

Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter – STATUS 2018



Bernt Johansen, Hans Tømmervik, Jarle Bjerke og Corine Davids

Norut Tromsø 2019

Tittel

Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter – STATUS 2018

Forfatter(e)

Bernt Johansen, Hans Tømmervik, Jarle Bjerke og Corine Davids

Oppdragsgiver Landbruksdirektoratet, avdeling reindrift		Oppdragsgivers Ref Elena Guttormsen	
ISBN 978-82-7492-421-5 ISSN 2535-3004	Publikasjonsnr 1/2019	Publikasjonstype Rapport	Tilgjengelighet Åpen
Dato 31.03.2019	Versjonsnr 1.0	Antall sider 85	
Emneord Vegetasjonskartlegging, reinbeiter, fjernmåling, Sentinel-2A			
Noter			
Distribusjon Landbruksdirektoratet, avd. reindrift			
Rapportsensor		Faglig ansvarlig Kjell Arild Høgda	

Resymé

I 1998 ble det igangsatt et program for overvåking av vår-/høst- og vinterbeitene i Indre Finnmark. Hensikten med programmet var å framskaffe dokumentasjon om endringer i beiteforholdene for reinsdyr på vidda. Dokumentasjonen i prosjektet er gitt gjennom feltregistreringer og ved studier av satellittbilder. Ved oppstart av programmet ble det lagt ut i alt 52 lokaliteter med 312 registreringsruter. I 2013 ble det lagt ut ytterligere 12 lokaliteter i de indre delene av vidda. Etter 1998 er det gjort tre oppdateringer av lavdekket på vidda dokumentert ved nye feltregistreringer og satellitt bilder (2005/2006, 2009/2010, 2013). I 2015 ble den første Sentinel-2 satellitten (S-2A) skutt opp mens S-2B ble skutt opp i 2017. Denne rapporten oppsummerer kartlegging av vegetasjon og lavdekke på Finnmarksvidda basert på data fra Sentinel-2B. En S2-scene fra 29.juli 2018 er bearbeidet etter samme metodikk som i tidligere ”omdrev” av programmet. Kartproduktet er evaluert mot felldata innhentet sommeren 2018. Resultatet er oppsummert i form av arealtabeller og som vegetasjonskart. Videre er arealtall fra 2018, sammenlignet med tilsvarende data fra 1996, 2000, 2005/2006, 2009/2010 og 2013. Dette er gjort for både satellittmålinger og feltmålinger. For vinterområdene ble lavdekket i 1987 estimert til 19,0 % av total arealet. I 1996 var dette tallet redusert til 8,4 prosent og videre til 5,6 % i år 2000. I 2006 ble det registrert en økning til 6,7 %, mens det i 2009 ble det påvist en nedgang til 6,1 % og en ytterligere reduksjon til 4,0 % i 2013. Dagens arealtall for lavrik mark i vinterbeitet er estimert til 615,7 kvadratkilometer (7,2 %) noe som utgjør en framgang fra 2013. Økningen i lavdekket er størst i vestre deler av vidda. Hva gjelder lavdekket i vår-/høstbeitene viser arealtallene for lavmark gjennomgående låge verdier. En økning i Karasjok/vestre sone fra 2009 til 2018 er imidlertid registrert. Felldata fra 2018 bekrefter den samme hovedtrenden som i satellittmålingene. Basert på målinger av lavdekning og lavhøyde er potensialet for lavbiomasse på vidda beregnet til 757,7 g/m². Aktuell lavbiomasse er tilsvarende beregnet til 204,9 g/m². Tallene er utledet fra ruter avskjermet for beiting og åpne ruter i perioden 1998-2018.

INNHold

Innhold	3
FORORD	5
1.0 Innledning	6
1.1 Oppdraget	6
1.2 Overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark	6
1.3 Sentinel-2 til utarbeiding av vegetasjons- og lavdekkekart	7
2.0 Studieområdet – Finnmarksvidda	8
2.1 Vegetasjon og naturtyper	8
2.2 Finnmarksvidda – inndeling i beiteområder	10
3.0 Materiale og metode	13
3.1 Feltarbeid – registrering av bakkeidata	13
3.1.1 Lokalteter og registreringsruter på Finnmarksvidda	13
3.1.2 Registrering av artsmangfold	16
3.1.3 Måling av lavens dekning og tykkelse (lavhøyde).....	16
3.1.4 Bildebehandling og statistisk bearbeiding.....	16
3.1.5 Forrådet (biomasse) av beitelav	17
3.2 Tilgjengelige Sentinel-2 data - 2018	17
3.3 Kartframstilling og klassifikasjon	18
3.4 Arealberegning – statistikk	20
4.0 Kart og bildeprodukter	22
4.1 Presentasjon - kartprodukter	22
4.2 Oversiktskart og legend til kartprodukter	22
4.2.1 Oversiktskart med kartnøkkel	22
4.2.2 Arealtabeller og sammenslåing av klasser	27
4.3 Finnmarksvidda - vinterbeiter	29
4.3.1 Kautokeino vinterbeiter.....	30
4.3.2 Karasjok vinterbeiter.....	36
4.4 Finnmarksvidda – vår-/høstbeiter	38
4.4.1 Kautokeino - vår-/høstbeiter	40
4.4.2 Karasjok – vår- og høstbeiter	43
4.4.3 Bæskades – helårsbeiter	44
4.5 Arealendringer Finnmarksvidda 1996 – 2018	44
4.5.1 Arealendringer vinterbeiter - 1996-2018.....	45
4.5.2 Arealendringer for plantegrupper i vinterområdet - 1996-2018.....	54
4.5.3 Arealendringer - vår-/høstbeiter - 1996-2018	55
5.0 Feltarbeid – registrering av bakkeidata	60
5.1 Dekning av plantegrupper i perioden 1998-2018	60
5.2 Lavdekning på Finnmarksvidda – 2018	61
5.3 Lavdekning i perioden 1998 – 2018 – opprinnelige ruter	63
5.4 Lavhøyder på Finnmarksvidda - 2018	66
5.5 Lavhøyder i perioden 1998-2018	67
5.6 Lavbiomasse på Finnmarksvidda 2018	69
5.7 Variasjon i lavbiomasse 1998-2018	70
5.8 Lavdekning/ -høyde /- biomasse - eksponerte og beskytta lokaliteter	72
5.9 Lavdekning, lavhøyde og lavbiomasse i nye ruter - 2013-2018	74
6.0 Oppsummeringer – konklusjon	76
7.0 Litteratur	83

FORORD

Reindriftsforvaltningen i Alta ga i 1998 instituttene Norut og NINA i oppdrag å lage et overvåkingsystem for lavbeitene i Finnmark. Resultatene fra etableringen av «Overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark» ble rapportert i år 2000. I 2005 ble det vedtatt å gjenta beskrivelser og målinger i etablerte felt fra 1998 i Kautokeino og Karasjok. Tilsvarende ble det utarbeidet et vegetasjonskart basert på satellitt data (Landsat 5/TM) fra 2006. Et tredje ”omdrev” av programmet ble gjennomført i med feltregistreringer i 2010. Satellittdata fra 2009 understøttet disse registreringene. Resultater fra dette arbeidet ble rapportert i 2011. I 2013 ble det gjennomført en ny oppdatering av området. Dette arbeidet hadde fokus kun på vinterbeitene i indre deler av fylket.

Denne rapporten omfatter siste oppdatering i Overvåkingsprogrammet utført i 2018. Felldata ble innhentet i perioden 27.-31. august. Satellittdata som inngår i dette arbeidet er fra de nye europeiske Sentinel-2 satellittene. Scenen som inngår i arbeidet er nedlest den 29. juli 2018 fra Sentinel 2B.

Instituttene takker Landbruksdirektoratet, avdeling reindrift for oppdraget og ser fram til et fortsatt godt samarbeid i årene som kommer.

Tromsø, 31. mars 2019

Bernt Johansen og Hans Tømmervik

1.0 INNLEDNING

1.1 OPPDRAGET

Denne rapporten oppsummerer arbeidet som Norut og NINA har utført på Finnmarksvidda sommeren 2018. Prosjektet utgjør en ny oppdatering av reinbeitene på Finnmarksvidda og inngår i "Overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark". Dette programmet ble initiert i 1998, med oppdateringer i 2005/2006, 2009/2010 og 2013. Overvåkingsprogrammet er inndelt i to deloppdrag – et for registrering av bakke-data og et for kartlegging og arealberegning basert på satellitt data. NINA har i prosjektperioden hatt ansvaret for registreringer av bakke-data, mens Norut har vært ansvarlig for kartleggingsdelen i programmet. Begge deloppdragene er ment å gi en samlet presentasjon av arealmessig forekomst av vegetasjon og lavmengde på Finnmarksvidda på registreringstidspunktet.

Bakgrunnen for utarbeidelsen av denne rapporten er en invitasjon fra Landbruksdirektoratet om åpen anbudskonkurranse framlagt den 21.06.2018. Anbudet ble vunnet av Norut i samarbeid med NINA. I utlysningen ble det spesifisert at oppdraget består av følgende:

- Gjennomføre feltregistrering av alle fastrutene fra 2013-kartleggingen etter metodikken som ble brukt i 2013.
- Gjennomføre satellittbasert kartlegging for hele overvåkingsområdet, med høst-, vår- og vinterbeiteområdene
- Utarbeide rapport som oppsummerer resultatene etter mønster fra tidligere rapporter i overvåkingsprogrammet.
- Det settes videre krav om at oppdraget gjennomføres med bruk av data fra Sentinel-2 satellittene (S2A/S2B).

I anbudet ble det referert til to rapporter fra Norut og NINA som beskriver metodikk og geografisk utstrekning av oppdraget. Dette gjelder Norut IT Rapport/IT546/1-2000 som beskriver status for reinbeitene ved etablering av overvåkingsprogrammet i 1998. Den andre rapporten som det refereres til er Gaare m.fl. fra 2006 (NINA Rapport 204). Her gis en omfattende beskrivelse av etablering og registrering av fastrutene utlagt på vidda. I tillegg vil rapporter framlagt av Johansen m.fl. (2007, 2011, 2014) og Tømmervik m. fl. (2011, 2014) være sentrale i beskrivelsen av endringene i lavdekket på vidda fra 1998 og fram til i dag.

1.2 OVERVÅKINGSPROGRAMMET FOR INDRE FINNMARK

Landbruksdirektoratet, avdeling reindrift har i de siste årtier hatt sterk fokus på vinterbeitene i Indre Finnmark. I 1998 ble det igangsatt et program for overvåking av reinens vinterbeiter i hele fylket. Med bakgrunn i denne beslutningen ble det sommeren 1998 igangsatt overvåking av Finnmarksvidda, mens det året etter ble gjort tilsvarende registreringer i Øst-Finnmark (Johansen & Karlsen 1999). Ved utformingen av programmet ble det besluttet at vinterbeitene skulle overvåkes både ved bruk av satellittdata og ved bruk av detaljerte bakkeregistreringer. Data fra satellitt, kalibrert mot punktregistreringer på bakken, var ment å gi en regional oversikt over forekomst og geografisk fordeling av ulike beitetyper. Bruk av satellittdata innen kartlegging og

overvåking av beitemark er nøye utprøvd av ulike forskningsinstitusjoner og har etter hvert fått stor anvendelse, spesielt i vanskelig tilgjengelige områder (Carnegie et. al. 1983, Colpaert m.fl. 1995, Nordberg & Allard 2002, Rees m.fl. 2003).

Etter etableringen av programmet i 1998, er det for Finnmarksvidda gjort i alt 3 oppdateringer av kart og bakke-data. Oppdateringene ble gjort i årene 2005/2006, 2009/2010 og i 2013. Resultater av disse oppdateringene er presentert i egne rapporter (Gaare m.fl. 2006, Johansen m.fl. 2007, 2011, 2014; Tømmervik m. fl. 2011, 2014). Basert på disse rapportene og gjennom tidligere studier av satellitt data, kan en entydig slå fast at lavdekket på vidda har gjennomgått en gradvis reduksjon gjennom de siste 30 år. I 2005 ble det framlagt en publikasjon som beskriver utviklingen av lavheiene fram til år 2000 (Johansen & Karlsen 2005). Det framgår her at intakte lavheier i 1987 utgjorde en andel på 19 prosent av vinterbeitene i Kautokeino og Karasjok. I 1996 var dette tallet redusert til 8,4 % og videre til 5,6 % i år 2000. Overvåkingsprogrammet for indre Finnmark kunne i 2006 rapportere en økning av levdekket til 6,7 % med en ny nedgang til 6,1 % i 2009. I 2013 var dette tallet redusert til 4,0 %. Areal-tallet for lav som ble målt i 2013 er det laveste som er målt for Indre Finnmark i perioden «Overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark» har vært virksom.

1.3 SENTINEL-2 TIL UTARBEIDING AV VEGETAJONS- OG LAVDEKKEKART

Satellitt data som har vært brukt fram til nå i overvåkingsprogrammet, har vært data fra satellittene Landsat-5, Landsat-7 og Landsat-8. Dette er data med en oppløsning på 30 meter og sensorer i den synlige, nær-infrarøde og midlere-infrarøde delen av det elektromagnetiske spekteret.

I dette prosjektet er det framsatt et krav om at oppdateringen for 2018 skal gjennomføres ved bruk av Sentinel-2 data. Kravet om bruk av Sentinel-2 data bygger på en rapport framlagt av Norut i 2017, der bruken av Sentinel-2 data til kartlegging av lavbeiter ble testet ut (Johansen 2017). Denne studien ble finansiert av Norsk Romsenter gjennom Copernicus programmet. Hovedkonklusjonen fra denne studien var at Sentinel-2 er i stand til å detektere lavrik mark i samme grad som de tidligere Landsat-satellittene. Resultater fra prosjektet er blitt demonstrert for Landbruksdirektoratet, avdeling reindrift og Landbruksdepartementet.

Sentinel-2A satellitten ble skutt opp i juni 2015. Etter en testfase på om lag 2 måneder har denne satellitten levert data med utmerket kvalitet. Sammenlignet med data fra Landsat-satellittene utgjør S-2 data en rekke forbedringer med hensyn på kartlegging og overvåking av naturtyper. Forbedringene er spesielt knyttet til: 1) Forbedret romlig oppløsning (10 m) i de synlige og nær-infrarøde kanaler. 2) Forbedret romlig oppløsning (20 m) i det midlere infrarøde området. 3) Tre nye kanaler i «red-egde» området og 4) Sterkt forbedret temporal oppløsning. For det siste punktet er det angitt at S-2A vil ha en repetisjonstid på 5-6 dager i våre nordlige områder. Repetisjonstiden ble i mars 2017 ytterligere forbedret til 3-4 dager med oppskytingen av Sentinel-2B. I tillegg er «spor-bredden» av S2-scenen utvidet til 290 km mot 185 km i tidligere Landsat-scener. Datasettet i seg selv er 12 bit i S2 mot 8 bit i Landsat data. Dette åpner for større dynamikk i datasettet og større detaljeringsgrad ved bearbeiding av materialet.

2.0 STUDIEOMRÅDET – FINNMARKSVIDDA

I tidligere rapporter fra «Overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark er det gitt utfyllende orienteringer om naturgrunnlaget for Finnmarksvidda. Beskrivelsene her gis derfor kun på summarisk form.

2.1 VEGETASJON OG NATURTYPER

De indre delene av fylket er karakterisert ved store viddeområder. Rabbesamfunn, lav- og lyngrike heier i kombinasjon med gras- og starrmyrer utgjør hoveddelen av vegetasjonsbildet i det åpne viddelandskapet over skoggrensa. I de sørlige og østlige delene av vidda går skoggrensa ved 400-420 meter over havet. Denne grensa øker i høyde mot nord og mot vest. I grenseområdene mot Troms fylke er dagens skoggrense angitt til 480-500 meter over havet (Karlsen et al. 2017). I øst mot Anarjåkka er denne grensa angitt til 400 meter over havet, ref. figur 1. Ved Iesjavre i nord går skoggrensa ved om lag 500 meter over havet.

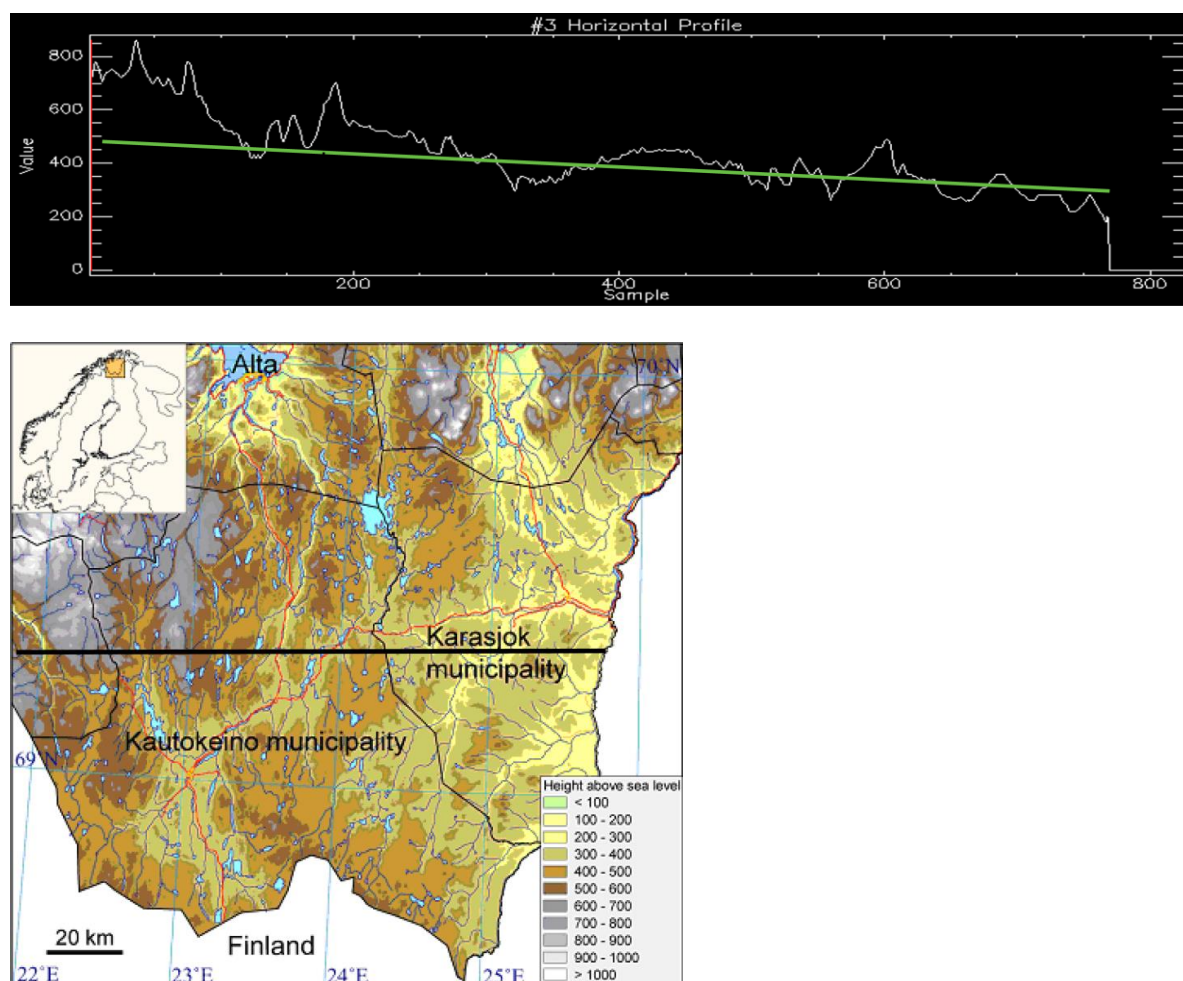


Fig. 1 Skoggrensa på Finnmarksvidda inntegnet i en transekt fra vest til øst. Det aktuelle transektet er inntegnet i kartet under.

Ut fra floristisk sammensetning er det grunn til å dele lavheiene i tre hovedtyper bestemt av de tre dominante lavartene - kvitkrull (*Cladonia stellaris*), gullskinn (*Cetraria nivalis*) og saltlav (*Stereocaulon pascale*). Kvitkrullheier utgjør store areal i sørlige deler av vidda. Disse heiene krever et moderat snødekke på vinteren og utvikles som åpne heier, dels med et kratt av dvergbjørk. Disse heiene er i floristisk innhold nært beslektet med åpne lavbjørkeskoger. Lavheier dominert av gullskinn er sterkere knyttet til fjellområdene i vest og nord. Disse heiene utvikles på områder med et tynnere snødekke. Vi finner disse heiene noe høyere oppe i rabb-snøleiegradienten, dels på noe mer ustabil substrat. I de sentrale delene av Finnmarksvidda er gullskinnheiene i hovedsak knyttet til rabber og rygger over skoggrensa. Lavheier med dominans av saltlav ser ut til å ha et arealmessig tyngdepunkt i områder med ustabil substrat, dels på områder som er sterkt utsatt for tråkk og beiting. Langs Kautokeino-vassdraget finnes store områder med sandholdig substrat. Saltlav er her et fast innslag og opptreer stedvis med høy dekning. Tilsvarende er hyppige forekomster av saltlav-heier registrert i nordvestlige deler av vidda.

Lavheiene i Indre Finnmark har gjennom de siste 30-årene vært utsatt for sterkt beitepress. I dag framstår tette lavmatter i sin naturlige utforming kun i grenseområdene mot Finland. I øvrige deler av det kontinentale området har lavdekket vist seg å variere med beitetrykk og tilgjengelighet på vinteren. I de mer kystnære delene av vidda har lavdekket over lang tid vært moderat til sparsomt representert.



Fig. 2 Grenseområdene mellom Norge (nærmest) og Finland (i bakgrunnen). Lavheiene på norsk side framkommer i hvitt. Slitte lavheier på finsk side avtegnes i grått. Det går et reingjerde langs grensa som skiller norske vinterbeiter fra finske helårsbeiter. Bildet er tatt vest for Saltejavri (nær lokalitet C1).

Vegetasjonen under skoggrensa er dominert av åpen lavrik fjellbjørkeskog i sør og mer lyngrike utforminger i nord og vest.

Furuskoger av kontinental type finnes langs Anarjåkka, Karasjåkka, Tana og i Pasvik. Karakteristisk for denne skogstypen, er dominans av lyngarter og lav i skogbunnen. Furuskogene i Alta har et mer oseanisk preg med krekling, blåbær og moser som karakteristiske arter.

Det sub-maritime bjørke- og furuskogsområdet følger fjordområdene fra Troms i vest til Sør-Varanger i øst. Det er i denne sonen vi finnes den største botaniske variasjonen. Den ytterste kystsonen er karakterisert ved nakne knauser og et åpent hei-landskap. Kun på beskytta lokaliteter kan en finne små skogholt. Vinden er her en økologisk faktor som former landskapet i sterk grad. Floristisk kan en trekke et skille mellom kystområdene i vest og kystområdene i Øst-Finnmark. Den vestlige kystsonen påvirkes i sterk grad av milde og fuktige luftstrømmer fra Norskehavet. Floraen her er en fortsettelse av kyst-heiene som vi finner langs vestkysten av Norge. Mange av plantene som inngår i dette elementet har nordgrenser for sine forekomster på vestkysten av Finnmark. Floraen i kystområdene i Øst-Finnmark har et mer arktisk preg. I tillegg til et stort innslag av alpine arter, inngår arter med et nordøstlige utbredelsesareal.

I tillegg til de fire sonene som her representerer gradienter fra sør til nord og fra innland til kysten, er det og grunnlag for å skille ut fjellområdene i fylket som et eget plantegeografisk område. Disse områdene er karakterisert ved sparsomt vegeterte areal, stor relieff og stor variasjon i vegetasjonsbildet. Vegetasjonen i fjellet deles normalt inn i tre høydebelter: lav-, mellom- og høg-alpin region. Lavalpin region er karakterisert ved sammenhengende vegetasjon og veksling mellom rabb-, leside- og snøleiesamfunn. I lavalpin region finnes og godt utviklete vierkratt, fjellmyrer og rike engsamfunn. Mellomalpin region er karakterisert ved større snømengder. Vegetasjonen her veksler mellom rabb- og snøleiesamfunn. I høg-alpin region er vegetasjonsdekket sterkt oppsplittet. Plantene finnes her kun på de mest gunstige lokaliteter.

2.2 FINNMARKSVIDDA – INNDELING I BEITEOMRÅDER

Reindrifta i Norge er knyttet til den samiske befolkning og utgjør i arealmessig sammenheng 40 prosent av landarealet i Norge. I dag utøves samisk reindrift hovedsakelig i fjell- og utmarksområder i Finnmark, Troms, Nordland og Nord-Trøndelag, samt deler av Sør-Trøndelag, Møre- og Romsdal og Hedmark. De aktuelle reindriftingsområdene i Norge er inndelt i seks reinbeiteområder: Øst-Finnmark, Vest-Finnmark, Troms, Nordland, Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag og Hedmark. Hver av disse områdene er igjen oppdelt i flere reinbeitedistrikter.

Øst- og Vest-Finnmark reinbeiteområde utgjør kjerneområdet for reindrift i Norge og er delt inn i seks ulike soner der fem av disse sonene har Finnmarksvidda som sitt vår-, høst- og vinterbeite. I Vest-Finnmark utgjør Kautokeino østre sone, midtre sone og vestre sone tre naturlig atskilte flyttesystemer. Sonene strekker seg fra viddelandskapet på Finnmarksvidda til kystområdene i Troms og Vest-Finnmark. Området har et totalareal 24400 kvadratkilometer og består av i alt 29 reinbeitedistrikt. Kommunegrensa mellom Karasjok og Kautokeino er skillet mellom Øst- og Vest-Finnmark reinbeiteområde.

I Øst-Finnmark reinbeiteområde utgjør Karasjok vestre og østre sone og utgjør to naturlig atskilte flyttesystemer. Lengst øst i Polmak/Varanger utøves reindrift i til sammen åtte reinbeitedistrikter. Denne sonen er ikke behandlet i dette arbeidet. Øst-Finnmark reinbeiteområde har et totalareal på 30700 kvadratkilometer og en utstrekning øst til grensa mot Russland. Området består av i alt 15 reinbeitedistrikt der sju av distriktene tilhører Karasjok. Distriktene i Karasjok flytter mellom sommerbeite langs kysten til felles vår-, høst- og vinterbeiter på Finnmarksvidda, Karasjok vestre/østre sone.

Inndeling av vinterbeitene på Finnmarksvidda er vist i figur 3, mens vår-/høstbeitene er vist i figur 4.

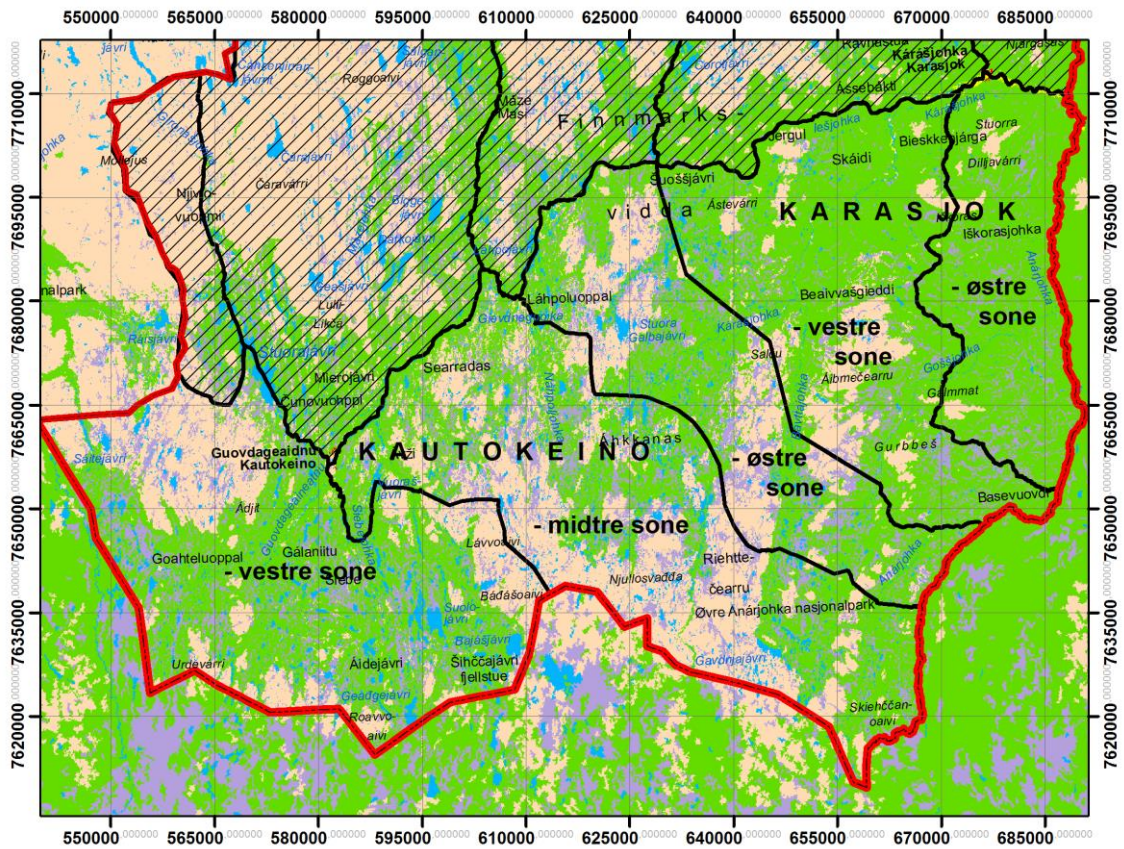


Fig. 3 Kartutsnitt – Indre Finnmark. Området omfatter vinterbeitene i Indre Finnmark. Vinterbeitene er inndelt i 5 soner. Tre av områdene er lokalisert til Kautokeino kommune, vestre-/midtre-/østre sone (30A/30B/30C). De to resterende er i Karasjok kommune, vestre-/østre sone (16/17). I kartet er grensene mellom sonene angitt i svart. Høst-/vårbeitene i nord er angitt med skravur.

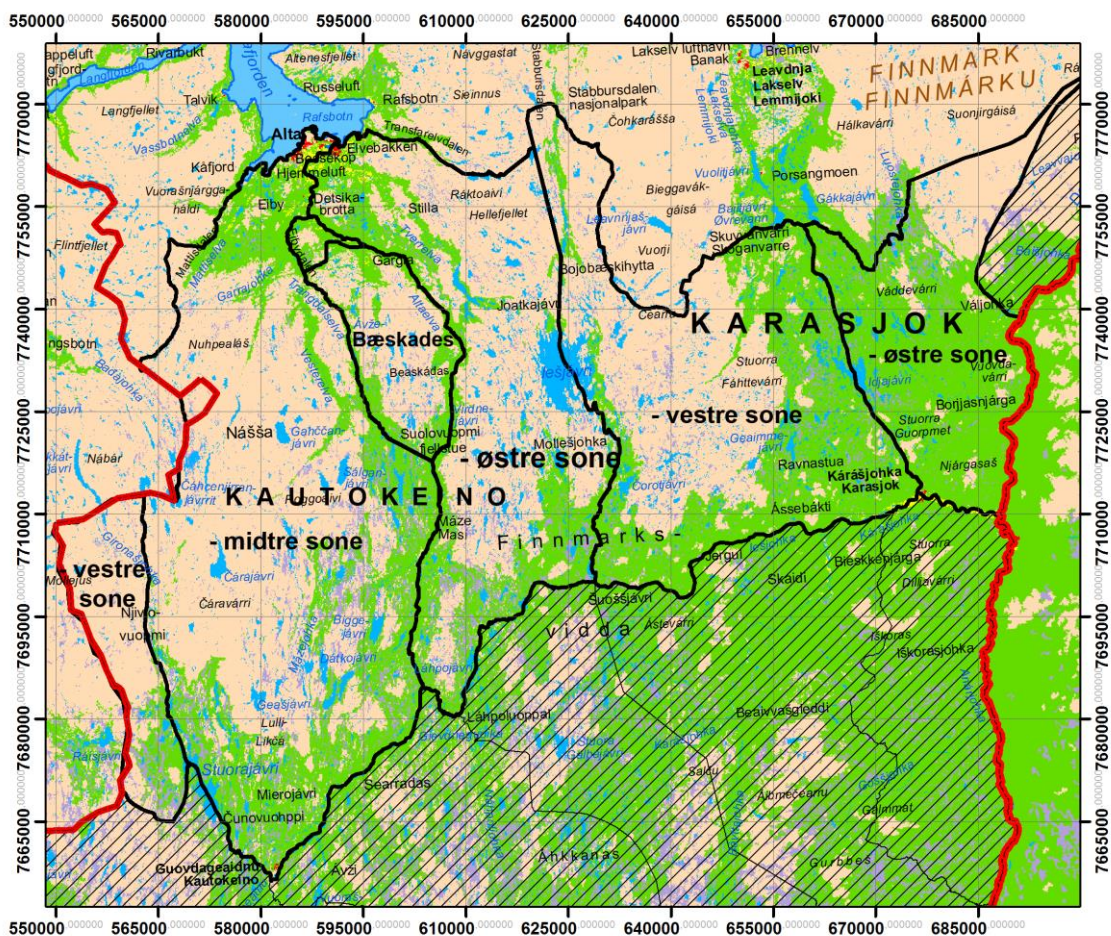


Fig. 4 Kartutsnitt – Finnmarksvidda. Området omfatter høst- og vårbeitene i Kautokeino og Karasjok. Høst-/vårbeitene er inndelt i 5 soner. Tre av områdene utgjør Kautokeino vestre-, midtre- og østre sone (30A/30B/30C). Karasjok er inndelt i vestre- og østre sone (16/17). Videre angir kartet distriktet Bæskades som er et helårsbeite. I kartet er grensene mellom sonene angitt i svart. Vinterbeitene i sør er skravert.

Inndelinga av Kautokeino reinbeiteområde i henholdsvis vestre, midtre og østre sone (30A/30B/30C) og Karasjok i vestre og østre sone (16/17), ble innført med den nye reindriftsloven av 2007. Inndelinga var ment å gi utøverne i de ulike sonene bedre kontroll over de totale beiteressursene innafor de ulike soner og samtidig medvirke til en mer smidig flytting mellom årstidsbeitene fra kyst til innland. Den nye inndelingen av Finnmarksvidda avløste en inndeling der vinterbeitene var inndelt i to med distrikt 31 i Kautokeino og distrikt 18 i Karasjok. På tilsvarende vis var vår-/høstbeitene på vidda inndelt i to med distrikt 30 i Kautokeino og distrikt 17 i Karasjok. Videre utgjør helårsbeitet i Bæskades en del av området i sin helhet.

3.0 MATERIALE OG METODE

I konkurransegrunnlaget for prosjektet er det spesifisert at oppdateringen for 2018 skal følge samme metodikk som i tidligere kartlegginger. Det spesifiseres videre at prosjektet skal benytte Sentinel-2 data. Ved utlysningen av prosjektet er det referert til to rapporter fra Norut og NINA som beskriver metodikk og geografisk utstrekning av oppdraget. Dette gjelder Norut IT Rapport/IT546/1-2000 som beskriver status for reinbeitene ved etablering av overvåkingsprogrammet i 1998. Den andre rapporten som det refereres til er Gaare m.fl. fra 2006 (NINA Rapport 204). Her gis en omfattende beskrivelse av etablering av fastrutene utlagt på vidda. I tillegg er det pekt på at ved registreringene av vinterbeitene skal en følge samme metodikk som i 2013. Dette arbeidet er sammenfattet i rapportene: Johansen et al. 2014 og Tømmervik et al. 2014.

3.1 FELTARBEID – REGISTRERING AV BAKKEDATA

3.1.1 Lokalteter og registreringsruter på Finnmarksvidda

Ved oppstart av «overvåkingsprogrammet for Indre Finnmark» i 1998 ble det etablert i alt 52 lokaliteter for registrering. Lokalitetene ble lagt ut langs fem transekt (A-E) fra fylkesgrensa mot Troms i vest til Anarjokka i øst. Avstanden mellom transektene i vest/øst retning er om lag 30 km. Langs hvert transekt ble det lagt ut et ulikt antall lokaliteter i sør/nord-retningen. Avstanden mellom lokalitetene her er på 10 km. På hver lokalitet er det lagt ut til sammen 6 analyseruter, hver på 80x120 cm. I senterpunktet er det lagt ut to ruter der en av rutene ble skjernet for beiting. De fire øvrige rutene ble lagt ut 30 meter fra senterpunktet i nord-, sør-, øst- og vest-retninger. Med dette opplegget ble i alt lagt ut 312 analyseruter ved første gangs registrering på vidda.



Fig. 5 Senterrute avskjernet for reinbeite. Under skjermen er lavdekket tettere og lavhøyden større sammenlignet med områdene utfor skjermen.

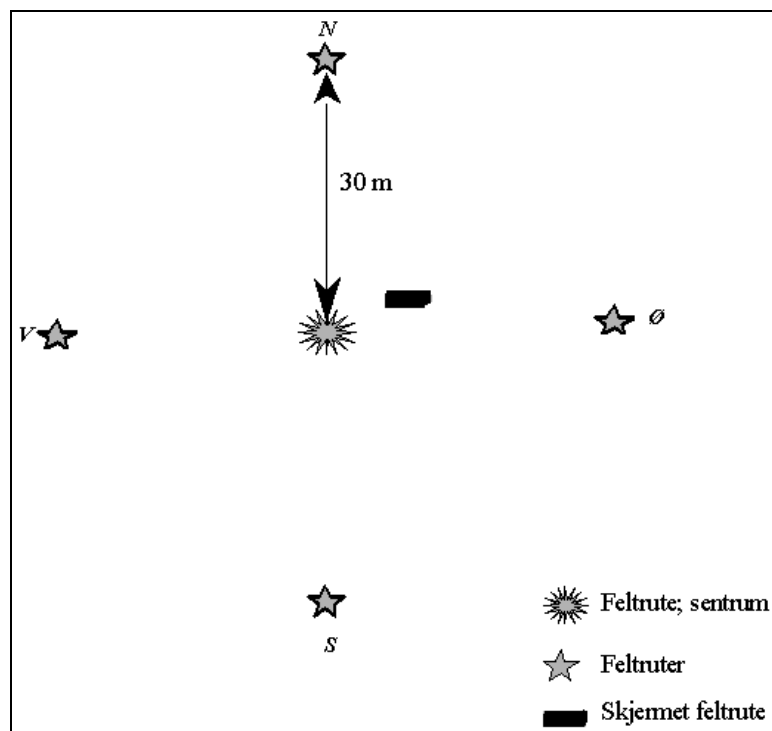


Fig. 6 Prinsippskisse for plassering av analyseruter innen hver lokalitet. Skjernet rute ligger innenfor en radius av 5 meter fra sentrumsruta og er lagt i samme vegetasjonstype som sentrumsruta.

