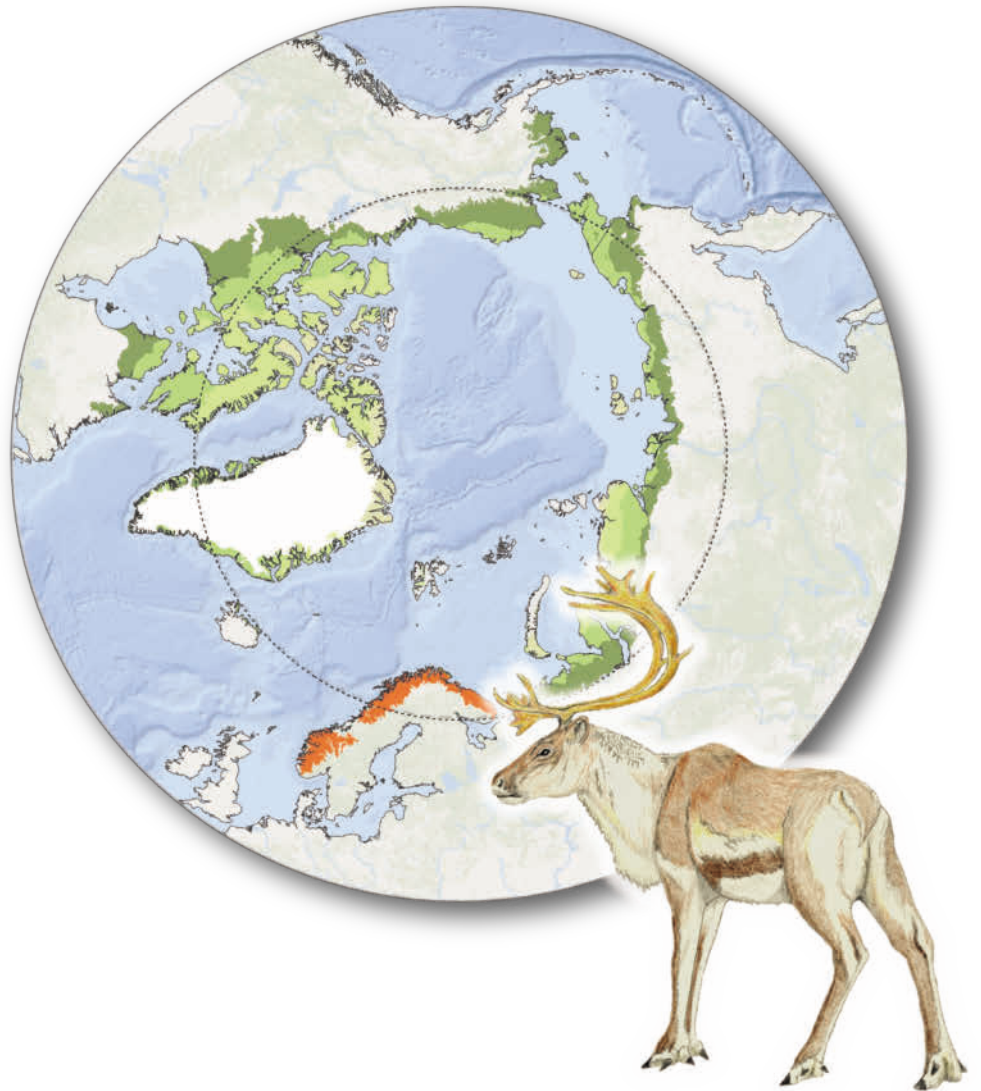


# BOAZODOALLU GLOBÁLA RIEVDADUSAID SISTE DAVVI-FENNOSKANDIA DUOTTARGUOVLLUIN



**Doaimmaheaddjit:**  
Jukka Käyhkö & Tim Horstkotte



# Boazodoallu globála rievdadusaid siste Davvi-Fennoskandia duottarguovlluin

**Doaimmaheaddjit:** Jukka Käyhkö & Tim Horstkotte

**Turku 2017**  
**Turku universiteahhta**  
**Eatnandiehtaga ja geologiiija instituhtta**  
**Eatnandiehtaga ossodat**

#### **TUNDRA čálljoavku:**

Antti Aikio

*Suoma Sámediġgi, Roavenjárġa, Suopma*

Bruce Forbes

*Árktalaš guovddáš, Lappi universiteahtta, Roavenjárġa, Suopma*

Tim Horstkotte

*Ekologiija ja birasdiehtagiid instituhtta, Ubmi universiteahtta, Ruotta*

Jane Uhd Jepsen

*Norgġa luonddudutkamuša instituhtta, Tromsa, Norga*

Bernt Johansen

*NORÚT-Tromsø, Norga*

Sonja Kivinen

*Historijá ja eatnandiehtagiid dutkama instituhtta, Nuorta-Suoma universiteahtta,*

*Joensuu, Suopma*

Jukka Käyhkö

*Eatnandiehtaġa ja ġeologiija instituhtta, Turku universiteahtta, Suopma*

Lauri Oksanen

*Árktalaš- ja mearrabiologiija instituhtta, UiT Norgġa Árktalaš universiteahtta, Áltá, Norga*

Johan Olofsson

*Ekologiija ja birasdiehtagiid instituhtta, Ubmi universiteahtta, Ruotta*

Tove Aagnes Utsi

*Árktalaš- ja mearrabiologiija instituhtta, UiT Norgġa Árktalaš universiteahtta, Áltá, Norga*

Jarmo Vehmas

*Boahtteáigġi dutkanġuovddáš, Turku universiteahtta, Suopma*

#### **Kapihttaliid čállit:**

Kapihtal 1: Jukka Käyhkö

Kapihtal 2: Tim Horstkotte & Antti Aikio

Kapihtal 3: Sonja Kivinen, Bernt Johansen & Jukka Käyhkö

Kapihtal 4: Lauri Oksanen, Tim Horstkotte, Johan Olofsson & Jane Jepsen

Kapihtal 5: Tim Horstkotte, Bruce Forbes, Tove Aagnes Utsi, Sonja Kivinen & Jukka Käyhkö

Kapihtal 6: Jukka Käyhkö, Jarmo Vehmas, Tim Horstkotte & Lauri Oksanen

#### **Bearpma govuheapmi:**

Tim Horstkotte

#### **Nummáraston čuovgagovat:**

Dagmar Egelkraut govva 19b

Lauri Oksanen govat 16b; 19a; 23a

Moritz Klinghardt govva 16d

Tim Horstkotte govat 9; 16a,c; 20; 23b; 24

#### **Eai nummáraston čuovgagovat:**

Anne Riiser siiddut 55, 56, 61

Jukka Käyhkö siiddut 8, 12, 32, 36, 51, 58, 72

Tim Horstkotte siiddut 4, 18, 26

Tove Aagnes Utsi siidu 6

ISBN 978-951-29-6706-3 (deaddiluvvon)

ISBN 978-951-29-6707-0 (elektrovnnalaš)

ISSN 2489-2319 (deaddiluvvon)

ISSN 2324-0369 (elektrovnnalaš)

Painosalama Oy – Turku, Suopma 2017

# Čoahkkáigeassu

Davviriikkalaš bajimusdási dutkanovttadat (NCoE) TUNDRA (“*How to preserve the tundra in a changing climate*”) lea leamaš vidajahkásaš prošeakta (2011-15) NordForsk Bajimusdási dutkanálgaga (TRI) oassin. Dát raporta ovttastaht-tá NCoE TUNDRA guovddášbohtosiid ja čohkke syntesa ovddit dutkamušas vai sáhttá ráhkaduvvot gokčevaš govva duottarekosystemas, dálkkádatrievdamis ja boazodoalu gaskavuođa vuorrováikkuhusas áššáigullevaž čanusjoavkkuide.

Oddaseamos dálkkádatmálet ovdanbuktet, ahte 2070-logu rádjái dálkkádat-dilit leat dárbahassii lieggasat muora šaddui (>10 °C gaskamearálaš temperatuv-ra geassemánuid) measta oba Davvi-Fennoskandias, earret dušše buot alimus čohkain Skandinávia váriin. Liegganeaddji dálkkádat ovddida miestagiid ja muo-raid šaddama, ja lea ná proseassa, mii gáržžida duottar-stuoraekosystema guovl-lu sakka. Einnostuvvon giđdatemperatuvrraid loktaneapmi ovddida muohttaga suddama. Ovttas miesttašattuid viidánemiin ja suohkkumiin dat sáhttá sakka unnidit gierraga speadjalastinnávcca (albedo) ja das lea váikkuhus, mii nanne globála dálkkádaga liegganeami. Miestagiid viidáneami caggan ja sirkumpolára alla speadjalastinnávccalaš duottar-stuoraekosystema seailluheapmi sáhtále dađi lági mielde doaibmat dálkkádatrievdama goahcanvuohkin.

Šaddoborriin lea stuora váikkuhus šattolašvuohtaservošiidda. Meark-kašahttimus šaddoborriide Davvi-Fennosskandias gullet stuora njiččehasat (bohccot), unna njiččehasažat (ciebanat) ja boatkkahasat (mihttárat). Dáid dárkkes váikkuhus goitge molsašuddá eallijoavkkuid ja daid náliid dynamihka, jagiáiggiid, dálkediliid ja šattolašvuohtaservošiid gaskka ja lea sorjavaš maid dáid eallijoavkkuid ovttastuvvan váikkuhusas. Earenoamážit bohccuid guoh-tumiin lea vejolaš caggat dálkkádaga buktin miesttaluvvama. Stuurimus vejo-láš guohtonváikkuhus muorranadat šattuide olahuvvo, jos bohccot leat báikki nalde guovllu šaddanáigge áramuttos geassemánus ja suoidnemánu álggus. Dasa lassin guododeamis lea váikkuhus šattolašvuođa mánggahápmásaš-vuhtii. Cakkadettiin muoraid, guhkes miestagiid ja liedđu rássenadat šattuid viidáneami, bohccot doalahit duoddara jalgadin, mii lea eaktun mánggaid čáhkedis árktalaš šaddošlájaid ceavzimii. Vaikko guododeapmi sáhttá árrit dáid šaddošlájaid, de intensiiva geasseguohtuma nettováikkuhus sáhttá leat posiitiiva populašuvdnadásis.

