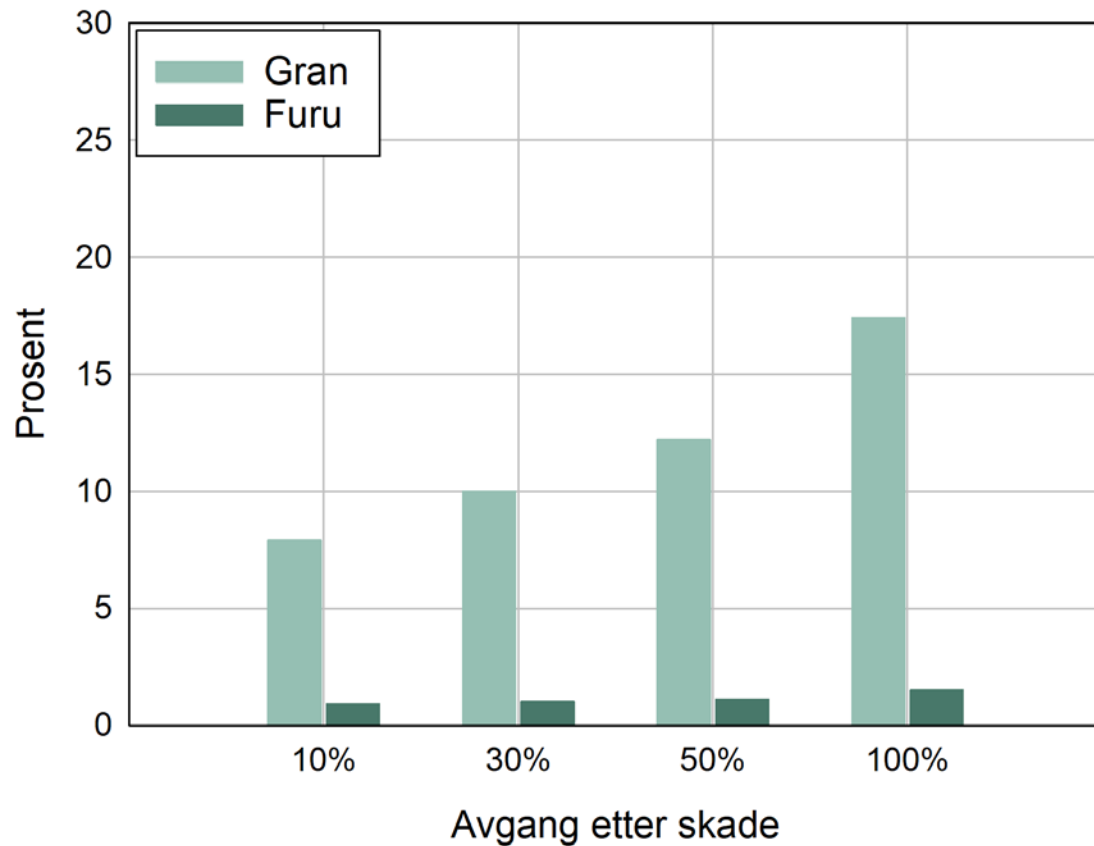
Bestandstre		Før skade					
		Rogaland/ Ryfylke	Hordaland	Sogn og fjordane	Møre og Romsdal	Trøndelag	Vestlandet
Gran	Produktivt areal (daa)	272.0	1 255.1	590.2	1529.6	2 430.1	6 076.9
	Skadeomfang (prosent)	8.6	24.6	12.8	18.6	15.0	17.4
	Driftskostnader (kr/m ³)	112	107	101	109	108	107
	Massevirke (kr/m ³)	274	269	269	245	265	263
	Sagtømmer (kr/m ³)	386	402	402	399	446	409
	Massevirke (m ³ /daa)	13.9	16.2	15.1	14.5	12.6	14.1
	Skurtømmer (m ³ /daa)	25.7	30.2	28.1	26.9	23.5	26.3
	Nåverdi (kr/daa)	7 943	10 153	9 518	8 675	7 685	8 633
	Antall bestand	(18)	(104)	(58)	(118)	(158)	(456)