Undersøkelsene hadde oppstart i 1998, og er senere oppdatert i 2005/2006, 2009/2010, 2013 og sist i 2018. For årene 2005/2006 ble feltregistreringene gjort i 2005, mens satellittdata fra 2006 ble brukt under kartframstilling. Tilsvarende i 2009/2010 ble det brukt satellittdata fra 2009 med feltregistreringer i 2010. I 2013 og i 2018 er satellittdata og felldata fra samme år.

I 2013 ble 20 av de opprinnelige lokalitetene besøkt og registrert ved feltundersøkelser. Undersøkelsen dette året hadde fokus kun på vinterbeitene. Samme år ble det etablert 12 nye lokaliteter i de indre deler av vidda. En oversikt over transekt og lokaliteter som inngår i «overvåkingsprogrammet» er vist i figur 7. Opprinnelige lokaliteter etablert i 1998 er vist som sirkler med prikk i midten. Lokaliteter registrert i 2013 og 2018 er angitt i rødt, mens øvrige lokaliteter er angitt uten farge. Nye lokaliteter etablert i 2013 er merket i rødt og angitt med stjerne i midten. I kartet er grenselinjer mellom ulike soner på Finnmarksvidda avmerket i svart.

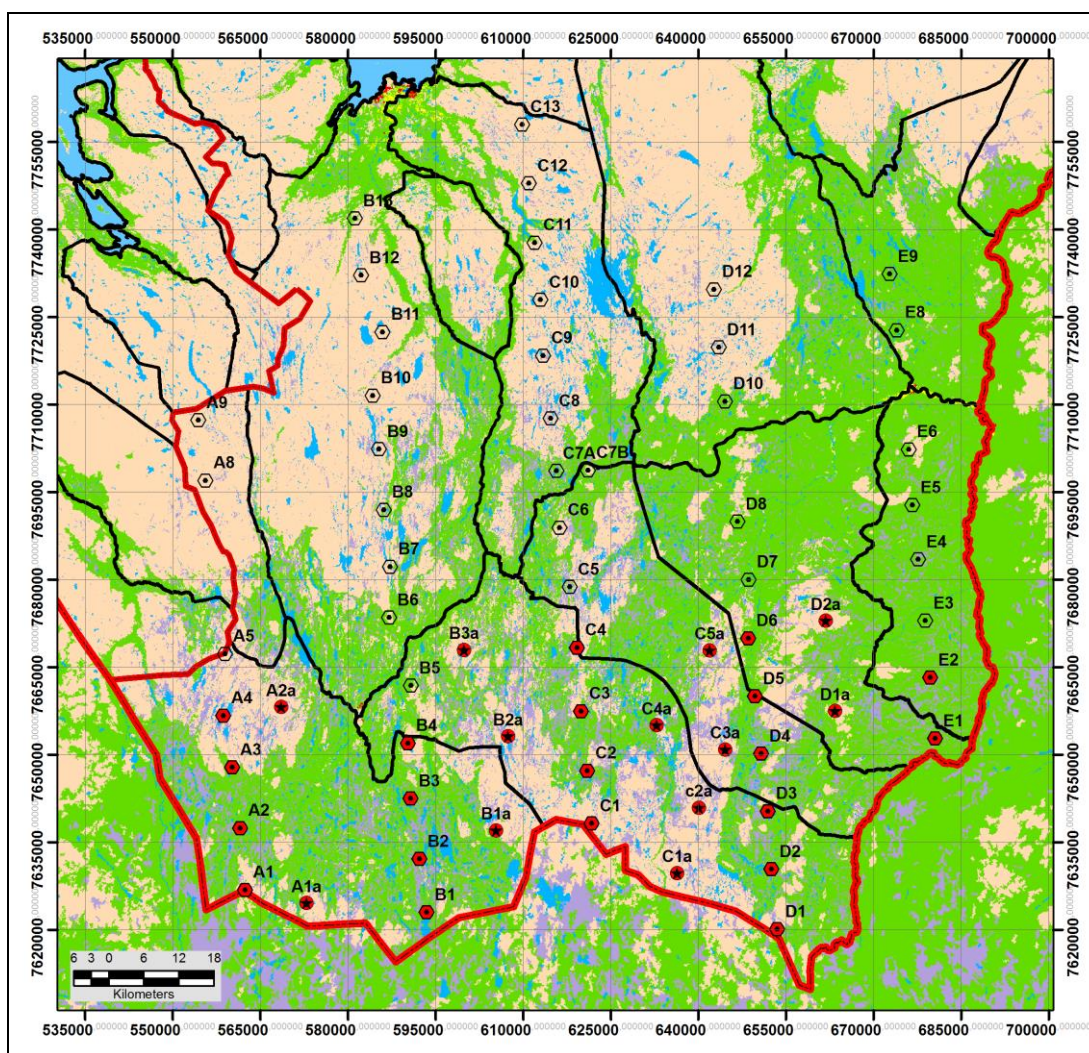


Fig. 7. Transekt og lokaliteter i overvåkingsprogrammet. Ved oppstart i 1998 ble det lagt ut 5 transekt i vest-/øst retning (A-E). Langs linjer i nord-/sør retning ble det lagt ut et ulikt antall lokaliteter. I 2013 ble lagt ut 12 nye lokaliteter i de indre delene av vidda. Ytterligere forklaringer – se tekst

Registreringene i felt som ble gjennomført i 2018, følger samme opplegg som ved siste oppdatering i 2013. Lokalitetene som opprinnelig ble lagt ut i 1998 gir et bilde av status for lavbeitene i vinterlandet. Registreringene som er gjort på aktuelle punkter gir et bilde av lavmengde, lavhøyde og derigjennom lavbiomassen på lokaliteten. Videre vil resultatene her kunne sammenlignes mot registreringer fra tidligere år. Dette vil i neste omgang kaste lys over aktuelle trender som skjer på bakkenivå. Beskrivelsen av feltene gir også et grunnlag for riktig tolking av det satellittbaserte beitekart utført av Norut.

I tillegg til registrering og analyse av opprinnelige lokaliteter/ruter, vil de 12 nye lokalitetene/ruter som ble lagt ut i 2013 bli gjenstand for re-analyse. Det er her knyttet spesiell interesse til de 12 sentralrutene som ble avskjermet for beiting i 2013. Disse

rutene vil gi et bilde av den potensielle re-vegeteringa av lavdekket når beitetrykket elimineres over en tidsperiode på 5 år (2013-2018)..

3.1.2 Registrering av arts mangfold

I den åpne sentralruten og den nærliggende skjermede ruten foretok vi i 2013 deknings-estimerer for hver enkelt observerte art av karplanter, bladmoser, levermoser og lav. Disse ble senere gruppert i vegetasjonsgruppene lyng, dvergbusker og kråkefotplanter (tilsvarende chamaeofytter i Raunkiær's klassifikasjon; Raunkiær 1934), urter, gras og graslignende planter («kryptofytter»), bladmoser, levermoser, foretrukne reinbeitelav, jordboende lav som beites lite, steinboende lav (som i rutene vokser på småstein) og treboende lav (som i rutene primært vokser på dvergbjørk). Skalaen for dekning som ble brukt i felt var: 0,5, (tilsvarende til stede med mindre enn 1 % dekning) 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, ..., 100. Vi gjorde også anslag av dekningen av døde planter der de var synlige, noe som var tilfelle spesielt for krekling i enkelte ruter, samt dekning av nedfalt bjørkeløv, som hadde en viss dekning i enkelte ruter i skog. Vi tok også notater om rutens tilstand, dette for å gi et samlet inntrykk av hvert felt.

3.1.3 Måling av lavens dekning og tykkelse (lavhøyde)

Lav som beiteressurs uttrykkes mest meningsfullt som vekt i gram per arealenhet. Innsamling av prøver vil være destruktivt, og dessuten svært arbeidskrevende. Ved å anslå eller måle lavens dekningsgrad, og kombinere det med tykkelsen, dvs. høyden av lavmatten, er det mulig å beregne lavvolum og dermed også biomasse. Vekten av lavmatten kan beregnes, fordi forholdet mellom volum og vekt er kjent (Kumpula m.fl. 2000, Tømmervik m.fl. 2012).

Tradisjonelt har dekning vært anslått visuelt i felt med de feilkilder det fører med seg (Tømmervik m.fl. 2012). Den aktuelle prosentvise dekningen av lav og dominerende arter i alle feltruter ble anslått i felt. En viktig del av dokumentasjonen skjedde ved at alle ruter ble fotografert i målestokk med et vanlig digitalt kamera (speilrefleks) med vibrasjonsreducerende zoomlinse. Fotograferingsavstanden var ca. 140 cm. Bildene blir brukt i den videre bildebehandlingen for å fastslå total lavdekning og andelen av andre arter. Målingene av lavens tykkelse (høyde) ble utført både i feltrutene og langs de 60 m lange linjene gjennom sentrum av feltet med en måling for hver tredje meter. Målingene ble utført med tommestokk hvor avlesningen ble gjort manuelt.

3.1.4 Bildebehandling og statistisk bearbeiding

Alle fotografiene er digitale og bildene ble bildebehandlet ved hjelp av halvautomatisk klassifikasjon ved bruk av ENVI (Tømmervik m.fl. 2012). I Tømmervik m.fl. (2012, 2014) har vi presentert metodikken og diskutert både fordeler og ulemper. Datamaterialet i denne rapporten er statistisk analysert ved bruk av ulike varianter av generelle lineære modeller, i hovedsak ANOVA med repeterte målinger i programmet SPSS versjon 21 (IBM).

3.1.5 Forrådet (biomasse) av beitelav

Reinens opptak av næring uttrykker en gjerne i føreheter eller i masse eller vekt (g eller kg). 1 førehet tilsvarer næringsinnholdet for 1 kg bygg. Overført til beiteforholdene i utmarka så gir 1 kg tørrstoff gjennomsnittlig 0,6-0,7 føreheter (Den norsk-svenske reinbeitekommissjon av 1964 (1967)). Lavinntaket er anslått ved ulike metoder og er for vedlikehold ca. 2-2,5 kg tørrvekt per dag for en voksen rein. Lavforrådet i beitet vil man gjerne også uttrykke i masse. Nå er det ikke lett å måle lavforrådet per m², men likesom i skogbruket går vi veien om målinger som er enklere å utføre, enn innsamling av vekster med påfølgende veiing. Først beregner vi lavvolumet V (dm³/m²) på basis av dekningsen d (%) og lavtykkelsen t (mm):

$$V = d \times t \times 0,01.$$

Fra undersøkelser på Dovrefjell i tilsvarende beittede greplyngheier er det beregnet en regresjon mellom lavvolumet V (dm³/m²) og lavbiomassen y (g tørrvekt/m²):

$$y = (22) \times V.$$

På tross av at det er usikkerhet rundt den estimerte sammenhengen mellom lavvolum og -biomasse (begge målt per kvadratmeter) så er den prediktive kraften til denne regresjonen høy (R² = 0,92) (Gaare m.fl. 1999, Tømmervik m.fl. 2012).

3.2 TILGJENGELIGE SENTINEL-2 DATA - 2018

Når det gjelder den konkrete bruken av Sentinel-2 data i overvåkingssammenheng, er originaldataene å finne i gitte databaser hos den Europeiske romfartsorganisasjonen (ESA). Eventuelt kan dataene lastes ned fra NASA sine databaser eller fra nettstedet «satellitdata.no». Det er her viktig å merke seg at rådataene er å finne innafor firkanter med gitt kartprojeksjon og gitt geografisk avgrensning. Disse firkantene er gitt benevnelsen «tiles». Videre er dataene å finne med varierende bearbeidingsgrad fra data i ubearbeidet form til geo-korrigerte og radiometrisk korrigerte formater. Når det gjelder det aktuelle studieområdet på Finnmarksvidda, er dataene som samlet dekker hele området å finne i 4 ulike tiles gitt ved referansenumrene: 34web, 34wec, 34wfb og 34wfc.

Ved utarbeiding av vegetasjonskart for Finnmarksvidda, er det i dette prosjektet brukt en S2B-scene fra 29. juli 2018. Dekningsområdet for denne scenen er vist i figur 8. Med en sporbredde på 290 km, dekker banesporet et areal fra Ullsfjord i vest til Inari i øst. I nord/sør-retning er scenen tilnærmet skyfri fra midtre deler av Nordland til Varangerhalvøya.

I tillegg til S2-scenen fra 29. juli, er det i dette arbeidet brukt tilleggsdata fra Kartverket i form av digital terrengmodell og temalag fra topografiske kart. Data fra Kartverket er brukt under post-klassifiseringer. Under hele bearbeidingsprosessen er data med 10-meters oppløsning benyttet. Ved endelig kartframstilling er det og brukt følgende vektor data fra kartverket: Riksgrense, fylkesgrense, kommunegrense, veier, stedsnavn og høydekoter. Inndelingen av ulike reinbeitedistrikt er de samme som i Reindrifftkart, utarbeidet av NIBIO.

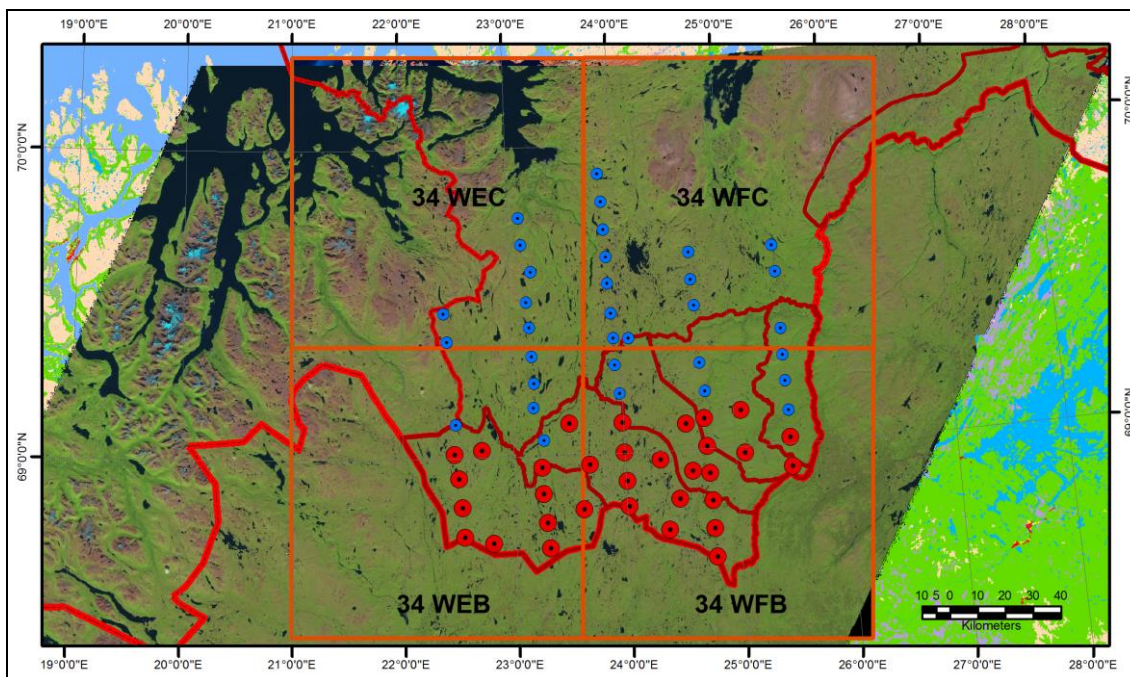


Fig. 8 Utsnitt av S2B-scene fra 29. juli 2018. Scenen har en sporbredde på 290 km. Uttrekk av data fra scenen skjer som TILES, firkanter med gitt geografisk utstrekning. Følgende tiles inngår i dette arbeidet: 34WEC, 34 WEB, 34 WFC, 34 WFB. Angitte tiles er vist i bildet.

3.3 KARTFRAMSTILLING OG KLASSIFIKASJON

Framstillingen av kart og bildeprodukter basert på Sentinel-2 data er i dette arbeidet gjort etter samme metodikk som ved tidligere arbeid på vidda. I tidligere arbeid har Landsat data vært brukt som input i bearbeidingen. I tidligere rapporter fra området er det gitt detaljerte framstillinger av metoden som er brukt. I denne rapporten presenteres metoden i mer summarisk form. Metodikken følger samme tredelte modell der bearbeidingen skjer ved pre-klassifisering, post-klassifisering og standardisering av kartprodukt.

A. Pre-klassifisering. I første fase (pre-klassifisering) er arbeidet konsentrert om det spektrale innholdet i utvalgt satellittscener. Før klassifiseringen igangsettes tilordnes kanalene i satellitt-scene i en bestemt rekkefølge etter følgende prinsipp: En starter med den infrarød kanalen, fordi denne best beskriver variasjonen i vegetasjonsdekket. Spesielt kommer gradienten rik –fattig godt til uttrykk her. Neste kanal i denne tilordningen er en kanal fra det midlere-infrarøde området, mens kanal 3 i denne rekken er kanalen som angir synlig rødt. De midlere infrarøde kanalene sier noe om vegetasjonens fuktighet, mens de synlige kanalene reflekterer grader av åpenheten i vegetasjonsdekket. Til slutt tilordnes de øvrige kanalene i S2-scenen. Det gjennomføres en automatisk klassifisering (K-means) av det valgte kartleggingsområdet. Deretter analyseres utskilte klasser med hensyn på spektral likhet, spektral separabilitet og spektrale mønstre. Klasser som er nærstående med hensyn på spektralt likhet, slås sammen i nye klasser. Klasser som fortsatt har stor spektral variasjon vurderes med

hensyn på videre oppsplitting. Spektral likhet/ulikhet beregnes ved bruk av Euklid's distanse, og resultatet uttrykkes som et dendrogram. Det spektrale mønsteret for utskilte klasser, samt tilgjengelige bakke-data er viktige bidrag for å gi en første ordens tolkning av utskilte klasser. Ved utarbeiding av kart som dekker store areal, er det nødvendig å standardisere klasserekkefølgen før to/flere scener slås sammen til en "sømløs" mosaikk.

B. Post-klassifisering. I postklassifiseringen analyseres det pre-klassifiserte produktet mot annen tilgjengelig digital kartinformasjon (DEM, kartmasker – N50, geologi, felldata). Også satellittdata fra andre tidspunkt på året kan tjene som tilleggsinformasjon. Eksempelvis kan en scene fra vår-perioden gi viktig informasjon om forekomst av rabb-/snøleiesamfunn i fjellet. Radardata kan gi viktig informasjon om våte arealklasser. Tilleggsdata brukes til en kontekstuell korreksjon av det pre-klassifiserte produktet. I vegetasjonskartet for Indre Finnmark har kartmasker fra topografiske kart og DEM vært sentrale kilder i korreksjonen av sluttproduktet. I dette arbeidet er det brukt kartmasker med en oppløsning på 10 meter.

C. Standardisering av sluttprodukt. Her etableres de endelige klassene. En tilordner alle klassene til en standardisert legend/klasseinndeling. Det gis en beskrivelse av vegetasjonsinnholdet i den enkelte klassen, samt variasjonen innen hver klasse. Plantegeografiske mønstre, innhold av viktige indikatorarter, samt grad av inngrep er momenter som ofte blir innarbeidet i beskrivelsene. I tidligere arbeid fra Indre Finnmark er det brukt en standardisert kartnøkkel på 27 vegetasjonsklasser. Kartet som er produsert i dette arbeidet er gitt samme kartutforming.

Ved bruk av Sentinel-2 data i bearbeidingsprosessen, settes kanalene i satellittscenen sammen til et multikanals bilde med følgende kanalrekkefølge: 8-11-4-3-2-12. Dette er i samsvar med tidligere bearbeiding av Landsat data. Gjør her oppmerksom på at data fra de fire nevnte «tiles» blir mosaikkert sammen før det ble gjort en klassifisering av hele området. Metodikken for bearbeiding er sammenfattet i flow-diagramet, fig 9. Klassifisering og øvrig billedbehandling er gjort ved bruk av billedbehandlingsprogrammet ENVI. Post-klassifiseringen er utført ved bruk av GIS-systemet Arc-Info. Spesielt er tilgang til GRID-modulen i Arc-Info nødvendig for å få gjennomført de nødvendige korreksjoner. Fra N50-kartet er temalagene vann, dyrka mark, tettsted, skog, myr, bre og fastmark skilt ut som egne "cover" og bearbeidet videre som egne klasser i en raster-fil. I GRID-modulen er det nå mulig å formulere de ulike kommandoer som utfører selve korreksjonen. For å få til en effektiv bearbeiding av datasettet er det laget en egen programpakke basert på AML-programmering. Kart og satellittdata som er framstilt i dette prosjektet er alle i UTM projeksjon, WGS84, sone 34.

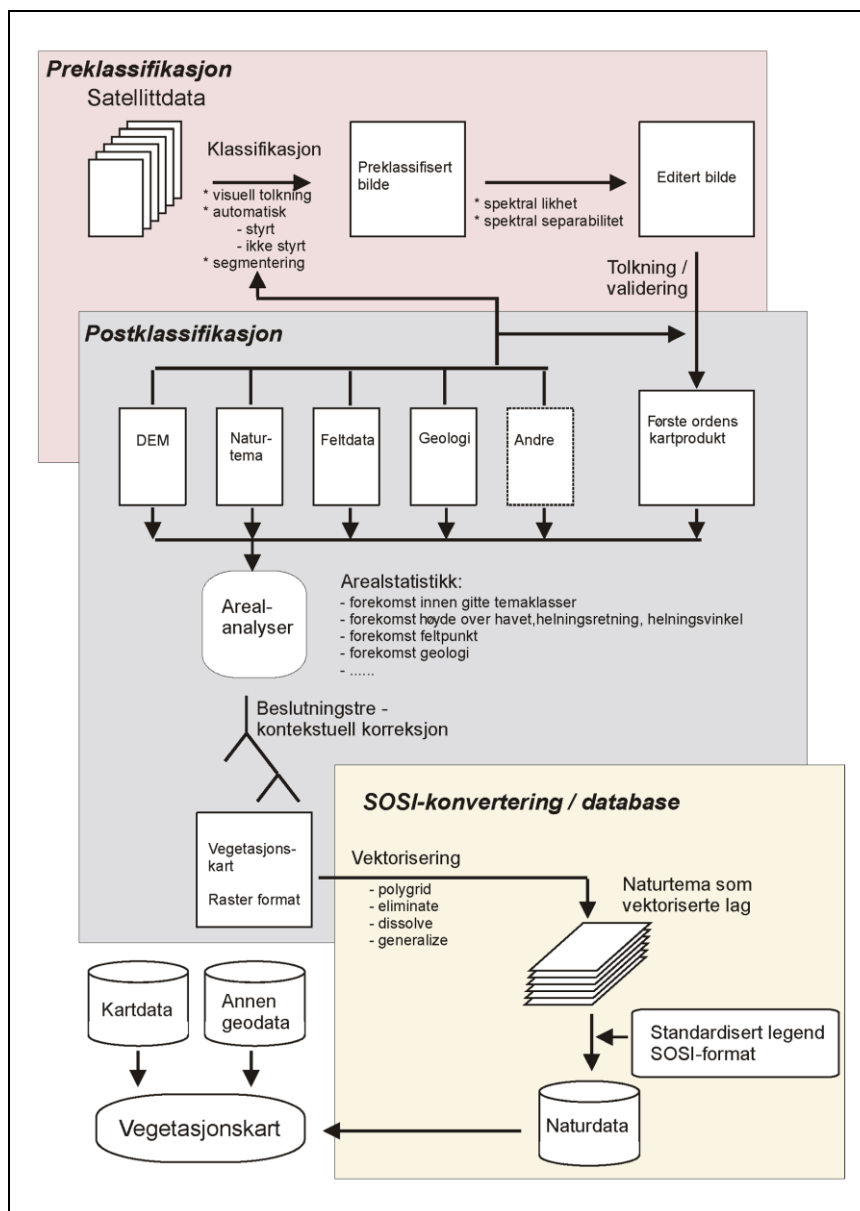


Fig. 9 Flow-diagram som viser de ulike fasene i bearbeidingsprosessen. Prosessen deles inn i tre hovedfaser: - pre-klassifikasjon, - post-klassifikasjon og - standardisering av sluttproduktet.

3.4 AREALBEREGNING – STATISTIKK

Sluttfasen i bearbeidingsprosessen, er i dette arbeidet gitt betegnelsen kartframstilling. Arbeidsoperasjonene som inngår her, omfatter utarbeiding av kartnøkkel, fargesetting av vegetasjonsklasser som inngår i materialet og valg av målestokk for det endelige kartproduktet. Et viktig ledd i kartframstillingen er å relatere sluttproduktet til et gyldig system vegetasjonskartlegging.

Kartleggingssystemet som er brukt ved valg av kartenheter følger en modifisert utgave av Fremstad & Elven (1987). Videre er det gjort jamføringer med Fremstad (1997) og Pålson (1998). Karakteristisk for disse kartleggingssystemene er at de bygger på en plantesosiologisk tilnærming ved definisjon av enheter. I denne tilnærmingen spiller karakterarter og skillearter en sentral rolle ved fastsetting av ulike vegetasjonstyper. Satellittdata brukt ved vegetasjonskartlegging bygger på at ulike vegetasjonstyper har ulik refleksjon i forskjellige deler av det elektromagnetiske spekteret. Basert på refleksjonsforskjeller er det mulig å skille vegetasjonsenheter fra hverandre. Ved videre analyse av spektralverdiene er mulig å utlede økologiske forhold ved vegetasjonsdekket. Med bakgrunn i de to nevnte tilnæringsmåtene, kan en ikke forvente et fullstendig samsvar mellom tradisjonelle vegetasjonskart og vegetasjonskart basert på satellittdata. Disse forskjellene må og komme til uttrykk ved definisjon av kartenheter. Dette er begrunnelsen for de modifiseringer av kartleggingssystemet som er gjort i dette arbeidet.

Inndeling av skog følger i dette arbeidet en tradisjonell inndeling. På øverste nivå skilles barskog/blandingsskog fra lauvskog. Lauvskoger deles videre inn langs en frodighets-akse. Myrområder inndeles i tradisjonell kartlegging langs en fattig-rik gradient. I dette kartproduktet er inndelingen gjort etter fysiognomi. Myr er ut fra dette inndelt i tre hovedtyper – rismyr/blandet myr, gras-/starmyrer og blautmyr/våtmark. I tradisjonell fjellbotanikk inndeles fjellvegetasjonen langs to hovedgradienter i rike og fattige utforminger og i rabb-/snøleiesamfunn. Ved bruk av satellittdata kommer rik-fattig gradienten til uttrykk i den nær-infrarøde delen av spekteret. Videre skilles ulike typer fjellvegetasjon ut etter grader av åpenhet i vegetasjonsdekket. Et tredje forhold som klart kommer til uttrykk i satellittbilder, er innholdet av lav i ulike vegetasjonstyper. Det siste momentet er viktig ved kartlegging av vegetasjonsdekket på Finnmarksvidda.

4.0 KART OG BILDEPRODUKTER

4.1 PRESENTASJON - KARTPRODUKTER

I tidligere rapporter fra Finnmarksvidda er området presentert gjennom et oversiktskart og gjennom standardiserte kartutsnitt som samlet gir en totaloversikt over fellesbeitene i området. Opprinnelig ble denne kartserien utformet som 10 standardiserte kartblad med en fast kartnøkkel tilknyttet kartene. Denne kartserien ble presentert i rapportene fra årene 2000, 2006 og 2011. I rapporten fra 2014 ble 5 av disse kartbladene gjengitt basert på satellitt data fra 2013.

I denne rapporten presenteres området i hovedsak etter samme mal som i tidligere rapporter med visse modifikasjoner. Det er utarbeidet et oversiktskart over fellesbeitearealet i sin helhet, som omfatter både vår-/høst og vinterbeitene. Det er videre utarbeidet egne kart som presenterer vinterbeitene og vår-/høstbeitene hver for seg. Til slutt er det presentert kart som viser vegetasjon og naturtyper på sone-nivå. Kartnøkkel tilknyttet hvert kartblad, angir farge på de ulike vegetasjonsklasser, nummerering og navn på vegetasjonstypen. Det er videre utarbeidet en mer utfyllende beskrivelse av hver vegetasjonsenhet. Denne beskrivelsen er gitt i tabell 1.

Beskrivelser i kartnøkkelen bygger på egne erfaringer med satellittkartlegging i ulike deler av landet. I Finnmark har Norut gjennomført en rekke slike oppdrag fra ulike år der endringer i lavdekket har vært et hovedtema (Johansen & Tømmervik 1993, Johansen et. al. 1995a, Johansen & Karlsen 2000, 2006, 2011, 2014). Kartleggingen som er gjort på Finnmarksvidda er underbygget av feltregistreringer utført av forskere fra NINA og beskrevet i en rekke rapporter og publikasjoner (Gaare m.fl 2006, Tømmervik m. fl 2004, Tømmervik m-fl 2009, Tømmervik m.fl 2011, Tømmervik m.fl 2012, Tømmervik m. fl 2014). Videre har Norut gjort kartlegging av norsk-svenske konvensjonsbeiter (Johansen et. al. 1995b, Karlsen et. al. 1995) og kartlegging i Härjedalen (Johansen et. al. 1999). I tillegg har Norut gjort en helhetlig kartlegging av alt av landareal i Norge (Johansen 2009, Johansen et al. 2009). I alle disse arbeidene er vegetasjon og naturtyper tolket i forhold til enheter beskrevet hos Fremstad & Elven (1987), Fremstad (1997) og Påhlsson (1998).

4.2 OVERSIKTSKART OG LEGEND TIL KARTPRODUKTER

4.2.1 Oversiktskart med kartnøkkel

Oversiktskartet for hele studieområdet er presentert i figur 10. Kartnøkkelen tilknyttet de produserte vegetasjonskart, er inndelt i til sammen 27 kartenheter. Denne nøkkelen ble utviklet under første gangs kartlegging på Finnmarksvidda ved oppstart av "Overvåkingsprogrammet". Samme kartnøkkel som er brukt i tidligere kartlegginger er og brukt i denne kartleggingen. Beskrivelsen er gitt i tabell 1.

Av kartet som viser vinter og vår-/høstbeitene i sin helhet, går det fram at forekomst av ulike vegetasjonstyper følger samme mønster som i kartprodukt fra tidligere år. De mest intakte lavheiene finnes i Anarjohka nasjonalpark lengst sør i området. Til forskjell fra

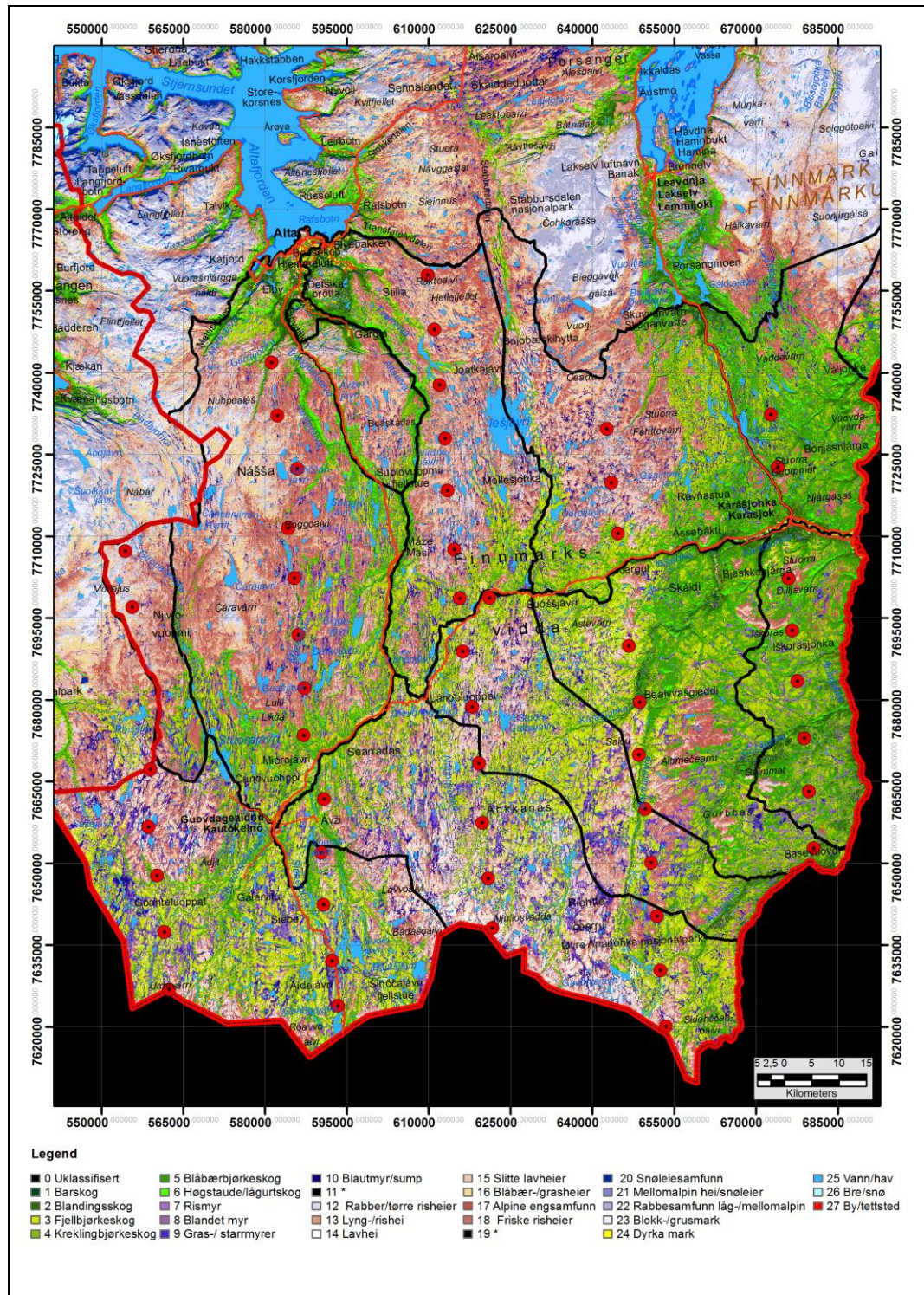


Fig. 10 Oversiktskart – Finnmarksvidda. Kartet viser vegetasjon og naturtyper på Finnmarksvidda inndelt i 27 klasser. Grenser mellom ulike soner i fellesbeitet er angitt i svart. Videre er riksgrense, fylkesgrense, hovedveier og stedsnavn angitt i kartet. Lokalteter i overvåkingsprogrammet er angitt med røde punkt.

Tabell 1 Legend til kartprodukter – Indre Finnmark. Kartet er inndelt i 27 enheter. Enhetene bygger på egne definisjoner, samt beskrivelser hos Fremstad (1997).