Diehtagiidgaskasaš lahkonanvuogi mielde geahčadettiin duottar ii leat dušše stuoraekosystemasearvvuš, muhto maid sosioekologalaš vuogádat (SEV), mii sisdoallá olbmuid ja sin doaimmaid, earret eará boazodoalu. Mearrádusdah-kan doallá sisttis mánggaid sierra sárgosiid dán kompleksála sosioekologalaš vuogádagas ja lea dan geažil álohii kompromissa ja das lea gažaldat árvvuin ja oaiviliin. Suoma, Norgga ja Ruota gaskkas boazodoalus leat mearkkašahti lágaiguin mearriduvvon ja hálddahuslaš erohusat báikkálaččat, guvllolaččat ja stáhta hálddahusas. Ávaštallon rievdadusat dálkkádagas ja servodagain gáibi-

dit boazodoalus vuogáiduvvama dáidda rievdadusaide. Boahhteáigi ii leat ovdalgihtii mearriduvvon, muhto dat iktá mearrádusaid ja doaibmabijuid ráiddus. Dán geažil sierralágán skenáriat Davvi-Fennoskandia sosioekologalaš vuogádagaid boahhteáiggis, earret eará boazodoalu, sáhttet govviduvvot málliin, mat vuodđuduvvet sierralágán diliide, mearrádusaide ja doaibmabijuide.

Dáláš gealdagasat čanusjoavkkuid gaskkas – mat dollet sisttis boazodolliid, eará eanangeavaheddjiid, sápmelaččaid ja ii-sápmelaččaid ja hálddahušvuogádaga – bohciidit sierralágán árvuun ja mat gusket ekologalaš, kultuvrralaš, sosiála ja ekonomalaš dagaldagaid. Dát gealdagasat sáhttet eastit ávkkálaš ságastallama ja čadahahtti mearrádusaid ja sáhttet doalvut boahhteáigái, mii soaitá leat unohas mángasii, jos juo ii buot oassebeliide. Dálá áigge lea ilá unnán vuorováikkuhus ja eahpeáššálaš, eahpedáseárvosaš ságastallan čanusjoavkkuid gaskkas. Boazodolliid oaidninvuogis eahpečielga lánkaásaheapmi ja iešmearridanrievtti váilun gehččojuvvo árrun ealáhussii. Mearrádusdahkama šlájá buorideami várás boahttevaš eanangeavaheami ja ealáhusa plánat ja doaibmabijut galget plánejuvvot ovttas sierra čanusjoavkkuiguin. Historjjálaš gealdagasaid badjel mannama várás bealahis organisašuvdna, mii doaimmalii rádjegierragis, sáhtálii doaibmat gaskkusteadjinn sierra oassebeliid gaskkas.



## Álggahus

Čakčat 2008 davviriikkat vuodđude viiddes, oktasaš dutkan- ja innovašuvdna-vuogádaga, *bajimusdási dutkanálgága* (TRI), masa gullet mánggat davviriikkalaš organisašuvnnat ja álbmotlaš institušuvnnat. Viđa jagi álgga doalai sisttis guhtta oasseprográmma, main okta lei Dálkkádatrievdandutkamuš: váikkuhusat ja vuogáiduvvan (ADAPT). ADAPT-prográmma oppalaš ulbmilin lei lasihit didolašvuoda:

- dálkkádatrievdama váikkuhusain
- servodaga vuogáiduvvanválmmašvuodain
- vejolaš riskkain ja vejolašvuodain, mat dálkkádatrievdama váikkuhusain bohtet Davviriikkaide

Golbma davviriikkalaš bajimusdási dutkanovttadaga ožžo ruhtadeami (NCoE) ADAPT-oasseprográmmas viđajahkásbadjái 2011-2015 oktiibuot 100 miljovna NOK (sulaid 11 miljovna €). NCoE TUNDRA “How to preserve the tundra in a warming climate” lei okta dain. Dán raporttas NCoE TUNDRA guovddášbohtosat ja syntesa leat ovttahtton ovddit dutkamuššii, viggamuššan lea čohkket gokčevaš gova duottar-ekosystema ja boazodoalu vuorováikkuhusas áššáigullelaš čanusjoavkkuide. Mii leat guodđán mánggaid ovttaskasčuoggáid raporttas eret vai doallat raportta logahahttin ja deaivilin. Daidda sáhtá oahpánuvvat raportta loahppaoasi válljejuvvon dieđalaš girjjálašvuoda gáldogirjjálašvuodas.

Vaikko ADAPT-oasseprográmma guovddážiis lea leamaš dálkkádatrievdan, mii leat váldán viiddit lahkkananvuogi rievdamii, mii doallá sisttis maid earátiip-pasaš rievandiliid dego servodatlaš ja hálddahušlaš rievdadusaid, main sáhtá leat juobe gievrat váikkuhus olbmo eallimii go dálkkádagain akto.

Ovttastettiin dát nuppástusat čohkkejit potentiála boahhteáiggi gárggiidanbálgáid, skenáriaid. Makkárin boahhteáigi ihtá, dat sorjá čanusjoavkkuid dahkan mearrádusain. Mii sávvat, ahte didolašvuodta ja ipmárdus, mii vuodđuduvvá diehtagii, sáhtálii leat bargoneavvun čanusjoavkkuide suokkardaladettiin man guvlui gárggiideapmi dáhttojuvvo mannat.

*Jukka Käyhkö  
Tim Horstkotte*



## Giitosat

Giitit NordForsk-instituhta ja TRI ADAPT –prográmma dán dutkamuša ruhtadeamis. NordForska boarrásit ráddeaddiid Harry Zilliacuksa ja Jostein Sundeta rávvagat ja doarjja prográmma áigge leat leamaš allagit árvvus adnon. Diedalaš ráddeaddi lávdegoddi ja prográmmakomitea buorideigga sakka fidnu jahkeárvvoštallamiiddiska ja evttohusaideaska mielde. Bálddallasidnomet NCoE Nord-Star ja sierra ruhtaduvvon oasseprošeakta APRES leaba nannen ja gárgehan dutkamušamet mánggaid sierra oassesurggiid. Našuvnnalaš institušuvnnat Suomas, Norggas ja Ruotas leat ruhtadan ja/dehe veahkehan ovttaskas bargobáhkaid dehe dutkiid dutkanprošeavtta áigodaga áigge. Dáidda gullet isitinstitušuvnnat Turku universiteahhta (koordináhtor), Lappi universiteahhta, Oulu universiteahhta, Ubmi universiteahhta, UiT Norgga Árktalaš universiteahhta, Finnmárkku ámmátallaskuvla, Suoma meteorologijja instituhta, NORUT-Tromsa. Ruhtadaninstitušuvnnaide gullet Suoma Akademijja, Fram-guovddáš, FORMAS, Naturvårdsverket, Norgga dutkanráddi, Turku universiteahhta vuoddudus sihke boazodoalu hálddahuseiseválddit ja mánggat priváhta vuoddudusat. Maiddái EU ja Eurohpa Gomuvuohtaorganisašuvdna leaba ruhtadan dutkamuša.

Earenoamáš giittus gieddebargogaskaomiid fuolaheamis ja logisttalaš veahkis Geavu subárktalaš dutkamuša dutkanstašuvnna Ohcejoga bargiide Esa Karpov, Otso Suominen, Ilkka Syvänperä ja Elna Vainio.

Mii atnit allagit árvvus boazodolliid ja eará čanusjoavkkuid Suomas, Norggas ja Ruotas geavahan áiggis ja bidjosiin go sii leat oassálastán min bargobájiide, juogedettiin dieđuideaset ja attedettiin divrras jurdagiid ealáhusaineaset, sii leat:

Anders M. Lango, Aslak M. Utsi, Berit Karen Utsi, Birger Thelin, Brita Marja Nutti, Carina Nutti Sikku, Ellen Inga Kristine Hætta, Ellen Merete Utsi, Elli Mari Nutti, Erkki Magga, Esko Hirvasvuopio, Hannu Magga, Hannu Ranta, Iisakki Magga, Inger Marie Nilut, Iver M. Utsi, Jari Pulska, Johan Blind, Johannes Matti, John Andreas Utsi, Jouni Näkkäljärvi, Juha Magga, Karen E.M. Utsi, Kristoffer Parfa, Lemet-Ante Näkkäljärvi, Mauri Magga, Niilo Hirvasvuopio, Nils Gustav Blind, Nils Petter Labba, Nils-Heikki Magga, Nils-Ola Sikku, Osmo Hirvasvuopio, Osmo Pokuri, Pekka Aikio, Per Åke Labba, Per Johnny Skum, Per Jonas Parfa, Per-Anders Påve, Svein Pulk Sven-Ingvar Blind, Veikko Magga.

Giitit maid Roavenjárgga čanusjoavkkuid bargobájiide oassálastiid konstruktiivu ságastallamiin, sii leat: Jaako Raunio, Jukka Salmela, Päivi Lundvall, Pentti Lähteenoja, Tarja Pasma, ja Tuomi-Tuulia Ervasti.

**Dulkkat:** Kaija Anttonen, Silja Somby, John Erling Utsi, Mariela Utsi, ja Joonas Vola



Top-level Research Initiative



## NCoE TUNDRA

<http://ncoetundra.utu.fi>

### Jodihanjoavku ja hálldahus:

Prošeavtta jodiheaddji: Jukka Käyhkö

Diedalaš jodiheaddji: Lauri Oksanen

Prošeaktahoavda: Pekka Niemelä 2011–14, Hans Våg 2014–16

Prošeaktakoordináhtor: Elina Koivisto 2011–14, Mika Orjala 2014–15

### Bargobáhkaid jodiheaddjit:

Annamari Markkola, Bernt Johansen, Bruce Forbes, Cecile Menard, Erkki Korpimäki, Jane Jepsen, Johan Olofsson, Jouni Pulliainen, Jukka Käyhkö, Lars Ericson, Lauri Oksanen, Tarja Oksanen ja Tove Aagnes Utsi

### Boarrásit dutkit:

Annu Ruotsalainen, Jarmo Vehmas, Juha Tuomi, Philip Burgess, Risto Virtanen, Rolf Anker Ims, Sami Aikio ja Susanna Pirnes

### Dutkidoaktárat (post-doc):

Anu Eskelinen, Elina Kaarlejärvi, Elina Koivisto, Judith Sitters, Karita Saravesi, Katrine Hoset, Lise Ruffino, Mariska Te Beest, Martin Biuw, Mysore Tejesvi, Ole Petter L. Vindstad, Patrick Saccone, Piippa Wäli, Sonja Kivinen ja Tim Horstkotte