Verditap etter borkskader: hogstklasse 3 +4 Vestlandet

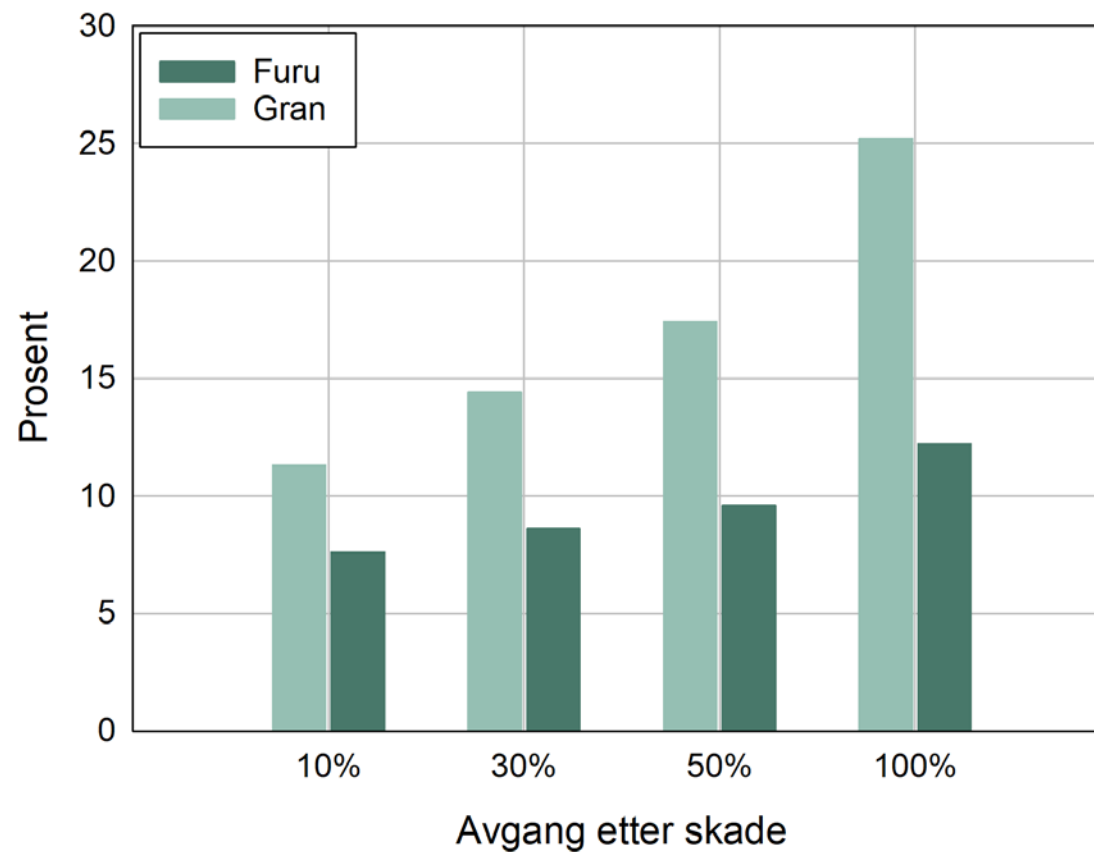


Verditap ved fremtidig inntekt

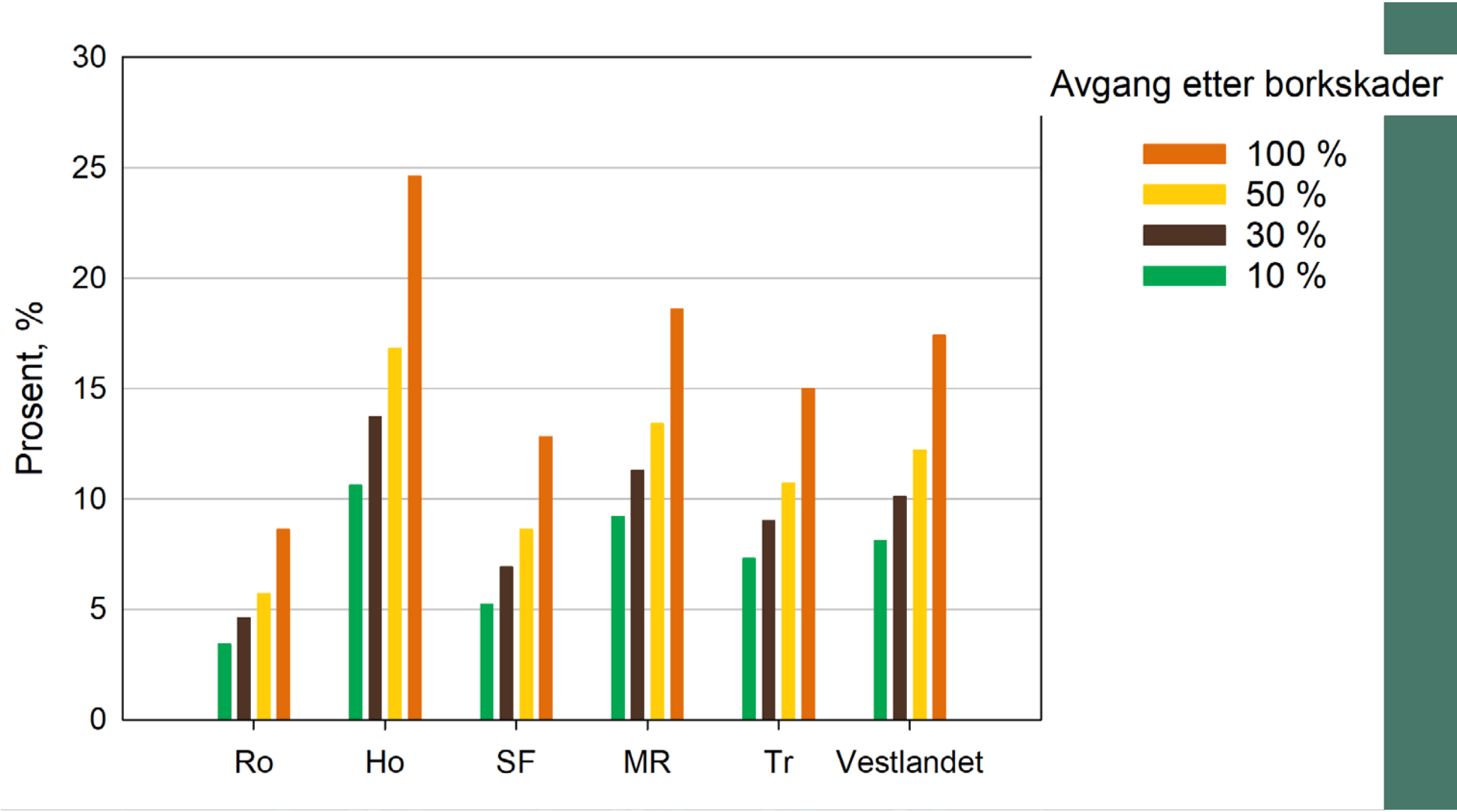
Hogstklasse 3 og 4



Hogstklasse 2



Verditap etter skade – Gran – hogstklasse 3 og 4





Skog

- Stort skadepresset i plantefelt og ungskog
- Vanskeleg å få opp tilfredsstillande forynging,
- Skogeigare vurderer det som risikofylt og lite interessant økonomisk å etablere skog
- Barkgnag i hogstklasse 3 og 4 på gran kan medføre økonomisk tap
- Skotbeiting og oppnapping av unge granplanter medfører verditap og utsett tidspunktet for hogst