- 1. Furuskog.** Enheten omfatter skog med dominans av furu i treskiktet. Treskiktet varierer i tetthet fra tette, homogene furuskoger til mer åpne bestand av furu og en underskog av bjørk. Feltskiktet er dominert av lyngarter med krekling (*Empetrum hermaphroditum*), tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*), røsslyng (*Calluna vulgaris*) og blåbær (*Vaccinium myrtillus*) som dominante arter. Innslaget av blåbær er sparsomt i Indre Finnmark, men mer betydelig i kystnære områder. I feltskiktet inngår smyle (*Descampsia flexuosa*) som et fast innslag. Bunnskiktet er på frisk substrat dominert av husmoser. I områder med tørr morene, dels på sandholdig substrat, er innslaget av lavararter betydelig. Dels er lavdekket sterkt nedbeitet. Innen studieområdet opptrer furuskogene med størst areal i øvre Anarjok, Karasjok, Lakselv og Alta.
- 2. Blandingsskog.** Denne skogstypen utvikles på to ulike måter: a) – som en naturlig skogsutforming der bjørk og furu inngår i treskiktet i samme mengdeforhold, b) – som et suksesjonstrinn under gjengroing av hogstflater i furuskog. Feltskiktet er lyngdominert med smyle som fast innslag av grasarter. I bunnskiktet inngår moser og lav. Blandingsskogen opptrer i Indre Finnmark med glidende overganger mot åpne fjellbjørkeskoger. I låglandet opptrer denne skogstypen med glidende overganger mot mer reine furuskoger.
- 3. Fjellbjørkeskog.** Artsfattige bjørkeskoger som opptrer på grunnlendt mark eller på grove løsavsetninger. Treskiktet er åpent og består av bjørk. Trærne er gjerne flerstammet. Buskskiktet er normalt sparsomt utviklet, men forekommer som dvergbjørkkraut på noe fuktig mark. Tørketålende lyngarter som fjellkrekling, tyttebær og blokkebær dominerer feltskiktet. I Anarjok er og røsslyng en karakteristisk art. Et karakteristisk trekk ved denne skogstypen er forekomst av fjellplanter som rabbesiv (*Juncus trifitus*), blålyng (*Phyllodoce caerulea*) og finnmarksrørkvein i feltskiktet. Fjellbjørkeskogene forekommer med en lyngdominert og en lavdominert utforming. Lyng-typen har et bunnskikt dominert av mosene furu-, sigd- og bjørnemoser. Lav-typen er dominert av kvitkrull, lys- og grå reinlav i bunnskiktet. På sandholdig substrat er saltlav (*Stereocaulon pascale*) vanlig. Dette gjelder eksempelvis i øvre deler av Kautokeino. Den lavdominerte utformingen er sterkt knyttet til kontinentale områder og til områder med liten beitepress av reinsdyr.
- 4. Bjørkeskog – tyttebær/krekling type.** Skog med sluttet eller relativt åpent treskikt av bjørk og et sparsomt buskskikt. I Indre Finnmark inngår ofte einer (*Juniperus communis*) i buskskiktet. Feltskiktet består av flere lyngarter med krekling, tyttebær, blåbær og blokkebær som mest vanlige. Videre er smyle et fast innslag i feltskiktet. Et fåtall urter forekommer med skrubbar, skogstjerne og gullris som mest vanlige. Skogstypen er vanlig i Finnmark og opptrer hovedsakelig på grov morenesubstrat. Typen viser stedvis glidende overgang mot blandingsskog og mer reine furuskoger.
- 5. Bjørkeskog – blåbær type** utvikles på tørr til frisk substrat. Treskiktet er dominert av bjørk med innslag av rogn (*Sorbus aucuparia*) og osp (*Populus tremula*). Feltskiktet er dominert av blåbær, skrubbar (*Cornus suecica*), fjellkrekling, blokkebær, småbregner og et fåtall urter. Av småbregner er fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*) mest vanlig. Bunnskiktet er dominert av moser. I Indre Finnmark er innslaget av småbregner redusert. Tørrgrasarter er her et mer karakteristisk trekk.
- 6. Bjørkeskog – rikere utforming.** Enheten omfatter lauvskoger med tett treskiktet. Skogstypen utvikles på rikere substrat og deles inn i to hovedutforminger – sumpskoger langs elver og bekkedrag og en tørr utforming i solvendte ller. Feltskiktet er dominert av urter, høgstauder og gras. Skogstypen som utvikles langs elver og bekkedrag oppfattes som en kontinental utforming av flommarksskog. Typen inneholder arter som finnmarks- og russefrøstjerne, storveronika, lappflokk og kvitmaure. Liskogene har klare trekk av lågurtskoger, men er forholdsvis artsfattige. Arter som rips, åkerbær, lundrapp, skogrørkvein og fjellfiol er vanlige i feltskiktet. Bunnskiktet er sparsomt utviklet i begge disse skogstypene.
- 7. Rismyr.** Rismyr er karakterisert ved et buskskikt av dvergbjørk (*Betula nana*) og et feltskikt av lyngarter som kvitlyng, fjellkrekling, tyttebær, tranebær og blokkebær. Molte (*Rubus chamaemorus*) er en karakteristisk art i denne myrtypen. I bunnskiktet inngår hus- og torvmoser. Rismyrene er oftest sterkt tueforma og fuktighetsforholdene varierer fra ekstremt tørre partier på toppen av tuene til fuktige/våte forhold mellom tuene. Vegetasjonsdekket er ut fra dette sterkt mosaikkpreget. På Finnmarksvidda opptrer rismyrene under varierende fuktighetsforhold. Hovedtypen har stabil vasstilgang gjennom store deler av vekstperioden. Enhelte utforminger er svært tørre og er langt mindre tueforma. Det kan her være vanskelig å trekke et entydig skille mot friske risheier. Karakteristisk for disse myrene er at de er sterkt sesonghygrofile. På forsommeren er vanninnholdet betydelig for så å tørke helt ut på seinsommeren/høsten. I Indre Finnmark er finnmarkspors en vanlig art i denne myrtypen.

Tabell 1 (forts.) Legend til kartprodukter – Indre Finnmark. Kartet er inndelt i 27 enheter.

- 8. Blandet myr.** Enkelte utforminger av rismyr opptrer med et sterkt innslag av gråvier i buskskiktet. Disse myrene er i dette arbeidet gitt betegnelsen – blandet myr. Spesielt er lapp- og sølvvier vanlige sammen med dvergbjørk. Disse myrene er gjerne lokalisert til områder med påvirkning av sigevann. Innslaget av vier varierer med sigevasspåvirkningen. Lyngarter og molte er vanlige i feltskiktet. Videre opptrer mer krevende arter som jåblom, svartopp, fjelltistel, bjønnbrodd og fjellfrøstjerne sammen med flere gras- og starrarter.
- 9. Gras- og starrmyrer.** Grasmyrene er dominert av gras- og halvgrasarter med brun- og torvmoser i bottenskiktet. Disse myrene er sigevannspåvirka og artsinnhold varierer med næringsinnholdet i sigevannet. To hovedtyper er vanlige i Finnmark – torvull/duskull-myrer og starr-myrer.
- 10. Blautmyrer.** Blautmyrene er karakterisert ved høy vannstand gjennom hele vekstperioden. Vegetasjonen er karakterisert ved starrarter (*Carex* spp) og torvmoser (*Sphagnum* spp). Blautmyr omfatter djupe myrer med dårlig bæreevne. Artsutvalget er begrenset til et fåtall arter. Åpne flarker og høljer er vanlige.
- 11. Våtmark – sumpområder.** Enheten er en samlegruppe for flere typer vannkant-vegetasjon. Vegetasjonstypen opptrer langs grunne vann eller som kantvegetasjon lengs de store elvene i Indre Finnmark. Det kan her skilles ut egne utforminger dominert av elvesnelle, flaskestarr, nordlandsstarr og stolpestarr. Karakteristisk for sumpområdene er høy vannstand gjennom store deler av vekstperioden.
- 12. Rabber og tørre risheier.** Enheten omfatter vegetasjonstyper som utvikles på tørre knauser og morenehauger. Snødekket er tynt om vinteren. Rabbesamfunn er karakterisert ved et oppsplittet vegetasjonsdekke. Greplyngrabber er vanlige på næringsfattig substrat. Reinrosrabber utvikles på mer kalkrik substrat. Vindherdige lav inngår i disse rabbesamfunnene. Åpne rabbesamfunn utvikles naturlig i områder med sterk mekanisk slitasje, men kan og dannes sekundært som en følge av sterk beitepress. Når snødekket blir noe tykkere på vinteren, utvikles et noe tettere vegetasjonsdekke med arter som fjellkrekling, rypebær, tyttebær og krypende dvergbjørk i feltskiktet. Det utvikles et tettere mosedekke av bjørnemoser og husmoser. Flere lavararter inngår.
- 13. Lyng- og risheier.** Enheten utgjør rabbesamfunn med et moderat snødekke om vinteren. Fjellkrekling- og dvergbjørkheier utgjør variasjonen på næringsfattig substrat. På mer kalkrik grunn utvikles gras- og moserike reinrosesamfunn. Risheiene danner ofte en sone nedfor de eksponerte rabbesamfunnene og dekker store areal i lågalpin sone. Risheier er mest utbredt i kontinentale deler av fjellkjeden og opptrer med en fattig og en rikere utforming. Fattige utforminger inngår i denne enheten. Rikere utforminger opptrer med større innslag av gråvier (*Salix* spp.), gras og urter.
- 14. Lavheier** er karakteristisk i kontinentale fjellområder. Fjellkrekling, tyttebær, røsslyng og dvergbjørk er karakteristiske arter i feltskiktet. Bunnskiktet er dominert av lav med kvitkrull, lys- og grå reinlav og gullskinn (*Cetraria nivalis*) som dominante arter. Lavheier er i Skandinavia viktige vinterbeiteområder for reinsdyr. Mektigheten av lavdekket varierer sterkt med beitepresset. Lavheiene slik de framstår i denne klassen er utsatt for liten til middels beitepress.
- 15. Slitte lavheier.** Ulike grader av beitepress fra reinsdyr endrer lavheienes floristiske sammensetning og mengdeforhold. Områder med liten beitepress er karakterisert ved lavartene kvitkrull, lys og grå reinlav. Videre er gullskinn og gråskjegg (*Alectoria ochrolauca*) viktige arter. Når beitetrykket øker avtar mengden av reinlavene. Arten kvitkrull ser ut til å være første art som forsvinner. Gullskinn ser ut til å klare et moderat beitepress. Ved ytterligere økning av beitetrykket kan en registrere økt oppsmuldring av lavdekket samtidig som flere begerlav opptrer med noe større mengdeforhold. Også mengden av flere mosearter øker. Ved sterkt beitepress forsvinner alt av lavdekke. Naken jord blottlegges og flere grasarter kommer inn i feltskiktet. Ved ekstremt høyt beitetrykk forsvinner alt av vegetasjonsdekke og store areal framstår med betydelige erosjonsskader. Slitte lavheier i de indre delen av Finnmarksvidda framstår med et oppsmuldret lavdekke og forekomst av gullskinn. I midtre og vestlige deler av vidda er det meste av lavdekket borte. I områder med ustabil jordsmunn kan en registrere erosjonsskader. Enheten ”slitte lavheier” er en samlegruppe for lavhei med et redusert og oppsplittet lavdekke.
- 16. Blåbær-grashei.** Typen omfatter tradisjonelle utforminger av blåbær-blålynghei og grasheier av naturlig utforming, dels heityper som er resultat av sterkt beitepress. Enheten har stor variasjon med hensyn på utforming. Artene blåbær og blålyng er faste innslag, men ikke nødvendigvis dominerende. Andre viktige arter er fjellkrekling, tyttebær, blokkebær, samt et fåtall urter. I mer kystnære områder øker innslaget av fjellkrekling. Enheten er sparsomt representert i de mest kontinentale delene av Finnmarksvidda, men er vanlig i vestlige og midtre deler av vidda

Tabell 1 (forts.) Legend til kartprodukter – Indre Finnmark. Kartet er inndelt i 27 enheter.

- 17. Engsamfunn.** Enheten er en samlegruppe for flere ulike typer grasrik vegetasjon. Rike grassnøleier, lågurt-/høgstaudeenger, brakkmark, ødeenger og dyrka mark i låglandet inngår i denne enheten. Grassnøleier er sparsomt representert i de indre, kontinentale delene av Finnmarksvidda. I fjellområdene i nord er denne typen grassamfunn forholdsvis vanlig i sørvendte skråninger, i søkk og dalganger over skoggrensa.
- 18. Friske risheier - vierkratt.** Heterogen tueformet vegetasjon med dominans av høgvekst dvergbjørk og vier. Lappvier (*Salix lapponum*) er mest vanlige vierart. Typen opptrer i lågalpin sone på fuktig mark. Vierkratt er i Indre Finnmark vanlig langs bekker og vassig. Disse krattene har et frodig preg. Flere vierarter inngår i buskskiktet (grønnvier, lappvier, setervier, ullvier, sølvvier). Feltskiktet består her av gras, urter og høgstauder.
- 19. Lavholdige risheier/krattskog.** Enheten har et klart geografisk tyngdepunkt i indre deler av Finnmarksvidda. Utformingen varierer fra rishei med et moderat lavinnhold til svært åpne utforminger av fjellbjørkeskog. I feltskiktet inngår fjellkrekling, tyttebær, blokkebær, smyle og sausvingel. Bunnskiktet er lavholdig med lys- og grå reinlav, islandslav og saltlav som viktige arter. Enheten representerer en mellomsonen mellom åpne lavheier og mer sluttet fjellbjørkeskog.
- 20. Snøleier – skyggeområder i fjellet.** Snøleier omfatter vegetasjonstyper med et moderat til betydelig snødekke om vinteren. Floristisk varierer enheten fra grasdominerte utforminger til samfunn dominert av dvergvier. De mest ekstreme snøleiene er gjerne fullstendig dominert av moser. Ekstreme snøleier er fuktige/våte gjennom hele vekstperioden. Skygge reduserer refleksjonen i søkk og i nordvendte skråninger. Slike områder framkommer med reduserte refleksjonsverdier i et satellittbilde. Dette forholdet kan korrigeres for ved bruk av digital terrengmodell. Slike korreksjoner er ikke gjort i dette tilfelle. Ekstreme snøleier kan i mange tilfeller ha samme spektrale karakteristikk som skyggeområder i fjellet. Enkelte skyggesoner inngår i denne klassen.
- 21. Mellomalpine hei- og snøleiesamfunn.** Mellomalpin heitype som opptrer på stabil mark med tynt til moderat snødekke på vinteren. Spredt til sluttet vegetasjon med feltskikt av graminider, spredte urter og lavvokste vierarter. Arter som rabbesiv (*Juncus trifidus*), stivstarr (*Carex bigelowii*), sausvingel (*Festuca ovina*) og vardefrytle (*Luzula confusa*) er vanlige. I denne enheten kan det inngå noe lav i områder med liten beitepress. Variasjonen innen enheten er forholdsvis stor, men skilles fra neste klasse ved et tettere vegetasjonsdekke.
- 22. Eksponerte rabbesamfunn i låg- og mellomalpin sone.** Enheten omfatter rabbesamfunn med et sparsomt vegetasjonsdekke. Størst areal utgjør denne enheten i mellomalpin sone. Vegetasjonsdekket splittes her opp som et resultat av mekanisk og kjemisk forvitring. Videre er frostvirkninger med på å forsterke denne oppsplittingen av vegetasjonsdekket. Snødekket på vinteren er tynt. I mellomalpin sone er vegetasjonsperioden kort. På grunn av kort vekstperiode og noe snøbeskyttelse, kan snøleieplanter her konkurrere med rabbeplanter og inngå relativt rikelig på rabbene. I lågalpin sone opptrer enheten langs rygger og på knauser med sparsomt snødekke på vinteren. Dels er enheten et resultat beiting og tråkk fra reinsdyr.
- 23. Blokk- og grusmark.** Blokkmark, grusmark og nakne fjellområder er karakteristisk for høgereliggende fjellområder. I øvre del av mellomalpin sone og i høgmalpin sone er vegetasjonen kraftig oppsplittet og det er tvil om en kan bruke betegnelsen vegetasjonssamfunn i disse høytliggende områdene. Artene forekommer her enkeltvis eller i små grupper.
- 24. Kulturmark.** Enheten er en samlegruppe for kulturbetinget mark i låglandet. Opptrer i tilknytning til bebygde områder. Dyrka mark, brakkmark og åpne grassletter utgjør størst areal innen klassen. I Karasjok inngår enkelte areal av hogstflater i denne enheten.
- 25. Vann**
- 26. Snø/isbreer**
- 27. By/tettsted**

undersøkelsene i 2013, er det i produktet fra 2018 detektert større lavmengder i sørvestlige deler av vidda. Dette understøttes ytterligere av data i arealtabeller som presenteres i denne rapporten.

4.2.2 Arealtabeller og sammenslåing av klasser

Basert på oversiktskartet, figur 10, er det utarbeidet ny arealstatistikk for totalarealet av fellesbeitene på Finnmarksvidda. Tilsvarende tabeller er utarbeidet for vinterbeitene og vår/høstbeiter separat, samt for de ulike beite-sonene innafor aktuelle områder. Ved utarbeiding av arealstatistikk, er det gjort en sammenslåing av klasser i det opprinnelige vegetasjonskart. Sammenslåing av klasser er gjort for lettere å kunne sammenligne ulike delområder mot hverandre. Sammenslåing av klasser er sammenfattet i tabell 2.

Tabell 2. Sammenslåing av klasser og angivelse av lavforekomster.

Nr	Aggregerte vegetasjonsklasser	Vegetasjonstyper – detaljert nivå
0	Uklassifisert	Uklassifisert (0)
1	Barskog / blandingsskog	Furuskog (1), blandingsskog (2), sparsomt lavdekke
2	Skog med sparsomt lavdekke	Bjørkeskog uten lavdekke (4,5,6)
3	Fjellbjørkeskog.	Fjellbjørkeskog (3), lavrik til lavholdig
4	Rismyr – blandet myr	Rismyr og blandet myr, lavpotensiale (7,8*)
5	Grasmyr, blautmyr og våtmark	Gras- og starrmyrer, blautmyrer, uten lavdekke (9,10,11*)
6	Lyng-, risheier, vierkratt	Lyngmark uten eller med sparsomt lavdekke (13,16,18)
7	Lavmark	Lyng og risheier med tett lavdekke (14,19*)
8	Slitte lavheier	Slitte lavheier (15), uten eller med et sparsomt lavdekke
9	Engsamfunn - kulturmark	Engsamfunn (17) og kulturmark (24), uten lavdekke
10	Eksp. rabber, blokk- og grusmark	Sparsomt vegeterte areal, uten lavdekke (12,22*,23)
11	Snøleier - snø	Areal med varig snødekke (20,21*,26*), uten lavdekke
12	Vann	Vann (25)
13	By/tettesed	By/tettsted (27)

Tabell 3 gir en presentasjon av arealforekomster på overordnet nivå. Tabellen angir et samlet areal på 16486,2 kvadratkilometer for hele fellesområdet. Av kart og tabell går det fram at furuskoger er representert i området med et totalareal på i overkant av 500 kvadratkilometer med de største forekomster langs Anarjokka/Karasjokka og i Alta. Furuskogene langs Anarjokka/Karasjokka er av kontinental type med betydelig innslag av lav i skogbunnen. Enkelte bestand her må karakteriseres som reine lavfuruskoger der arter som kvitkrull og reinlaver utgjør en betydelig del av undervegetasjonen. Furuskogene i Alta er av mer oseanisk karakter der lyng og moser dominerer undervegetasjonen.

For området i sin helhet er bjørk det dominerende treslaget og bjørkeskoger av ulike utforminger dekker til sammen om lag 40 prosent av undersøkelsesområdet. I beitesammenheng er det viktig å skille mellom lavførende bjørkeskoger og tilsvarende skog med et mer sparsomt lavdekke. På Finnmarksvidda er åpne fjellbjørkeskoger i hovedsak lavførende. Lavmengdene her er mest betydelige i indre deler av fylket og avtar ut mot kysten. Dette forholdet er dels økologisk betinget, dels et resultat av barmarksbeite i kystområdene. Fjellbjørkeskogene utgjør et samlet areal på om lag 2450 kvadratkilometer noe som utgjør en andel på om lag 15 prosent av totalarealet. Denne skogstypen er en viktig beiteressurs for reinen på vinteren. Bjørkeskoger uten lavdekke varierer sterkt i utforming fra rike høgstaudeskoger til mer fattige lyngskoger, ofte med krekling og blåbærdominans. Av tabell 3 framgår det at disse skogene utgjør en andel på omlag 25 prosent av totalarealet.

Myr er i tabellmaterialet i dette arbeidet inndelt i to hovedtyper – henholdsvis rismyrer/blandet myr og i gras, starr og blautmyrer. Hva gjelder lavinnhold i myr kan

enkelte utforminger av rismyrer ha et visst lavinnhold, spesielt på tuer i myra. Gras- og blautmyrene er uten lavdekke. Av tabell 3 går det fram at myr utgjør et samlet andel på i overkant av 12 prosent av totalarealet. Det største myrarealet er lokalisert til de indre delen av fylket.

Tabell 3. Areal tall – hele fellesområdet. Helårsbeitet Bæskades er ikke med i disse beregningene..

Nr	Vegetasjonstyper	Kautokeino/Karasjok		Kautokeino/Karasjok		Finnmarksvidda	
		Vinterbeiter		Vår-/høstbeiter		fellesbeiter	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	0,0	0,0	21,6	0,3	21,6	0,1
1	Furuskog/blandingsskog	275,1	3,2	243,6	3,1	518,7	3,1
2	Lauvskog uten lavdekke	2264,9	26,6	1724,1	21,6	3989,0	24,2
3	Fjellbjørkeskog.	1734,5	20,4	716,9	9,0	2451,4	14,9
4	Rismyr/blandet myr	644,5	7,6	208,6	2,6	853,1	5,2
5	Grasmyr, blautmyr	815,0	9,6	429,1	5,4	1244,1	7,5
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1118,1	13,2	2317,6	29,0	3435,7	20,8
7	Lavmark	615,7	7,2	92,2	1,2	707,9	4,3
8	Slitte lavheier	383,9	4,5	813,9	10,2	1197,8	7,3
9	Eng/kulturmark	12,1	0,1	137,6	1,7	149,7	0,9
10	Rabber,blokk-/grusmark	203,9	2,4	445,6	5,6	649,5	3,9
11	Snøleier/snø	115,6	1,4	368,1	4,6	483,7	2,9
12	Vann	318,1	3,7	459,8	5,8	777,9	4,7
13	By/tettsted			6,3	0,1	6,3	0,0
		8501,3	100,0	7984,9	100,0	16486,2	100,0

Når det gjelder areal over skoggrensa utgjør lyng- og risheier i kombinasjon med vierkratt et samlet areal på nærmere 3500 kvadratkilometer. Disse heiene utgjør størst areal i vestlige og nordlige deler av fellesbeitet. For vår-/høstbeitene er andelen lyng- og risheier angitt til nærmere 30 prosent, mens tilsvarende tall for vinterbeitene er angitt til 13,2 prosent. For lavheiene er situasjonen omvendt. Det største arealet finner vi i vinterområdene med et samlet areal på 615,7 km² og en prosentandel på 7,2 %. I vår-/høst-områdene er lavheiene mer sparsomt representert med et arealtall på 92,2 km² noe som utgjør 1,2 % av totalarealet. Enheten «slitte lavheier» er i vinterområdene angitt med 383,9 km² (4,5 %) og 813,9 km² (10,2 %) i vår-/høstområdene. Også rabber, grus- og blokkmark er sterkest representert i de nordlige og vestlige deler av undersøkelsesområdet. Rabbesamfunn med et sparsomt vegetasjonsdekke utgjør størst areal i mellomalpin sone og opptrer på eksponerte rygger og knauser i lågalpin sone. Vegetasjonsdekket splittes her opp som et resultat av mekanisk og kjemisk forvitring. Videre er frostvirkninger med på å forsterke denne oppsplittingen. Snødekket på vinteren er tynt. I mellomalpin sone er vegetasjonsperioden kort. På grunn av kort vekstperiode og noe snøbeskyttelse, kan snøleieplanter her konkurrere med rabbeplanter og inngå relativt rikelig på rabbene. Dels er enheten et resultat beiting og trakk fra reinsdyr. Blokkmark, grusmark og nakne fjellområder er karakteristisk for høgereliggende fjellområder. I øvre del av mellomalpin sone og i høgalpin sone er vegetasjonen kraftig oppsplittet og det er tvil om en kan bruke betegnelsen vegetasjonssamfunn i disse høytliggende områdene. Artene forekommer her enkeltvis eller i små grupper. Av tabell 3 kan en avlese at enheter som snøleier, rabber, blokk- og

grusmark er sparsomt representert i området. Disse arealtypene er mest framtreddende i fjellområdene mot Troms, i høgfjellet øst for Iesjavre og i Gaissa-områdene mot nordøst.

4.3 FINNMARKSVIDDA - VINTERBEITER

I «overvåkingsprogrammet» har vinterbeitene i Indre Finnmark hatt en spesielt fokus. Dette har sammenheng med at disse beitene har vært under sterk press og er sårbar for sterk beite og trakk.

I forvaltningssammenheng er vinterbeitene i området inndelt i Kautokeino vinterområde og i Karasjok vinterområde. Kautokeino tilhører Vest-Finnmark reinbeiteområde, mens Karasjok tilhører Øst-Finnmark reinbeiteområde. Grensa mellom områdene følger kommunegrensa mellom Kautokeino og Karasjok. En kartografisk oversikt over vinterbeitene i indre Finnmark er vist i figur 11. Arealtallene for vinterområdene er vist i tabell 4.

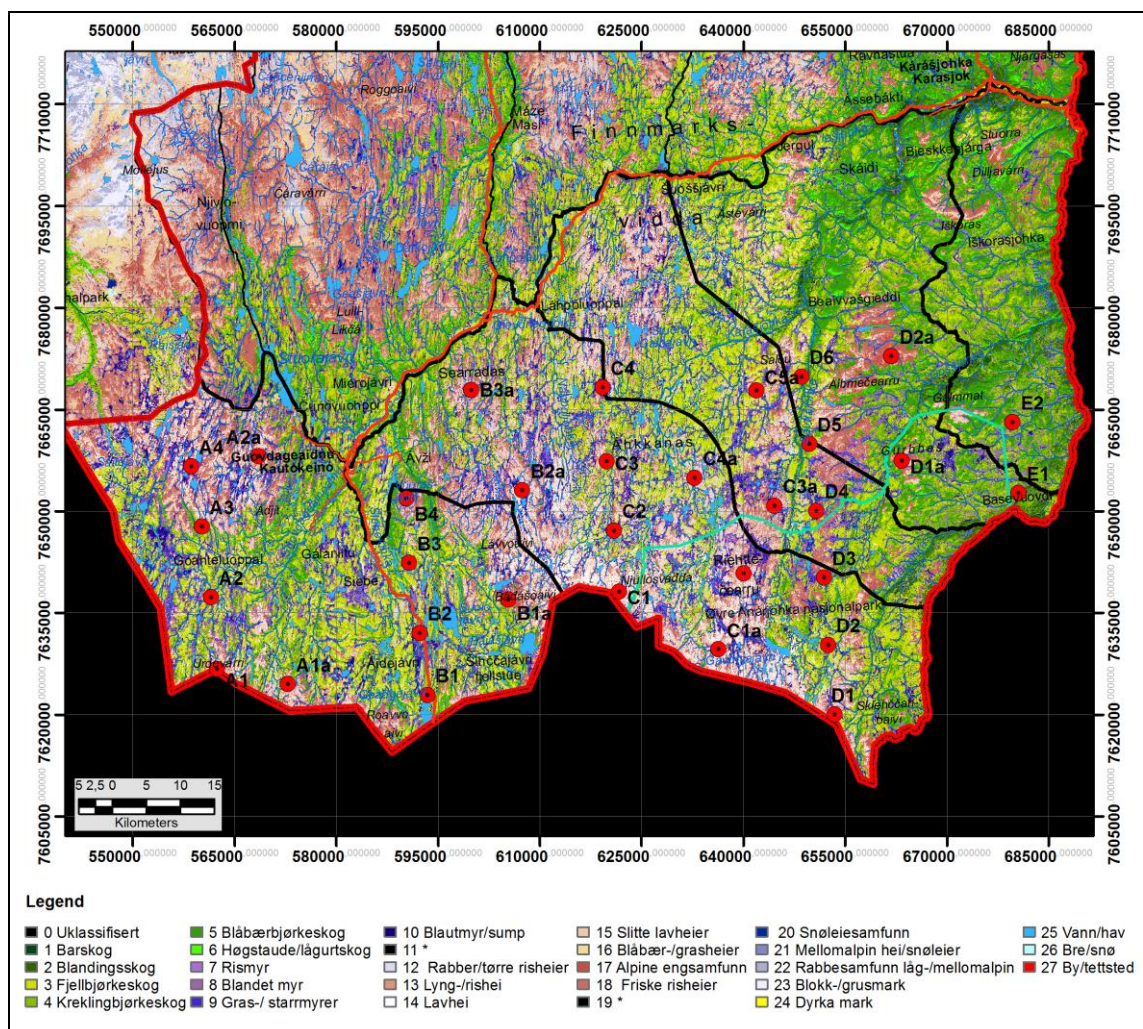


Fig. 11 Oversiktskart – vinterbeitene i Indre Finnmark. Grensene mellom de ulike sonene er angitt i svart.

Tabell 4. Areal tall for vinterbeitene på Finnmarksvidda. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	Kautokeino totalareal vinter		Karasjok totalareal vinter		Finnmarksvidda vinterbeiter	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	50,6	0,9	224,5	8,3	275,1	3,2
2	Lauvskog uten lavdekke	946,9	16,3	1317,9	48,9	2264,8	26,6
3	Fjellbjørkeskog	1313,1	22,6	421,3	15,6	1734,4	20,4
4	Rismyr/blandet myr	455,8	7,9	188,7	7,0	644,5	7,6
5	Grasmyr, blautmyr	673,9	11,6	141,0	5,2	814,9	9,6
6	Lyng-, risheier, vierkratt	882,4	15,2	235,7	8,7	1118,1	13,2
7	Lavmark	545,5	9,4	70,2	2,6	615,7	7,2
8	Slitte lavheier	352,0	6,1	31,9	1,2	383,9	4,5
9	Eng/kulturmark	6,2	0,1	5,9	0,2	12,1	0,1
10	Rabber, blokk-/grusmark	194,8	3,4	9,1	0,3	203,9	2,4
11	Snøleier/snø	93,6	1,6	22,0	0,8	115,6	1,4
12	Vann	289,5	5,0	28,6	1,1	318,1	3,7
		5804,3	100,0	2697,0	100,0	8501,3	100,0

5.3.1 Kautokeino vinterbeiter

Vinterbeitene i Kautokeino er inndelt i tre soner – henholdsvis vestre, midtre og østre sone (30A/30B/30C). Arealmessig er vestre (2239,9 km²) og midtre sone (240,3 km²) tilnærmet lik, mens østre sone utgjør et areal 1324,1 km². Totalarealet for vinterbeitene i Kautokeino er på 5804,3 km².

Kautokeino/vestre sone (30A). Denne sonen er avgrenset av fylkesgrensa mot Troms i nordvest. Grensa mot Finland utgjør avgrensningen i sør. Fjellpartiet Badasoavi/Lavvoavi utgjør avgrensningen i øst. I nord går avgrensningen fra Stuorajavre via Kautokeino mot Sibbejokka. Vegetasjonskartet for Kautokeino/vestre sone, er vist i figur 12, mens arealtallene for sonen er presentert i tabell 5.

Området er karakterisert ved skogsareal på mer enn 920 km², noe som utgjør i overkant av 40 prosent av totalarealet. Fjellbjørkeskog er dominerende skogstype i området med et areal på 516,8 km² (23,1 %). Denne skogstypen opptrer på grunnlendt mark eller på grove løsavsetninger. Treskiktet er åpent og består av bjørk. Trærne er gjerne flerstammet. Buskskiktet er normalt sparsomt utviklet, men forekommer som tette dvergbjørkkritt på noe fuktig mark. Tørketålende lyngarter som fjellkrekling, tyttebær og blokkebær dominerer feltskiktet. Et karakteristisk trekk ved denne skogstypen er forekomst av fjellplanter som rabbesiv (*Juncus trifitus*), blålyng (*Phyllodoce caerulea*) og finnmarksrørkvein i feltskiktet.

Fjellbjørkeskogene forekommer med en lyngdominert og en lavdominert utforming. Lyng-typen er karakterisert ved krekling som dominerende art i undervegetasjonen med mosene furu-, sigd- og bjørnemoser i bunnskiktet. Lav-typen er dominert av kvitkrull, lys- og grå reinlav i bunnskiktet. I feltskiktet er arter som tyttebær, blålyng, krekling og

dvergbjørk vanlige. På sandholdig substrat er saltlav (*Stereocaulon pascale*) vanlig. Fjellbjørkeskogen sør for Kautokeino er i hovedsak av lavrik utforming. På sandholdig substrat inngår partier med et betydelig innslag av saltlav. Bjørkeskoger med et sparsomt lavdekke er knyttet til forsenkninger og dalganger i området. Videre utgjør myr et betydelig innslag i landskapsbildet i denne sonen med en andel på om lag 20 prosent. Gras-, starr og blautmyrer inntar her et noe større areal sammenlignet med rismyrer.

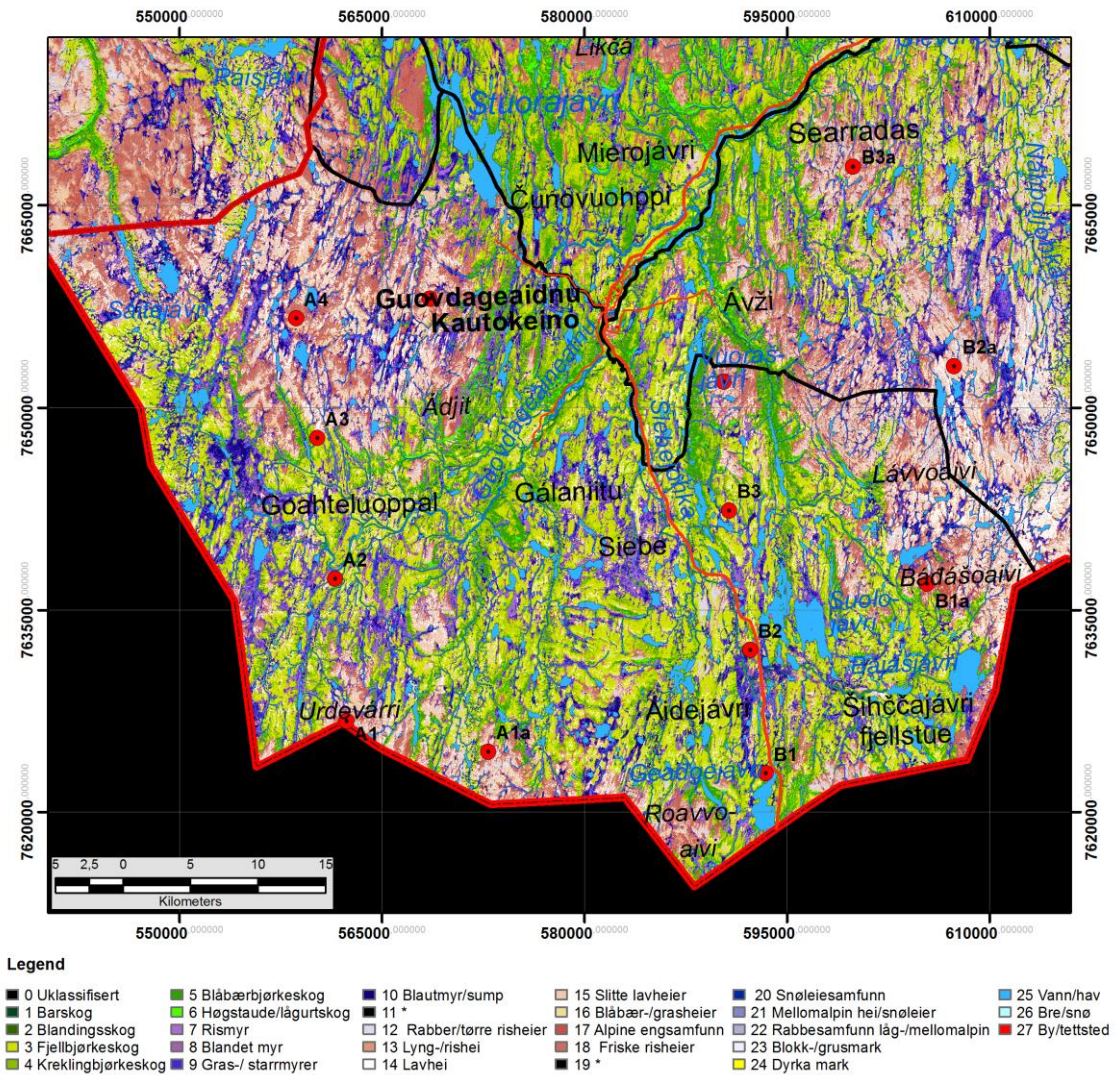


Fig. 12 Vegetasjonskart – Kautokeino vinter - vestre sone (30A).

Over skoggrensa er arealet av lyng- og risheier estimert til 335,6 km² (15,0 %), mens intakte lavheier er estimert til 192,0 km² (8,6 %). Fjellheiene er i hovedsak lokalisert vest for Kautokeino og lengst i sør langs grense til Finland. I rapporten fra 2013 ble det påvist små til moderate lavmengder i denne sonen. I kartet fra 2018 kan en avlese en markert økning i lavdekket over skoggrensa. Dette gjelder fjellområdene langs grensa mot Finland og i viddelandskapet vest for Kautokeino. Tilsvarende økning i lavdekket er og registrert for fjellområdene i øst (Lavvoaivi/Badasoaivi). Lavforekomstene som er vist i kartet (Fig. 12) er understøttet av felldata fra sommeren 2018. Innafor sonen har i

alt 11 lokaliteter vær gjenstand for registrering i felt. Seks av lokalitetene er lagt ut i over skoggrensa, mens 5 av lokalitetene er i skog. Til sammen er det registrert 66 analyseruter innafor sonen. Registrerte lokaliteter er angitt i kartet, figur 12, med røde prikker.

Kautokeino/midtre sone (30B). Sonen grenser mot vestre sone (30A) i vest og er avgrenset av Kautokeinoelva i nordvest til Lahpoloubbal. Fra Lahpoloubbal går grensa for sonen mot sørøst mot Anarjåkka. Riksgrensa mot Finland utgjør avgrensningen i sør. Vegetasjonskartet for Kautokeino/midtre sone (30B), er vist i figur 13, mens arealtallene for sonen er presentert i tabell 5.

Av arealtallene for sonen går det fram at skog og myr utgjør et samlet areal på nær 1200 km² innafor sonen. For skog er fjellbjørkeskog av lavholdig til lavrik utforming mest dominant. For myr er gras-, starr og blautmyrer angitt med noe større arealtall sammenlignet med rismyrer. Innafor sonen er areal over skoggrensa estimert til 1050 km² noe som utgjør en andel på 47 prosent. Lyngheier, risheier og vierkratt er angitt med et areal på 356,8 km² (15,9 %). Lavheiene er registrert med et areal på 256,8 km² noe som utgjør en andel på 11,5 prosent.

Av vegetasjonskartet (fig. 13) går det fram at lavheiene innafor sonen i hovedsak er lokalisert til grenseområdene mot Finland. Fra finskegrensa ved Madaroaivi går et høydedrag mot nord i retning Lahpoloubbal. Langs dette høydedraget er det og registrert brukbare lavforekomster. Langs dette høydedraget avtar lavdekket markert fra sør mot nord. Dette er understøttet av feltregistreringene ved å sammenligne arealtallene for lokalitetene C1, B2a og B3a. Det er gjort registreringer på i alt 12 lokaliteter innafor sonen. Åtte av lokalitetene er lagt ut over skoggrensa, mens 4 er registrert i skog.