### Doavtterstudeanttat:

Antti Aikio, Dagmar Egelkraut, Hélène Barthelemy, Henni Yläne, Juval Cohen, Karoliina Huusko, Liisa Huttunen, Maarit Kaukonen, Malin Ek, Maria Tuomi, Miia Kauppinen, Nirmalee Hengodage, Pauliina Wäli, Saija Ahonen, Tuija Pyykkönen ja Åsa Larsson Blind



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



**norut**  
NORTHERN RESEARCH INSTITUTE



Turun yliopisto  
University of Turku



# Sisdoallu

Čoahkkáigeassu .....	3
Álggahus.....	5
Giitosat.....	7
NCoE TUNDRA.....	9
Duogáš.....	13
Raportta ráhkadus .....	13
<b>1 Boazodoallu sosioekologalaš vuogádahkan .....</b>	<b>15</b>
<b>2 Sápmi ja boazodoallu .....</b>	<b>19</b>
Bivddus badjedillái .....	19
Rájit ja árut.....	19
Industriála gárggiideapmi Sámis ja badjedili modernisašuvdna .....	20
Boazodoallu kultuvrra ja buvttadusagaskasaš skurččus .....	20
Davviriikkaid dálá áigge boazodoallu .....	21
Suopma .....	23
Norga .....	24
Ruotta.....	25
Boazopopulašuvnnaid dynamihkka .....	27
Boazodoallu ja eará eanangeavaheapmi .....	27
<b>3 Davvi-Fennoskandia dálkkádat ja šattolašvuohta .....</b>	<b>29</b>
Dáláš dálkkádatdilit .....	29
Šattolašvuohtaavádagat .....	30
Davvi-Fennoskandia šattolašvuođa tiipat .....	30
Boahtteáiggi dálkkádat ja duottaršattolašvuohta .....	31
Dálkkádatmállet .....	31
Miestagiid viidáneapmi ja gierraga speadjalastinnávcca (albedo) nuppástusat .....	33
<b>4 Šaddoborriid váikkuhusat ordii ja duoddarii .....</b>	<b>36</b>
Čoavddašlájat ja daid váikkuhusat ártis-alpiinnalaš šattolašvuođa dynamihkkii .....	36
Ciebaniid váikkuhus duoddarii.....	37
Ciebaniid váikkuhus ordda muorranadat šattuide .....	39
Bohccot ja daid váikkuhusat duoddara šaddoservošiidda .....	39

Mihttárat ja daid váikkuhusat ordii .....	40
Bohccot ja daid váikkuhusat árttalaš šattolašvuođa mánggaháp- másašvuhtii .....	43
<b>5 Olmmošdoaimmit sosioekologalaš vuogádagas .....</b>	<b>45</b>
Boazobargiid áiccastagat sosioekologalaš vuogádaga rievdamiin .....	45
Biras ja resurssat .....	45
Doaimmit ja hálddahus .....	47
Doaimmandilli: mañimus čanusjoavkobargobádji .....	48
Dáláš boazodoallu .....	48
Boahtteáigge boazodoallu .....	49
Boazodoallu luonddusuodjaleami gaskaoapmin .....	50
<b>6 Vejolaš boahtteáiggiid dutkan .....</b>	<b>52</b>
Skenárialahkonanvuohki .....	52
Skenáriagovvadásat .....	54
Árbevirolaš johtti boazodoallu .....	54
Mánggalágán boazodoallogeavadat ovttas eará eanangeavahanhámiiguin (rievddakeahtes dilli, 'BAU') .....	55
Oapmedoallotiipasaš boazodoallu .....	55
Eanandoallotiipasaš boazodoallu .....	56
<b>Loahppamearkkašumit.....</b>	<b>59</b>
<b>Váldobohtosiid čoahkkáigeassu .....</b>	<b>60</b>
<b>Gáldut .....</b>	<b>62</b>
<b>Čuovus 1 .....</b>	<b>66</b>
<b>Čuovus 2.....</b>	<b>68</b>
<b>Sátnerádju.....</b>	<b>70</b>



## Duogáš

Davvi-Fennoskandia bohciidahtta olu gievras miellagovaid: bajiloainnu luondduvidaduovdagat, dálkkádatrievdan, mii eanet ah eanet uhkida mánggahápmásašvuoda, sámiid ruovtuguovlu ja sin ikonalaš ealáhus dehe guovlu, mii vuodduuvvá bohccui, ja gos ekonomalaš doaimman ja luondduriggodagaiguin ávkástallan lassánit geažos áigge. Duodalašvuodas mihkkege dáin miellagovain ii leat bođuid nubbi nuppis. Dat baicca leat čavga njaddásan oktii nu ahte dat leat addán mearkkašatti máhcahaga nuppiidasaset. Dát máhcahagat laktet dynamalaš luondduvuogádaga sosiála birrasii árvvuid, ulbmiliid ja geavadiid mánggalágánvuodas. Dákkár olbmo ja birrasa oktiilašvuh-tii čujuhuvvo sosioekologalaš vuogádahkan (SEV).

Sosiála mánggalágánvuolta buktá iešgudetlágán áiccastagaid birrasis ja duddjo háltti, man dihte ja mot duovdda, dan resurssat ja sierra intreassa- ja čanusjoavkkuid gaskavuodat galgale hálldašuvvot ja giedahallot. Luonddusodjaleapmi, resurssaiguin ávkástallan ja álgoálbmot sápmelaččaid ealáhus dasa gullelaš sierrarivttiidisguin leat resursahálldašeami buot deháleamos hámit Davvi-Fennoskandias, mat leat johttáhuvon. Dain buohkain lea váikkuhus nuppiidasaset – hástalus daid bálddaldasdoaimma ovddideami ja stivrema várás. Dasa lassan dálkkádatrievdan váikkuha davviguovllu sosioekologalaš vuogádagaid rievdamii ja váikkuha sierra oassesurggiide mánggaid sierra vugiid mielde.

Akademalaš searvvuš viggá buoridit min ipmárdusa dáin birrasa ja sosiála nuppástusain ja daid čuovvumušain. Dása lassan dutkit vigget doarjut buoremus čovdosiid ohcama ja ávaštallamiin hálldašit dáid dynamihkaid ja

dákko bakte buoridit davviguovllu sosioekologalaš vuogádagaid vuogáiduvvankapasiteah-taid.

Boazodoallu lea earenoamáš mihtilmas ovdamearka sosioekologalaš vuogádagas: daningo dat doarjala guohtumii, ealáhus ferte dávistit dálkerievdadusaide ja ceakkomolsašuvvamii allin davvin ovtaáigásaččat go dálkkádatrievdama čuovvumušat lea šaddame báikkálaš dásis duohtan. Daningo boazodoallu gokčá geavadis viiddes eatnamiid, dat juohká duovdaga eatnatlohkosaš eará eanangeavahanhámiiguin. Dát badjálás intreassat gáibidit strategijaid dahkat vejolažžan juhkkuojuvvon ja suvdilis boahtteáiggi davviolbmuide ja ekosystemaide.

### Raportta ráhkadus

Min deaddočuoggámet lea Fennoskandia duot-tarekosystema muosáhan dáláš rievdadusain sihke maid boazodoalu – mii lea ráđđejeaddji, muhto ii áidna eanangeavaheaddji guovllus. Raportta álggahuvo boazodoalu govvádusain sosioekologalaš refereansarámas, SEV (kapihtal 1). Fuolakeahhtá das, ahte SEV lea ovta-geardánahtton duodalašvuodas, SEV viggá ee. čielggadit ealáhusa kompleksavuoda mearrá-dusdahkanproseassa konteavsttas ja vuorrováikkuhusas eará eanangeavahanhámiiguin. Go bohccuin leat sierra guohtoneatnamat sierra jagiáiggiid, de refereansaráma mielde geahčaduvvojit duovdagat duottarstuoraeko-systema olggobealde.

Raportta buktá ovdan lasi ovttaskasčuoggáid sosioekologalaš vuogádagas nu ahte dat govvida boazodoalu historjjá Davvi-Fennoskandias ja buohtastahtta dáláš hálldahusa golmma riikkas (kapihtal 2). Čuovvovažžan govviduvvojit

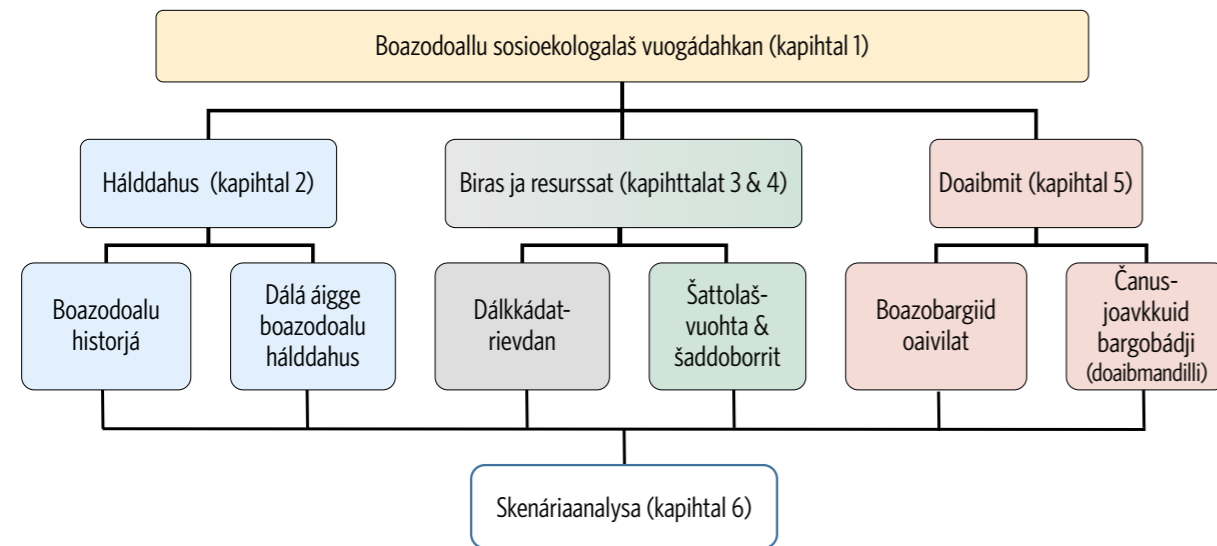


jápma (abiohtalaš) ja ealli (biohtalaš) birasproseassat (kapihttalat 3 ja 4), mas deattuhuvvojit vuorrováikkuhusgorit dálkkádaga, šattolašvuođa ja guovddáš šaddoborrišlájaid ekologijja, mii váikkuha duottarekosystema doaibmami, gaskkas.