Skadeverknad av hjortebeiting på innmark og skog er og ei samfunnsøkonomisk utfordring

Er verditapet så stort at hjortebestanden må reduserast?

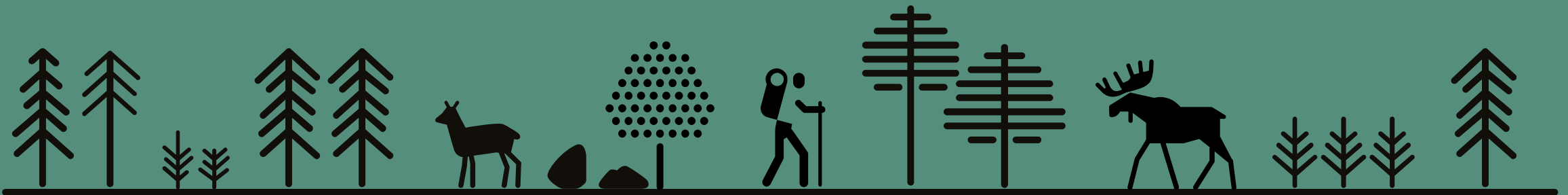


NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Finansiering

- Utviklingsfondet for skogbruk
- Fyllkeskommunar - midlar til viltstelltiltak
 - Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Trøndelag
- Miljødirektoratet
- Viltfondsmidlar frå kommunar
- Rentemidlar skogfond frå kommunar
- Vestskog og Allskog
- NIBIO-bidrag til formidling





NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Medarbeidere

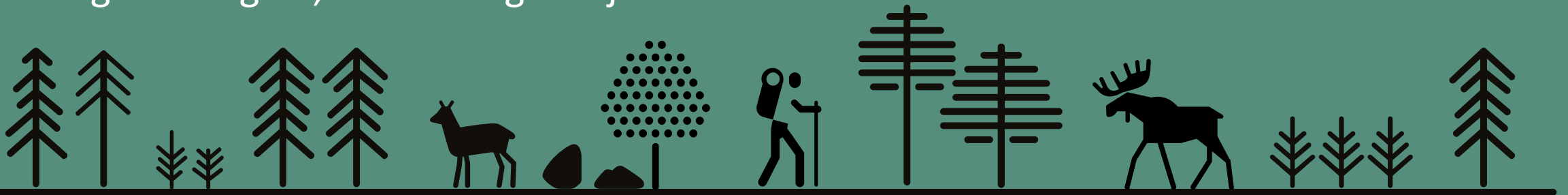
Samson Øpstad: prosjektleiar

Gro Hysten: leia feltarbeid og utarbeid statistiske analyser

Anne B. Nilsen, utvikla QGIS-applikasjonen for felt-PC

Knut Bjørkelo og Nils Egil Søvde , GIS-baserte data

Erling Meisingset, forvaltning av hjortestammen





TAKK FOR
OPPMERKSOMHETEN!

En stor takk til:

Anders Røkkum,
Einar Bergheim,
Eivind Bergland,
Hans Nyeggen

for godt gjennomført krevjande
feltarbeid!



Sannsyn for skade Gran - hogstklasse 3 og 4

- er større på gode boniteter (jamstilt med bonitet $G \geq 23$),
- aukar med aukande avstand mellom kvistkransar på trea,
- minkar med aukande kvistmengd på trea,
- minkar med aukande tretal pr. dekar,
- aukar med aukande bestandsstorleik,
- aukar med aukande avstand til veg,
- aukar jo nærare skogbestanda er lokalisert til fulldyrka jord,
- aukar med aukande høgde over havet,
- er mindre i bestand i vestleg, austleg og sørleg retning
jamstilt nordleg himmelretning,
- aukar med aukande bestandstettleik av hjort.

Økonomisk analyse furu – produksjonsskog – hkl 3

Bestandstre	Før skade						
	Rogaland	Hordaland	Sogn og fjordane	Møre og Romsdal	Trøndelag	Vestlandet	
Furu	Produktivt areal (daa)	166.0	206.5	202.1	53.3	44.5	673.0
	Skadeomfang (prosent)	0.0	1.1	1.7	5.1	3.2	1.5
	Driftskostnader (kr/m ³)	136	147	142	126	135	139
	Massevirke (kr/m ³)	216	221	221	281	258	244
	Skurtømmer (kr/m ³)	315	372	372	362	431	378
	Massevirke (m ³ /daa)	10.9	5.2	5.4	11.0	7.9	7.3
	Skurtømmer (m ³ /daa)	20.3	9.6	10.1	20.5	14.6	13.6
	Nåverdi (kr/daa)	2 873	2 218	2 178	4 682	3 293	2 635
	Antall bestand	(5)	(15)	(16)	(10)	(7)	(53)

Økonomisk analyse – produksjonsskog – hogstklasse 2

Bestandstre		Før skade					
		Rogaland/ Ryfylke	Hordaland	Sogn og fjordane	Møre og Romsdal	Trøndelag	Vestlandet
Gran	Produktivt areal (daa)	37.8	300.2	214.3	738.9	13.5	1 304.7
	Skadeomfang (prosent)	20.4	28.3	5.5	29.4	0.0	24.6
	Driftskostnader (kr/m ³)	113	96	100	99	112	100
	Massevirke (kr/m ³)	274	269	269	245	265	263
	Sagtømmer (kr/m ³)	386	402	402	399	446	409
	Massevirke (m ³ /daa)	11.5	9.7	10.1	9.8	8.0	9.9
	Skurtømmer (m ³ /daa)	21.3	18.0	18.8	18.2	14.9	18.3
	Nåverdi (kr/daa)	3 133	4 454	5 023	3 331	3 981	3 868
	Antall bestand	(5)	(23)	(19)	(27)	(2)	(76)

Verditap etter skade – furu i hogstklasse 3