Basert på feltregistreringene fra 2013 ble området angitt med moderat til godt lavdekke for åpne fjellbjørkeskoger. Tilsvarende ble lerabbene beskrevet med et brukbart lavinnhold. Det ble videre påvist en viss slitasje på mer eksponerte rabber. Tilsvarende beskrivelse er og gyldig basert på registreringene i 2018. Riktignok viser lavheiene en viss økning i 2018, sammenlignet med 2013. Samtidig går andelen slitte lavheier noe tilbake. Denne utviklingen er gledelig og viser samme trend som i Kautokeino – vestre sone. Det skal samtidig påpekes at gjengroing og fortetting av lavmattene innafor sonen, skjer spesielt i de sørlige områdene. I nord er rygger og flater over skoggrensa fortsatt registrert med høge andeler av slitt lavmark. Reinlavene viser her mer moderate forekomster, samtidig som ulike typer av begerlav (*Cladonia sp.*) i kombinasjon av saltlav (*Stereocaulon pascale*) er registrert med høge dekningsstall under feltarbeidet.

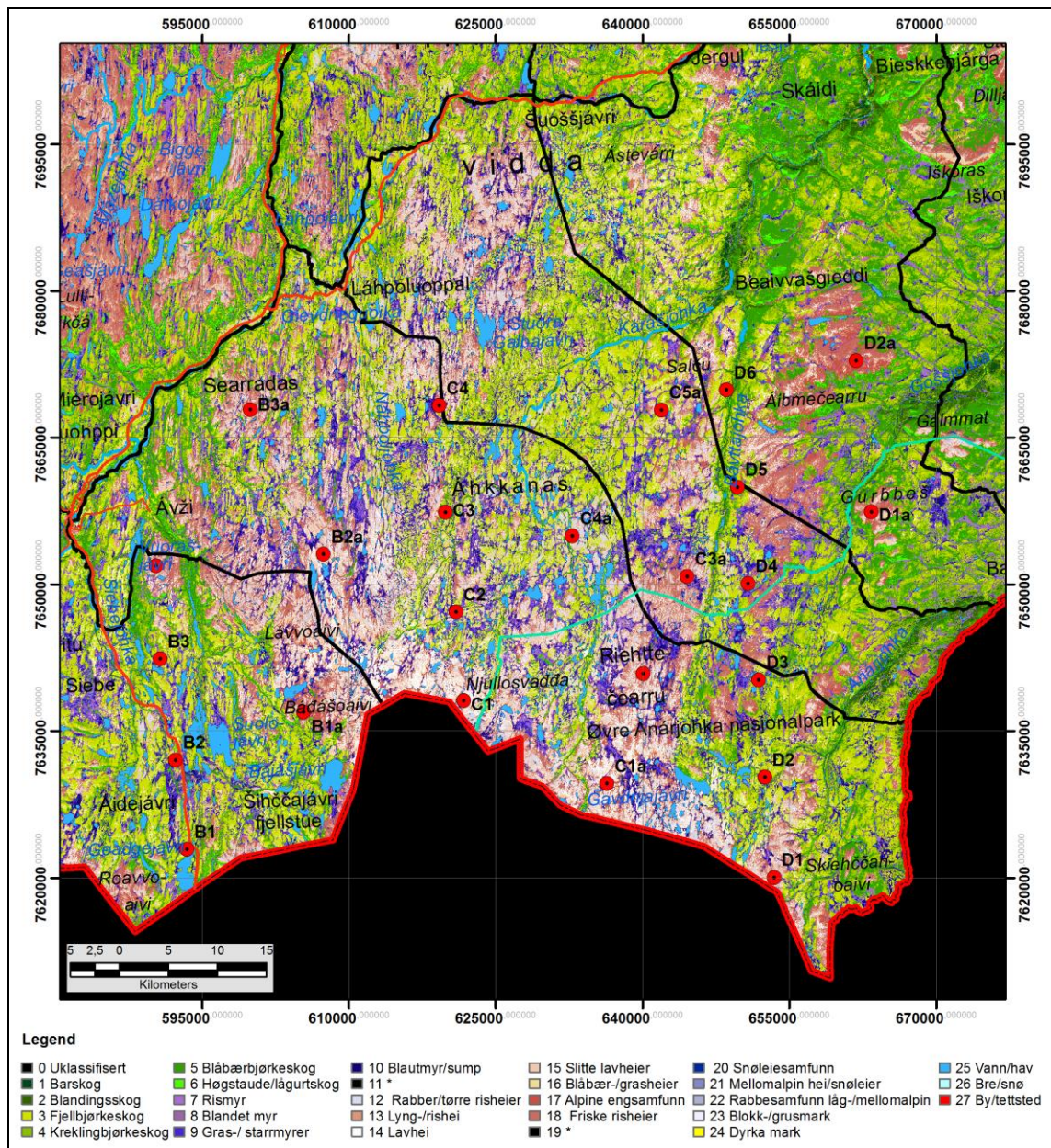


Fig. 13 Vegetasjonkart – Kautokeino vinter – midtre (30B) og østre sone (30C).



Fig. 14 Grenseområdene mellom Norge (nærmest) og Finland (i bakgrunnen). Lavheiene på norsk side framkommer i hvitt. Slitte lavheier på finsk side avtegnes i grått. Det går et reingjerde langs grensa som skiller norske vinterbeiter fra finske helårsbeiter. Bildet er tatt ved Saltejavri (nær lokalitet C1).

For Kautokeino/midtre sone utgjør grenseområdene mot Finland et illustrativt skille i møtet mellom to ulike beitesystemer. Områdene på finsk side av grensa brukes som helårsbeiter, mens områdene på norsk side brukes kun i vinterhalvåret. Grensegjerdet skiller disse to beitesystemene fra hverandre. Resultatet av ulikhetene med hensyn på arealbruk, er et landskap med sparsomme lavforekomster på finsk side av grensa og tette lavmatter på norsk side. Under feltarbeidet i 2013 og i 2018 ble tatt en serie fotografier langs grensa. Et bilde, tatt fra helikopter, viser skillet i lavforekomster på en entydig måte, figur 14.

Fotoserien fra 2018 er en viktig informasjonskilde for sammenligning av satellitt data mot bakkeinformasjon. En slik sammenligning er framstilt i figur 15. Et utsnitt av S2B-scenen er her framstilt som en farge-kompositt basert på de synlige kanalene (kanal 432). Utsnittet viser grensa mellom Norge og Finland vest for Saltejavri. Utsnittet av S-2B scenen er her rotert 180 grader. Dette gjør at en lett kan se samhørende landskapselementer i satellittbildet og i fotografiene. Tre samhørende områder er markert i figur 15.



Fig. 15 Grenseområdene Norge/Finland. Samsvar mellom S2B- 3kanals bilde og bilder tatt fra helikopter. Satellittbildet er satt sammen av kanalene 432 og rotert 180 grader. Dette er gjort for lettere å kunne sammenligne mot fotografiene tatt fra norsk side av grense. Samhørende lokaliteter (S2B-scene/bakke data) er ringet inn i figuren.

Kautokeino/østre sone (30C). Sonen grenser mot midtre sone i vest/sørvest og er avgrenset av indre riksveg i nord. Kommunegrensa mellom Kautokeino og Karasjok utgjør avgrensningen i øst, mens riksgrensa mot Finland utgjør avgrensningen i sørøst. Vegetasjonskartet for Kautokeino/midtre sone, er vist i figur 13, mens arealtallene for sonen er presentert i tabell 5.

Til forskjell fra sonene i vest, utgjør skog en større andel i denne sonen. Skog med og uten lavdekke er her registrert med et samlet areal på 557,2 km² – eller 42,1 prosent av totalarealet. Fjellbjørkeskogene har også her en større andel sammenlignet med mer

friske skoger uten lavdekke. I de sørøstligste delene strekker sonen seg inn i furuskogsbeltet i Anarjåkka. Furuskogen er mest av blandingsskog der bjørk og furu inngår i treskiktet. Blandingsskoger av furu og bjørk utvikles på to ulike måter: a) – som en naturlig skogsutforming der bjørk og furu inngår i treskiktet i ulike mengdeforhold, b) – som et suksesjonstrinn under gjengroing av hogstflater i furuskog. Blandingsskogen i området er en naturlig skogsutforming som er vanlig i områder der furuskog strekker seg inn i bjørkeskogsbeltet. Feltskiktet er dominert av lyng og dvergbjørk med smyle som fast innslag av grasarter. I bunnskiktet inngår moser og lav. I Kautokeino/østre sone er myr registrert med en samlet areal på 252,5 km² noe som utgjør 19 prosent av totalarealet.

Lyng og lavheier er også her et karakteristisk trekk ved arealet over skoggrensa. Samlet utgjør dette arealet 418,6 km² (31,6 %). Intakte lavheier er i sonen registrert med et areal på 96,7 km², mens slitte lavheier utgjør 66,6 km². Andelen slitte lavheier øker fra sør mot nord. Innafor somen ble 4 lokaliteter registrert i 2018 – to i skog og to over skoggrensa.

Tabell 5. Areal tall for vinterbeitene i Kautokeino med inndeling i soner. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Soneinndeling		Kautokeino Vestre (30A)		Kautokeino Midtre (30B)		Kautokeino Østre (30C)		Totalareal Kautokeino vinter	
Nr	Vegetasjonstyper	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,0	0,0	0,0	0,0	50,6	3,8	50,6	0,9
2	Lauvskog uten lavdekke	407,2	18,2	336,3	15,0	203,4	15,4	946,9	16,3
3	Fjellbjørkeskog	516,8	23,1	442,6	19,8	353,8	26,7	1313,1	22,6
4	Rismyr/blandet myr	197,1	8,8	156,0	7,0	102,6	7,7	455,8	7,9
5	Grasmyr, blautmyr	268,9	12,0	255,1	11,4	149,9	11,3	673,9	11,6
6	Lyng-, risheier, vierkratt	335,6	15,0	356,8	15,9	190,0	14,3	882,4	15,2
7	Lavmark	192,0	8,6	256,8	11,5	96,7	7,3	545,5	9,4
8	Slitte lavheier	111,7	5,0	173,7	7,8	66,6	5,0	352,0	6,1
9	Eng/kulturmark	2,0	0,1	2,9	0,1	1,3	0,1	6,2	0,1
10	Rabber, blokk-/grusmark	33,0	1,5	112,9	5,0	48,9	3,7	194,8	3,4
11	Snøleier/snø	40,6	1,8	37,8	1,7	15,1	1,1	93,6	1,6
12	Vann	135,0	6,0	109,3	4,9	45,1	3,4	289,5	5,0
		2239,9	100,0	2240,3	100,0	1324,1	100,0	5804,3	100,0

4.3.2 Karasjok vinterbeiter

Vinterbeitene i Karasjok er inndelt i to soner – henholdsvis vestre og østre sone. Vestre sone utgjør et areal på 1725,9 km² mens østre sone utgjør et areal på 971,1 km². Totalarealet for vinterbeitene i Karasjok er på 2697,0 km². Vegetasjonskartet for vinterbeitene i Karasjok er vist i figur 16. Areal tallene er vist i tabell 6.

Karasjok/vestre sone (16). Sonen avgrensnes i nord av Indre riksveg, i vest av kommunegrensa mellom Kautokeino og Karasjok og i sør av riksgrensa mot Finland. I øst går avgrensninga mot Karasjok/østre sone fra Anarjåkka i sør, over fjellområdet Galmmat og videre nord mot Iskoras. Fra Iskoras går grensa videre mot nord til Karasjokka.

Når en beveger seg fra Kautokeino kommune til Karasjok, endrer landskapet og vegetasjonen seg til mer skogkledte areal. Innen Karasjok/vestre sone utgjør skog et samlet areal på 1189,6 km² noe som utgjør 68,9 prosent av totalarealet. Furuskog, i hovedsak som blandingskog, utgjør 110,9 km² (6,4 %). Skogstyper uten lavdekke har et samlet areal på 753,3 km², mens fjellbjørkeskoger med lavinnhold har en utstrekning på 325,4 km². Myr er representert med et areal på 209,1 km², der fordelingen mellom rismyrer og gras/starmyrer er tilnærmet lik.

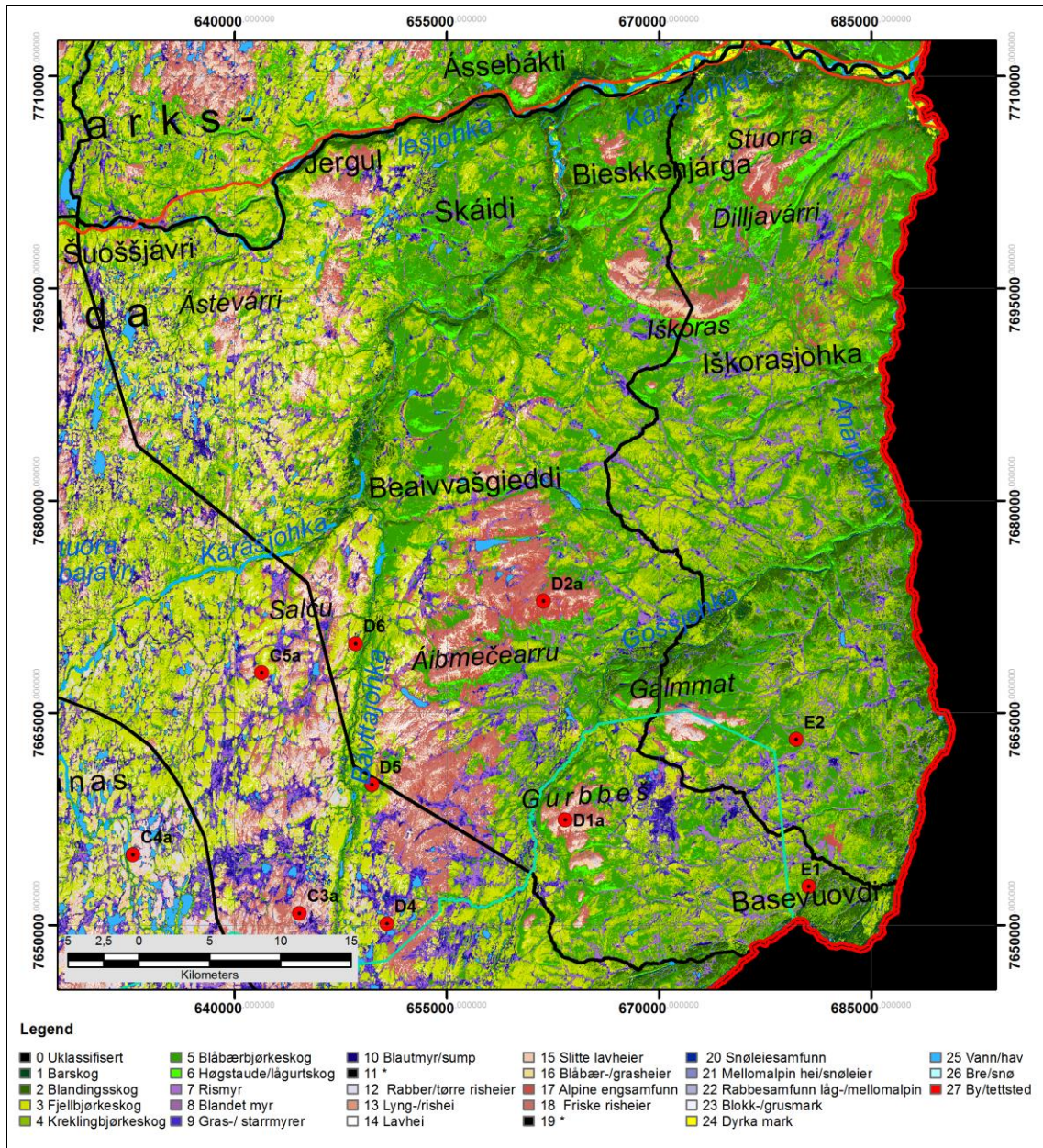


Fig. 16 Vegetasjonskart Karasjok vinter - vestre og østre sone

Fjellheiene er i hovedsak lokalisert til de vestlige deler av området, i grenseområdene mot Kautokeino. Videre utgjør høydedraget Aibmecearru et markert landskapstrekk i denne sonen. Områdene over skoggrensa utgjør et samlet areal på 304,6 km² (17,6 %). Lyng-,

risheier og vierkratt utgjør her det største arealet med et areal på 185,7 km². Sammenlignet med sonene i Kautokeino, er lavheier mer sparsomt representert i Karasjok. I Kautokeino/vestre sone er intakte lavheier registrert til 66,2 km², mens slitte lavheier utgjør et areal på 28,1 km² (1,6 %). Øvrige arealtyper er sparsomt representert innafør området.

Karasjok/østre sone (17). Sonen deler grense med Karasjok/vestre sone i vest. Karasjokka utgjør avgrensningen i nord. I øst og sør avgrenses sonen av riksgrensa til Finland.

Sonen er karakterisert ved skogsareal med et samlet areal på 774,1 km². Furu- og blandingskoger utgjør et areal på 113,6 km², mens lauvskog uten lavdekke dekker til sammen 564,6 km². Disse skogene utviser stor variasjon i området fra frodige flommarksskoger langs Anarjåkka og Karasjokka, via grasrike bjørkeskoger til lyngdominerte utforminger med krekling, tyttebær og blokkebær som karakteristiske arter. Sammenlignet med de andre sonene som er omtalt i denne rapporten, er fjellbjørkeskog av lavrik utforming mer sparsomt representert her. Fjellbjørkeskogene er i sonen representert på høyere liggende åser og rygger. Samlet utgjør dette skogen et areal på 95,9 km² (9,9 %). Myr er i området registrert til 120,6 km² (12,4 %), mens areal over skoggrensa utgjør et areal på 70,4 km².

Tabell 6. Areal tall for vinterbeitene i Karasjok med inndeling i soner. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Soneinndeling		Karasjok Vestre (16)		Karasjok Østre (17)		Totalareal Karasjok vinter	
Nr	Vegetasjonstyper	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingskog	110,9	6,4	113,6	11,7	224,5	8,3
2	Lauvskog uten lavdekke	753,3	43,6	564,6	58,1	1317,9	48,9
3	Fjellbjørkeskog	325,4	18,9	95,9	9,9	421,3	15,6
4	Rismyr/blandet myr	110,3	6,4	78,4	8,1	188,7	7,0
5	Grasmyr, blautmyr	98,8	5,7	42,2	4,3	141,0	5,2
6	Lyng-, risheier, vierkratt	185,7	10,8	50,0	5,2	235,7	8,7
7	Lavmark	66,2	3,8	4,0	0,4	70,2	2,6
8	Slitte lavheier	28,1	1,6	3,9	0,4	31,9	1,2
9	Eng/kulturmark	1,6	0,1	4,4	0,4	5,9	0,2
10	Rabber, blokk-/grusmark	5,8	0,3	3,3	0,3	9,1	0,3
11	Snøleier/snø	17,2	1,0	4,8	0,5	22,0	0,8
12	Vann	22,7	1,3	6,0	0,6	28,6	1,1
		1725,9	100,0	971,1	100,0	2697,0	100,0

4.4 FINNMARKSVIDDA – VÅR-/HØSTBEITER

Vegetasjonskartet for vår-/høstbeitene er presentert i figur 17. Areal tallene for vår-/høstbeitene i Kautokeino og Karasjok vist i tabell 7. I tabellen inngår og areal tallene for helårsbeitet Bæskades, samt en oversikt over området i sin helhet.

Vår-/høstbeitene utgjør et samlet areal på 8386,5 km². Skog utgjør et samlet areal 2799,2 km², eller 33,3 prosent av totalarealet. Myr utgjør nærmere 8 prosent med gras-/blautmyrer som mest vanlige myrtype. Areal over skoggrensa utgjør et areal på 4273,9 km² med en andel på over 50 prosent av totalarealet. For Kautokeino utgjør areal over skoggrensa 56,8 prosent, mens tilsvarende andel for Karasjok er 39,9 prosent.

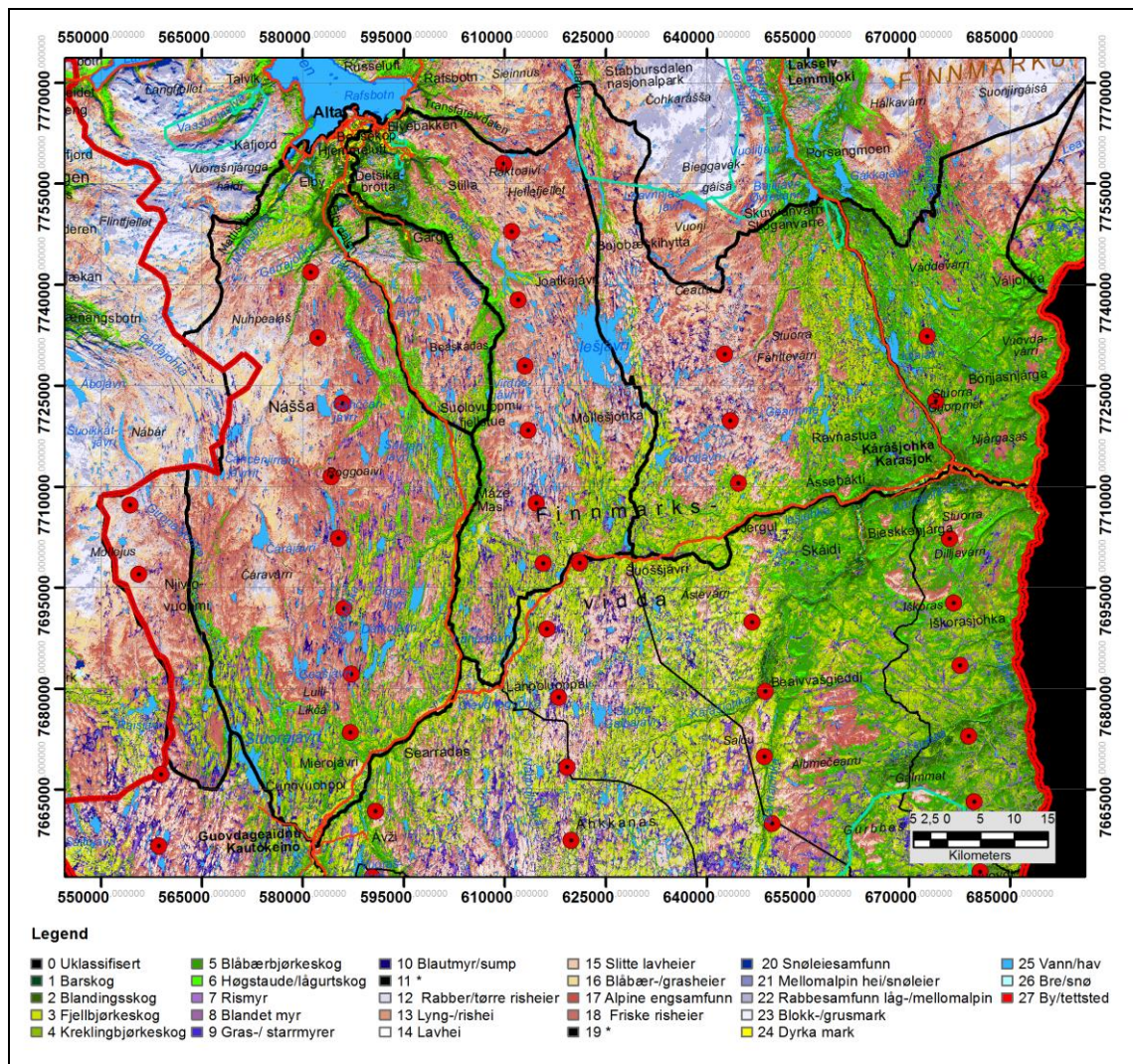


Fig. 17 Oversiktskart – vår-/høstbeiter

Mens det for vinterbeitene ble gjort en oppdatering i 2013, ble vår-/høstbeitene sist oppdatert i 2009. I tidligere rapporter som omhandler disse beiteområdene, er lavbeitene her beskrevet som nedslitte med små til moderate lavmengder. Dette har dels økologiske forklaringer, dels et resultat av sterk beiting og tråkk over en lang tidsperiode. De naturlige forklaringen er knyttet til forskjellig klima her med større snømengder gjennom vinteren sammenlignet med vinterbeitene lenger sør. Snøforholdene legger grunnlaget for dannelse av leside- og snøleievegetasjon over større areal. Videre utgjør lyngmark, risheier og ulike typer viersamfunn et markert trekk i landskapsbildet i disse områdene.

Tabell 7. Areal tall for vår-/høstbeitene i Kautokeino med inndeling i soner. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Soneinndeling		Kautokeino vår/høst		Karassjok vår/høst		Bæskades helårsbeite		Totalareal vår-/høst, inkl. Bæskades	
Nr	Vegetasjonstyper	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	15,3	0,3	6,2	0,2	2,0	0,5	23,6	0,3
1	Furuskog/blandingsskog	119,4	2,4	124,1	4,2	0,0	0,0	243,6	2,9
2	Lauvskog uten lavdekke	756,1	15,0	968,0	32,9	95,5	23,8	1819,6	21,7
3	Fjellbjørkeskog	423,5	8,4	293,5	10,0	19,0	4,7	736,0	8,8
4	Rismyr/blandet myr	148,9	3,0	59,8	2,0	5,7	1,4	214,3	2,6
5	Grasmyr, blautmyr	275,3	5,5	153,8	5,2	13,7	3,4	442,8	5,3
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1662,3	33,0	655,3	22,3	138,6	34,5	2456,2	29,3
7	Lavmark	12,5	0,2	79,7	2,7	0,0	0,0	92,2	1,1
8	Slitte lavheier	588,3	11,7	225,6	7,7	48,7	12,1	862,6	10,3
9	Eng/kulturmark	118,1	2,3	19,5	0,7	6,0	1,5	143,6	1,7
10	Rabber, blokk-/grusmark	341,6	6,8	104,0	3,5	23,0	5,7	468,6	5,6
11	Snøleier/snø	256,9	5,1	111,3	3,8	26,1	6,5	394,3	4,7
12	Vann	317,1	6,3	142,7	4,8	23,1	5,8	482,9	5,8
13	By/tettsted	5,7	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	6,3	0,1
		5041,0	100,0	2944,0	100,0	401,6	100,0	8386,5	100,0

4.4.1 Kautokeino - vår-/høstbeiter

Areal tallene for vår-/høstbeitet i Kautokeino er vist i tabell 8. Området er inndelt i de samme sonene som for vinterbeitene i sør. I nord avgrensnes området mot sommerbeitene som er inndelt i 29 ulike distrikt. Distriktene er dels lokalisert i Vest-Finnmark, dels i Nord-Troms.

Tabell 8. Areal tall for vår-/høstbeitene i Kautokeino med inndeling i soner. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Soneinndeling		Kautokeino vestre (30A)		Kautokeino midtre (30B)		Kautokeino østre (30C)		Totalareal Kautokeino vår-/høst	
Nr	Vegetasjonstyper	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	0,8	0,2	7,7	0,3	6,8	0,4	15,3	0,3
1	Furuskog/blandingsskog	0,0	0,0	66,3	2,3	53,1	3,1	119,4	2,4
2	Lauvskog uten lavdekke	32,0	7,5	495,3	17,1	228,9	13,3	756,1	15,0
3	Fjellbjørkeskog	21,3	5,0	239,6	8,3	162,6	9,5	423,5	8,4
4	Rismyr/blandet myr	12,9	3,0	94,9	3,3	41,0	2,4	148,9	3,0
5	Grasmyr, blautmyr	27,8	6,5	150,2	5,2	97,3	5,7	275,3	5,5
6	Lyng-, risheier, vierkratt	154,7	36,0	964,8	33,3	542,8	31,7	1662,3	33,0
7	Lavmark	0,1	0,0	3,6	0,1	8,9	0,5	12,5	0,2
8	Slitte lavheier	70,8	16,5	301,5	10,4	215,9	12,6	588,3	11,7
9	Eng/kulturmark	12,1	2,8	83,4	2,9	22,5	1,3	118,1	2,3
10	Rabber, blokk-/grusmark	59,4	13,8	182,9	6,3	99,3	5,8	341,6	6,8
11	Snøleier/snø	25,9	6,0	146,9	5,1	84,1	4,9	256,9	5,1
12	Vann	11,8	2,7	155,5	5,4	149,8	8,7	317,1	6,3
13	By/tettsted	0,0	0,0	4,3	0,1	1,4	0,1	5,7	0,1
		429,5	100,0	2897,0	100,0	1714,4	100,0	5041,0	100,0

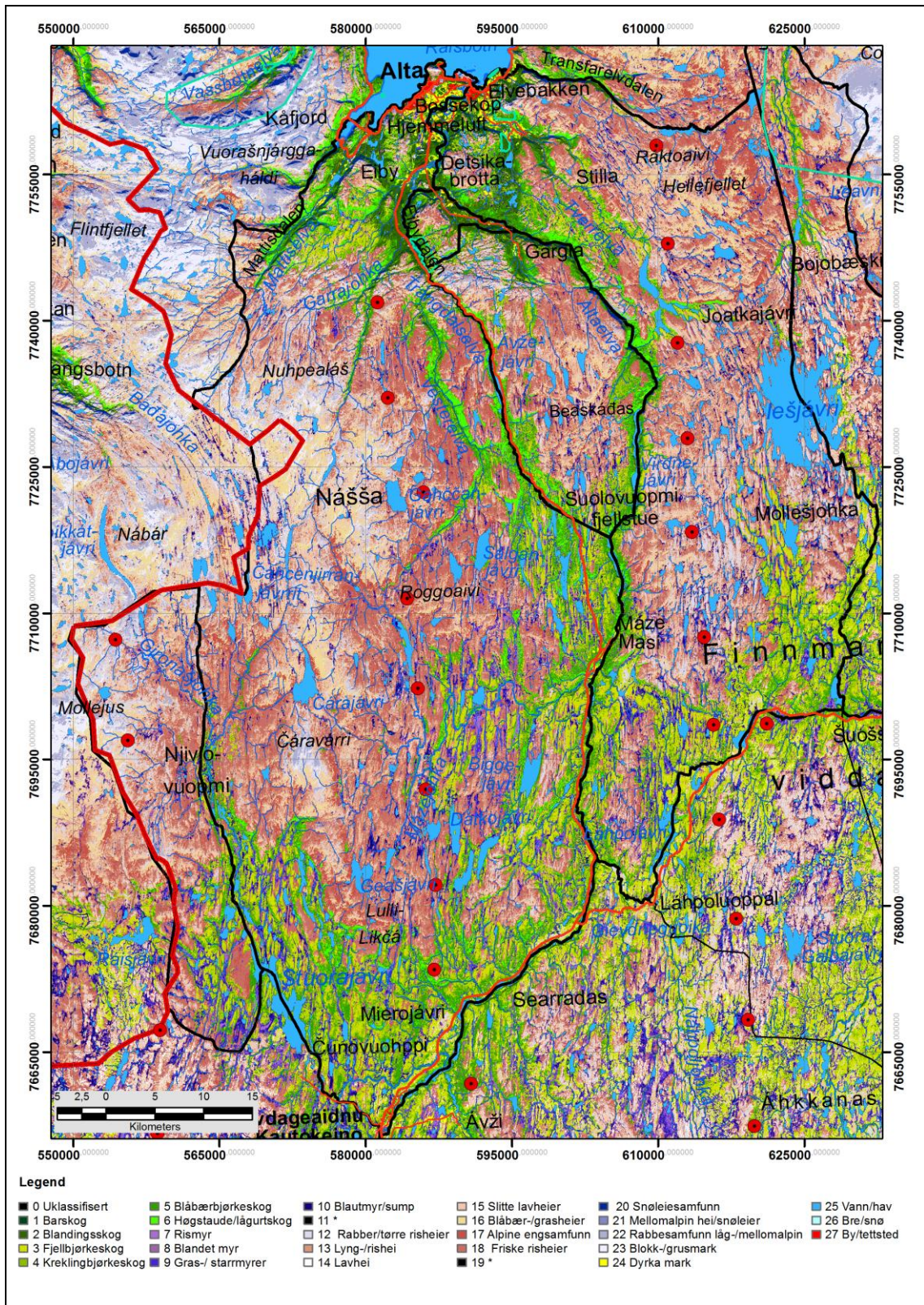


Fig. 18 Vegetasjonskart for vår-/høstbeitene i Kautokeino inndelt i vestre, midtre og østre sone (30A/30B/30C). Inkludert i kartet er helårbeitet Bæskades.

Av vegetasjonskartet og tabell 8 er det tydelig å se at totalarealet av de ulike sonene varierer i størrelse. Området ble ikke befart under feltarbeidet sommeren 2018.

Kautokeino/vestre sone (30A) utgjør en smal sone i vest og er lokalisert til vestsiden av Njivjovuopma. Området er i sør karakterisert ved åpen fjellbjørkeskog i veksling med blåbærskoger. Skogsområdene har en samlet andel innafor sonen på om lag 12 prosent. Videre utgjør myr en andel på nærmere 10 prosent.

Av areal over skoggrensa har et samlet areal på over 310 km² med en andel på over 70 prosent. Lyng- og risheier er mest vanlige vegetasjonstype med et samlet areal på 154,7 km². Langs dalbunnen av Njivjovuopma inngår en del friskere vierkratt. Intakte lavheier er ikke representert innafor sonen. Derimot er slitte lavheier registrert med et areal på 70,8 km² (16,5 %). Videre utgjør rabber, grus – og blokkmark et areal på 59,4 km² (13,8 %). Snøleiesamfunn er registrert med en andel på 2,7 prosent. De sparsomme lavforekomstene i området er dels resultat av beiting i barmarksperioden, dels et resultat av naturlige klimaforhold. Vi nærmer oss her mer oseaniske områder der tette lavmatter er naturlig fraværende. Snødekket på vinteren er her mer betydelig noe som betinger dannelse av snøleiesamfunn og mer gras og urterike lesider. I tørre heisamfunn overtar krekling mer av dominansen til forskjell fra arter som dvergbjørk, tyttebær og blokkebær i mer kontinentale områder.

Kautokeino/midtre sone (30B) har et samlet areal på 2897,0 km². Sonen strekker seg fra Alta i nord til Kautokeino i sør og utgjør det meste av arealet vest for Alta/Kautokeinovassdraget. Skog har et samlet areal på 801,1 km² (27,7 %) innafor sonen. Blåbærbjørkeskoger er mest vanlige skogstype med en andel på over 15 prosent. I nord inngår noe furuskog. De sørlige områdene er karakterisert ved åpne fjellbjørkeskog. Myr har et samlet areal på 245,2 km² (8,5 %). Vegetasjonen over skoggrensa er i hovedsak av samme utforming som i Kautokeino/vestre sone. Lyng, risheier og vierkratt utgjør et areal på 964,8 km² med en andel på 33,3 prosent. Lavheier er sparsomt representert innafor sonen, mens rabbesamfunn utgjør et areal på 182,9 km².

Kautokeino/østre sone (30C) strekker seg fra Lahpoluoppal i sør til Alta i Nord. Sonen utgjør et samlet areal på 1714,4 km² øst for Alta/kautokeinovassdraget. Skog utgjør et samlet areal 444,6 km² med en andel på om lag 25 prosent. Det største skogsarealet finnes langs Alta/Kautokeinovassdraget. Sør i området, nord for indre riksvei og i områdene sør for Iesjavre utgjør åpne fjellbjørkeskoger et betydelig areal. Myr er registrert i sonen med et areal på 138,3 km² (8,1 %). Over skoggrensa er lyngheier, risheier og vierkratt er mest vanlige vegetasjonstyper. Området har et potensiale for dannelse av lavheier. I dag framstår disse heiene som nedslitte med sparsomme lavforekomster. Enheten slitte lavheier er i området angitt med et areal på 215,9 km² noe som utgjør en andel på 12,6 prosent.

4.4.2 Karasjok – vår- og høstbeiter

Arealtallene for vår-/høstbeitet i Karasjok er vist i tabell 8, mens vegetasjonskartet for området er vist i figur 19. Området er inndelt i to soner – henholdsvis vestre sone (16) og østre sone (17).