Olmmošdoaibmit SEV:s, earret eará boazodoallit ja eará čanusjoavkkut, ovttahttet sosioekologalaš analiisa (kapihtal 5). Mii govvidit boazodolliid áiccastagaid duottarstuoraekosystema nuppástusain, sihke boazodolliid ja eará

čanusjoavkkuid doaladumiid ja áiccastagaid dáláš ja boahttevaš hástalusaid.

Dát kapihttalat ovtastuvvet skenáriaanalysan, mii govvida boazodoalu hypotehtalaš boahtteáiggiid, man duohken leat politihkkaválgjemat ja daid váikkuhusat ealáhussii (kapihtal 6). Dát skenáriat leat dárkkuhuvvon áiccalmas bargoneavvun vuojuddahttit fuomášumi dehálaš proseassaide ja mearrádusdadhkama čovdussajiide, mat sáhttet boahtit mearrideaddjin boazodoalu boahtteáigái.



Govva 1. Raportta struktuvra, mii govvida sosioekologalaš vuogádagaid doahpaga

# 1 Boazodoallu sosioekologalaš vuogádahkan

Álbmotekonomiija suorggi dieđalmoš ja Nobel-muitobáلكkašumi ekonomijadiehtagis jagi 2009 vuotán professor Elinor Ostrom čielgadii hástalus, mot oktasašriggodagat, dego vuovddit ja guollečázit, galggale hálddašuvvot suvdilis, muhto gánnáhahti vuogi mielde. Son gárgheii refereansaráma (Ostrom 2009; McGinnis & Ostrom 2014) sosioekologalaš vuogádagaide (SEV), maid Hinkel ee. leat maŋŋel hábmen (2014). Mii geavahit gárgehuvvon Ostroma SEV:a vai ipmirdit boazodoalu sosioekologalaš vuogádahkan.

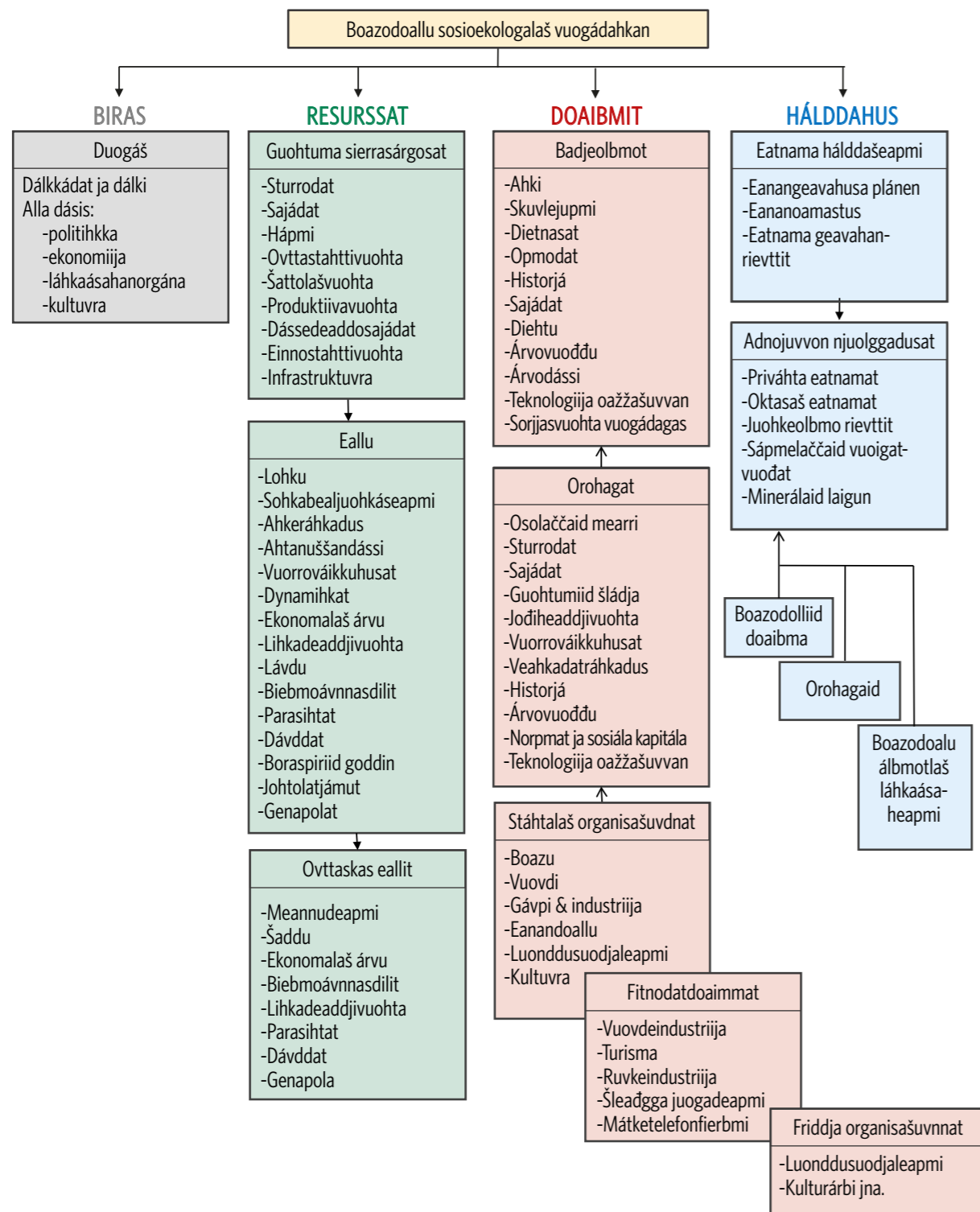
SEV:s leat njeallje máilmmiviidosaš čovddadoahpaga: biras, resurssat, doaibmit ja hálddahuš (govva 2). Dáin doahpagiin leat mánggat dáhpáhusguovdasaš meroštallojuvvon variábelat, main lea oktavohta dáhpáhusguovdasaš meroštallojuvvon goriide.

Dárkilis sosioekologalaš vuogádaga meroštallan sorjá giedahallanvuloš dáhpáhusas ja dárkileappot dutkinulbmiliin, maida vástiduvvo. Dađi lági mielde ii leat dušše okta muhto eanet vejolaš vuogádagat duottar-SEV:ii (vrd. Forbes 2013). Ovdamearkka dihte ekologalaš suodjaleami oaidninvuogi mielde guoskadettiin duoddara, ulbmiliid navddusin lea, ahte fuolalaččat plánejuvvon ja ollašuttton bohccuid jahkodatguohtundeaddu sáhtta caggat muoraid viidáneami, mii bohtá šaddanáigodaga guhkumis (geahča kapihttaliid 3 & 4). Ovttaáigásaččat sosiála geahčadanvuogi mielde fuolalaš ja oktasaš guohtuma hálddašeapmi boazodolliid, hálddahuseiseválddiid ja dutkiid gaskkas veahkeha boazodoalu vuogáiduvva-

ma earáhuvi máilmmis (kapihtal 5). Galggalii maid váldit vuhtii dan duohtaášši, ahte boazodoalu ordnen ii leat vealtakeahhtá oiddolaš dálá áigge ja dan geažil ealáhusbargama odđasit-jurddašeapmi lea gánnáhahti juohke dáhpáhusas.

Go formaliserejuvvo ja ipmirduvvo, mas sosioekologalaš vuogádaga šaddá ja mot dat doaibmá, de sáhttet leat eambo návccat dahkat ákkastallon hálddahušmearrádusaid. Mii leat oainnat duddjon SEV:a dainna navdosiin, ahte olbmo didolaš válljemiin ovttaskas olmmožin dehe ovttasbargojoavkkuid lahttun, olmmoš sáhtta vejolaččat váikkuhit sakka sihke ekologalaččat ja sosiálalaččat boahtteáiggi loahppabohtosiidda. Ovttageardánit, mii navdit loahppabohtosa (juogo duottar seailu dehe ii) šaddat mearrašuvvat sihke ekologalaš vuogádaga (ovdamearkka dihte dálkkádat, šattolašvuohta, ealát) ja sosiála vuogádaga (ovdamearkka dihte boazoolbmuid miellašumi, sámi kultuvrra earáhušuvvan, boazodoalu njuolggadusat) dagaldagaid mielde. Guorahallat vuohččan vuogádaga njealji čovddadoahpaga dárkileappot.

‘Biras’ čujuha dagaldagaide, mat leat olgguldusat dan dáfus, ahte dat eai leat lagas vuorrováikkuhusas SEV:a variábeliidda, vaikko dat gal ráhkadit viiddit duogáza jearaldavuloš SEV:ii. Duodalaš eallimis meroštallan lea ránes guovlu, daningo loahpaloahpas visot laktásit nuppiidasaset. Muhto vai sáhtta árvoštallat mii lea olgguldusat ja siskkáldas, de galgá váldot vuhtii goassášge áiggálaš rápma. Dávjá SEV-dutkamušain dálkkádat lea ip-



Govva 2. Sosioekologalaš vuogádaga (SEV) refereansarápma duottarekosystema ja boazodoalu konteavsttas.

mirduvvon olgguldassan ja dagaldahkan, mii váikkuha vuogádahkii, almmá mearkkašahti máhcahaga haga. Min spatiála dimenšuvnnas Davvi-Fennoskandias ja logijagiid áigodagas, dálkkádat sáhtta adnot olgguldassan, daningo dat váikkuha duoddarii muhto dat oažžu váikkuhusa mohkkás globála vuorrováikkhusain iige njuolga duoddaris dehe boazodoalus. Liiká mii navdit, ahte nuppástusain, mat earáhuhttet viiddes sirkumpolára duottarguovllu, bohtá leat guhkesáigásaš váikkuhus dálkká dahkii unnimusat dán jorbalesbealde, jos juo ii globála dásis. Viidásit politihkalaš, ekonomalaš ja juridihkalaš vuogádagat eai maid oaččo njuolga váikkuhusaid boazodoalu sosioekologalaš vuogádagas ja leat dákká bakte ipmirduvvon olgguldassan. Mihtilmasat earáhuvvamat luonddus dáhpáhuvvat veaháš gerddiid, go fas servodatlaš nuppástusat sáhttet dáhpáhuvvat ovta ijas. Dát erohus spatiála-temporála dásis SEV:a ekologalaš ja sosiohálldahusaš váikkuhusaid olis (Keskitalo ee. 2016) dahká dávjá mohkkádeabbon SEV-struktuvrra vuoddu.

‘Resursavuogádaga’ čujuha ealáhusa resursavuoddui ollisvuohtan. Dat bohtá čoahtkái guohtoneatnamis ja dan iešvuođain dego sturrodagas, sajádagas, rájiin, ávkkálašvuođas, sáhtta go dan birra einnostit ja olbmo huksen doaimmain. Muhtimat dán leat oalle ovttacilgolaš iešvuođat, dego vejolaš guohtoneatnama fysalaš sturrodát, go fas muhtimat leat mohkkát ja vaddásit čoahtimis – dego guohtoneatnama ávkkálašvuohta dehe šládja. Boazodoalu resursavuogádaga sáhtta giedahallot mánggain hierárkkalaš dásiin: Davvi-Fennoskandia oboazodoalloguovlu, našuvnnalaš boazodoalloguovllut Suomas, Norggas ja Ruotas ja fas orohagat/čearut/bálgesat ja daid (vejolaš) oasseovttadagat dego jahkodatlundosaš guohtoneatnamat ja siiddat. Geavada hálddahusa oaidninvuogis orohat-/čearro-/bálgesvuogádaga

lea mihtilmasat obo vuogádahkii buot deháleamos. Ovttaskas boazoeaiggádis lea mihtilmasat gáržžes vejolašvuođat doaibmat resursavuogádaga dásis.

Resursavuogádaga šaddá čoahtkái ‘resursaovttadagain’, namalassii bohccuin. Bohcco dehálaš iešvuođat dollet sisttis meari, ahtanuššandási, vuorrováikkhusa, ekonomalaš árvvu, lihadeaddjivuođa ja lándanviidodaga báikái ja áigái sihke eará mihtus iešvuođaid dego sohka-bealjuohkáseami, ahkejuohkáseami, biebmodili, parasihtaid, dávddaid, spiriid, johtalusjámuid ja suollemaš bivddu. Dát lea dat SEV-mihttolávva, mas ovttaskas boazoeaiggáid mearrádusat leat dehálaččat, vaikko dat stivrejuvvojit maid bajil.

‘Doaibmi’ lea goalmát sosioekologalaš vuogádaga doaba. Doaibmit leat mánggalágán joavkkut ja oktagasat, mat leat SEV:a čanusjoavku, dego guovllu badjeolbmot dehe suohkana eananeaiggádat jna. Čanusjoavkui gullevašvuohta meroštallojuvvo fas okte, dáhpáhusguovdasáččat. Doaibmit molsašuvvet sin lohkomari, sosioekonomalaš merrosiid (ahki, skuvlejupmi, boadut, opmodat jna.), historjja, saji, dieđu, sajádaga (jodiheaddjivuohta, fitnodatvuohta), teknologiija ektui ja sorjjasvuođa ektui vuogádagas.

Njealját vuogádaga oassedagaldat lea ‘Hálddahus’ dehe vuogádaga njuolggadusat. Hálddahusa bajimus dássin ipmirduvvo diehtelas almmushálddahus, ns. eiseváldiorganisašuvdna, dego ministeriijat dehe guovloeiseváldit. Ii-stáhtalaš organisašuvnnat (ovdamearkka dihte WWF), priváhta organisašuvnnat (ovdamearkka dihte vuovdedoallo- ja ruvkefitnodagat) ja servoša siskkáldas organisašuvnnat (ovdamearkka dihte orohagat/čearut/bálgesat) hábmejit eará dehálaš vuogádaga, mii dahká njuolggadusaid. Njuolggadusat iešalldes ollet vuodđolága rájes gitta báikkálaš norpmaide ja strategiijaide. Njuolggadusaid ja politihkalaš

linnjáid molsašuddi spatiála skála, dego populašuvdna, lea maid mearkkašahti. Muhtin njuolggadusat sáhttet leat eurohpaviidosáččat, oassi sisriikkalaččat ja oassi leat báikkálaččat. Earenoamáš hálldahuslaš refereansarápma laktása álgoálbmogiid vuoigatvuodaide, mat identifiserejuvvojit riikkaidgaskasaš soahpamušain (Ovttastuvvan Našuvnnaid ILO 169-soahpamuš) ja álbmotlaš sámi áššiin. 'Doaibmit' sáhttet

maid cegget 'ovttadagaid', mat ráhkadit njuolggadusaid ja dađi lági mielde dát guokte SEV:a ollisvuoda dávjá leat latnjalagaid.

Go leat addán dáid čoavddadoahpágiid duogázin, de sirdásit giedahallat dárkileappot buot deháleamos dagaldagaid, mat váikkuhit boazodollui dálá áigge, earenoamážit hálldahusráhkadusaid ja vuorrováikkuhusa biofysalaš birra-siin.



## 2

# Sápmi ja boazodoallu

Sápmi dárkkuha viidodaga Ruotas, Norggas, Suomas ja Guoládatnjárggas, gos sámi kultuvra lea ain ealli (govva 4). Kapihtal govve oanehaččat ealáhusa historjjálaš gárggiideami dálá áigái ja addá dieđu deháleamos lágalaš ja hálldahuslaš erohusain golmma sierra stáhta hálldahusas.

### Bivddus badjedillái

Sámis bohccot leat leamaš eallindehálaš re-sursa pleistosenaáiggi rájes. Gaskaáigge rájes Norgga, Ruota (masa Suopma dalle gulai) ja Ruošša álbmotstáhtat gáibide haldoseaset Davvi-Fennoskandia viidodaga. Sápmelaččat mákse vearu guolástemiin, dorkkaselliid ja gotti bivdduin sihke maddái iežaset fállan reahkafievrridanbálvalusaiguin. Vearut ledje sápmelaččaide vejolašvuohta dorvvastit bivdorivttiideaset lulli odđorruid vuostá sihke maid gudege riikii gáibidit vearuhuvvon eatnamiid sin viidodagaideaset gullevažžan (Cramér & Ryd 2012). Bohccuid bivdu ja guodoheapmi dáhpáhuvai ovtaáigásaččat, go seatnaduvvon bohccuin sáhtii duhtadit bonddiid dárbbuid ovdamearkka dihte geasehaneallin dehe geasuheaddjin goddebivddus (Bjørklund 2013).

Dáláš boazodoallu lea jáhkehahttivuoda mielde gárggiidan bivdu earáhuvvamis guodoheapmái. Ráđdejeaddji dagaldahkan ledje mánggalágán vuommit, doaladettiin sisttis ekonomalaš, sosiála ja ekosystemaid proseasaid (Bergman et al. 2013). Veaháš gerddiid seatnaduvvon ealut sturro ja nomádalaš badjedilli šattai dievaslaččat gárggiidan Sámis 1600-logu nuppi bealis (Lundmark 1982).

Jagi 1751 daláš Norga-Danmárkku ja Suopma-Ruota gonagasriikkaid rájit ásahuvvoje. Ráđdjekeahces boazodolliid rájiid rasttildanvuoigatvuohta geasi riddoguovlluid orohagaid ja dálvvi siseatnama vuovdeguohtoneatnamiid gaskkas jahkodatjohtimiid olis dáhkiduvvui Strömstada soahpamuša čuvvosis, mii dovdojuvvo namain Lappkodicilla (*Lappkodicillen*). Vaikko rájit eai rasttilduvvo liikká viidát go ovdal, de dokumeantas lea ain mearkkašupmi boazodoallonjuolggadusaid hálldašeamis Ruota ja Norgga gaskkas (Regeringen 2009).

### Rájit ja árut

Easka stuora geopolitihkalaš koflivttaidmanjel 1800-logu loahpas, earret eará Suoma massin Ruota vuolde Ruošša vuollái, rájit sierra álbmotstáhtaid gaskkas váikkuhišgohte garrasit sámi pastorála ealáhusbargamii. Viimmat, dát dáhpáhusat duddjoje lágalaš áruid boazodol-lui ja rájiid rasttildeapmi šattai veadjemeahtumin. Ráji gidden Ruošša-Suoma ja Norgga gaskkas jagi 1852 lei duššadeaddji boazodolliide. Sii šadde deavidit válljema juogo šaddat 'norgalažžan' ja massit dehálaš dálveguohtoneatnamiid Suopma-Ruošša siseatnamis ja ovtaáigásaččat 'suopmelaš' badjeolbmot masse dehálaš guohton- ja guolástanviidodagaid Norggas (Cramér & Ryd 2012). Vaikko johtin Norgga ja Suoma gaskkas Ruota bakte lei ain vejolašvuohta muhtin badjeolbmui-de, de nubbi rádjegidden Ruošša-Suoma ja Ruota gaskkas dagahii 'ruottelaš' sápmelaččaide dálveguohtoneatnamiid massimiid Ruošša-Suomas. Čuovvumuššan lei guohton-

resurssaid gáržun Davvi-Norggas ja –Ruotas. Ja nu našuvnnaš rájit leatge botken ovddeš johtima, mii vuodđuduvai ekologalaš dagaldagaide ja leat juohkán árbevirolaš kultuvrralaš ovttalágánvuoda. Loahpas čoavddusin dárbbui geahpedit Sámi davviosiid badjelmeare orru ma lei davvisápmelaččaid oddasit muotkun luksa Giellasa váriid mielde – muhtin oassái bákku vuolde, muhtin muddui eaktodáhtolaččat (govva 3).