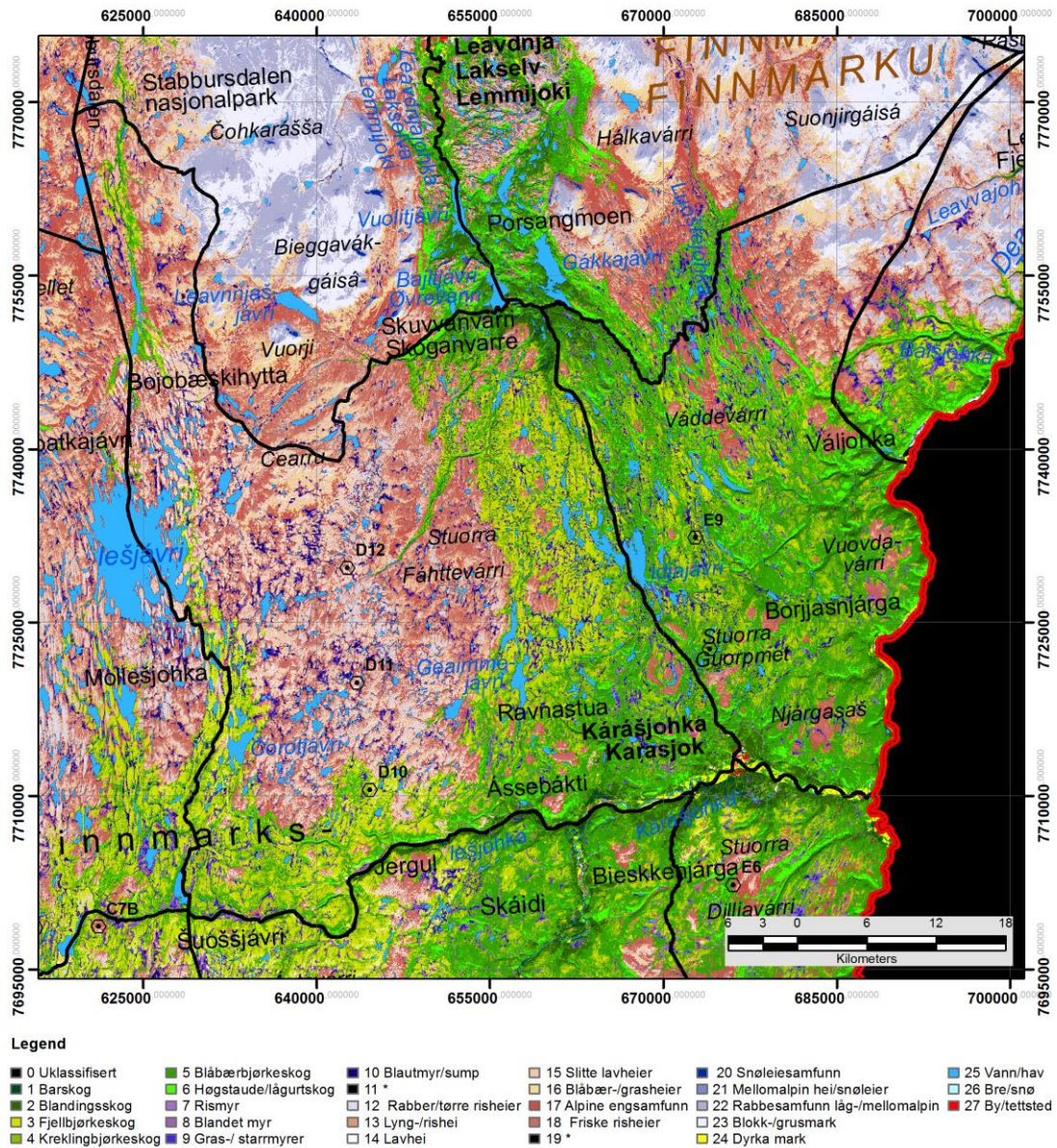


Fig. 19 Vegetasjonskart for vår-/høstbeitene i Karasjok inndelt i vestre (16) og østre sone (17)

For Karasjok/vestre sone har en samlet utstrekning på 1911,5 km². Sonen dekker skogs- og fjellareal vest for Lakselv-vassdraget til Iesjavre. Skog et areal på 721,0 km² (37,7 %, mens fjellheier utgjør en andel på nærmere 50 prosent. Mye er mer sparsomt representert med en andel på om lag 7 prosent. Til forskjell fra de andre sonene i vår-/høstbeitet har denne sonen et visst lavdekke. Intakte lavheier er her registrert med 79,5 km² eller en andel på 4,5 prosent. Slitte lavheier er registrert med en andel på 10,1 prosent. Lavheiene i området er i

hovedsak lokalisert øst og sørøst for Iesjavre. Av andre arealtyper er lyng og risheier registrert med lavere andel (26,9 %), sammenlignet med sonene i Kautokeino.

Karasjok/østre sone (17) utgjør et samlet areal på 1032,5 km² og har en utstrekning fra Karsjokka i sør til Luostejjákka i nord. I øst avgrenses sonen av grensa mot Finland. Sonen avviker fra de øvrige vår-/høstbeitene ved at skog utgjør størst areal. Skogstyper uten lavdekke utviser stor variasjon innafor sonen og består av gråoreskog, rikere bjørkeskoger og blåbærskog. Fjellbjørkeskog utgjør et samlet areal på 64,3 km² med en andel på 6,2 prosent. Myr utgjør 7,1 prosent av totalarealet, mens areal over skoggrensa utgjør om lag 25 prosent. Over skoggrensa er lyng- og risheier mest vanlige vegetasjonstype. Lav er sparsomt representert innafor sonen.

Tabell 9. Areal tall for vår-/høstbeitene i Karasjok med inndeling i soner. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer og i prosent av totalarealet.

Soneinndeling		Karasjok vestre (16)		Karasjok østre (17)		Totalareal Karasjok vår-/høst		Bæskades helårsbeite (41)	
Nr	Vegetasjonstyper	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0	Uklassifisert	5,6	0,3	0,6	0,1	6,2	0,2	2,0	0,5
1	Furuskog/blandingsskog	60,9	3,2	63,2	6,1	124,1	4,2	0,0	0,0
2	Lauvskog uten lavdekke	430,9	22,5	537,1	52,0	968,0	32,9	95,5	23,8
3	Fjellbjørkeskog	229,2	12,0	64,3	6,2	293,5	10,0	19,0	4,7
4	Rismyr/blandet myr	35,4	1,9	24,3	2,4	59,8	2,0	5,7	1,4
5	Grasmyr, blautmyr	105,1	5,5	48,6	4,7	153,8	5,2	13,7	3,4
6	Lyng-, risheier, vierkratt	514,4	26,9	140,9	13,6	655,3	22,3	138,6	34,5
7	Lavmark	79,5	4,2	0,1	0,0	79,7	2,7	0,0	0,0
8	Slitte lavheier	193,2	10,1	32,4	3,1	225,6	7,7	48,7	12,1
9	Eng/kulturmark	8,3	0,4	11,2	1,1	19,5	0,7	6,0	1,5
10	Rabber, blokk-/grusmark	64,6	3,4	39,4	3,8	104,0	3,5	23,0	5,7
11	Snøleier/snø	73,3	3,8	38,0	3,7	111,3	3,8	26,1	6,5
12	Vann	110,8	5,8	31,9	3,1	142,7	4,8	23,1	5,8
13	By/tettsted	0,1	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
		1911,5	100,0	1032,5	100,0	2944,0	100,0	401,6	100,0

4.4.3 Bæskades – helårsbeiter

Vegetasjonskartet for helårsbeitet Bæskades (41) er vist i figur 18. Areal tallene for distriktet er vist i tabell 9. Distriktet er egentlig utafor fellesbeitene i Kautokeino/vår-/høstområdet. Distriktet har vært behandlet i tidligere rapporter og er derfor tatt med også i denne bearbeidingen.

4.5 AREALENDRINGER FINNMARKSVIDDIA 1996 – 2018

Denne rapporten trekker opp arealendringene fra 1996 og fram til 2018. Beregningene bygger på vegetasjonskart som er utarbeidet ut fra ulike typer satellitt data. I årene 1996-2009 ble det brukt data fra Landsat 5 og Landsat 7 i disse bearbeidingene. I 2013 ble data fra Landsat 8 benyttet, mens kart og arealstatistikk i denne rapporten er basert på data fra satellitten Sentinel-2B fra 29. juli 2018.

4.5.1 Arealendringer vinterbeiter - 1996-2018

Arealendringene er her framstilt på et overordnet nivå og omfatter 12 hovedtyper av vegetasjon/kartenheter. Endringene innen hver av vinterdistriktene/-sonene er framstilt i tabell form. Det presenteres to tabeller for hver distrikt/sone – en som angir arealet av hver vegetasjonstype i kvadratkilometer, en annen som angir forekomst i prosent av totalarealet. I siste del av denne framstillingen oppsummeres endringene for vinterarealet innen Kautokeino og Karasjok kommuner. Til slutt sammenfattes tilsvarende informasjon for hele vinterområdet i Indre Finnmark.

Tabellene 10-19 angir arealtall for hver av vintersonene på vidda. Tabellene 20-23 oppsummerer tilsvarende tall for vinterområdene innen Kautokeino og Karasjok kommuner. Tabellene 24 og 25 oppsummerer arealendringene for alt av vinterbeiter i indre Finnmark.

Tabell 10. Kautokeino Vestre sone/vinter - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	1,7	2,2	3,4	3,8	0,7	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,0	2,9	55,7	102,2	53,4	0,0
2	Lauvsog uten lavdekke	563,2	751,1	752,3	563,3	637,3	407,2
3	Fjellbjørkeskog.	435,4	260,6	228,2	353,7	313,6	516,8
4	Rismyr/blandet myr	233,9	183,0	152,4	116,5	200,9	197,1
5	Grasmyr, blautmyr	167,1	230,0	262,4	313,7	246,0	268,9
6	Lyng-, risheier, vierkratt	203,1	226,5	229,4	219,2	302,7	335,6
7	Lavmark	115,7	72,8	149,7	134,9	71,9	192,0
8	Slitte lavheier	245,2	255,1	224,6	227,4	119,1	111,7
9	Eng/kulturmark	1,7	3,9	5,8	10,6	4,4	2,0
10	Rabber,blokk-/grusmark	124,1	100,8	42,1	50,6	146,9	33,0
11	Snøleier/snø	13,7	14,7	6,0	0,9	3,4	40,6
12	Vann	135,2	136,6	127,9	143,3	139,8	135,0
		2240,0	2240,0	2240,0	2240,0	2240,0	2239,9

Tabell 11. Kautokeino Vestre/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,0	0,1	2,5	4,6	2,4	0,0
2	Lauvsog uten lavdekke	25,1	33,5	33,6	25,1	28,5	18,2
3	Fjellbjørkeskog.	19,4	11,6	10,2	15,8	14,0	23,1
4	Rismyr/blandet myr	10,4	8,2	6,8	5,2	9,0	8,8
5	Grasmyr, blautmyr	7,5	10,3	11,7	14,0	11,0	12,0
6	Lyng-, risheier, vierkratt	9,1	10,1	10,2	9,8	13,5	15,0
7	Lavmark	5,2	3,3	6,7	6,0	3,2	8,6
8	Slitte lavheier	10,9	11,4	10,0	10,2	5,3	5,0
9	Eng/kulturmark	0,1	0,2	0,3	0,5	0,2	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	5,5	4,5	1,9	2,3	6,6	1,5
11	Snøleier/snø	0,6	0,7	0,3	0,0	0,2	1,8
12	Vann	6,0	6,1	5,7	6,4	6,2	6,0
		100	100	100	100,0	100	100,0

Tabell 12. Kautokeino Midtre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,9	1,1	2,1	28,2	0,1	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	1,7	5,5	76,0	113,0	65,1	0,0
2	Lauvskog uten lavdekke	360,4	416,3	459,9	349,3	442,6	336,3
3	Fjellbjørkeskog.	271,7	219,0	297,8	329,4	358,6	442,6
4	Rismyr/blandet myr	217,8	186,9	107,1	76,1	181,6	156,0
5	Grasmyr, blautmyr	176,4	219,1	296,3	339,7	258,4	255,1
6	Lyng-, risheier, vierkratt	181,2	191,3	229,2	237,8	281,1	356,8
7	Lavmark	447,3	325,5	337,8	287,9	220,2	256,8
8	Slitte lavheier	330,9	428,3	223,2	216,4	213,3	173,7
9	Eng/kulturmark	1,8	5,6	6,6	11,7	2,0	2,9
10	Rabber,blokk-/grusmark	121,7	111,0	87,9	149,9	88,1	112,9
11	Snøleier/snø	19,3	20,4	13,1	1,5	9,5	37,8
12	Vann	109,2	110,0	103,2	99,0	119,7	109,3
		2240,1	2240,1	2240,1	2240,1	2240,1	2240,3

Tabell 13. Kautokeino Midtre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,1	0,2	3,4	5,0	2,9	0,0
2	Lauvskog uten lavdekke	16,1	18,6	20,5	15,6	19,8	15,0
3	Fjellbjørkeskog.	12,1	9,8	13,3	14,7	16,0	19,8
4	Rismyr/blandet myr	9,7	8,3	4,8	3,4	8,1	7,0
5	Grasmyr, blautmyr	7,9	9,8	13,2	15,2	11,5	11,4
6	Lyng-, risheier, vierkratt	8,1	8,5	10,2	10,6	12,5	15,9
7	Lavmark	20,0	14,5	15,1	12,9	9,8	11,5
8	Slitte lavheier	14,8	19,1	10,0	9,7	9,5	7,8
9	Eng/kulturmark	0,1	0,3	0,3	0,5	0,1	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	5,4	5,0	3,9	6,7	3,9	5,0
11	Snøleier/snø	0,9	0,9	0,6	0,1	0,4	1,7
12	Vann	4,9	4,9	4,6	4,4	5,3	4,9
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 14. Kautokeino Østre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,1	0,0	0,1	12,3	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	9,3	10,1	75,5	78,8	47,4	50,6
2	Lauvskog uten lavdekke	278,5	320,5	289,0	262,1	362,7	203,4
3	Fjellbjørkeskog.	243,7	199,8	260,5	270,0	220,8	353,8
4	Rismyr/blandet myr	149,7	137,4	64,6	46,2	107,2	102,6
5	Grasmyr, blautmyr	116,2	131,1	209,4	233,2	181,4	149,9
6	Lyng-, risheier, vierkratt	110,7	112,0	135,3	124,1	178,9	190,0
7	Lavmark	108,3	58,7	63,6	71,4	38,2	96,7
8	Slitte lavheier	183,7	230,6	107,3	124,7	98,1	66,6
9	Eng/kulturmark	0,0	1,3	6,0	2,0	1,1	1,3
10	Rabber,blokk-/grusmark	71,8	68,8	66,1	57,2	35,3	48,9
11	Snøleier/snø	6,3	7,6	4,1	0,6	3,3	15,1
12	Vann	45,9	46,2	42,7	41,7	49,7	45,1
		1324,2	1324,2	1324,2	1324,2	1324,2	1324,1

Tabell 15. Kautokeino Østre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,7	0,8	5,7	6,0	3,6	3,8
2	Lauvskog uten lavdekke	21,0	24,2	21,8	19,8	27,4	15,4
3	Fjellbjørkeskog.	18,4	15,1	19,7	20,4	16,7	26,7
4	Rismyr/blandet myr	11,3	10,4	4,9	3,5	8,1	7,7
5	Grasmyr, blautmyr	8,8	9,9	15,8	17,6	13,7	11,3
6	Lyng-, risheier, vierkratt	8,4	8,5	10,2	9,4	13,5	14,3
7	Lavmark	8,2	4,4	4,8	5,4	2,9	7,3
8	Slitte lavheier	13,9	17,4	8,1	9,4	7,4	5,0
9	Eng/kulturmark	0,0	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	5,4	5,2	5,0	4,3	2,7	3,7
11	Snøleier/snø	0,5	0,6	0,3	0,0	0,3	1,1
12	Vann	3,5	3,5	3,2	3,1	3,8	3,4
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 16. Karasjok Vestre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,1	0,1	0,3	8,5	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	62,7	52,0	269,4	240,7	94,0	110,9
2	Lauvskog uten lavdekke	927,0	965,8	672,6	706,4	966,6	753,3
3	Fjellbjørkeskog.	192,3	150,4	267,8	253,5	150,4	325,4
4	Rismyr/blandet myr	150,3	104,3	71,1	69,1	110,0	110,3
5	Grasmyr, blautmyr	97,6	145,3	153,8	150,6	114,1	98,8
6	Lyng-, risheier, vierkratt	97,1	98,1	160,7	128,1	173,4	185,7
7	Lavmark	39,0	21,5	20,5	26,3	13,0	66,2
8	Slitte lavheier	82,9	116,3	62,7	101,0	51,8	28,1
9	Eng/kulturmark	2,9	4,6	9,3	7,4	3,2	1,6
10	Rabber,blokk-/grusmark	45,2	37,7	14,7	13,6	18,8	5,8
11	Snøleier/snø	4,6	6,2	3,3	1,2	7,4	17,2
12	Vann	24,4	23,7	19,8	19,5	23,3	22,7
		1726,0	1726,0	1726,0	1726,0	1726,0	1725,9

Tabell 17. Karasjok Vestre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	3,6	3,0	15,6	13,9	5,4	6,4
2	Lauvskog uten lavdekke	53,7	56,0	39,0	40,9	56,0	43,6
3	Fjellbjørkeskog.	11,1	8,7	15,5	14,7	8,7	18,9
4	Rismyr/blandet myr	8,7	6,0	4,1	4,0	6,4	6,4
5	Grasmyr, blautmyr	5,7	8,4	8,9	8,7	6,6	5,7
6	Lyng-, risheier, vierkratt	5,6	5,7	9,3	7,4	10,0	10,8
7	Lavmark	2,3	1,2	1,2	1,5	0,8	3,8
8	Slitte lavheier	4,8	6,7	3,6	5,9	3,0	1,6
9	Eng/kulturmark	0,2	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	2,6	2,2	0,9	0,8	1,1	0,3
11	Snøleier/snø	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	1,0
12	Vann	1,4	1,4	1,1	1,1	1,3	1,3
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 18. Karasjok Østre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,1	0,0	0,1	2,3	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	96,4	79,5	241,2	220,9	93,3	113,6
2	Lauvskog uten lavdekke	667,7	684,6	503,7	522,4	686,6	564,6
3	Fjellbjørkeskog.	42,3	35,3	62,4	64,5	29,2	95,9
4	Rismyr/blandet myr	76,0	49,3	40,5	39,1	59,5	78,4
5	Grasmyr, blautmyr	47,0	75,7	74,5	74,7	55,8	42,2
6	Lyng-, risheier, vierkratt	10,1	12,7	21,5	18,7	25,2	50,0
7	Lavmark	0,8	0,9	1,1	1,7	0,6	4,0
8	Slitte lavheier	10,6	13,2	4,3	9,5	4,5	3,9
9	Eng/kulturmark	4,0	4,0	9,1	7,6	6,2	4,4
10	Rabber,blokk-/grusmark	8,8	7,8	5,8	4,9	4,3	3,3
11	Snøleier/snø	2,5	3,4	3,4	1,2	3,0	4,8
12	Vann	5,1	4,8	3,6	3,7	3,0	6,0
		971,2	971,2	971,2	971,2	971,2	971,1

Tabell 19. Karasjok Østre sone/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	9,9	8,2	24,8	22,7	9,6	11,7
2	Lauvskog uten lavdekke	68,7	70,5	51,9	53,8	70,7	58,1
3	Fjellbjørkeskog.	4,4	3,6	6,4	6,6	3,0	9,9
4	Rismyr/blandet myr	7,8	5,1	4,2	4,0	6,1	8,1
5	Grasmyr, blautmyr	4,8	7,8	7,7	7,7	5,7	4,3
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1,0	1,3	2,2	1,9	2,6	5,2
7	Lavmark	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4
8	Slitte lavheier	1,1	1,4	0,4	1,0	0,5	0,4
9	Eng/kulturmark	0,4	0,4	0,9	0,8	0,6	0,4
10	Rabber,blokk-/grusmark	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
11	Snøleier/snø	0,3	0,4	0,3	0,1	0,3	0,5
12	Vann	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 20. Kautokeino/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	2,7	3,3	5,6	44,3	0,8	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	11,0	18,5	207,2	294,0	165,9	50,6
2	Lauvskog uten lavdekke	1202,0	1487,9	1501,2	1174,6	1442,6	946,9
3	Fjellbjørkeskog.	950,8	679,4	786,6	953,1	893,0	1313,1
4	Rismyr/blandet myr	601,4	507,3	324,1	238,9	489,7	455,8
5	Grasmyr, blautmyr	459,7	580,2	768,1	886,6	685,7	673,9
6	Lyng-, risheier, vierkratt	495,0	529,8	594,0	581,2	762,6	882,4
7	Lavmark	671,3	457,1	551,1	494,2	330,3	545,5
8	Slitte lavheier	759,8	914,0	555,0	568,5	430,5	352,0
9	Eng/kulturmark	3,5	10,8	18,3	24,3	7,5	6,2
10	Rabber,blokk-/grusmark	317,5	280,6	196,2	257,7	270,3	194,8
11	Snøleier/snø	39,3	42,7	23,2	3,0	16,2	93,6
12	Vann	290,3	292,8	273,7	284,1	309,2	289,5
		5804,3	5804,3	5804,3	5804,3	5804,3	5804,3

Tabell 21. Kautokeino/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,1	0,1	0,8	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	0,2	0,3	3,6	5,1	2,9	0,9
2	Lauvskog uten lavdekke	20,7	25,6	25,9	20,2	24,9	16,3
3	Fjellbjørkeskog.	16,4	11,7	13,6	16,4	15,4	22,6
4	Rismyr/blandet myr	10,4	8,7	5,6	4,1	8,4	7,9
5	Grasmyr, blautmyr	7,9	10,0	13,2	15,3	11,8	11,6
6	Lyng-, risheier, vierkratt	8,5	9,1	10,2	10,0	13,1	15,2
7	Lavmark	11,6	7,9	9,5	8,5	5,7	9,4
8	Slitte lavheier	13,1	15,7	9,6	9,8	7,4	6,1
9	Eng/kulturmark	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	5,5	4,8	3,4	4,4	4,7	3,4
11	Snøleier/snø	0,7	0,7	0,4	0,1	0,3	1,6
12	Vann	5,0	5,0	4,7	4,9	5,3	5,0
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 22. Karasjok/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,1	0,2	0,4	10,8	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	159,2	131,5	510,5	461,6	187,3	224,5
2	Lauvskog uten lavdekke	1594,7	1650,4	1176,3	1228,9	1653,1	1317,9
3	Fjellbjørkeskog.	234,6	185,7	330,3	318,0	179,5	421,3
4	Rismyr/blandet myr	226,2	153,6	111,6	108,1	169,5	188,7
5	Grasmyr, blautmyr	144,5	221,0	228,3	225,3	169,9	141,0
6	Lyng-, risheier, vierkratt	107,1	110,7	182,2	146,8	198,6	235,7
7	Lavmark	39,8	22,4	21,6	28,0	13,6	70,2
8	Slitte lavheier	93,5	129,5	67,0	110,5	56,3	31,9
9	Eng/kulturmark	6,9	8,6	18,4	15,0	9,4	5,9
10	Rabber,blokk-/grusmark	54,0	45,5	20,5	18,6	23,1	9,1
11	Snøleier/snø	7,1	9,6	6,6	2,5	10,4	22,0
12	Vann	29,4	28,5	23,4	23,2	26,3	28,6
		2697,2	2697,2	2697,2	2697,2	2697,2	2697,0

Tabell 23. Karasjok/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	5,9	4,9	18,9	17,1	6,9	8,3
2	Lauvskog uten lavdekke	59,1	61,2	43,6	45,6	61,3	48,9
3	Fjellbjørkeskog.	8,7	6,9	12,2	11,8	6,7	15,6
4	Rismyr/blandet myr	8,4	5,7	4,1	4,0	6,3	7,0
5	Grasmyr, blautmyr	5,4	8,2	8,5	8,4	6,3	5,2
6	Lyng-, risheier, vierkratt	4,0	4,1	6,8	5,4	7,4	8,7
7	Lavmark	1,5	0,8	0,8	1,0	0,5	2,6
8	Slitte lavheier	3,5	4,8	2,5	4,1	2,1	1,2
9	Eng/kulturmark	0,3	0,3	0,7	0,6	0,3	0,2
10	Rabber,blokk-/grusmark	2,0	1,7	0,8	0,7	0,9	0,3
11	Snøleier/snø	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,8
12	Vann	1,1	1,1	0,9	0,9	1,0	1,1
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 24. Indre Finnmark/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	2,8	3,5	6,0	55,1	0,8	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	170,1	150,0	717,7	755,6	353,2	275,1
2	Lauvskog uten lavdekke	2796,7	3138,3	2677,5	2403,5	3095,7	2264,9
3	Fjellbjørkeskog.	1185,4	865,1	1116,9	1271,1	1072,6	1734,5
4	Rismyr/blandet myr	827,7	660,9	435,8	347,0	659,2	644,5
5	Grasmyr, blautmyr	604,3	801,2	996,4	1111,9	855,6	815,0
6	Lyng-, risheier, vierkratt	602,2	640,5	776,2	727,9	961,2	1118,1
7	Lavmark	711,1	479,5	572,7	522,2	344,0	615,7
8	Slitte lavheier	853,3	1043,5	622,0	679,0	486,8	383,9
9	Eng/kulturmark	10,4	19,3	36,7	39,4	16,9	12,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	371,5	326,1	216,7	276,2	293,5	203,9
11	Snøleier/snø	46,4	52,3	29,9	5,4	26,7	115,6
12	Vann	319,7	321,3	297,1	307,2	335,5	318,1
		8501,5	8501,5	8501,5	8501,5	8501,5	8501,3

Tabell 25. Indre Finnmark/vinter - arealendringer 1996 – 2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2013	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0
1	Furuskog/blandingsskog	2,0	1,8	8,4	8,9	4,2	3,2
2	Lauvskog uten lavdekke	32,9	36,9	31,5	28,3	36,4	26,6
3	Fjellbjørkeskog.	13,9	10,2	13,1	15,0	12,6	20,4
4	Rismyr/blandet myr	9,7	7,8	5,1	4,1	7,8	7,6
5	Grasmyr, blautmyr	7,1	9,4	11,7	13,1	10,1	9,6
6	Lyng-, risheier, vierkratt	7,1	7,5	9,1	8,6	11,3	13,2
7	Lavmark	8,4	5,6	6,7	6,1	4,0	7,2
8	Slitte lavheier	10,0	12,3	7,3	8,0	5,7	4,5
9	Eng/kulturmark	0,1	0,2	0,4	0,5	0,2	0,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	4,4	3,8	2,5	3,2	3,5	2,4
11	Snøleier/snø	0,5	0,6	0,4	0,1	0,3	1,4
12	Vann	3,8	3,8	3,5	3,6	3,9	3,7
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kommentarene som i dette arbeidet knyttes til tallene i angitte tabeller, er i hovedsak rettet mot endringer i lavdekket i de ulike soner. I rapporten som oppsummerer beitesituasjonen i 2013 (Johansen m.fl. 2014), er endringer tilbake til 1987 beskrevet. Mens vinterbeitene i Kautokeino/vestre sone (30A) i 1987 kunne framvise et betydelige lavareal med en andel på 15,4 % av totalarealet, oppleves en markert nedgang i perioden 1987-1996. I 1996 ble lavdekket estimert til 115,7 km², eller 5,2 % av totalarealet. Slitte lavheier viser i samme periode en markert økning.

Etter 1996 har arealet for lavheier variert fra år til år med lave tall i 2000 og i 2013 (Tabell 10/11). For årene 2006 og 2013 var andelen målt til 6,7 og 6,0 prosent. I 2018 er lavdekket i Kautokeino/vestre sone (30A) angitt til 192,0 km² noe som utgjør en andel på 8,6 % av totalarealet. Dette er igjen en markert økning fra 2013, samtidig som tallet

angir det høyeste andel av intakt lavmark etter år 2000. Det er samtidig verdt å merke seg at andelen av slitte lavheier i denne sonen i dag framkommer med låge arealtall. Videre er andelen av fjellbjørkeskog på et gledelig høyt nivå. I sum gir dette indikasjoner om at forholdene innen lavrik og lavholding mark er under bedring i vestlige deler av Finnmarksvidda.

For Kautokeino/midtre sone (30B) kan en gjennom perioden 1996-2018 avlese en markert reduksjon i lavdekket fra 1996 til år 2000 (Tabell 12/13). I denne perioden utviser lavdekket en reduksjon fra et samlet areal på 447,3 km² (20,0 %) til 325,5 km² (14,5 %) i år 2000. Fram mot år 2006 kan en påny registrere en svak økning i lavdekket til 337,8 km² (15,1 %). Etter år 2006 skjer en gradvis reduksjon i lavdekket fram til år 2013. I registreringene for 2018 kan en igjen påvise en ny framgang i lavdekket. Framgangen fra 2013 er for denne sonen å oppfatte som moderat fra 220,2 km² (9,8 %) til 256,8 km² (11,5 %). Andelen av slitte lavheier i denne sonen ble i 1987 angitt til 11,9 km². I 1996 øker denne andelen markert med en ytterligere økning i år 2000. Etter år 2000 har andelen av slitte lavheier vært i størrelsesorden +/- 10 prosent. Andelen for 2018 er imidlertid estimert til 7,8 prosent. I siste del av denne tidsserien viser og fjellbjørkeskogen en viss framgang. Denne skogstypen har i indre Finnmark et betydelig lavinnhold. Framvekst av skog på Finnmarksvidda er et fenomen som er påpekt i flere rapporter de siste årene (Tømmervik m.fl. 2012, Karlsen m.fl. 2017).

I Kautokeino/østre sone (30C) viser arealet av lavheier i 2018 en markert framgang, sammenlignet med tallene fra 2013 (Tabell 14/15). Arealet av lavrik mark er nå i overkant av andelen for i årene 2000-2009, men fortsatt under arealtallet for 1996. Tidsserien viser samtidig at 2013 var et spesielt år med nedslitte lavheier i denne sonen. I 2018 har lavdekket igjen tatt seg opp til et gledelig høyt nivå. Også her har fjellbjørkeskogen økt i areal, mens andelen av slitte lavheier viser låge verdier.

Tabellene 16-19 viser arealtallene for Karasjok vestre og østre sone. Et gjennomgående trekk ved begge disse sonene er en økning i lavheiene i begge områdene sammenlignet med tidligere år. Tilsvarende er fjellbjørkeskogen angitt med økte arealtall. Det skal imidlertid bemerkes at lavheier aldri har vært registrert med høge arealtall i vinterzonene i Karasjok. Lavforekomstene er her i hovedsak vært knyttet til lavholdig fjellbjørkeskog. Det er derfor gledelig at denne arealtypen øker i areal. Lavholdig fjellbjørkeskog utgjør i dag en andel på 18,9 % i Karasjok/vestre og 9,9 % i Karasjok østre sone.

I tabellene 20-23 er det gitt en sammenstilling av arealendringer i vinterområder i Kautokeino og Karasjok kommuner, mens tabellene 24 og 25 oppsummerer alt av vinterbeiter i indre Finnmark. For Kautokeino viser lavmarka en nedgang i areal og andel fram til 2013, mens tallene for 2018 igjen viser en økning. For Karasjok er trenden den samme fram til 2013. Imidlertid kan arealtallene for 2018 gi indikasjoner om gjenvekst i lavdekket de siste årene. I begge områdene viser fjellbjørkeskogen en markert framgang. For området i sin helhet viser skogstyper uten lavdekke en arealmessig økning fram til 2013 med reduksjon i 2018. Fjellbjørkeskogen viser reduserte arealtall i år 2000 og en svak økning i arealet fram mot 2009, en reduksjon i 2013 med en ny økning i 2018. Svingningene i arealtallene for fjellbjørkeskog kan mest sannsynlig forklares ved bjørkemålerangrep. Arealet av myr viser en viss variasjon uten

at en bestemt trend kan detekteres. For lyng- og risheiene kan det påvises en viss svingning i arealtallene, med høyest arealtall i 2013 og 2018. Lavmarka viser høyest arealtall i 1996 med en markert reduksjon fram mot år 2000. I 2006 skjer en markert økning av lavdekket for så å avta igjen i 2009. I 2013 er lavdekket registrert til 344,0 km² eller 4,0 prosent av totalarealet. Lavdekket i 2013 er det laveste tallet som er registrert for lavheier på vidda. I 2018 kan en se en ny oppsving i lavdekket. Areal tallet nå er estimert til 615,7 km², en andel på 7,2 %. Vi ser nå at andelen av lavrik mark i 2018 er over det som ble registrert i perioden 2000-2013.

4.5.2 Arealendringer for plantegrupper i vinterområdet - 1996-2018

Arealendringene som er framstilt i tabellene 10-25 oppsummerer forekomst og endringer av 12 viktige arealtyper på vidda i perioden 1996-2018. I denne framstillingen inkluderes alt av areal innen ulike delområder fra skog i låglandet til myr og ulike vegetasjonstyper i fjellet. Det skal her poengteres at data som er innhentet under feltarbeidet i hovedsak har vært knyttet til fjellregionen. Fjellområdene på Finnmarksvidda utgjør et areal på i alt 1925,7 km².

Det er her gjort en videre gruppering av arealtallene for hele området til kun å omfatte hovedgrupper av areal i området. Materialet er innordnet i følgende hovedgrupper: 1) grasmark og snøleier; 2) Lyng- og rismark; 3) Lavmark og 4) Gusmark og slitte lavheier. Denne inndelingen er i samsvar med inndelingen i plantegrupper som ble gjort under feltarbeidet. Disse nye beregningene er kun gjort for fjellområdene, noe som bidrar at den prosentvise forekomsten av nye grupper øker sammenlignet med arealberegningene for hele området. Den nye sammenstillingen av materialet er vist i figur 20.

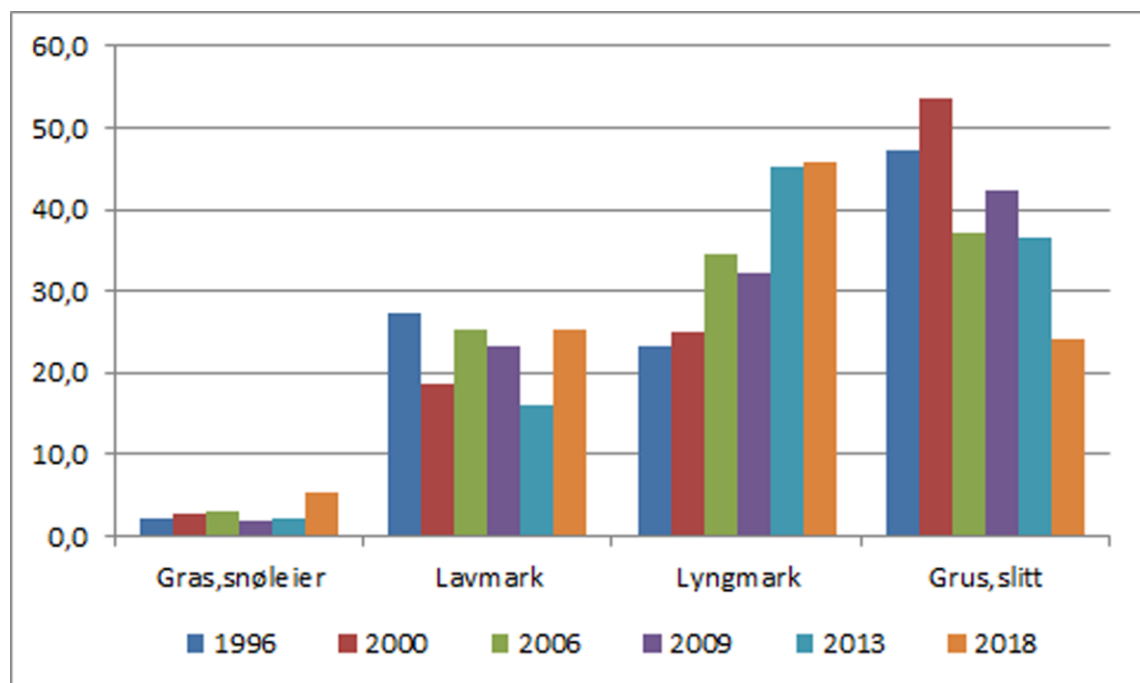


Fig. 20 Endringer i prosentvis forekomst av grasmark, lavmark, lyngmark og grus/slitte lavheier avgrenset til fjellområdene i indre del av Finnmarksvidda. Registreringene er basert på satellittdata i perioden 1996-2018.

Av figur 20 går det fram at grasmark og snøleier utgjør en svært liten andel av det totale vegetasjonsdekket i fjellområdene på Finnmarksvidda. Dette er typisk for kontinentale fjell. Snøleiesamfunn blir mer vanlige ut mot kysten, samtidig som grasheier og mer frodige høgstaude- og lågurtenger utgjør større areal her. Lavmark i breid forstand viser en viss variasjon gjennom hele perioden (1996-2018). I 1996 ble lavdekket i fjellområdene registrert til noe under 30 prosent, mens andelen i år 2000 er under 20 prosent. I 2006 øker denne andelen til nær 25 prosent som er nivået i 2009. I 2013 oppleves en ny nedgang i det totale lavdekket til 16,2 %, mens arealtallene for 2018 igjen viser en markert framgang. For lyng- og ris dominert vegetasjon oppleves en gradvis framgang gjennom hele fra en prosentvis dekning på 23,2 prosent i 1996 til nær en arealmessig fordobling i 2018 (45,6 %). For grusmark og slitte lavheier er det registrert en økning i andelen fra 1996 til 2000. År 2000 må oppfattes som et ekstrem-år der grusmark og slitte lavheier utgjør mer enn 50 prosent av arealdekket på vidda. Etter dette året går andelen av disse arealtypene gradvis tilbake.

4.5.3 Arealendringer - vår-/høstbeiter - 1996-2018

Ved oppstarten av «Overvåkingsprogrammet» i 1998 var gammel distriktsinndeling gyldig for vår-/høstbeitene på Finnmarksvidda. Disse beitene var inndelt i distrikt 30 for Kautokeino og distrikt 17 for Karasjok. Med bakgrunn i dette er arealberegninger som er presentert i rapportene fram til 2009 gjort etter gammel inndeling. I rapporten fra 2013 ble kun vinterbeitene registrert i felt og framstilt som vegetasjonskart. Det ble derfor ikke gjort egne arealberegninger for vår-/høstbeitene dette året.

I denne rapporten er ny inndeling brukt som grunnlag for arealberegninger i avsnitt 4.4. Ved beregning av arealendringer tilbake til 1996, er dette gjort ved bruk av gammel distriktsinndeling. For vår-/høstbeitene finnes det i dag endringsoversikter fram til 2009. I denne rapporten er arealtallene for 2018 innarbeidet etter samme oppsett som i tidligere rapporter. Arealendringene for vår-/høstbeitene er framstilt i tabellene 26-33. I disse endringsstudiene er og helårsdistriktet Bæakades (d41) tatt med. Dette distriktet ligger sentralt innen vår-/høstområdet og er også presentert i tidligere rapporter.

Arealendringene for vår-/høstbeitene i Kautokeino (d30) er vist i tabellene 26 og 27. Av arealtallene går det fram at skogsarealet i hovedsak er den samme som i tidligere år. Skogstyper uten lavdekke går noe tilbake, mens fjellbjørkeskogen går noe fram. Av areal over skoggrense går lyng og risheier fram, mens lavheiene viser samme nivå som i tidligere år. Enheten «slitte lavheier» går noe fram sammenlignet med registreringene i 2013. I samme periode går rabber, grus og blokkmark tilbake.

Arealendringene for vår-/høstbeitene i Karasjok (D17) er vist i tabellene 28 og 29. Også i dette området kan en se de samme trekkene i skog og myrarealet som i Kautokeino. For lyng- og risheiene er arealtallene på samme nivå som i 2013, mens lavheiene her viser en positiv framgang. Denne framgangen er spesielt registrert i Karasjok/vestre sone (16), ref. tabell 9.

En oppsummering av arealendringene i alt av vår-/høstbeiter er gitt i tabellene 30 og 31, mens helårsbeitet Bæskades er presentert i tabellene 32 og 33.

Tabell 26. Kautokeino vår/høst / - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i kvadratkilometer. Distrikt 30

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018*
0	Uklassifisert	0,1	0,1	0,1	4,4	15,7
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	1159,4	1183,6	1094,2	1019,0	899,0
3	Fjellbjørkeskog.	279,5	231,0	292,9	316,4	451,8
4	Rismyr/blandet myr	386,0	297,1	129,9	99,0	173,1
5	Grasmyr, blautmyr	302,9	385,7	428,8	366,8	325,0
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1261,7	1259,3	1376,0	1563,0	1761,5
7	Lavmark	20,3	11,7	59,1	112,4	59,1
8	Slitte lavheier	624,4	719,6	451,5	384,1	619,6
9	Eng/kulturmark	25,9	23,4	244,0	208,2	111,9
10	Rabber,blokk-/grusmark	662,2	597,7	604,8	585,4	344,9
11	Snøleier/snø	282,3	296,6	330,1	139,9	260,9
12	Vann	326,3	325,4	319,8	302,8	323,4
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
	Sum	5331,1	5331,1	5331,1	5331,1	5351,2*

Tabell 27. Kautokeino vår/høst / - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet. Distrikt 30

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018*
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	21,7	22,2	20,5	19,1	16,8
3	Fjellbjørkeskog.	5,2	4,3	5,5	5,9	8,4
4	Rismyr/blandet myr	7,2	5,6	2,4	1,9	3,2
5	Grasmyr, blautmyr	5,7	7,2	8,0	6,9	6,1
6	Lyng-, risheier, vierkratt	23,7	23,6	25,8	29,3	32,9
7	Lavmark	0,4	0,2	1,1	2,1	1,1
8	Slitte lavheier	11,7	13,5	8,5	7,2	11,6
9	Eng/kulturmark	0,5	0,4	4,6	3,9	2,1
10	Rabber,blokk-/grusmark	12,4	11,2	11,3	11,0	6,4
11	Snøleier/snø	5,3	5,6	6,2	2,6	4,9
12	Vann	6,1	6,1	6,0	5,7	6,0
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 28. Karasjok vår/høst / - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer. Distrikt 17

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018
0	Uklassifisert	11,1	0,5	3,1	30,2	6,2
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	1197,6	1201,0	1206,3	1134,1	1009,45
3	Fjellbjørkeskog.	132,4	102,9	141,6	208,1	269,5
4	Rismyr/blandet myr	145,4	115,8	30,7	41,4	55,4
5	Grasmyr, blautmyr	122,5	157,1	173,1	115,7	142,1
6	Lyng-, risheier, vierkratt	347,9	351,1	522,5	547,1	543,3
7	Lavmark	0,1	3,5	2,6	11,2	78,9
8	Slitte lavheier	224,8	266,8	109,6	168,1	179,6
9	Eng/kulturmark	11,0	10,7	61,1	50,9	12,8
10	Rabber,blokk-/grusmark	225,8	204,3	162,3	146,5	73,7
11	Snøleier/snø	49,5	46,4	48,4	20,8	80,9
12	Vann	131,8	129,6	130,6	115,1	136,9
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
	Sum	2589,3	2589,3	2589,3	2589,3	2589,4

Tabell 29. Karasjok vår/høst / - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet. Distrikt 17

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018
0	Uklassifisert	0,2	0,5	0,1	1,2	0,2
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	46,3	46,4	46,6	43,8	39,0
3	Fjellbjørkeskog.	5,1	4,0	5,5	8,0	10,4
4	Rismyr/blandet myr	5,6	4,5	1,2	1,6	2,1
5	Grasmyr, blautmyr	4,7	6,1	6,7	4,5	5,5
6	Lyng-, risheier, vierkratt	13,4	13,6	20,2	21,1	21,0
7	Lavmark	0,0	0,1	0,1	0,4	3,0
8	Slitte lavheier	8,7	10,3	4,2	6,5	6,9
9	Eng/kulturmark	0,4	0,4	2,4	2,0	0,5
10	Rabber,blokk-/grusmark	8,7	7,9	6,3	5,7	2,8
11	Snøleier/snø	1,9	1,8	1,9	0,8	3,1
12	Vann	5,1	5,0	5,0	4,4	5,3
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 30. Totalareal - vår-/høstbeiter (D17,d30) – arealendringer i perioden 1996 – 2018. Areal tall i kvadratkilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018*
	Uklassifisert	0,4	0,1	0,6	264,3	21,9
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	2357,0	2384,6	2300,5	2153,1	1908,5
3	Fjellbjørkeskog.	411,9	333,8	434,5	524,5	721,3
4	Rismyr/blandet myr	531,4	412,9	160,5	140,3	228,5
5	Grasmyr, blautmyr	425,4	542,8	601,9	482,4	467,1
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1609,6	1610,3	1898,5	2110	2304,8
7	Lavmark	20,4	15,3	61,7	123,7	138,0
8	Slitte lavheier	849,3	986,4	561,1	552,2	799,2
9	Eng/kulturmark	37,0	34,1	305,0	259,1	124,7
10	Rabber,blokk-/grusmark	888,0	802,0	767,2	731,9	418,6
11	Snøleier/snø	331,9	343,0	378,5	160,7	341,8
12	Vann	458,2	455,0	450,4	417,9	460,3
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
	Sum	7920,4	7920,4	7920,4	7920,4	7940,6

Tabell 31. Totalareal - vår-/høstbeiter (D17,d30) – arealendringer i perioden 1996 – 2018. Areal tall i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018*
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	3,3	0,3
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	29,8	30,1	29,0	27,2	24,0
3	Fjellbjørkeskog.	5,2	4,2	5,5	6,6	9,1
4	Rismyr/blandet myr	6,7	5,2	2,0	1,8	2,9
5	Grasmyr, blautmyr	5,4	6,9	7,6	6,1	5,9
6	Lyng-, risheier, vierkratt	20,3	20,3	24,0	26,6	29,0
7	Lavmark	0,3	0,2	0,8	1,6	1,7
8	Slitte lavheier	10,7	12,5	7,1	7,0	10,1
9	Eng/kulturmark	0,5	0,4	3,9	3,3	1,6
10	Rabber,blokk-/grusmark	11,2	10,1	9,7	9,2	5,3
11	Snøleier/snø	4,2	4,3	4,8	2,0	4,3
12	Vann	5,8	5,7	5,7	5,3	5,8
	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 32. Bæskades helårsbeite (d41) - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i kvadrat-kilometer.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	28,1	3,0
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	116,5	110,9	103,4	87,3	95,5
3	Fjellbjørkeskog.	10,5	10,7	15,1	17,0	19,0
4	Rismyr/blandet myr	17,9	11,8	3,5	1,2	5,7
5	Grasmyr, blautmyr	18,1	21,7	23,8	14,9	13,7
6	Lyng-, risheier, vierkratt	129,9	129,0	138,6	123,6	138,6
7	Lavmark	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
8	Slitte lavheier	26,3	36,3	7,2	29,7	48,7
9	Eng/kulturmark	1,3	1,2	28,0	18,6	6,0
10	Rabber,blokk-/grusmark	39,0	36,8	42,5	47,1	23,0
11	Snøleier/snø	18,5	19,9	16,1	11,6	26,1
12	Vann	21,8	21,6	21,5	18,9	23,1
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sum	399,7	399,7	399,7	399,7	401,6

Tabell 33. Bæskades helårsbeite (d41) - arealendringer 1996-2018. Areal tallene er angitt i prosent av totalarealet.

Nr	Vegetasjonstyper	1996	2000	2006	2009	2018
0	Uklassifisert	0,0	0,0	0,0	7,0	0,7
1,2	Barskog/lauvskog uten lav	29,1	27,7	25,9	21,9	23,8
3	Fjellbjørkeskog.	2,6	2,7	3,8	4,3	4,7
4	Rismyr/blandet myr	4,5	3,0	0,9	0,3	1,4
5	Grasmyr, blautmyr	4,5	5,4	6,0	3,7	3,4
6	Lyng-, risheier, vierkratt	32,5	32,3	34,7	30,9	34,5
7	Lavmark	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
8	Slitte lavheier	6,6	9,1	1,8	7,4	12,1
9	Eng/kulturmark	0,3	0,3	7,0	4,6	1,5
10	Rabber,blokk-/grusmark	9,7	9,2	10,6	11,8	5,7
11	Snøleier/snø	4,6	5,0	4,0	2,9	6,5
12	Vann	5,4	5,4	5,4	4,7	5,8
13	Tettsted	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.0 FELTARBEID – REGISTRERING AV BAKKEDATA

Feltarbeidet i 2018 ble gjennomført i perioden 27.-31 august 2018. Totalt 32 felter på den sørlige delen av Finnmarksvidda ble registrert (figur 7). Analysene omfatter 20 opprinnelige felt fra 1998 og 12 nye felt som ble etablert i 2013. Felt D6 ble ikke analysert i felt i 2013, men er inkludert i undersøkelsen fra 2018.

5.1 DEKNING AV PLANTEGRUPPER I PERIODEN 1998-2018

Gjennom bildebehandling og feltanalyser har vi sammenlignet vegetasjonsdekningen i åpne ruter i perioden 1998-2018. Sammenligningen omfatter de indre delen av vidda. Vi har delt inn vegetasjonsgruppene i følgende fire kategorier: (a) grasaktige planter som smyle, sauesvingel og stivstarr, (b) treaktige planter og lyng (c) beitelav og (d) grus, humus, moser samt lav som ikke er foretrukne som beitelav. For den sistnevnte gruppen vil det i hovedsak gjelde skorpelav og andre lav som i liten grad er høyere enn 1 cm. Figur 21 angir den prosentvise dekningen av disse gruppene fra 1998 til 2018.

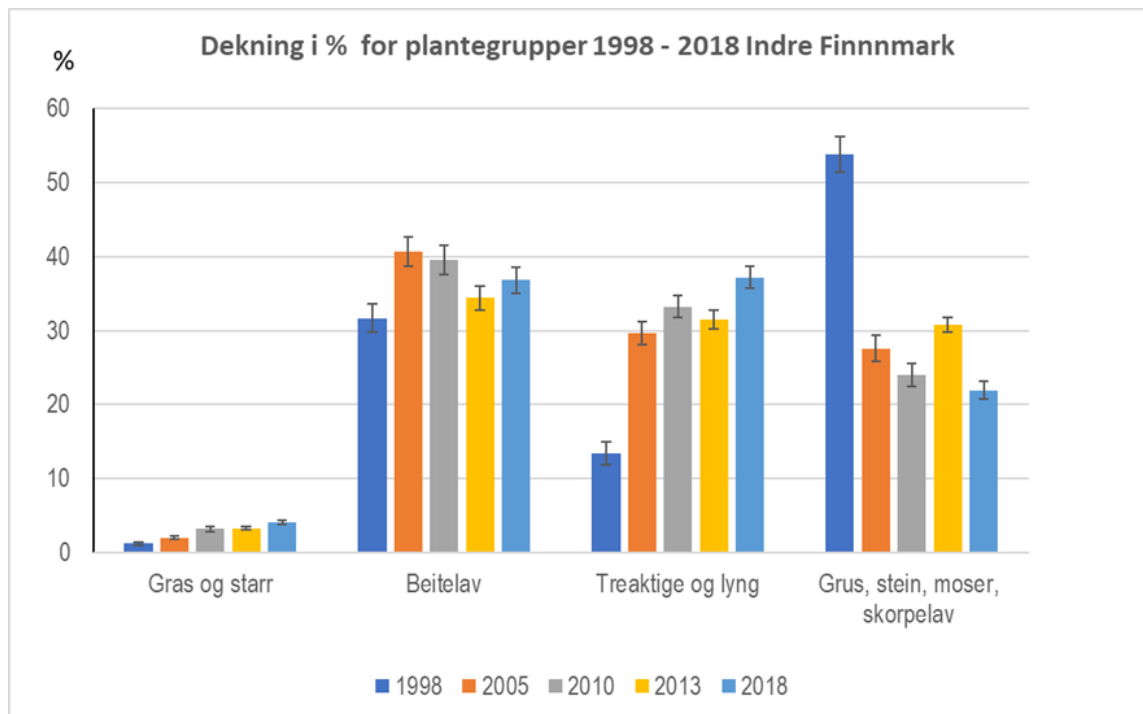


Fig. 21 Gjennomsnittlig dekning (%) av grasaktige planter, beitelav, treaktige planter og lyng, samt grus, stein, moser, skorpelav, humus etc. på åpne ruter i indre del av Finnmarksvidda i perioden 1998-2018. Figuren inneholder bare data fra felter som er overvåket gjennom hele perioden. Feilsøylene viser gjennomsnitt \pm 1 standardfeil.

Gruppen «grasaktige planter» viser låge forekomster i det totale vegetasjonsdekket gjennom hele perioden. Dels kan en her se en gradvis økende tendens. Den gjennomsnittlige dekningen av gras og starr økte gradvis fra 2,0 % i 1998 til fra 3,3 % i 2013 og videre til 4,1 % i 2018 (Figur 21; paret t-test: $t = -2,155$, $df = 93$, $p = 0,034$). Den lave dekningen viser at gras i skog, lesider og på eksponerte områder ikke er en viktig beiteressurs i vinterbeiteområdene på Finnmarksvidda. Imidlertid kan visne blader og stilker av høye grasaktige planter (starr, myrull og gras) på myrer i enkelte vintre utgjøre en tilleggsressurs i beitet.

Dekningen av beitelav økte fra 31,6 % i 1998 til 40,5 % i 2005 og til 39,6 % i 2010, for deretter å bli redusert til 34,4 % i 2013. Gjennomsnittlig lavdekke i 2018 er registrert til 37,1 prosent. Lavdekket for alle åpner ruter samlet (uavhengig av distrikt) viste en nær-signifikant økning på 2,5 prosentpoeng fra 2013 til 2018 (fra 34,4 % til 37,1 %; paret t -test: $t = -1,700$, $df = 93$, $p = 0,093$; samme analyse uten parring av data gir en noe svakere p -verdi: ANOVA med repeterte målinger; $F = 2,286$, $df = 1$, $p = 0,134$). Det er en signifikant interaksjon mellom endring over tid og distrikt ($F = 6,147$, $df = 4$, $p < 0,001$). Det skyldes at for tidsperioden 2013-2018 viser distrikt 30B en økning i lavdekket ($t = -3,986$, $df = 34$, $p < 0,001$), mens de øvrige distriktene ikke viser signifikante trender (distrikt 16: $t = -2,611$, $df = 3$, $p = 0,080$; distrikt 17: $t = 2,004$, $df = 4$, $p = 0,116$; distrikt 30A: $t = 0,993$, $df = 39$, $p = 0,327$; distrikt 30C: $t = 1,306$, $df = 9$, $p = 0,224$). Gruppen beitelav beskrives mer i detalj i avsnittene 5.2 og 5.3 senere i rapporten.

Gruppen treaktige planter og lyng viser en betydelig framgang for perioden sett under ett. I 1998 ble andelen av denne gruppen registrert til 13,4 prosent, mens andelen i 2018 er på 37,2 prosent. I årene 2005-2013 er andelen av gruppen rundt 30 prosent. For gruppen «grus, humus, moser og ikke foretrukne lavarter» ser vi en nedadgående trend. Gruppen er registrert med en andel på 53,8 prosent i 1998, mens dekningsen i 2018 er på 21,9 prosent. Gruppen viser en markert nedgang i dekning fra 1998 til 2005 med en reduksjon i dekning til 27,6 prosent. I perioden 2005-2010 ser vi en ytterligere nedgang i dekningstall til 24,0 prosent. Den totale dekningsen i 2013 viser en økning til over 30 prosent. Mengde grus m.m. endrer seg i takt med lavdekket – når den ene øker, reduseres den andre ($r = -0,84$; basert på snittverdier for hver av de fem årene med data).

5.2 LAVDEKNING PÅ FINNMARKSVIDDA – 2018

I figur 22 er forskjellene mellom lavdekning for de ulike distriktene vist på grafisk form. Tilsvarende forskjeller er vist for hele området. Presentasjonen er gitt for opprinnelige ruter etablert i 1998. Det er gjort en inndeling i avskjermet rute, senterrute og åpne ruter. For området i sin helhet er skjermrute angitt med en gjennomsnittlig dekning på 51,1 prosent, mens senterrute og åpne ruter er angitt med dekningstall på henholdsvis 32,8 og 37,1 prosent. Det skal videre påpekes at for de opprinnelige 20 skjermrutene som ble etablert i 1998, er flere av skjermene gått tapt eller flyttet på i årenes løp. Imidlertid har 13 av skjermene stått urørt i hele perioden. Gjennomsnittlig dekning av skjermrutene er derfor gjort for de 13 uberørte ruter. For senterrutene og åpne ruter er gjennomsnittet beregnet for samtlige utlagte ruter. Figur 22 gir videre et bilde av interne forskjeller distriktene imellom. Det skal her påpekes at det statistiske grunnlaget for innholdet i figur 22 er noe spinkelt. Resultatene må derfor helst tolkes som indikasjoner. Det er imidlertid verdt å merke seg at mellom rutene som ble avskjermet i 1998 og ruter som har stått åpne for beite i hele perioden, er forskjellene i dag betydelige. Forskjellene illustreres best ved å sammenligne skjermrutene mot senterrutene. Forskjellene her er størst i distriktene 30A, 30B og D16. For distrikt 30A er forskjellene mellom skjermrute og senterrute på 26,5 prosent, mens tilsvarende forskjeller for distrikt 30B og D16 er på henholdsvis 14,2 og 29,6 prosent. I distriktene 30C og D17 er forskjellene mellom skjerm- og senterrutene mindre. Distrikt D17 er registrert med større dekningstall i senterruta sammenlignet med skjermruta. For området i sin helhet, er forskjellen mellom senter- og skjermruter lik 18,3 prosent.

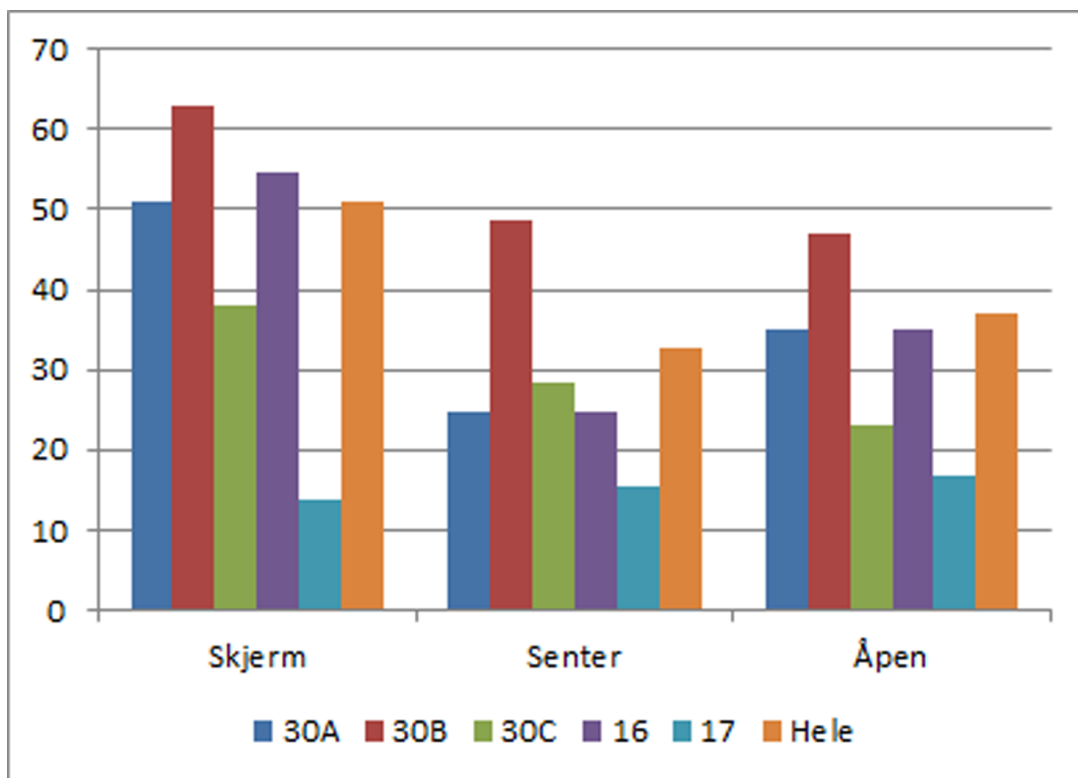


Fig. 22 Variasjon i lavdekning mellom skjerm-, senter- og åpne ruter for angitte distrikt og for hele området, Indre Finnmark. Dekningen er angitt i prosent.

I figur 23 er forskjellene mellom senterruter og skjermruter vist på grafisk form for samtlige registreringsfelt fra 2018. For skjermruter som har vært forstyrret i perioden er det i denne framstillingen brukt høyeste verdi som er målt i ruta gjennom de siste 20 år. Dekningstallene i de avskjermede rutene kontra senterrutene, gir et bilde av det potensialet som området har med hensyn på lavdekke. Uten beite eller med et sparsomt beitetrykk ville lavdekningen i området i sin helhet vært lik den en registrer i skjermrutene. For området i sin helheter har skjermruta en dekning på 51,1 prosent mot dagens dekningstall i på 32,8 prosent, målt for senterruta. Av figur 23 går det videre fram at skjermruter som av ulike grunner har vært forstyrret, viser store avvik i dekning fra det en skulle forvente. Eksempelvis har skjermene i rutene A1-A3 vært fjernet over en registreringsperiode. Lavdekning under skjermene skulle her vært betydelig høyere, vurdert ut fra omkringliggende ruter. Rutene A4-B4 har til sammenligning stått uforstyrret siden 1998. Forskjellene i lavdekning er her i størrelsesorden 40 prosent.

I de opprinnelige planene for overvåkingsprogrammet, ble analysefeltene lagt ut langs to hovedgradienter fra nord til sør og fra øst til vest. Hensikten med dette opplegget var å fange opp mulige forskjeller mellom vinterbeitene i sør og vår-/høstbeitene i nord. Tilsvarende representerer gradienten fra vest til øst forskjellene mellom åpne viddeområder i vest og mer skogkledte områder i øst. Når det gjelder undersøkelsene i 2013 og i 2018, har disse kun konsentrert seg om vinterbeitene i de sørlige deler av vidda. Av figur 23 kan en likevel antydningvis se enkelte forskjeller. De nordligste feltene har gjennomgående lavere aktuell dekning, sammenlignet med feltene lengst i

sør. For distrikt 30A og 30B kan en videre se en markert forskjell mellom potensiell og aktuell lavdekke. For de øvrige distriktene er disse forskjellene mindre.

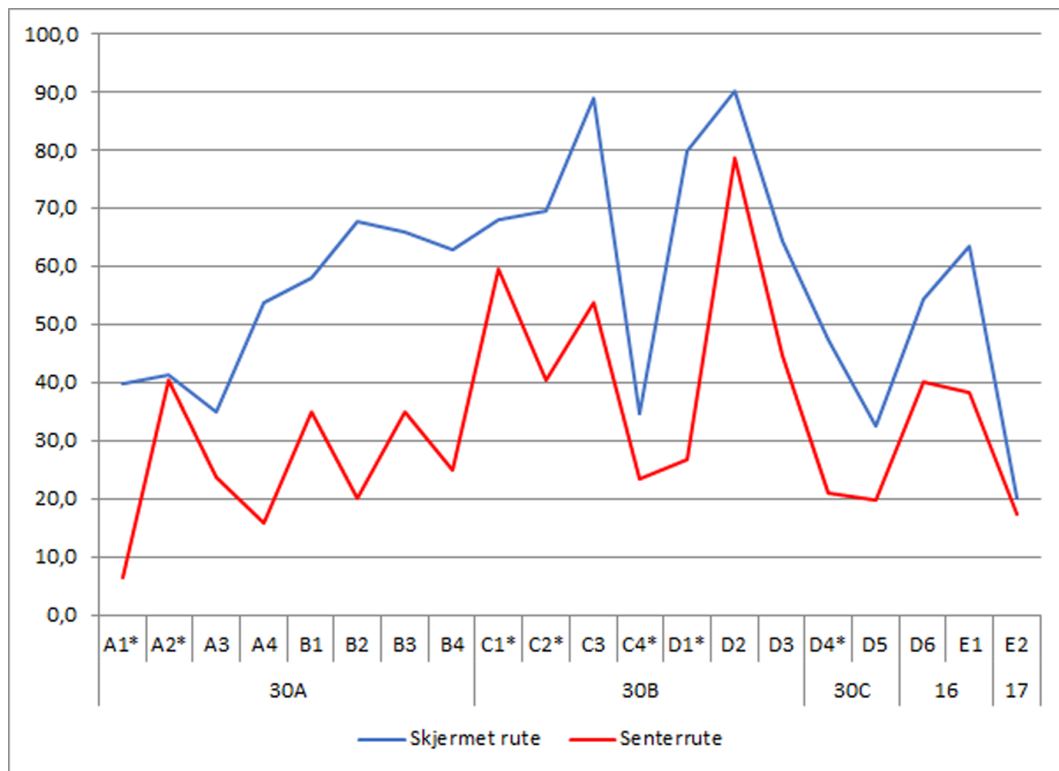


Fig. 23 Grafisk framstilling av lavdekning registrert i skjermet rute kontra senterrute for opprinnelige lokaliteter. Grafikken er basert på data fra 2018. Lokaliteter der skjermen er forstyrret er angitt med stjerne. Lavdekning angitt i prosent.

5.3 LAVDEKNING I PERIODEN 1998 – 2018 – OPPRINNELIGE RUTER

Variasjoner i lavdekning i åpne feltruter (senter og ytre ruter) gjennom perioden 1998-2018, er presentert i tabell 34 og i figur 24. Variasjonene er presentert distriktsvis og for hele studieområdet. For området i sin helhet, er året 1998 registrert med lavest lavdekning på 32,3 prosent. Dette forholdet øker betydelig fram mot 2005 til en dekningsprosent på 41,2 %. I 2010 registreres en svak nedgang i lavdekning (39,6 %), mens registreringene i 2013 viser en ytterligere nedgang til 34,4 prosent. Registreringene i 2018 viser en framgang i lavdekket til 37,1 prosent, sammenlignet med nivået i 2013.

Dette er det grove bildet for området i sin helhet. Både tabell 34 og figur 24 viser imidlertid at forholdene ikke er entydige over hele vidda. I vest viser distrikt 30A en gradvis økning i lavrik mark gjennom perioden med topper i 2005 og 2013. Distrikt 30B viser stor variasjon fra en dekning på 39,1 prosent i 1998 til en økning på mer enn 10 prosent i 2005 og en ytterligere økning i 2010. I perioden 2010 til 2013 opplever dette distriktet en markert nedgang i lavdekket, tilsvarende nivået i 1998. Registreringene i 2018 viser en ny framgang i lavdekket for dette distriktet. For distrikt 30C er trenden mer entydig. Distriktet har et lavdekket på under 20 prosent i 1998 og opplever en markert økning mot 2005. Etter 2005 er lavdekket her blitt gradvis redusert til dagens

nivå på 23,0 prosent. For distrikt 16 er lavdekket for perioden 1998-2010 registrert til i underkant av 40 prosent. I 2013 oppleves en markert nedgang her til 11,7 prosent. I perioden 2013-2018 registreres en ny og markert framgang i lavdekket. Dekningstall i 2018 ble for D16 registrert til 34,9 prosent. Distrikt 17 viser på mange måter en lignende trend som i 30C. Dekningen av beitelav ble i 1998 registrert til 13,9 prosent for så å øke betydelig fram mot 2005. Etter dette året er lavdekket blitt gradvis redusert i dette distriktet til dagens nivå på 16,7 prosent.

Tabell 34 Tabellen viser variasjoner i gjennomsnittlig lavdekning (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig dekning er angitt i prosent. Standard feil er angitt i tabellen.

Distrikt/soner	Lavdekning i prosent				
	1998	2005	2010	2013	2018
30A	31,1 ± 2,8	36,2 ± 2,8	33,4 ± 2,1	36,4 ± 4,3	35,1 ± 1,7
30B	39,1 ± 3,5	50,6 ± 3,5	53,0 ± 3,7	38,8 ± 3,4	46,9 ± 3,0
30C	18,3 ± 1,8	33,8 ± 3,4	26,3 ± 2,2	25,7 ± 3,3	23,0 ± 4,0
16	36,5 ± 5,9	39,0 ± 4,1	37,7 ± 3,6	11,7 ± 4,3	34,9 ± 3,5
17	13,9 ± 5,8	35,2 ± 6,5	25,7 ± 5,1	23,1 ± 5,5	16,7 ± 3,9
Gjennomsnitt	32,3 ± 1,9	41,2 ± 1,9	39,6 ± 1,9	34,4 ± 1,7	37,1 ± 1,6

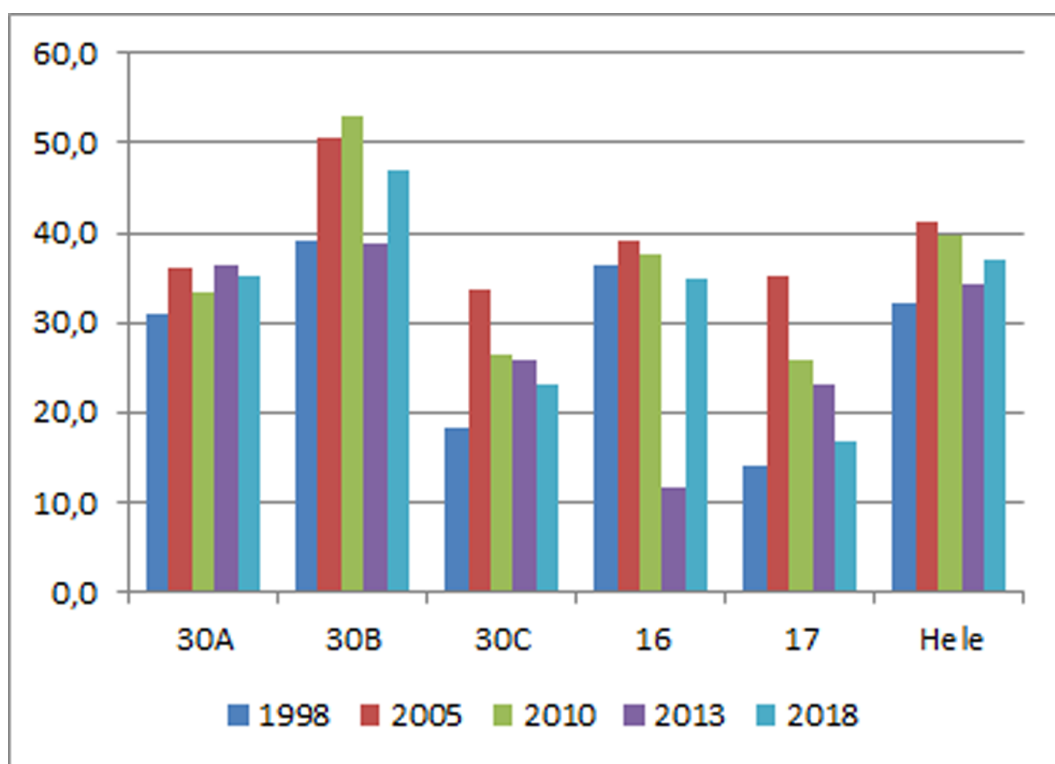


Fig. 24 Figuren viser variasjoner i gjennomsnittlig lavdekning (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig dekning er angitt i prosent.

Det er i dette arbeidet gjort beregninger av alle de fem tidspunktene i en felles statistisk analyse. Som forventet fant vi signifikante (statistisk sikre) endringer over tid ($F = 8,150$, $df = 4$, $p < 0,001$) for alle rutene denne i analysen. Det sier bare at minst ett av årene har signifikant forskjellig verdi fra minst ett av de andre årene. År 2005 hadde i snitt høyest dekning. Igjen en signifikant interaksjon med distrikt 30B ($F = 2,651$, $df = 16$, $p = 0,001$). Det skyldes at i snitt over tidsperioden 1998-2018 har 30B hatt signifikant høyere dekning enn 30C og 17, mens lavdekningen i 16 og 30A ikke har vært signifikant forskjellig fra noen av de øvrige distriktene. Det er forøvrig en positiv endring for eldre ruter/felt (11,7 % til 34,9 %) for distrikt 16 fra 2013 til 2018.

I figur 25 vises variasjonen i gjennomsnittlig lavdekning for hele perioden 1998-2018 mer i detalj. Vi presenterer her variasjonene innen hvert distrikt for senterrutene og skjermrutene.

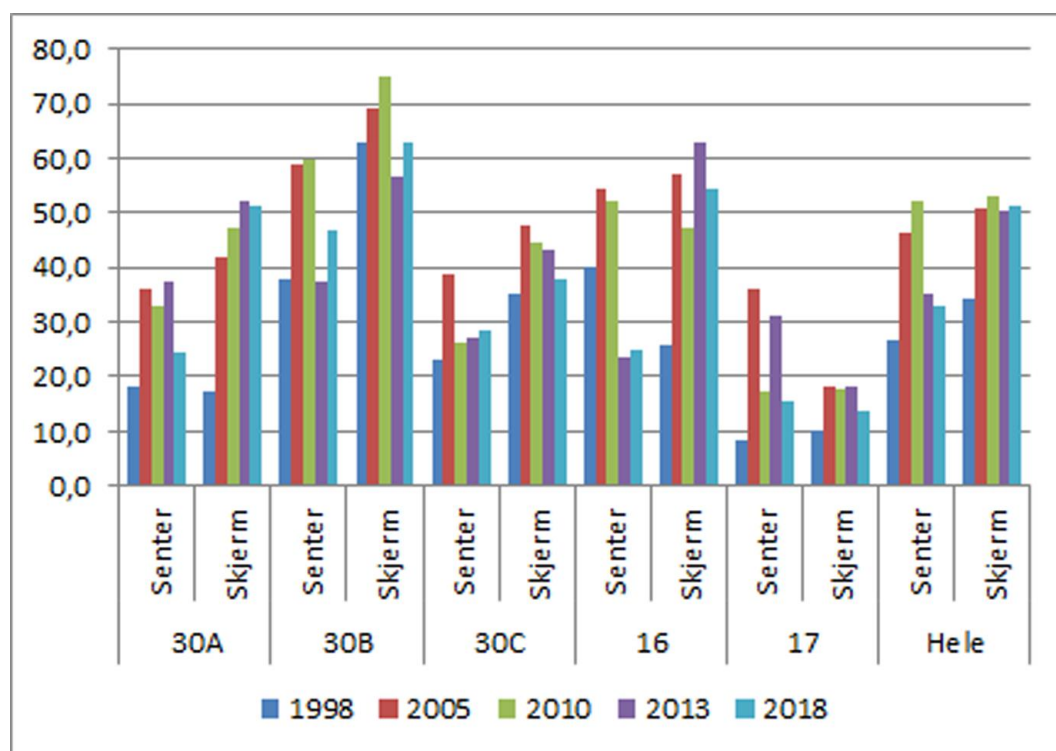


Fig. 25 Figuren viser variasjoner i gjennomsnittlig lavdekning (1998-2018) for senterruter og skjermruter fordelt på angitte distrikt, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig dekning er angitt i prosent.

For 30A viser senterrutene en markert økning i dekning fra 1998 til 2005. I perioden 2005-2013 er dekningstallene rundt 35 % for så å avta til 24,6 % i 2018. For skjermrutene er det registrert en markert økning i dekning fra 1998 til 2005 fra 17,4 til 41,9 prosent. Etter 2005 fortsetter økningen i dekning mer gradvis for så å flate ut i 2013 på et nivå i overkant av 50 prosent. Dekningen i 2018 er registrert til samme nivå med et dekningstall på 51,1 prosent. I distrikt 30B er senterruta registrert med en dekning i 1998 på 38,1 prosent. I 2005 og 2010 er dekningen økt til i underkant av 60 prosent, for så å gå markert tilbake i 2013. I 2018 er dekningen for senterruta registrert til 46,8 %. I dette distriktet ble skjermrutene målt til en gjennomsnittlig dekning på hele

62,9 % i 1998. Dekningen øker her fram til 2010 (75,1 %) for så å gå markert ned til 56,6 % i 2013. I 2018 ser vi en ny framgang til 63,0 prosent. I distrikt 30C er det registrert en økning i senterruta gjennom hele perioden med en topp i 2005. Skjermruta viser her en framgang i perioden 1998-2005 for så å gå gradvis tilbake fram til 2018. I distrikt 16 registreres forholdsvis høye dekningstall for senterrutene fram til 2010. I 2013 og 2018 er dekingen her kraftig redusert. Skjermrutene i dette distriktet ble i 1998 registrert med en deking på 25,9 prosent. I årene etter er skjermrutene her registrert med gjennomgående høye dekingstall. I distrikt 17 er senterrutene registrert med låge verdier i 1998 og markerte topper for deking i 2005 og i 2013. I 2010 og 2018 er dekingen på tilnærmet samme nivå, i underkant av 20 prosent. Skjermrutene er her registrert med deking på 10 % i 1998, mens dekingen fra 2005 til 2013 er tilnærmet konstant for så å gå tilbake i 2018 til 13,7 prosent.