### Industriála gárggiideapmi Sámis ja badjedili modernisašuvdna

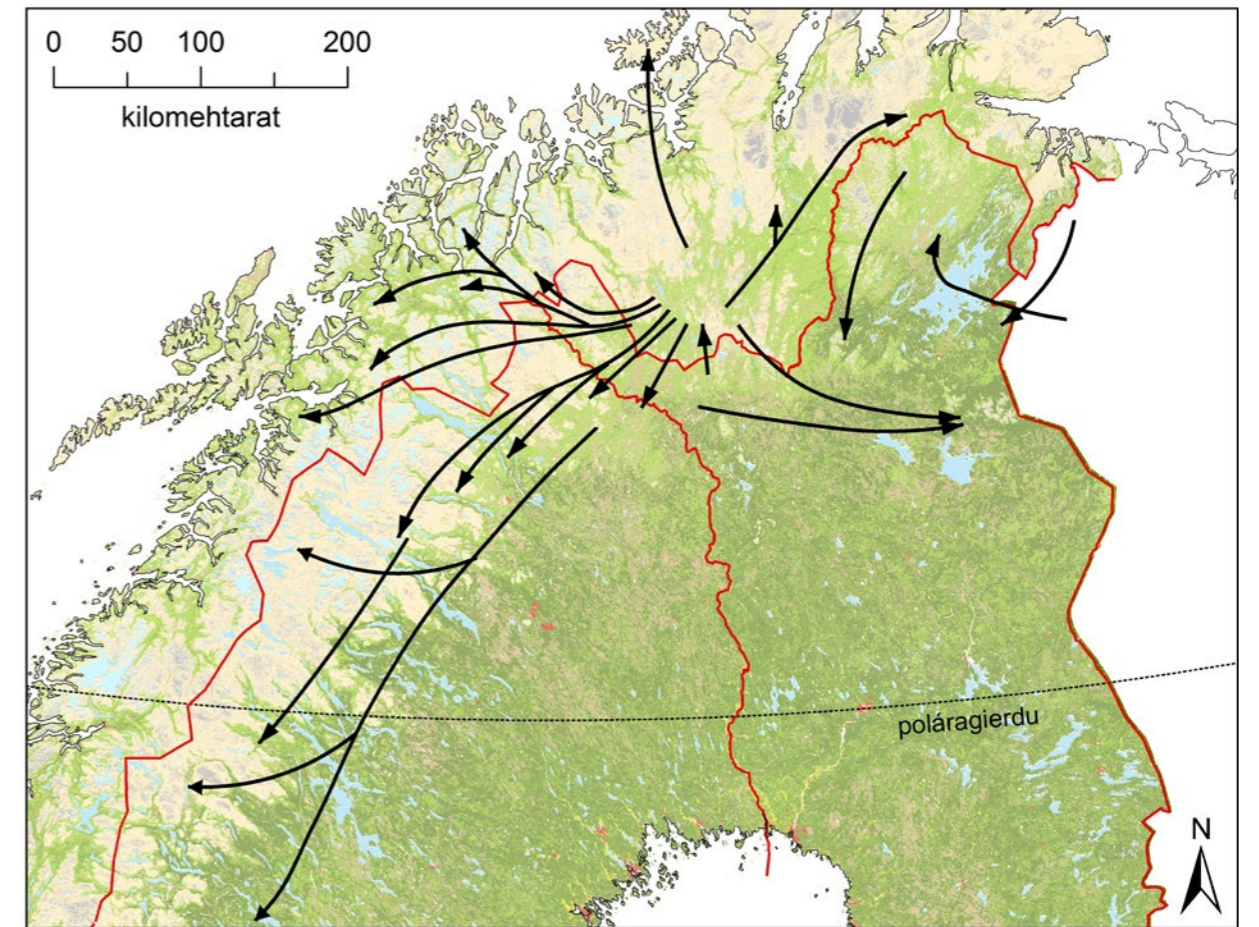
Lagashistorjá, earenoamážit áigi maŋjel nuppi máilmmisoadi, govvida ain eanet boazodoalu vuodjuma ja vuogáiduvvamma biergobuvttadeapmái ja biergomárkaniidda (Paine 1994). Dát beavttálmahttin doallá sisttis odđa teknihkalaš gaskaomiid atnuiváldima doarjut boazodoallegeavadiid dego `mohtorgielkárevolušuvdna´ 60-logus (Helle & Jaakkola 2008), ja maŋimus áiggiid GPS-bákkiiid atnu furkkodit bohccuid atnin duovdaga (Löf 2013). Kumulatiivvalaš duovdaga earáhuvar, mii bohtá resurssaid ávkin atnimis vuovdeindustriija, ruvkeindustriija ja čáhcefápmobuvttadusa várás, leat sakka gáržžidan bohccuid guohtoneatnamiid (Kivinen at al. 2010, Herrmann et al. 2014). Dát earáhuvar eanageavaheamis gáibidit badjeolbmui bistevaš vuogáiduvvama, dávjá dat gáibidit alla ekonomalaš goluid ja bargomeari (Löf 2013).

Easkabáliid atnui váldon vuogit dollet sisttisteaset misiid njuovvama lasihit gánnáheami, šibitdálkkodandivššu sihke lassibiebma. Maŋimus vuohki molsašuddá hui olu Sámis, ja lea eambbo ráđđejeaddji Suomas buohtastahetettiin Ruttii ja Norgii, gos dat adnojuvvo eanas dálvet, goviid áigge, ovdamearkka dihte go divttis muohtagiera eastá bohccuid goaivumis guohtunresurssaid vulobealde.

### Boazodoalu kultuvrra ja buvttadusagaskasaš skurččus

Dego historjá ja boazodoalu muosáhan rievdadusat Sámis čujuhit, ealahus lea dán rádjái čájehan vuogáiduvvat politihkalaš, ekonomalaš, sosiála ja ekologalaš rievdamii (Forbes et al. 2006; Tyler et al. 2007, Moen & Keskitalo 2010). Dávjá guođohanstrategiijat leat earáhuhtton ja vuogáidahtton ja dat leat diktán badjedili identitehta seailut earáhuveahtta kultuvrra čiehkageadgin gitta dálá beivviide. Dađi lági mielde boazodoalu bissu sámi kultuvrra ovttastahti sárggusin ja sápmelaš árvvuid čájeheaddjin ja earenoamážit birrasa hárrái (ovdamearkka dihte SSR 2012). Boazodoalu dehálašvuota lea namalassii dan kulturárbbis árbevirolaš dieđu guoddin ja gaskavuotahan eatnamii. Dáid ákkaid vuodul lea áššeheapme veardidit dán ealahushámi eanandoallobuvttadussii, man válđoáššin lea maksimála buvttadus ja gánnáhahttivuota (Reinert et al. 2015). Eará árbevirolaš geavada hámit, mat laktásit boazodollui, leat meahcebevdu, guolástus ja árbevirolaš duodji ja maŋimus áiggiid maid turisma.

Boazodoalu deaivida dálá áigge dávjá guovttejuogu árbevirolaš ealahussan leahkima ja dárbbu leat ekonomalaččat gánnáhahti. Boazodoalu galggalii dađi lági mielde bastit ovttastahttit ekologalašvuoda, ekonomalašvuoda ja kultuvrralaččat suvdilvuoda čuolddaid. Daid meroštallamis leat goitge erohusat, mat leat sorjavaččat das, gean oaidninvuogis dat gehččojuvvojit, stáhtaid vai sápmelaččaid (Benjaminsen et al. 2016). Stáhta oaidninvuogis boazodoalu buvttadan ekonomalaš boadus golmma riikkas lea vuolegaš buohtastahetettiin eará eanageava-hanhámiide, dego luossašaddadeapmái dehe vuovdedollui.



Govva 3. Davvisápmelaš bearrašiid odđa saji gávdnan rádjegiddemiid maŋjel 1989. Hábmjuvnon Aarsetha 1989 mielde.

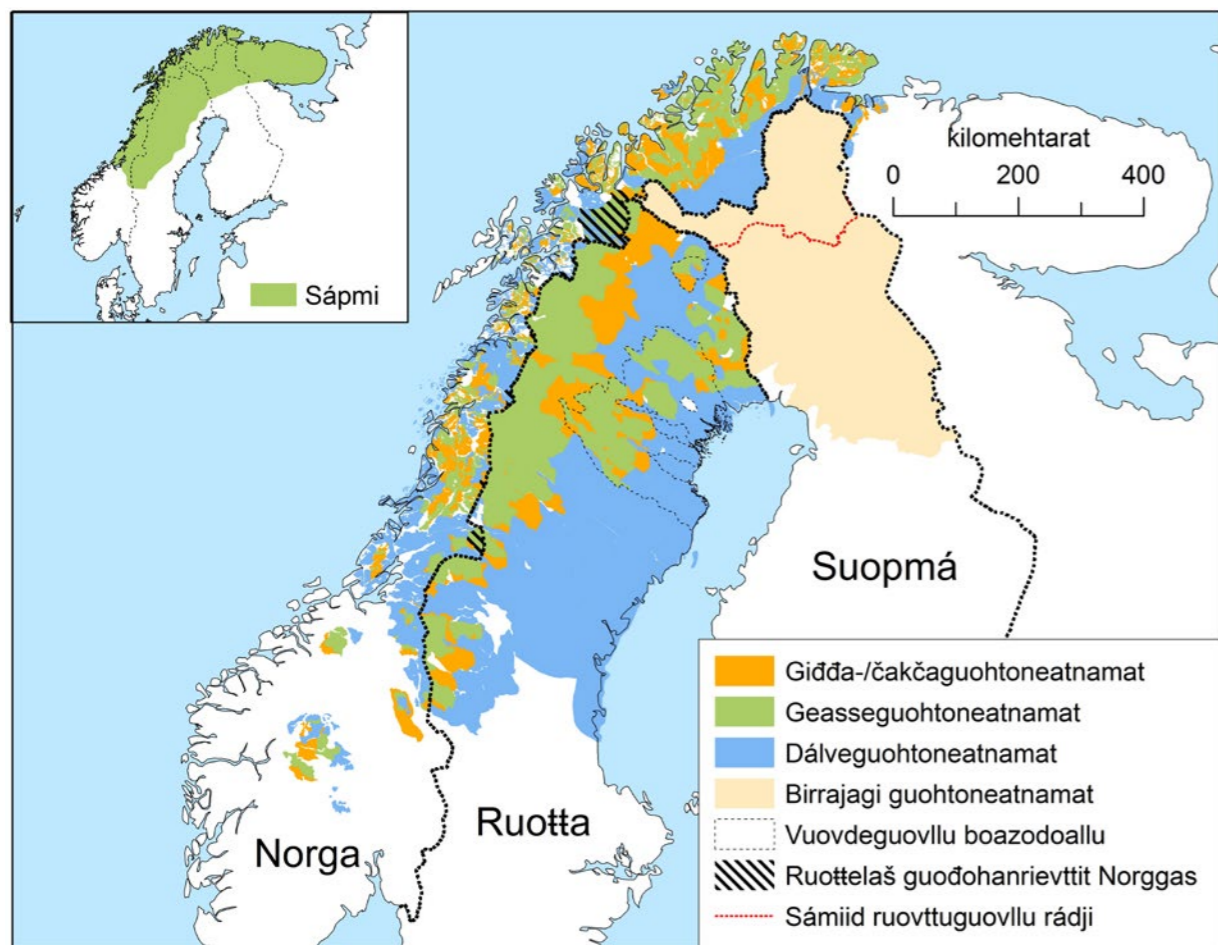
### Davviriikkaid dálá áigge boazodoalu

Dálá áigge boazodoalloguovlu Suomas, Ruotas ja Norggas gokčá sulaid 40 % guđege riikka eananviidodagas (govva 4). Dát guovlu lea juohkasan mánggaide orohagaide/čearuide/bálgesiidda ja servošiidda (govva 5). Boazodoalu geavahan guovlu juhkkujuvvo eará eanageavahanhámiiguin dego vuovdedoaluin, ruvkedoaimmain, eanadoaluin, čáhcefápmobuvttadusain (dahkualdát), darfebuvttadusain ja turismmain.