5.4 LAVHØYDER PÅ FINNMARKSVIDDA - 2018

Under feltarbeidet i 2018 ble det gjort registreringer av lavhøyde etter samme opplegg som i tidligere undersøkelser. I figur 26 er det gitt en sammenfattet framstilling av resultatene fra disse registreringene. For området i sin helhet er gjennomsnittlig lavhøyde målt til 67,4 mm for ruter som har vært avskjermet fra beiting siden 1998. For senterrutene og åpne/ytre ruter er tilsvarende tall henholdsvis 24,2 og 25,1 mm. Av figuren kan en konstatere en viss variasjon distriktene imellom. Distriktene 30A og 30B og D16 har størst lavhøyde for skjermrutene med registreringer på henholdsvis 70,2, 70,7 og 71,0 mm. For distrikt 30C er lavhøyden i skjermede ruter målt til i 44 mm, mens tilsvarende målinger for D17 er på 57,0 mm.

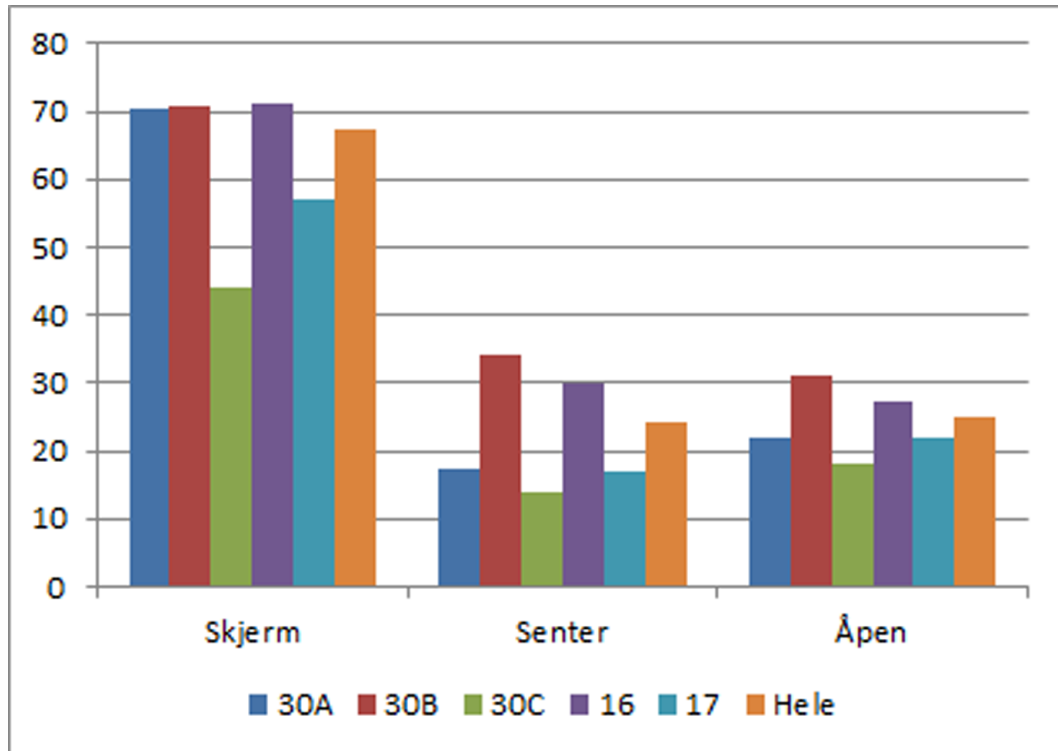


Fig. 26 Variasjon i lavhøyder mellom skjerm-, senter- og åpne ruter for angitte distrikt og for hele området, Indre Finnmark. Lavhøyden er angitt i millimeter.

For senterrutene er lavhøyden markert lavere med verdier fra 14 til 34,3 mm. Størst lavhøyde er målt for distriktene 30B (34,3 mm) og D16 (30,0 mm), mens 30C er her angitt med lavest verdi for lavhøyde. For åpne ruter er lavhøyden for flertallet av rutene registrert med gjennomsnittsverdier under 30 mm. Imidlertid er lavhøyden i 30B målt til 31,1 mm. Lavest tall for lavthøyden er her målt i 30C med en gjennomsnittlig lavhøyde på 18,1 mm. For hele området er lavhøyden angitt til 25,1 mm.

I figur 27 vises forskjellene i lavhøyder mellom senterruter og skjermruter for samtlige flater registrert i 2018. Også her er det gjort de samme avgrensningene som ved framstilling av dekningsstallene for 2018. Lavhøyden i de avskjermede rutene kontra senterrutene, gir et bilde av det potensialet som området har med hensyn på tykkelsen i lavmatta. Av figur 27 går det fram at for senterrutene ligger lavhøyden rundt 20 mm over det meste av registreringsområdet. Antydningvis kan en registrere noe tykkere lavmatta i registreringspunktene D2, D3 og E1. Dette er punkter som ligger lengst sørøst i studieområdet. Punktene B4, C4 og D5 er registrert med de laveste tall for lavhøyde. Dette er punkter lengst nord i undersøkelsesområdet.

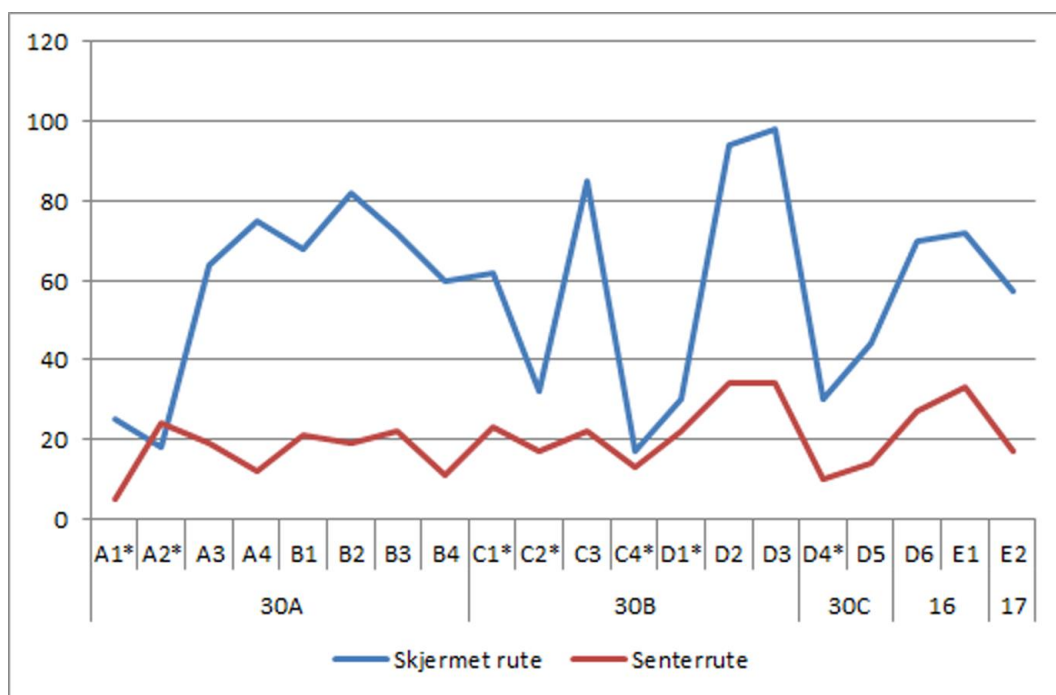


Fig. 27 Grafisk framstilling av lavhøyder registrert i skjermet rute kontra senterrute for opprinnelige lokaliteter. Grafikken er basert på data fra 2018. Lokaliteter der skjermen er forstyrret er angitt med stjerne. Lavhøyden er angitt i millimeter.

5.5 LAVHØYDER I PERIODEN 1998-2018

I tabell 35 og figur 28 viser vi variasjonen i lavhøyden (tykkelsen) for feltnålingene for perioden fra 1998 til 2018. For området i sin helhet var den gjennomsnittlige lavhøyden i 1998 ekstremt lav med et gjennomsnittstall på 11,2 mm. I perioden fram mot 2005 ble det registrert en markert økning i lavhøyden til over 30 mm. Dette nivået synes å være relativt konstant fram til registreringene i 2013. I 2018 ble det igjen registrert en markert nedgang i lavhøyden fra 31,3 mm i 2013 til 25,1 mm.

Av tabell 35 og figur 28 går det videre fram at variasjonen i lavhøyder gjennom perioden ikke er lik for de ulike distriktene. Distrikt 30A og 30C har begge tynne lavmatter i 1998 som øker betydelig i tykkelse fram til 2005. Etter dette året oppleves for begge distriktene en gradvis nedgang i lavhøyden i hele perioden fram mot 2018. Reduksjonen er størst i distrikt 30C med en nedgang fra 30,0 mm i 2005 til 18,1 mm i 2018. For de øvrige distriktene er dette mønsteret forskjellig. Distrikt 30B er registrert med moderat lavhøyde i 1998 (18,2 mm). Lavhøyden her øker betydelig fram mot 2005 for så å gå tilbake i 2010. I 2013 oppleves en ny framgang i lavhøyden til 39,0 mm for så å gå noe tilbake igjen i 2018. I distrikt 16 registreres en annen utvikling. Lavmattene her ble i 1998 registrert med de laveste verdiene for området totalt (5,8 mm). I 2005 er lavhøyden økt til nær 30 mm som også er nivået i 2010. I 2013 øker lavhøyden ytterligere til 31,6 mm, for så å gå tilbake i 2018 (27,4 mm). For distrikt 17 registreres en økning i lavhøyden i perioden 1998-2010. Etter 2010 går lavhøyden her tilbake til dagens nivå på 22,0 mm. Det skal her bemerkes at dette nivået var tilnærmet den samme (21,8 mm) som ved oppstart av overvåkingsprogrammet i 1998.

Tabell 35 Tabellen viser variasjoner i gjennomsnittlig lavhøyde (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig dekning er angitt i millimeter (mm). Standard feil er angitt i tabellen.

Distrikt	1998	2005	2010	2013	2018
30A	6,5 ± 0,6	28,9 ± 0,8	28,9 ± 2,2	27,5 ± 2,1	22,0 ± 1,3
30B	18,2 ± 1,5	37,5 ± 3,1	34,3 ± 3,7	39,0 ± 5,0	31,1 ± 2,9
30C	10,6 ± 4,1	30,0 ± 2,6	25,1 ± 3,2	22,6 ± 3,4	18,1 ± 1,7
16	5,8 ± 0,3	29,3 ± 1,1	29,1 ± 3,3	31,6 ± 5,5	27,4 ± 2,1
17	21,8	32,4	35,0 ± 5,7	31,6 ± 4,2	22,0 ± 2,6
Hele	11,2 ± 0,8	31,8 ± 1,1	30,4 ± 1,6	31,3 ± 2,1	25,1 ± 1,2

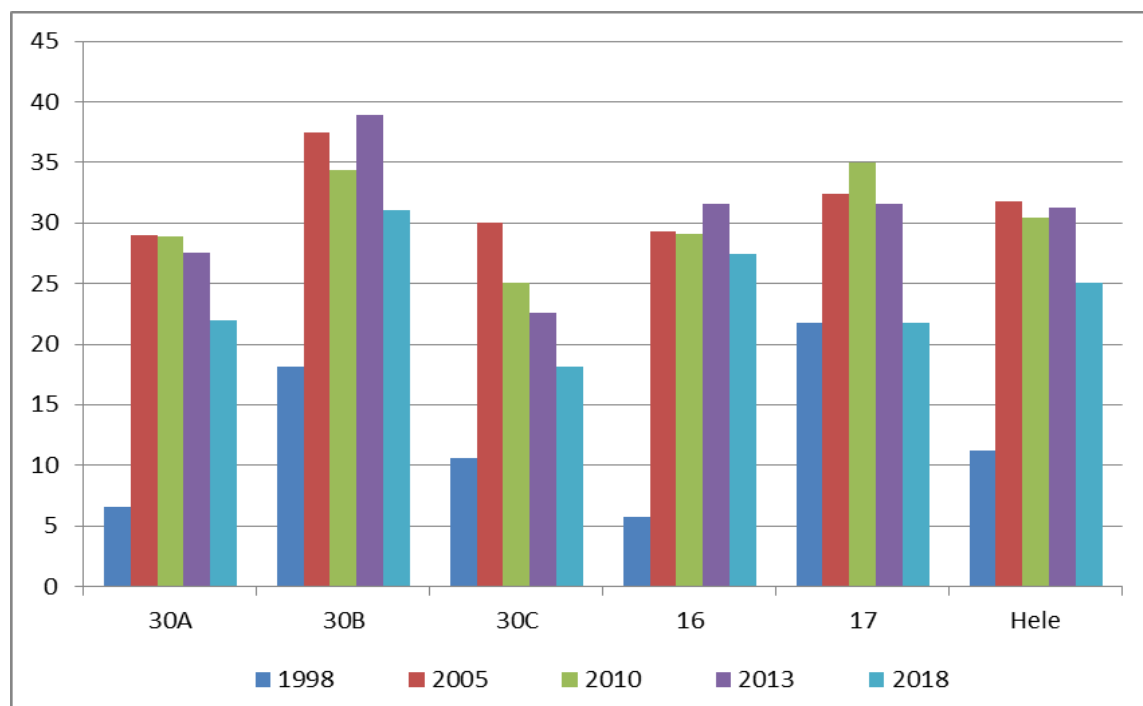


Fig. 28 Figuren viser variasjoner i gjennomsnittlig lavhøyde (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Lavhøyden er angitt i millimeter (mm).

På tilsvarende vis som i figur 25 er det gitt en detaljert framstilling av variasjonen i lavhøyder for hele perioden 1998-2018. Framstillingen er gitt i figur 29 og beskriver utviklingen i lavhøyder for senterruter og skjermruter. Det generelle bildet her er at lavhøyden er markert høyere i skjermrutene, sammenlignet med senterrutene. For området i sin helhet er lavhøyden i 2018 for senterruta målt til 24,2 mm, mens tilsvarende tall for skjermruta er 67,4 mm. I likhet med dekningsstallene er lavhøyden i skjerm- og senterruter med på å gi et bilde av beitetrykket i området. Skjermrutene har stått uforstyrret i 20 år og har som et resultat av dette en høyde på nær 70 mm. Senterrutene har vært tilgjengelig for beite i samme periode. Lavhøyden her er i dag på 24,2 millimeter. Et viktig poeng er imidlertid at vinterbeitene i området ikke er fullstendig nedbeitet. Som tallene for lavdekning og lavhøyde viser, finnes det fortsatt et visst lavforråd i området. De framtidige utfordringene er dermed å forvalte dette forrådet på en bærekraftig og langsiktig måte.

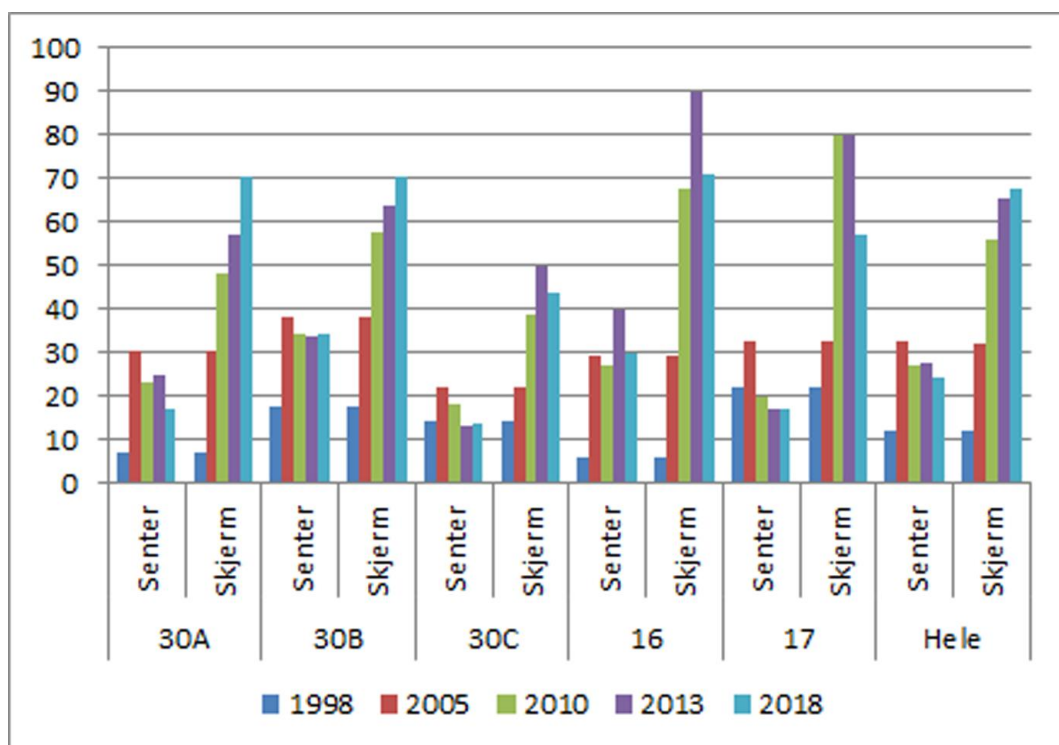


Fig. 29 Figuren viser variasjoner i gjennomsnittlig lavhøyde (1998-2018) for senterruter og skjermruter fordelt på angitte delområder, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig lavhøyde er angitt i millimeter (mm).

5.6 LAVBIOMASSE PÅ FINNMARKSVIDDA 2018

Det er i tidligere avsnitt gjort rede for lavdekning og lavhøyder i avskjernet, senter og åpne ruter innen registreringsområdet. Når disse parameterne er kjent kan en regne ut lavbiomassen for området og tilsvarende for hvert distrikt.

I figur 30 vises forskjellene i lavbiomasse mellom skjerm-, senterruter og åpne ruter for hele området og distriktene hver for seg. For området i sin helhet er gjennomsnittlig lavbiomasse beregnet til 757,7 g/m² for ruter som har vært avskjernet fra beite siden 1998. For senterrutene og åpne ruter er tilsvarende tall henholdsvis 174,6 og 204,9 g/m². Av figuren kan en konstatere en viss variasjon distriktene imellom. Distrikt 30B har

markert høyest lavbiomasse. Lavbiomassen i avskjernet rute er her beregnet til 979,9 g/m², mens senter- og åpne ruter her er angitt med lavbiomasse på henholdsvis 368,2 g/m² og 320,9 g/m². For distriktene 30A og D16 er verdiene for lavbiomasse beregnet til henholdsvis 789,2 og 851,3 g/m² for skjermrutene. Når vi ser på senter- og åpne ruter her kan en konstatere noe lavere biomasse for senterruta i distrikt 30A, sammenlignet med D16. For åpne/ytre ruter er verdiene forholdsvis like med en topp for 30B. Distriktene 30C og D17 er de to distriktene med lavest lavbiomasse innen studieområdet. For skjermrutene er lavbiomassen her beregnet til 367,8 g/m² (30C) og 171,8 g/m² (D17). Senter og åpne ruter viser her gjennomgående låge tall for lavbiomassen, under 100 g/m².

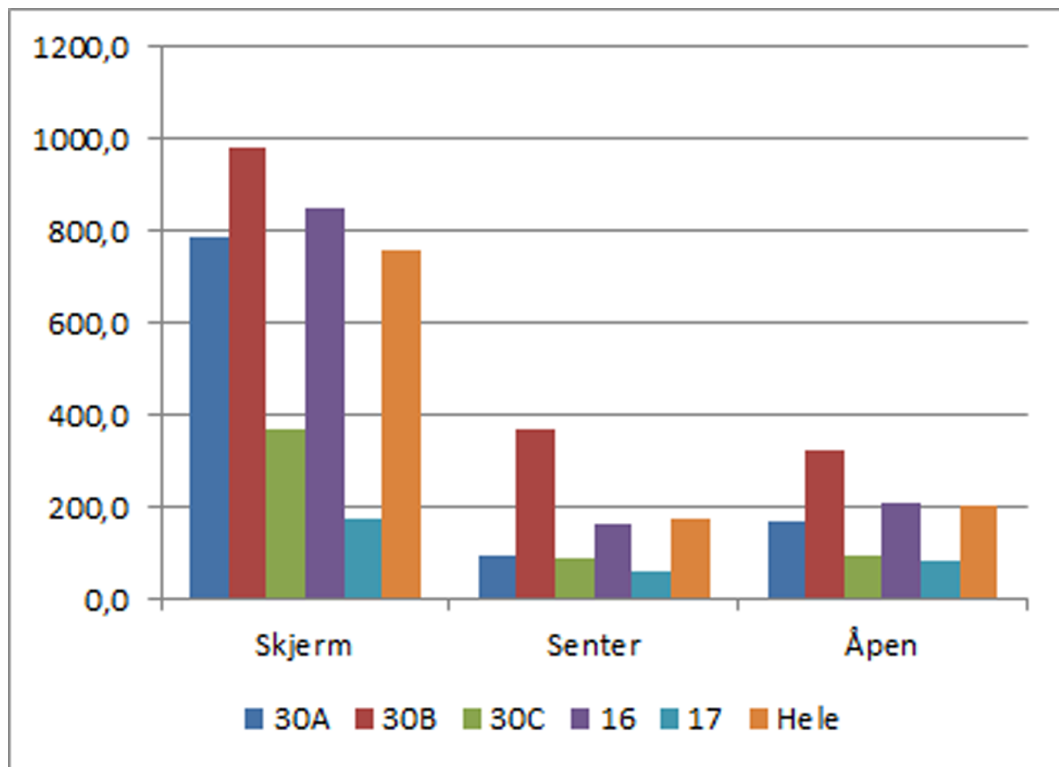


Fig. 30 Variasjon i lavbiomasse (2018) mellom skjerm-, senter- og åpne ruter for angitte distrikt og for hele området, Indre Finnmark. Lavbiomassen er angitt i gram/kvadratmeter.

5.7 VARIASJON I LAVBIOMASSE 1998-2018

I tabell 36 og figur 31 vises variasjonen i lavbiomassen for hver lokalitet fra 1998 fram til 2018. For området i sin helhet var den gjennomsnittlige lavbiomassen i 1998 ekstremt låg med et gjennomsnittstall i skjermruta på 82,9 g/m². I perioden fram mot 2005 ble det registrert en markert økning i biomassen for de åpne rutene. For åpne ruter i området i sin helhet ble lavbiomassen i 2005 beregnet til 288,2 g/m². Etter 2005 kan vi se en gradvis nedgang for hele området til dagens nivå på 204,9 g/m².

Av figur 31 og tabell 36 går det videre fram at variasjonen i lavbiomasse gjennom perioden ikke er lik for de ulike distriktene. Distriktene 30A, 30B, 30C og D17 følger det samme hovedmønster som for området i sin helhet. I disse distriktene er

lavbiomassen låg i 1998 med en markert økning fram mot år 2005. Etter 2005 er lavbiomassen avtagende alle de nevnte delområdene fram til 2018.

I distrikt 16 kan en imidlertid se et avvikende mønster, sammenlignet med de andre delområdene. Biomassen i distriktet ble i 1998 beregnet til 46,6 g/m². I 2005 viser biomassen en betydelig økning (251,4 g/m²) og dette nivået holder seg fram til 2010. I 2013 opplever distriktet en ny nedgang i lavbiomassen (81,3 g/m²) og videre en markert oppgang i 2018 til 210,4 g/m².

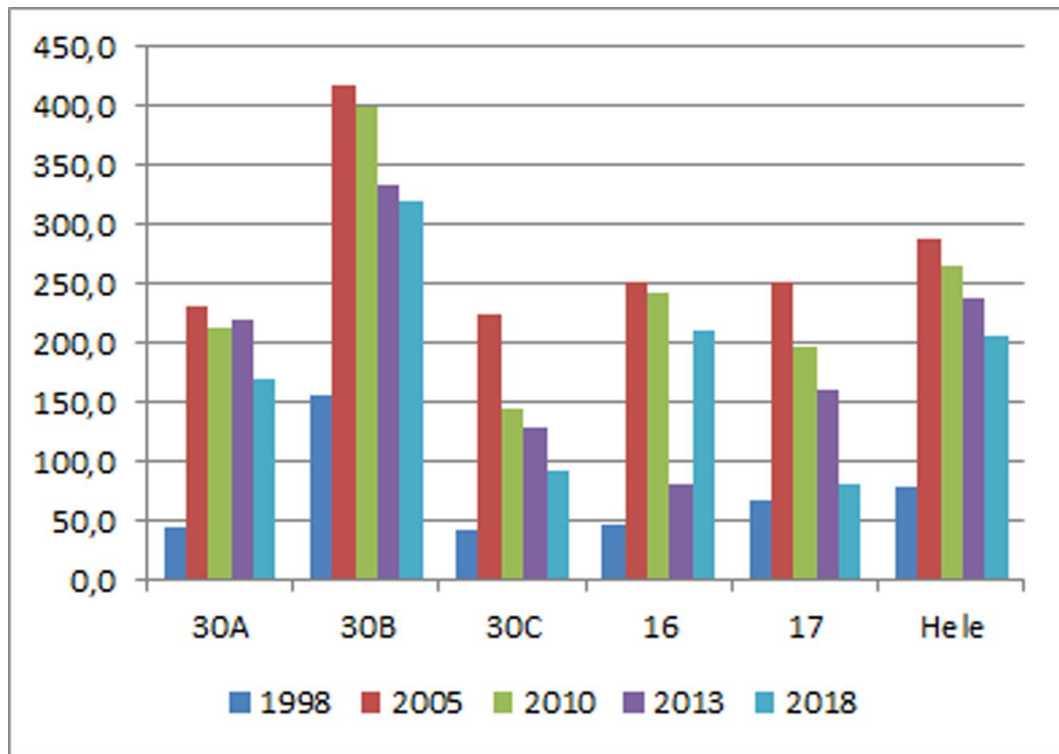


Fig. 31 Figuren viser variasjoner i lavbiomassen (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Lavbiomassen er angitt i gram/kvadratmeter.

Tabell 36 Tabellen viser variasjoner i lavbiomasse (1998-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og for hele området, Finnmarksvidda. Gjennomsnittlig lavbiomasse er angitt i gram/kvadratmeter. Standard feil er angitt i tabellen.

Distrikt	1998	2005	2010	2013	2018
30A	44,5 ± 6,4	230,2 ± 20,9	212,4 ± 24,0	220,2 ± 19,2	169,9 ± 16,1
30B	156,6 ± 21,3	417,5 ± 43,1	399,9 ± 53,5	332,9 ± 66,0	320,9 ± 50,4
30C	42,7 ± 9,1	223,1 ± 28,5	145,2 ± 22,2	127,8 ± 36,7	91,6 ± 25,0
16	46,6 ± 7,7	251,4 ± 26,8	241,4 ± 46,8	81,3 ± 36,4	210,4 ± 26,6
17	66,7 ± 27,9	250,9 ± 46,7	197,9 ± 54,4	160,6 ± 31,3	80,8 ± 29,0
Hele	79,6 ± 9,4	288,2 ± 19,3	264,8 ± 24,9	236,9 ± 27,9	204,9 ± 21,8

Figur 32 gir en framstilling av variasjonen i biomasse tilbake til 1998. Framstillingen oppsummerer biomassen i senterrutene og skjermrutene. Et karakteristisk trekk som kommer fram i figuren er at for hele området viser skjermrutene en framgang i biomasse gjennom hele perioden. Framgangen er betydelig i perioden 1998 til 2010.

Etter 2010 kan vi se en utflating av nivået for lavbiomasse fram til 2018. For senterrutene er forholdet noe annerledes. Vi ser her en økning i lavbiomassen fram til 2005. Etter dette året registreres en nedgang fram til 2018. Et annet forhold som er trekkes fram er de betydelige forskjellene mellom senterrutene og skjermrutene. Disse forskjellene er betydelige i alle delområder med unntak av distrikt 17.

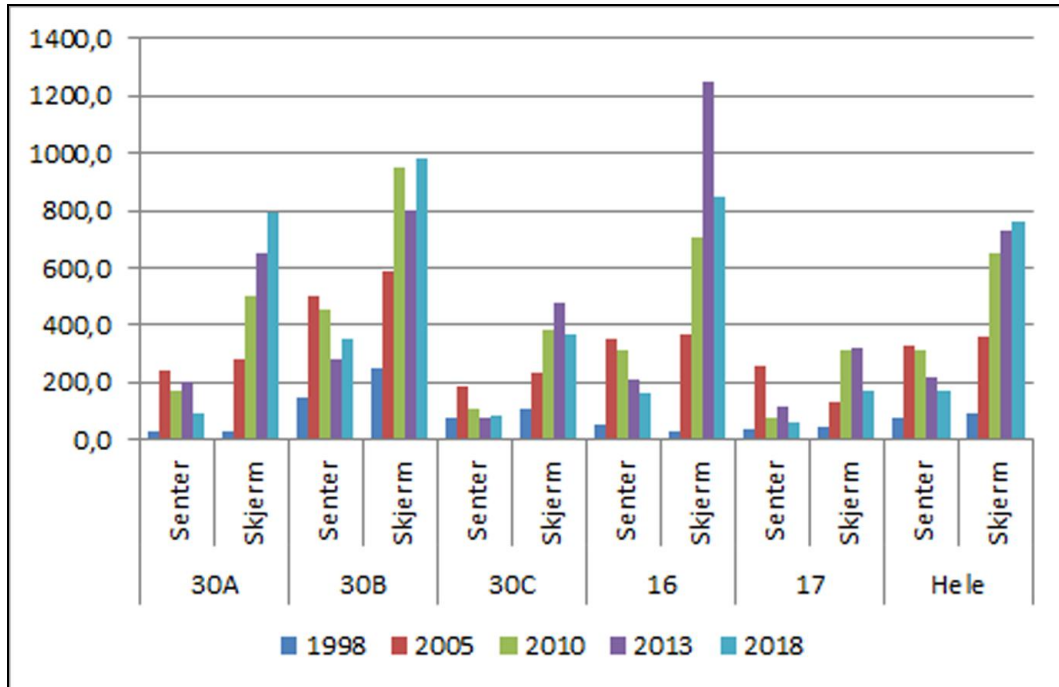


Fig. 32 Figuren viser variasjoner i lavbiomasse (1998-2018) for senterruter og skjermruter fordelt på angitte delområder, Finnmarksvidda. Lavbiomassen er angitt i gram/kvadratmeter.

Ved vurdering av de totale lavforekomstene i de ulike delområdene, må en i tillegg til beregnet lavbiomasse se på arealet av de ulike distriktene og arealet av hele området.

5.8 LAVDEKNING/ -HØYDE /- BIOMASSE - EKSPONERTE OG BESKYTTA LOKALITETER - 2018

I tabell 37 er det gitt en sammenstilling av lavdekning, lavhøyder, og lavbiomasse på eksponerte lokaliteter og på mer beskyttede lokaliteter i lesider og skog. I denne sammenstillingen er det skilt mellom forekomst i skjermruter, senterruter og i åpne ruter.

Hensikten med denne framstillingen er å gi et bilde av fordelingen av beitepresset i terrenget og gi et bilde av på hvilken måte snøforholdene lokalt påvirker beitebruken. Eksponerte lokaliteter er karakterisert ved små til moderate snømengder gjennom vinteren. Disse områdene kan lett utsettes for frost og ising, spesielt i perioder med mildvær på vinteren. Eksponerte områder har videre den fordel at reinen her lett kan grave seg ned til lavbeitene under snødekket. Lesider og skog er karakterisert ved større snømengder gjennom vinteren. Snøen beskytter lavdekket og vegetasjonen forøvrig fra frostvirkninger og mekanisk slitasje gjennom vinteren. For reinen bidrar det tykke

snødekket til at utfordringene blir større med hensyn på å grave seg ned til lavdekket. Er snømengdene for store blir lavdekket utilgjengelig for reinen som vinterføde.

Tabell 37. Variasjoner i lavhøyde, lavdekning og lavbiomasse på eksponerte lokaliteter og i lesider/skog.

	Lavdekning (%)			Lavhøyde (mm)			Lavbiomasse (g/m ²)		
	Skjerm	Senter	Åpne	Skjerm	Senter	Åpne	Skjerm	Senter	Åpne
Eksponert	57,3	41,6	39,4	49,4	18,2	23,4	622,7	166,6	202,8
Leside-Skog	52,2	31,9	35,5	67,4	22,9	25,1	774,0	160,7	196,0

Av tabell 37 går det fram at lavdekningen i skjermrutene på eksponerte lokaliteter er noe høyere sammenlignet med lesider og skog. Det samme er tilfelle her for senterruter og åpne ruter. Lavdekningen i senterrutene er for eksponerte lokaliteter angitt til 41,6 %, mens tilsvarende tall for lesider og skog er på 31,9 %.

Av tallene for lavhøyder viser skjermrutene på eksponerte lokaliteter og i lesider/skog et motatt forhold. Lavhøyden for alle kategorier er høyere i lesider/skog sammenlignet med eksponerte områder. I skjermrutene er lavhøyden i lesider/skog er målt til nærmere 70 millimeter, mens den for eksponerte områder er på nær 50 mm. Når det gjelder senterrutene og åpne ruter er gjennomsnittlig lavhøyde betydelig lavere enn i skjermrutene. For beregnet lavbiomasse er mønsteret på mange vis den samme som for lavhøyder med unntak av åpne ruter. Lavbiomassen i skjermruter er her beregnet til 622,7 g/m² for eksponerte lokaliteter, mens tilsvarende tall for lesider/skog er på 774,0 g/m². For senterruter og åpne ruter er beregnet biomasse tilnærmet på samme nivå for eksponerte og mer beskytta lokaliteter.



Fig. 33. Snødekket beskytter lavheiene mot beiting. Foto av snøscooter-løypa der tettpakket snø/is bidrar til at reinen ikke greier å grave seg ned til lavmatta (Foto: Jarle Bjerke – 2018)

Biomassedata på skjermruter i alle felter som ikke hadde forstyrrelser i perioden 1913-1918 ble statistisk analysert. Lavbiomasse i skjermruter økte fra 619 til 728 g fra 2013 til 2018. Dette er en signifikant økning ($t = -2,461$, $df = 15$, $p = 0,026$). Lavbiomasse i respektive senterruter hadde en nær-signifikant reduksjon fra 226 til 160 g ($t = 1,886$, $df = 14$, $p = 0,079$). I figur 33 vises effekten av hvordan tettpakket snø og is på en snøskuterløype kan hindre reinen i å grave seg ned til reinlaven. Det er det samme som skjer utenfor snøskuterløyper hvis regn og milde værforhold vinterstid fører til harde snø- og islag som hindrer reinen å beite. Skjer dette over store områder kan det få store effekter på kondisjon og overlevelse for reinen.

5.9 LAVDEKNING, LAVHØYDE OG LAVBIOMASSE I NYE RUTER - 2013-2018

Under feltarbeidet i 2013 ble det valgt ut 12 nye lokaliteter og etablert registreringsruter etter samme mal som ved oppstarten av overvåkingsprogrammet. Hensikten med de nye etableringene var å forsterke feltregistreringene med flere lokaliteter på mer eksponerte områder. Det andre poenget med denne ny-etableringa var å få et bilde av dagens gjenvækst i lavdekket fra et «nullnivå». I likhet med de etablerte rutene fra 1998, er det målt lavdekning, lavhøyder, samt beregnet lavbiomasse i de nye rutene. Tre av rutene er lokalisert til distrikt 30A, fem til 30B, to til 30C og en i D16. Det ble ikke etablert nye ruter i D17 i 2013. Nye ruter er i figur 7 angitt med stjerne i rød prikk og angitt med –a i benevnelsen av ruta.

Lavdekning for åpne ruter fra 2013 er vist i tabell 38 og i figur 34A. Lavhøyden for de samme rutene er gjengitt i tabell 39 og i figur 34B. Tilsvarende er beregnet lavbiomasse vist i tabell 40 og i figur 34C. Som det framgår av de nevnte tabellene og figurene, er det kun i distrikt 30A at vi registrerer en framgang i lavdekning. Framgangen her er estimert til 5,2 prosent. Tilbakegangen i de resterende delområdene er størst i 30B (-4,7 %), mens tilbakegangen i 30C og D16 er ubetydelige. Det samme kan sies om området i sin helhet der gjennomsnittlig dekning går tilbake med 1,1 prosent.

For lavhøyden er trenden entydig for samtlige delområder med en reduksjon over hele linja. Størst er reduksjonen i lavhøyde for distrikt 30B, der tilbakegangen er på 18,4 mm. For området i sin helhet er det registrert en tilbakegang i lavhøyden på 4,3 mm. Tilbakegangen i lavhøyden bidrar videre til at også lavbiomassen går tilbake for samtlige av de nye lokalitetene. Størst er tilbakegangen i 30B der det er beregnet en gjennomsnittlig tilbakegang på 89,9 g/m². For hele registreringsområdet er tilbakegangen i gjennomsnittlig lavbiomasse beregnet til 66,2 g/m².

Tabell 38. Gjennomsnittlig lavdekning for åpne ruter etablert i 2013 fordelt på angitte distrikt, Finnmarksvidda. Verdiene angir dekning i prosent. Tabellen inkluderer beregninger av standard feil.

Distrikt/sone	2013N	2018N	Endringer
30A	31,4 ± 3,1	36,6 ± 4,6	5,2
30B	32,4 ± 2,9	27,7 ± 3,0	-4,7
30C	22,8 ± 5,2	21,4 ± 5,0	-1,4
16	25,9 ± 3,4	25,2 ± 2,3	-0,7
Gjennomsnitt	29,5 ± 1,8	28,4 ± 2,0	-1,1

Tabell 39. Gjennomsnittlig lavhøyde for åpne ruter etablert i 2013 fordelt på angitte distrikt, Finnmarksvidda. Verdiene angir lavhøyde i millimeter (mm). Tabellen inkluderer beregninger av standard feil.

Distrikt/son	2013N	2018N	Endringer
30A	34,9 ± 4,8	26,6 ± 2,6	-8,3
30B	36,3 ± 13,6	17,9 ± 5,6	-18,4
30C	18,4 ± 2,9	13,4 ± 2,6	-5,0
16	23,6 ± 5,1	20,3 ± 2,5	-3,4
Gjennomsnitt	29,4 ± 2,6	20,4 ± 2,3	-4,3

Tabell 40. Endringer i lavbiomasse (2013-2018) for åpne ruter fordelt på angitte distrikt og hele området, Finnmarksvidda. Verdiene angir lavbiomasse i g/m². Tabellen inkluderer beregninger av standard feil.

Distrikt	2013N	2018N	Endringer
30A	231,8 ± 54,6	213,8 ± 39,5	-18,0
30B	228,3 ± 63,3	138,4 ± 47,7	-89,9
30C	80,8 ± 20,6	62,5 ± 16,0	-18,3
16	121,7 ± 24,9	101,1 ± 12,5	-20,6
Hele	186,8 ± 30,8	138,4 ± 23,1	-66,2

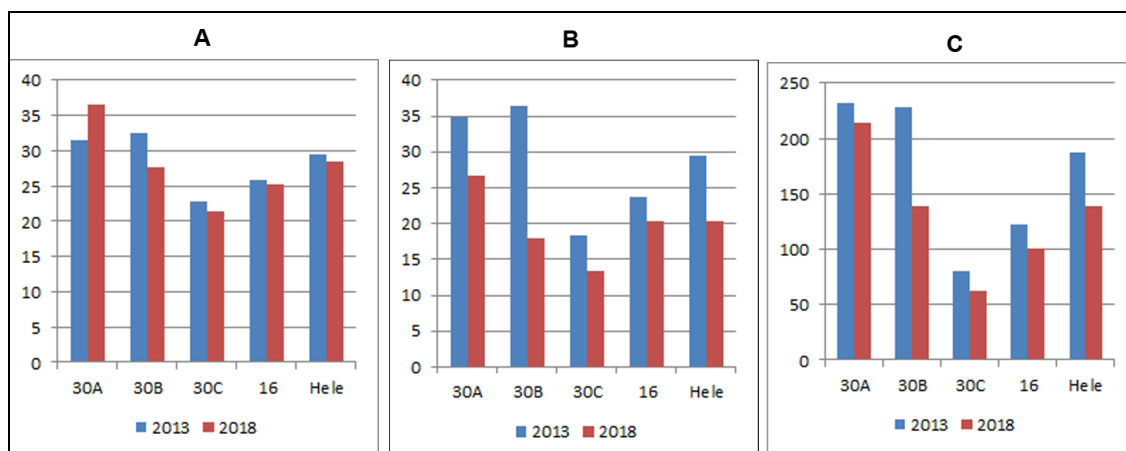


Fig. 34 Endringer i lavdekning (A), lavhøyde (B) og lavbiomasse (C) i perioden 2013-2018 for åpne ruter etablert i 2013. Lavdekning er angitt i prosent, lavhøyde i millimeter (mm) og lavbiomasse i g/m².

6.0 OPPSUMMERINGER – KONKLUSJON

Målsetningen med denne rapporten har vært å gi en presentasjon av dagens status (2018) for reinbeitene i Indre Finnmark. I denne statusen inngår presentasjon av vegetasjonskart for vår-/høstbeitene og vinterbeitene, arealstatistikk og sammenstilling av felldata innhentet sommeren 2018. Vegetasjonskartene er basert på data fra den europeiske satellitten Sentinel-2B. Opptak av S2B scenen er gjort den 29. juli 2018 og metodene som er brukt i bearbeidingen er de samme som i arbeider fra tidligere år. Tidligere kartlegginger har imidlertid vært gjort med bruk av Landsat data. I årene fram til 2010 ble det brukt data fra Landsat 5/TM og Landsat 7/ETM+. I 2013 ble kartleggingen gjort med bruk av data fra Landsat 8/OLI.

Ved oppstart av «overvåkingsprogrammet» i 1998 ble det etablert i alt 52 lokaliteter for registrering i felt. På hver lokalitet er det lagt ut til sammen 6 analyseruter, hver på 80x120 cm. I senterpunktet er det lagt ut to ruter der en av rutene er skjermet for beiting (skjermruta), mens naboruta (senterruta) har stått åpen for beiting siden 1998. De fire øvrige rutene (ytte ruter) er lagt ut 30 meter fra senterpunktet i nord-, sør-, øst- og vest-retninger. Senterruta og ytte ruter er gitt betegnelsen åpne ruter. Med dette opplegget ble det i alt lagt ut 312 analyseruter ved første gangs registrering. I 2013 ble det etablert 12 nye lokaliteter med utlegg av ruter etter samme mønster som beskrevet. Av de opprinnelige lokalitetene ble 20 analysert i felt i 2018. Det samme ble gjort med de 12 nye lokalitetene fra 2013.

Med dette opplegget utgjør «overvåkingsprogrammet i dag 4 hovedelementer som samlet er med på å oppsummere status for vidda for hvert registreringsår. 1) Satellittdata og vegetasjonskart utledet fra disse er med på å beskrive forekomst og utbredelse av ulike vegetasjonstyper for området i sin helhet og tilsvarende for ulike delområder (distrikt). Fra de produserte satellittkart er det laget arealstatistikk. 2) Feltregistreringene er ment å gi en beskrivelse av status i vegetasjonsdekket på bakkenivå, samtidig som feltregistreringen er med på å validere vegetasjonskart produsert fra satellitt data. 3) Det tredje elementet omfatter spesifikke studier av lavdekning, lavhøyde og lavbiomasse for skjermruter, senterruter og åpne ruter i det enkelte registreringsår. Dette datasettet legger grunnlaget for trend-analyser av de samme parameterne i hele overvåkingsperioden. 4) Det fjerde og siste elementet omfatter korttidsstudier av lavvekst fra et «null-nivå» i 2013 til nyregistrering i 2018. Det vil i det følgende bli knyttet kommentarer til registreringene i 2018. Kommentarene er knyttet til sentrale problemstillinger/tema i undersøkelsen.

Sentinel-2 data. I 2017 ble det gjort en studie med hensyn på kartlegging av lavrik vegetasjon basert på bruk av data fra den nye europeiske satellitten Sentinel-2 (Johansen 2017). I denne studien ble vinterbeitene på Finnmarksvidda kartlagt ved bruk av en S-2A scene, datert 19. august 2015. Satellittdata ble i denne rapporten sammenlignet med felldata fra 2013. Hovedkonklusjonen fra denne studien var at Sentinel-2 er i stand til å detektere lavrik mark i samme grad som de tidligere Landsat-satellittene. Sentinel-satellittene har sensorer i de samme områdene i det elektromagnetiske spekteret som Landsat-satellittene. Lavrik vegetasjon detekteres best i det synlige området. Studien fastslo videre at Sentinel-2 data er i stand til å forbedre kartlegging av lavbeiter på flere måter. Dette er spesielt knyttet til forbedret oppløsning på bakken, 10 meter i dag mot 30 meter i Landsat satellittene (fig. 35). Videre er spektral og temporær oppløsning i

data fra S2-satellittene sterkt forbedret. Dette bidrar blant annet til at vi får flere satellitt-opptak gjennom veksts sesongen.

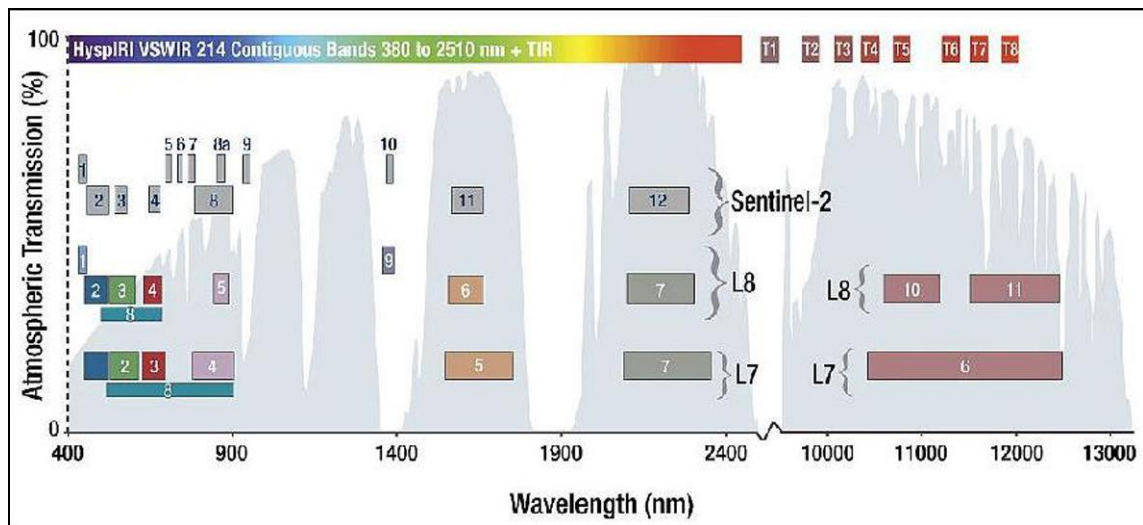


Fig. 35 Sammenligning av sensorene i Landsat-7ETM+, Landsat-8 OLI og Sentinel-2.

Denne studien, basert på S2B data fra 2018, bekrefter konklusjonene fra rapporten i 2017. Figur 15 illustrerer samsvaret mellom lavrik vegetasjon i de synlige kanalene fra S2-scenen og bilder tatt fra helikopter. Det er liten tvil om at lavheier lett kan detekteres fra S2 data. Bildene er fra grenseområdene mellom Norge og Finland. Områdene på finsk side av grensa er uten lavdekke, mens areal på norsk side stedvis har sammenhengende lavmatter. Spesielt gjelder dette i grenseområdene mot Finland. Forbedret oppløsning i S2 data bidrar videre til at en kan skille mellom slitte og intakte lavheier på en mer entydig måte, sammenlignet med tidligere Landsat data. Forbedret oppløsning bidrar og til at mindre flater av lavholdig vegetasjon detekteres entydig som lavmark, mens disse flatene lett ble integrert i andre vegetasjonstyper i satellittdata med grovere oppløsning. I sum bidrar S2 data til mer presise estimater av arealet for lavdekket.

Vår-/høstbeitene. Vår-/høstbeitene er i dette arbeidet utledet kun ved bruk av satellitt data. Av kart og arealstatistikk som er presentert for vår-/høstbeitene går det tydelig fram at lavdekket i disse områdene fortsatt er på et marginalt nivå. For vår-/høstbeitene i Kautokeino går lavdekket tilbake, sammenlignet med arealtall fra 2009. For disse områdene kan det registreres en framgang i lyng-, risheier og vierkratt, mens slitte lavheier er arealmessig på samme nivå som rundt år 2000. Rabber, grus- og blokkmark er her registrert med noe lavere arealtall, sammenlignet med tidligere år. For tilsvarende beiter i Karasjok er det registrert en framgang i lavdekket, sammenlignet med registreringer i perioden 1996-2009. Denne framgangen er spesielt registrert i D16 (Karasjok/vestre sone) og er lokalisert til områdene øst for Iesjavre. For lyng-/risheier og vierkratt ble det registrert en framgang i areal i perioden 1996-2006. Etter 2006 har arealtallene her vært tilnærmet uendret fram til 2018. For slitte lavheier er arealet tilnærmet den samme som i 2009, mens rabber, grus- og blokkmark avtar arealmessig.

Det marginale lavdekket i vår-/høstområdene er en stor utfordring for reindrifta på vidda. Spesielt er flyttingen på våren vanskelig med lite lav på rabbene og ofte store

snømengder i lesider og snøleiene. Utstrakt bruk av tilleggs-fôr har vært en av løsningene som har vært benyttet de siste tiår for å handtere disse utfordringene. Videre må det nevnes at disse områdene er mer kystnære med et noe forskjellig klima sammenlignet med tørre, kontinentale områder lenger sør på vidda. Nedbørsmengdene her er høyere, samtidig som temperatursvingningene er større. Videre viser både nedbør og temperatur økende trender noe som gir både positive og negative virkninger for reinbeitene. Økte temperaturer bidrar til økt vekst, spesielt for gras, urter og lyng. I våre data kan vi se en tydelig framgang for plantegruppen «Lyng-/risheier-/vierkratt». Framgangen er betydelig i vår-/høstbeitene og i de vestlige delene av vinterlandet (30A, 30B).

Hva gjelder lavvekst bidrar økt sommernedbør til økt vekst noe som er gunstig for beiteforholdene totalt sett. Samlet sett har sommer-nedbøren for deler av vidda økt med 25 % prosent i perioden 1997-2018. Dette har ført til økt lavvekst, da reinlaven har en større vekst i somre med mye regn sammenlignet med tørre somre (Tømmervik m.fl. 2012). Dette har også blitt analysert i de tidligere rapporter og artikler fra vidda (Tømmervik m.fl. 2009, 2011, 2012 og 2014). På den negative siden bidrar økte nedbørsmengder gjennom året til økte snømengder på vinteren og mer vanskelig tilgang til lavbeitene under snøen. Klimadata for de siste årene, er det tydelig på at midlere snødybde har økt fra et nivå på 40-50 cm i perioden 1995 til 2010 til et nivå som ligger på mellom 50-60 cm fra 2010 og fram til 2018. I perioden 2013-2018 har det kommet ytterligere mer snø samt at regn har blokkert beitene i perioder. Dette er nye forhold som vi ser for oss at reindriften må hanskes med i årene framover. Spesielt vil vår- og høstbeitene være utsatt for nye klimaforhold. Det samme vil og være gyldig for de vest- og sørvestlige deler av vinterlandet.

Vinterbeitene. For vinterbeitene er det i tillegg til satellittkartlegging, gjort feltregistreringer på 20 faste lokaliteter, etablert i 1998. Tilsvarende registreringer er gjort på 12 felt/lokaliteter, etablert i 2013. Resultater fra satellittkartleggingen i 2018 viser at for vinterområdene har lavheiene økt i areal i perioden 2013-2018. Økningen er i overkant av 270 kvadratkilometer for hele området og utgjør en prosentvis økning fra 4,0 % i 2013 til 7,2 % i 2018. Økningen i lavarealet er størst i distrikt 30A der lavarealet i 2013 var registrert til 71,9 km², mens arealet i 2018 er registrert til 192,0 km² – en framgangen på 120,1 km². I 30B er framgangen av intakte lavheier mer moderat (36,6 km²), mens både 30C og D16 har en markert arealmessig økning fra 2013 til 2018. I D17 er lavheiene i utgangspunktet små i areal og den arealmessige framgangen her er marginal.

Feltmålingene i 2018 ble gjort etter samme opplegg som i tidligere registreringer. Også feltmålingene beskriver en økning i lavdekning fra 2013-2018. For perioden tilbake til 1998 vises det samme hovedbilde som i satellittmålingen med lavest dekningstall i 1998, en økning i 2005 og en reduksjon fram til 2013 og en ny økning i 2018. For enkelt-distrikt er bildet noe forskjellig. I 30A angis en økning i lavdekning over perioden sett under ett, med en svak nedgang fra 2013-2018. Denne trenden er ikke sammenfallende med satellittmålinger. For 30B angis to bunnår i 1998 og 2013 med topper i 2005 og 2010. I dette distriktet beskrives en markert økning fra 2013 til 2018. Satellittdataene beskriver forholdsvis høye arealtall i 2000 og i 2005 og videre en nedgang mot 2013. I 2018 registreres også her en markert framgang. For distrikt 30C

angir feltmålingene en økning i lavdekning i 1998-2005 og en nedgang i perioden etter dette. I satellitt-kartene framkommer et bunnår i 2013 og en markert framgang i 2018. I D16 beskrives de samme hovedtrekk i begge datasett. I feltmålingene beskrives svært lave dekningsstall i 2013 (11,7 %) og en sterk framgang i 2018. Den samme informasjonen kan leses av satellittmålingene. Areal tallene i 2018 er her de høyeste som er målt for distriktet gjennom hele perioden. I D17 er mønstrene som framkommer ulike. Det må her nevnes at i dette distriktet er det kun gjort feltmålinger på en lokalitet.

Endringsstudier i beiteområder har vist at ulike areal typer i slike områder gjennomgår fluktuasjoner over tid. Oksanen m.fl (1995) påpeker at reinen utgjør en naturlig del av det arktisk-alpine økosystemer i Fennoscandia og har formet vegetasjon og landskap i århundrer. Disse landskapsendringene pågår også i dag og det er av stor betydning å få oversikt over disse endringene. Spesielt er det viktig å få en oversikt over endringstakt, -retning og hvilke vegetasjonstyper som gjennomgår ulike endringsprosesser. Det er i dette arbeidet gjort en sammenstilling av fluktuasjoner i areal for hovedtyper av vegetasjon (grasmark/lyng-rismark/lavmark/grusmark) langs en tidsakse. De regionale endringene er framstilt med utgangspunkt i arealtall fra satellittbaserte vegetasjonskart tilbake til 1996 (Fig.20). Det skal her påpekes at arealtallene her er beregnet kun for fjellområder. I figur 21 er lokale fluktuasjoner for de samme plantegrupper framstilt med utgangspunkt i dekningsstall fra feltundersøkelsene tilbake til 1998.

Begge framstillingene slår entydig fast at grasmark utgjør en marginal del av det totale vegetasjonsdekket i vinterområdene på Finnmarksvidda. Satellittmålinger angir at gjennom de siste 20 årene øker gras-holdig vegetasjon marginalt i areal med en topp i 2018. Tilsvarende økning kan leses av felldataene. For treaktige planter, lyng og vier er det registrert en markert framvekst i både satellitt- og feltmålinger. Satellittmålinger viser videre at for grusmark og eksponerte areal typer skjer det en økning i arealet fra 1996 til 2000. Etter dette året skjer det en gradvis gjengroing av disse arealene. Feltmålinger (Fig. 21) bekrefter denne trenden og beskriver et ekstremt høyt nivå for grusmark i 1998 (53,8 %). Fram til 2005 skjer en markert reduksjon i dekningsstall av denne areal typen til en prosentvis andel på 27,6 prosent. Etter 2005 skjer en utflating av denne trenden fram til 2010 med en ny topp i 2013. I 2018 registreres det laveste nivået for grusmark gjennom hele perioden med en prosentvis andel på 21,9 prosent.

Også for lavholdig/lavrik vegetasjon er svingningene regionalt og lokalt parallele. Areal tallene fra satellittkartleggingen viser en nedgang i lavdekket fra 1996 til 2000 for så å øke fram til 2006. Etter 2006 beskrives en nedgang fram til 2013 som her er registrert som et bunnivå. Etter 2013 skjer en endring til det bedre. Rapporten (Johansen 2017) som beskriver forholdene i 2015 angir en økning i lavdekket fra 4,0 prosent i 2013 til 6,2 prosent i 2015. Denne forbedringen forsetter i 2018 med en ytterligere økning til en andel på 7,2 prosent av totalarealet. Feltmålingene her beskriver et bunnår for lavdekning i år 2000 med en markert økning i 2005. Etter 2005 skjer en ny reduksjon fram til 2013. Etter 2013 skjer en ny framvekst i lavdekning fram til 2018.

Det er liten tvil om at beitetrykket og reintallet i området påvirker lavdekket. En rekke studier gjennom flere årtier slår entydig fast at lav må oppfattes som hovedføde for reinen gjennom vinteren (Lent & Klein 1988, Skogland 1994, Gaare 1997, Vistnes & Nellemann 2008, m.fl.). Hos Inga (2007) er det gitt en beskrivelse av reinens förvalg

basert på tradisjonell kunnskap hos utøverne. Også her går det entydig fram at laven er viktig som vinterføde. Videre nyanseres bildet nærmere ved at reinlavene (*Cladonia* arter) er mest å foretrekke sammen med arter som gulskinn og islandslav (*Cetraria* arter), mens nitrogenfikserende arter som storvrenge (*Nephroma arctica*) og saltlav (*Stereocaulon*) kommer lenger ned på vintermenyen. I områder der reinen beiter reduseres derfor lavdekket i takt med beitetrykket. Et intensivt beite over lang tid bidrar til at lavmattene reduseres ned mot et null-nivå. Sluttresultatet er åpen grusmark og blottlagt jord. Over tid vil disse områdene igjen invaderes av gras, lyng og urter. Av lavartene viser registreringene fra Finnmarksvidda at begerlavene er de første som kommer inn, mens reinlavene normalt trenger lenger til for å etablere seg. Etableringen av lavmatter ser imidlertid å være relatert til forhold i nærliggende områder. I områder med tette lavmatter går re-etableringen forholdsvis raskt ved nedbeiting av et avgrenset område. Spredningen av lavfragmenter inn i det «skadde» området skjer raskt og lavmatta vil være etablert i løpet av 3-5 år (Tømmervik 2012). I områder med lite lav i omkringliggende områder skjer reetableringen mer langsomt. Det er dette som synes å være tilfelle i vår-/høstområdene på vidda. Undersøkelsene i 2018 viser her samme status for lavdekket som i 2009. Unntaket er enkelte områder øst for Iesjavre. I disse områdene kan det synes som om lavdekket er i framvekst. Dette må dokumenteres ytterligere med feltstudier.

Snødekke/terreng. Av ytre faktorer som er angitt som bestemmende for utforming av vegetasjonen i fjellet, er berggrunn, snødekke og vasstilgang angitt som viktige. I beitesammenheng er snødekket spesielt viktig og en bestemmende faktor for tilgjengelighet til lavarealet. Rabber og rygger i terrenget har et tynt snødekke på vinteren og reinen har her lett tilgang til underliggende vegetasjon. I skog, lesider og snøleier er snødekket tykkere og lavmattene under snøen er her mer vanskelig tilgjengelige. Dette ses blant annet av beitegropen som ofte være opptil en meter dype. For rabber og rygger er gropene sjelden mer en 30 cm.

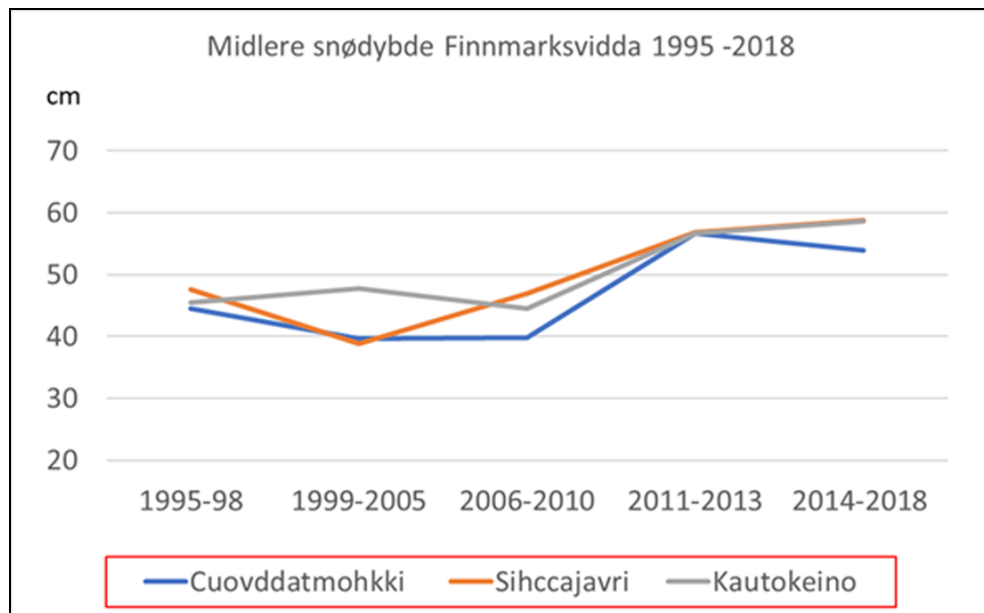


Fig. 36 Variasjon i snødybde (januar-april) i perioden 1995 til 2018 for stasjonene Cuovddatmohkki, Sihccajavri og Kautokeino. Kilde: Meteorologisk Institutt.

Snøens fordeling i terrenget påvirker og reinens valg av beiteområder. I år med mye snø er beitetrykket størst på rabbene, på åser og langs rygger i terrenget. I skog, lesider og snøleier kan reinen i slike år ha vansker med å grave seg ned til lavmarka. Det er dette vi ser tendenser til i registreringene fra 2018. I likhet med vår-/høstbeitene viser meteorologiske data for de indre, kontinentale områdene at var vintrene 2016-2018 snøtunge (fig. 36), sammenlignet med årene ette årtusenskiftet. Dette bidro til å presse flokkene mot rabbene med et tynnere snødekke.

I tabell 37 er det gitt en framstilling av lavdekning, lavhøyde og lavbiomasse på eksponerte områder kontra lesider/skog. Lavdekningen viser små forskjeller mellom eksponerte og beskytta lokaliteter, mens lavhøyden går betydelig tilbake på rabbene. Tallene for lavhøyde viser videre at skjermrutene på eksponerte områder har en redusert lavhøyde sammenlignet med lesider og skog. Dette er forventet. På eksponerte lokaliteter er mekanisk slitasje fra vind og snø/isskuring større og bidrar til å redusere lavhøyden. Videre er det forskjeller i forekomst av arter på rabber og i lesider. Rabbesamfunn har normalt en større andel av arter som gulskinn, gulskjerpe, islandslav og begerlav, mens lesidene har en større andel av reinlavene (*Cladonia*-arter). Reinlavene danner ofte tykkere lavmatter noe som forklarer forskjellene i det en kan oppfatte som naturlig vegetasjon. For senter- og åpne ruter kan vi og registre lavere lavhøyder på eksponerte lokaliteter sammenlignet med mer beskytta areal. Forskjellene i lavhøyde her er små, men indikerer en tendens til økt beitetrykk på rabbene de siste årene. Den samme trenden som er beskrevet fra tabell 37, er og synlig i de nye rutene som ble lagt ut i 2013. Alle registreringsflatene ble her lagt i mer eksponerte områder. Lavdekningen i disse rutene er forholdsvis konstant i perioden 2013-2018, mens lavhøyden går markert tilbake. Spesielt stor er reduksjonen av lavhøyden i distrikt 30B.

Fjernmåling/feltmåling. Selv om fjernmålte data fra satellitt og feltmålte data på bakken ikke beskriver nøyaktig de samme trender for enkelt-distrikt, er hovedbildet for hele området den samme. Et forhold som kan bidra til å forklare forskjellene mellom de satellittbaserte og feltbaserte overvåkningene er at den satellittbaserte overvåkingen dekker et langt større areal, og det er verdt å merke seg at satellittmålingene inkluderer store arealer nord som ikke dekkes av feltmålinger (Fig. 11). Spesielt mangler feltmålinger i de nordlige delene av 30C og i begge distriktene i Karasjok (D16,D17). Fram til og med 2010 ble det under feltregistreringene gjort analyser i både vår-/høst og i vinterområdene samlet. I 2013 ble dette opplegget redusert i omfang til kun å gjelde midtre og sørlige deler av vinterområdene. Så deler av kontrastene kan skyldes at disse nordlige delene av indre Finnmark følger en noe annen trend enn de sørligste delene.

Mens metodikken for de feltbaserte målingene er uforandret i løpet av overvåkingsperioden, er de satellittbaserte målingene influert av endringer i tilgjengelige satellittdata. I tidligere år har analysene vært basert på Landsat data med en oppløsning på 30 meter. I 2018 var analysene basert på data fra Sentinel-2 med en oppløsning på 10 meter. Det er så langt ikke gjort tilstrekkelige og systematiske sammenligninger av samsvaret mellom data fra disse satellittene. Mulighetene for nyanser i tolkningen av Landsat data og Sentinel-2 data er absolutt til stede. For lavheier og lavholdig vegetasjon for øvrig ser det ut til at samsvaret er godt. Imidlertid er oppløsningen i Sentinel-2 dataene betydelig forbedret og vi anser derfor registreringene fra 2018 for å være mer nøyaktige sammenlignet med data fra tidligere år.

Videre arbeid. Denne rapporten beskriver et nytt steg i overvåkingen av vinterbeitene på Finnmarksvidda. Rapporten beskriver en gledelig framgang i lavrik og lavholdig vegetasjon. For å få et bilde av forholdene i hele beitesystemet fra kyst til innland, er det imidlertid behov for videre analyser av grønnbeitene i de ulike distrikt og supplerende feltregistreringer i vår-/høstområdet. I 1999 ble det videre gjort satellittkartlegging av vår-/høst og vinterbeitene i Øst-Finnmark. Registreringene her ble gjort etter samme mal som i «Overvåkingsprogrammet for indre Finnmark». Det er behov for igjen å følge opp dette arbeidet med nye registreringer. Samtidig vier studier av inngrep og forstyrrelser i beiteområdene i Troms at reindrifta også her er under press fra ulike hold (Riseth & Johansen 2018). Sentinel-2 data med en oppløsning på 10 meter, har i dette arbeidet og i tilsvarende studier, vist at vi her har et utmerket datagrunnlag for kartlegging av vegetasjon, naturtyper, inngrep og forstyrrelser i reindrifta. På sikt må disse studiene settes inn i en større sammenheng med mål om at denne type arbeid skal dekke alt av reindriftingsområder i Norge.

7.0 LITTERATUR

- Carnegie, D.M., Schrupf, B.S. & Mouat, D.A. 1983. Rangeland Applications. The Manual for Remote Sensing, Vol 2. (R.N. Colwell, editor), The American Society of Photogrammetry and Remote Sensing, Falls Church, Virginia, pp 2325-2384.
- Colpaert, A., Kumpula, J., and Nieminen, M. 1995. Remote sensing, a tool for reindeer range land management. *Polar Record* 31(177):235–244.
- Fremstad, E. & Elven, R. (red.) 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. *Økoforsk Utred.* 1987, 1.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. –NINA Temahefte 12: 1-279. ISBN 82-426-0784-2.
- Evans, R. 1994. Impacts of reindeer grazing on soil and vegetation in Finnmark. NORUT IT Rapport. IT2033/02-94. 39 p.
- Evans, R. 1996. Some impacts of overgrazing by reindeer in Finnmark, Norway. *Rangifer*, 16 (1): 3-19.
- Gaare, E 1997. Hypothesis to explain Lichen-Rangifer dynamic relationships. *Rangifer*, 17 (1): 3-7.
- Gaare, E. & Tømmervik, H. 2000a. Overvåking av lavbeiter i Finnmark. NINA Oppdragsmelding 638: 1-31.
- Gaare, E & Tømmervik, H. 2000b. Overvåking av lavheier i Øst-Finnmark. NINA Oppdragsmelding 669: 1-28.
- Gaare, E., Tømmervik, H.A., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006. Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: Ny beskrivelse av fastrutene. - NINA Rapport 204. 60 pp.
- Hoffer, R., Flemming, M. and Cray R. 1975. Natural Resource Mapping in Mountain Terrein by Computer Analysis of ERTS-1 Sattelite Data. Research bulletin 919. Purdue University.
- Inga, B. 2007. Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) feeding on lichens and mushrooms: traditional ecological knowledge among reindeer-herding Sami in northern Sweden. *Rangifer*, 27 (2): 93-106.
- Johansen, B. & Tømmervik, H. 1993. Finnmarksvidda vegetasjonskartlegging - vegetasjonstyper, lavbeiter og endringer i lavdekket innen reinbeitedistrikt 30 og 31, Finnmarksvidda. NORUT IT Rapport. IT 2020/1-93. 40 sider.
- Johansen, B., Johansen, M.-E. & S.R. Karlsen. 1995a. Vegetasjons- og beitekartlegging i Finnmark og Nord-Troms. NORUT Rapport, IT/2026/1-95. 60 s.
- Johansen, B. & S.R. Karlsen. 1996. Reingjerder i Finnmark - virkning på flora, vegetasjon og endringer av vegetasjonsdekket. Sluttrapport. NORUT Rapport 2033/01-96. 123 sider.
- Johansen, B. & S.R. Karlsen. 1998. Endringer i lavdekket på Finnmarksvidda 1987-1996 basert på Landsat 5/TM data. NORUT IT Rapport, IT475/1-98. 12 s.
- Johansen, B.E., Karlsen, S.R. & J. Bergstedt. 1999. Vegetasjonskartlegging og studier av vegetasjonsendringer i Härjedalen ved bruk av satellittdata. NORUT IT Rapport. IT551-1/99. 70 s.
- Johansen, B. og S.R. Karlsen. 2000. Finnmarksvidda - kartlegging og overvåking av reinbeiter - status 1998. NORUT IT Rapport. IT546/1-2000. 68 s.

- Johansen, B. og S.R. Karlsen. Øst-Finnmark - kartlegging og overvåking av reinbeiter - status 1999. NORUT IT Rapport. IT583/1-2000. 32 s.
- Johansen, B. & S. R. Karlsen. 2005. Monitoring vegetation changes on Finnmarksvidda, Northern Norway, using Landsat MSS and Landsat TM/ETM plus satellite images. *Phytocoenologia*, 35: 969-984.
- Johansen, B., Tømmervik, H. & Karlsen, S.R. 2007. Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter. Status 2006. Norut Rapport 394/1-2007. 68 s.
- Johansen, B. 2009. Vegetasjonskart for Norge basert Landsat TM/ETM+ data. Norut Rapport 4/2009. 87 s.
- Johansen, B., Aarrestad, P.A. og Øien, D.I. 2009. Vegetasjonskart for Norge basert på satellittdata. - Klasseinndeling og beskrivelse av utskilte vegetasjonstyper. Norut Rapport 3/2009. 34 s.
- Johansen, B., Tømmervik, H. & Karlsen, S.R. 2011. Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter. Status 2010. Norut Rapport 400/1: 45s.
- Johansen, B., Tømmervik, H., Bjerke, J.W. og S.R. Karlsen. 2014. Finnmarksvidda - kartlegging og overvåking av reinbeiter. Status 2013. NORUT IT Rapport 07/2014: 1-44.
- Johansen, B. 2017. Finnmarksvidda – kartlegging av vinterbeiter for reinsdyr basert på Sentinel-2 data. Norut Rapport 10/2017. 42 s.
- Karlsen, S.R., Tømmervik, H., Johansen, B. and Riseth J.Å. 2017. Future forest distribution on Finnmarksvidda, North Norway. *Clim Res* . Vol. 73:125-133, 2017. <https://doi.org/10.3354/cr01459>
- Klein, D.R. 1968. The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island, - *Wildl. Manage.* 32:350-367.
- Lent, P.C & D.R. Klein. 1988. Tundra vegetation as a rangeland resource. 307-337 in P.T. Tueller (ed.): *Vegetation science applications for rangeland analysis and mangement*. Kluwer Academic Publishers. 1988. Dordrecht.
- Maxwell, E.L. 1976. Multivariate system analysis of multispectral imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 42: 1173-1186.
- Møller-Lund, P., Karlsen, S. R., Villmo, L., Motzfeldt, K., Johansen, B. & K-A. Høgda. 1996. Vegetations- og føderessourcekortlægning basert på satellittdata i tamrenområdet Isortoq, Sydvestgrønland. Grønlands Naturinstitut/NORUT Informasjonsteknologi as. Rapport IT470/1-1996. 62 s.
- Niblack W. 1986. *An Introduction to Digital Image Processing*. Prentice-Hall International (UK) Ltd. 215 pp.
- Nordberg, M.-L. & Allard, A. (2002): A remote sensing methodology for monitoring lichen cover. – *Can. J. Remote Sensing*. Vol. 28. No. 2: 262-274.
- Oksanen, L. & Virtanen, R. 1995: Topographic, altitudinal and regional patterns in continental and sub-oceanic heath vegetation of northern Fennoscandia. — *ActaBot. Fennica* 153: 1–61
- Pilon, P.G., Howarth, P.J. & Bullock, R.A. 1988. An enhanced classification approach to change detection in semi-arid environments. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 54: 1709-1716.
- Påhlsson, L. 1998. Vegetasjonstyper i Norden. *TemaNord* 1998:510. Nordisk Ministerråd. København. ISBN 92-893-0157-0.
- Rees, W. G., Williams, M., and Vitebsky, P. (2003) Mapping land cover change in a reindeer herding area of the Russian Arctic using Landsat TM and ETM+ imagery and indigenous knowledge. *Remote Sens. Environ.* 85:441-452.

- Riseth, J.Å & Johansen, B. 2018. Inngrepskartlegging for reindrifta i Troms fylke. Norut Rapport nr. 23/2018. 147 s.
- Sara, A.N. & G. Kristiansen. 1991. Reindriften i Finnmark – årssyklus, driftsstrategier og forskningsutfordringer. Side 165-179 i N. Ch. Stenseth, N. Trandem & G. Kristiansen: "Forvaltning av våre fellesressurser". Ad Notam Forlag, Oslo.
- Skogland, T. 1994. Villrein : fra urinnvåner til miljøbarometer. Teknologisk forlag, Oslo. 143 s.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Tombre, I., Thannheiser, D., Høgda, K.A., Gaare, E. & Wielgolaski, F.E. 2004. Vegetation Changes in the Nordic Mountain Birch Forest: the influence of Grazing and Climate Change. Arctic, Antarctic, and Alpine Research. Vol. 36. No.3 2004: 323-332.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Riseth, J.Å, Karlsen, S.R., Solberg, B. & Høgda, K.A. 2009. Above ground bio-mass changes in the mountain birch forests and mountain heaths of Finnmarksvidda, Northern Norway, in the period 1957-2006. Forest Ecology and Management, 257: 244-257.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Karlsen, S.R. & Ihlen, P.G. 2011. Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjøk 1998-2005-2010. Resultater fra feltrutene. NINA Rapport 745 65 s.
- Tømmervik, H., Bjerke, J.W., Gaare, E., Johansen, B. & Thannheiser, D. 2012. Rapid recovery of recently overexploited winter grazing pastures for reindeer in northern. Fungal Ecology 5: 3-15
- Tømmervik m.fl. 2014. Overvåking av vinterbeiter i Indre Finnmark 2013. NINA Rapport 475. 44 sider.
- Vistnes, I and Nellesmann, C. 2008. Reindeer Winter Grazing in Alpine Tundra: Impacts on Ridge Community Composition in Norway. Arctic, Antarctic, and Alpine Research. Vol 40, No. 12008, pp 115-224