Láhkaásaheami oaidninvuogi mielde guorahaladettiin sámi boazodoalu golmma dav-

virikkas juohká oktasaš historjá. Stáhtalaš ja hálddahaslaš oaidninvuogiid historjjálaš gárggiideami geažil, boazodoalu sajádat golmma riikkas lea oalle sierralágán dálá áigge ja stuorimus erohusaid sáhtta gávdnat Suoma ja Norgga/Ruota gaskkas.

Juohkeokta golmma davviriikkas lea ásahan parlamentáralaš lága boazodoalus (Boazodoal-loláhka, BDL), *Poronhoitolaki* (sámás: boazodoal-loláhka) Suomas, *Lov om reindrift* (sámás: Láhka boazodoalus) Norggas ja *Rennäringsla-gen* (sámás: Boazoealahusláhka) Ruotas. Buot stuorimus erohus Suoma ja Norgga/Ruota

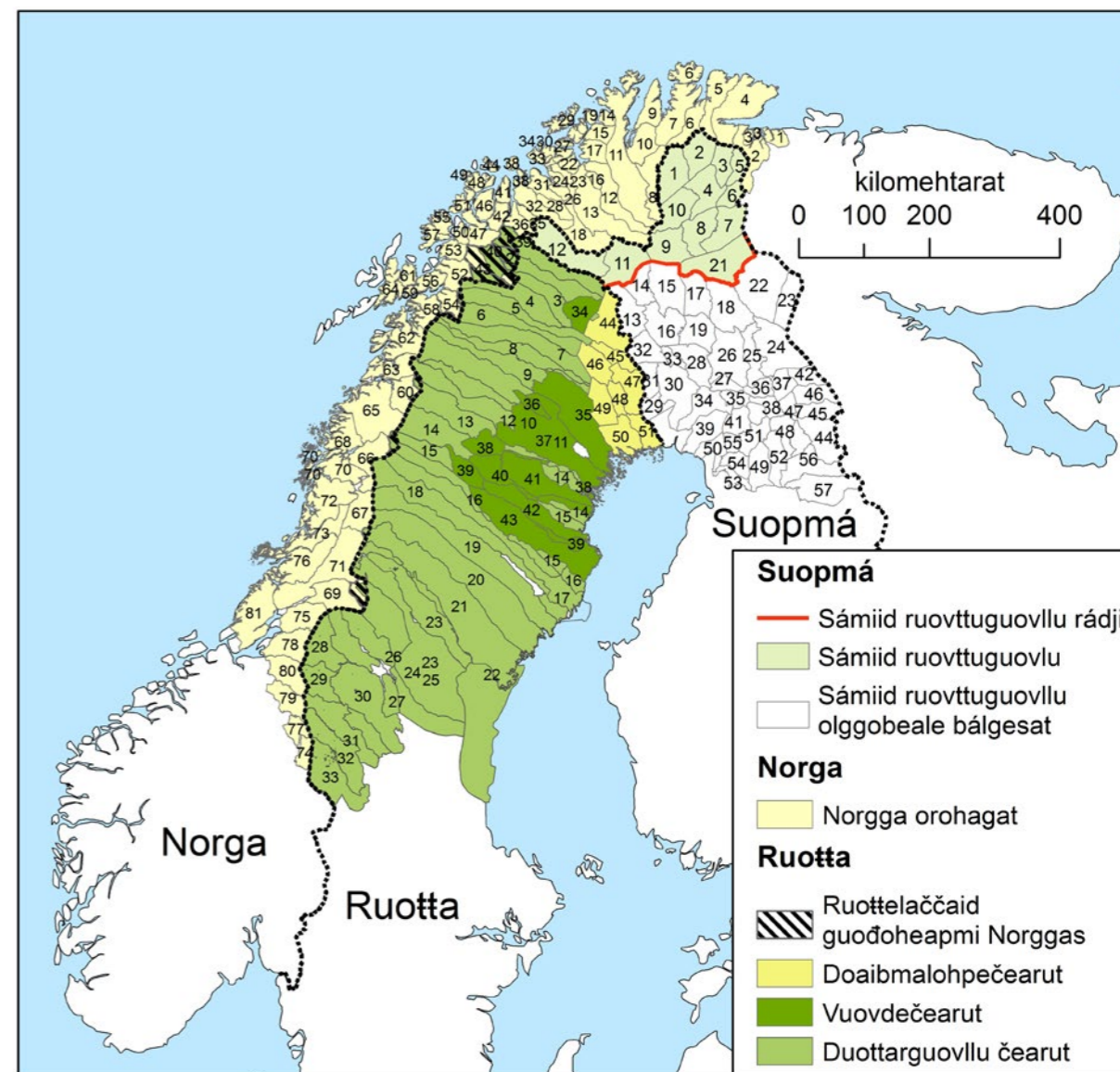


Govva 4. Bohccuid guhtoneatnamat ja Sámi guvllolaš viidodat.

BDL: id gaskkas lea dat, ahte Suoma seadus guođdá vuhtii válddekeahhtá buot čujuhusaid sámi álbmogii. Norgga ja Ruotta BDL:t álget sámi kultuvrra dorvvasteamis julggaštettiin sámiid vuoigatvuodaid lágalaš vuodđun. Ovdamearkka dihte Ruotta BDL:a vuosttaš paragrafa julggašta: “*vuoigatvuohhta boazodollui gullá sámi álbmogii ja vuodđuduvvá boatkanmeahhtun muitin- ja áššegirjedieđuid boarrásit návd- dašeapmái*”. Norgga BDL:a vuosttaš paragrafa cealká ahte “*boazodoallu galgá doalahuvvot sámi kultuvrra ja servodağa dehálaš vuodđun*”.

Suomas boazodoallu ii leat sápmelaččaid aktovuoigatvuohhta. Suoma BDL ii dovddas

sápmelaččaid obanassiige. Sápmelaččaid álgoálgosaš aktovuoigatvuohda suodjaleami sajies Suoma láhka miedihha boazodoallovuoigatvuohda buot Eurohpa ekonomijaguovllu orruide, go sii fal orrot Suoma boazodoalloguovllus. Áidnalunddogit Suomas boazodoaluin barget maid earát go sápmelaš olbmot boazosápmelaččaid lassin. Ain ii sápmelaš boazodoallit dahket čielga eanetlogu buot boazodolliin Suomas. Olbmuid mearri, geat gullet boazodollui (bealljemearkka eaiggádat) golmma riikkas lea dálá áigge oktiibuot sulaid 14 000, Suomas sáhtta fuobmát mearkkašahti njiedjama (govva 6).

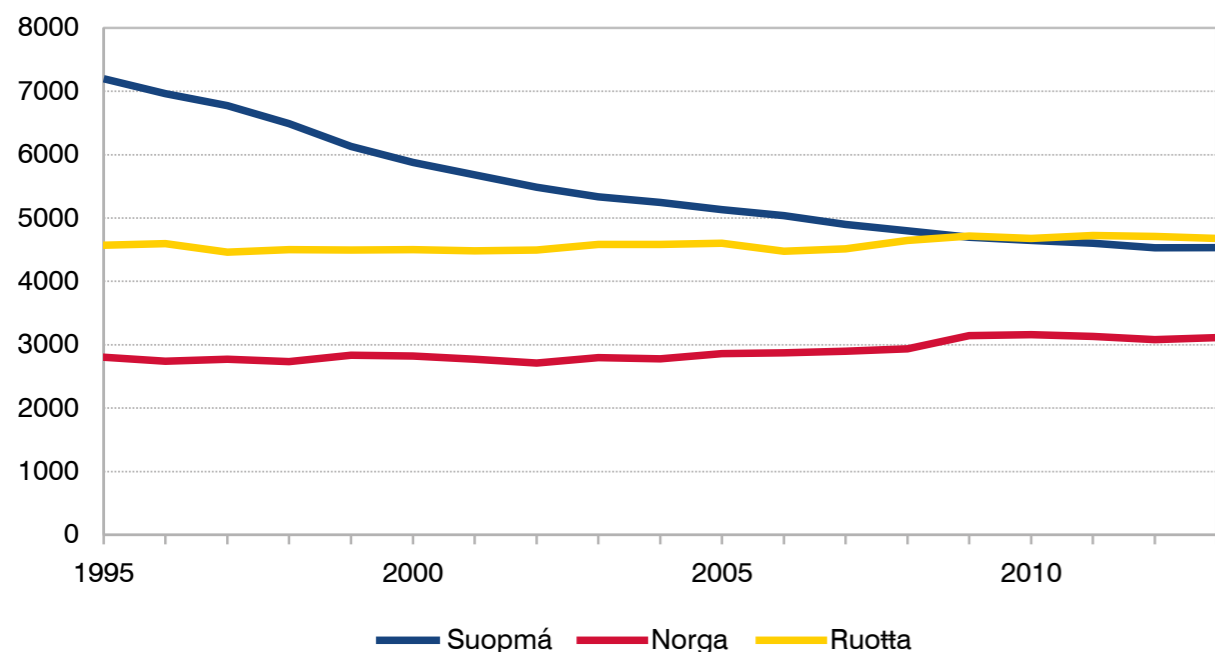


Govva 5. Davvi-Fennoskandia boazodoalloguovllut. Nummáriid čilgehusat, gč. čuovus 1.

### Suopma

Suomas leat 56 bálgesa (*paliskunta*, *pl. paliskunnat*, *sámás: bálges*, *ml. bálgesat*) (geahča gova 5). Buot bálgesat leat Bálgesiid ovtastusa lahtut (Paliskuntain yhdistys, *sámás: Bálgesiid ovtastus*), mii gullá eanan- ja meahccedoalloministerijai. Ovtastusas lea ovddasvástádus

boazodoalu ja ovtastusa lahtuid beroštumiid gárgeheamis sihke duppálrolla ollašuhtit stáhta mearrádusaid ja boazoeaiggádiid vuoigatvuodaid dorvvasteamis (Ulvevadet & Klovov 2004). Vaikko Suoma boazodoalloguovllus lea viiddes molsašuddan birasdiliin ja kultuvrralaš geavadiin, stáhtalaš mearráduusat gusket buot bálgesiid.



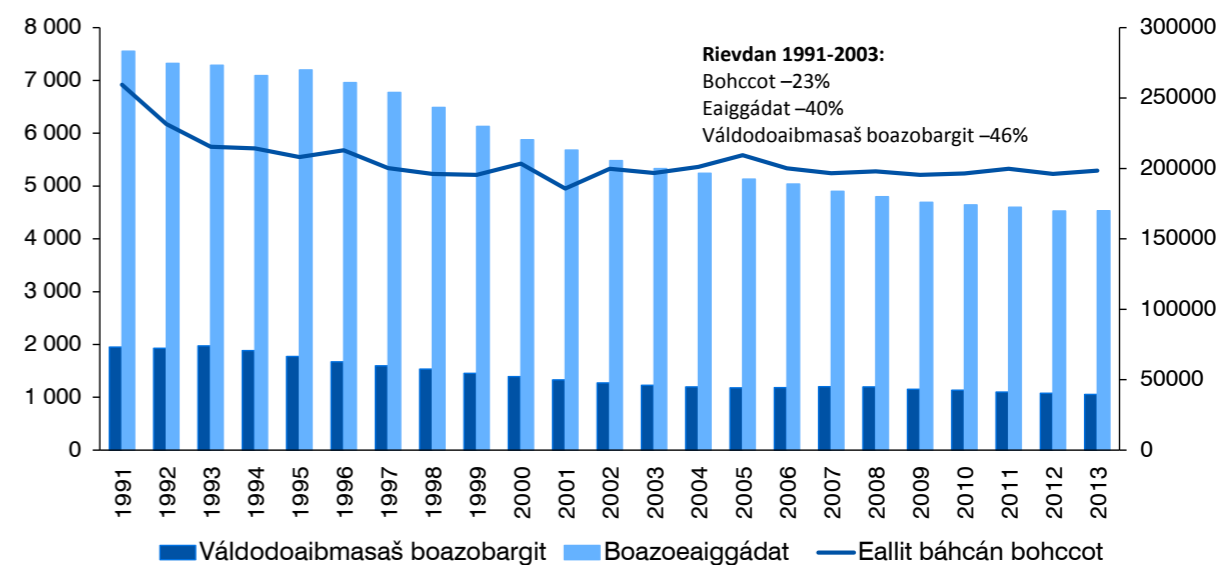
Govva 6. Boazodollui gullevaš olbmuid mearri. Geavadis dát dárkkuha olbmuid, geain lea bealljemearka, muhto ii vealtakeahhtá dárkkut dan, ahte olmmos livččii geavadis mielde beaivválaš boazobarggus (vrt. govva 7). Dieđut Eanandoalldirektoráhtta, Bálgosiid ovtastus ja Sámediggi.

Liikká, Suoma davimus bálgasat adnojuvvojit "sámiid ruovttuguovllun" (geahča govaid 4 & 5), gos árbevirolaš sámi boazodoallu lea sámi álbmoga vuodđoriekti ja suddjejuvvon omd. eará eanangeavahanhámiin. Sámiid ruovttuguvllui gullet Ohcejoga, Anára ja Eanodaga gielddat sihke Sámi bálgas Soadegili gielddas (vrd. govva 3). Buohtastahtedettiin Norgga ja Ruota jahkodatjohtimiidda geasse- ja dálveeatnamiid gaskka, jahkodatbirrajohtimat Suoma bálgasiin leat mihá unnit čielgasat, daningo bálgasiid rájit čuvvot roavvát servodaga hálddahaslaš rájiid. Muhtin davimus bálgasiin áiddit sirrejit bálgasa geasse- ja dálveguohtoneatnamiid. Suomas boazoeaiggádiid mearri lei jagi 2013 sulaid 4530, mas 1260 (28 %) orro sámiid ruovttuguovllus ja eaiggádušše 42 % Suoma boazonális (*Bálgasiid ovtastusa statistihkka*). Liikká visot boazoeaiggádat eai goitge bargga bohccuiguin váldobargun. Sih-

ke boazoeaiggádiid ja váldodoaibmasaš boazobargiid mearri lea njiedjan mañimus logi-jagiid ovttáigásaččat go bohccuid mearri lea lahka stuorimus lobálaš boazomeari 203 700 (jagiid 2010 – 2020) (govva7). Suoma lágat gildet rájiid rasttildeaddji bohccuid johtima davviriikkaid gaskka mange hámis.

### Norga

Norgga sámi álbmogis lea muitin- ja áššegirjedieđuid boarrásit ("alders tids bruk") vuoi-gatvuohtha bargat bohccuiguin. Norgga sámi boazodoalloguovlu lea juohkásan sulaid 71 orohakkii, muhto daid mearri sáhtta molsašuddat, daningo muhtin orohagat sáhttet ovtastuvvat dehe juohkásit (Ulvevadet 2008). Eatnasiin Finnmárkku orohagain leat dihto geasseguohtoneatnamat lahká Atlántta rittu ja dálveguohtoneatnamat leat siseatnamis Suoma ráji nalde. Ii-sápmelaš boazodoallu



Govva 7. Boazoeaiggádiid ja váldodoaibmasaš boazobargiid (gurut áksel) ja eallit báhcán bohccuid mearri (olgeš áksel) mearri Suomas 1991-2013. Jagi 2015 rádjái váldodoaibmasaš boazobargiid mearri lea njiedjan 941.in. Dieđut Bálgasiid ovtastusas ja Melas (sámás: Eelá) 2016.

gávdno Norgga lulliosiin, doaibmalohpeguovllus, gos bohccuiguin bargojuvvo sierralobiin. Norgga jagi 2007 boazodoalloguovllus leat juhkkoguvvon funktionála joavkkuide, *siiddaide*, mat bohtet čoahkkái ovttá dehe eanet boazobargobearrašis, mat guodohit bohccuid oktasaš eallun. Dát *siiddat* juohkásit mángggaide siidaossodagaide (*siida-andeler*). Dáid *siiddaid* organisašuvdna sáhtta molsašuddat jahkásaččat ja jagiáiggiid mielde (Reindriftsforvaltningen, 2013). Dálá áigge leat 99 geassesiidda ja 150 dálvesiidda. Siidaossodagaide mearri jagi 2015 lei 534 ja siidaossodagaide searvan olbmuid mearri lei 3150. (Landbruksdirektoratet, 2016). Davviguovllu Norgga Finnmárku lea ruoktu sulaid 75 %:ii Norgga boazonális.

### Ruotta

Boazodoalloguovllu (1971) addá sápmelaččaide vuoi-gatvuohtha "geavahit eatnama ja čáziid bajásdoallat iežaset ja bohccuideaset",

mii vuodđuduvvá muitin- ja áššegirjedieđuid boarrásit mearrádussii ("urminnes hävd"), nuppiiguin sániiguin ealáhusain lea bargojuvvon nu guhká, ahte das lea šaddan vuoi-gatvuohtha (Allard 2011). Ruotas bargojuvvo bohccuiguin guovtti málle mielde: johtti sápmelaš boazodoallu duottarguovllu geasse- ja vuovdevuolládagaid dálveguohtoneatnamiid gaskka (diehtogássa 1) ja boazodoallu, mas bohccot bissot ovttá sajies boreála vuovddis. Ruota 51 čearus (*samebyar*) johtti boazodoallu bargojuvvo 33 čearus ja birra jagi dollejuvvon boazodoallu 10 čearus. Loahppaoasi 8 čearu leat doaibmalohpečearut, mas boazodoallu bargojuvvo sierradiiliin: boazoeaiggádat sáhttet leat earát go sápmelaččat, muhto bohccuiguin bargat sápmelaččat. Vai sápmelaš sáhtta bargat bohccuiguin, de son ferte leat čearu (*sameby*) osolaš. Dát čearut doibmet nappo ekonomalaš ja hálddahaslaš ovtadahkan, mat stivrejit boazodoalu dihto guovllus.



## Diehtogássa 1: Bohccuid jahkodatjohtimat

Davvi-Skandinávia šattohis biras ja čielga jahkodatmolsašuddan dávistit bohcco ekologalaš vuogáiduvvamii. Dan mielde bohccot liikojit iešguđetlágán sierraresurssaid eallinbirasiidda sierra jagiáiggiid vai ožžot eanemus meari biepmu beaktileapmosit dihto báikki ja áiggi hárrái. Sápmelaččaid jahkodatjohtin juohkása gávccii čielga jagiáigái, dán olis addojuvvojit daid davvisámegiellat.

- **Giddat** (*gidđa*) (njukčamánu loahpa rájes gitta miessemánu álggu rádjái) álgá johtin guotetbáikkiide. Boazu háhká biepmus eanas jeahkáliin vai doalaha iežas jolliid nalde johtima áigge, goas gollá olu energiija.
- **Giddagease** (*gidđageassi*) (miessemánu álggu rájes gitta geassemánu loahpa rádjái), goas miesit riegádit, lea dehálaš áigi deavdit guhkes dálvvi áigge šaddan biebmováilliid ja áldduide njamahit mielkki botkeheami rádjái. Nuorra sojiid ja sieđgga lastat ja rahtá ja šattut rávdnječáziid lahka fálet maksimála biebmóávnnaadoalli biepmu. Bohccot leat hearkkit spiiroid dehe olbmuid árrimii.
- **Geasset** (*geassi*) (geassemánu loahpa rájes gitta borgemánu álggu rádjái), bohccot leat veaidnalis ja guđodit lupmosit mánggaid sierralágán urttaid, rássenadat lieđu šattuid ja suinniid ahtanuššameaset dihte ja biebmofuorkkás stuorrudeami dihte dálvvi várás. Jasat ja biekkat addet suoji divrriin. Bohccot čohkkejuvvojit gaskaboddasaččat miessemearkumii dán áigge.
- **Čakčagease** (*čakčageassi*) (borgemánu álggu rájes gitta čakčamánu lohppii), guobbarat šaddet eanet ah` eanet bohccuid borramuša oassin.
- Borramuša šládja ja ruonás borramušaid oážžun unnu čakčat (*čakča*) (čakčamánu loahpa rájes gitta skábmamánu álggu rádjái). Dát leat ragatáigi, goas varrásat golahit stuora oasi geasi áigge čoaggin resurssaideaset. Johtin čakča- ja dálveguohtoneatnamiidda álgá.
- Soahkevuovddit ja marrasat addet dálveruonás suoinni ja daknásiid ja jekkiin sáhttet ain gávdnot veaháš ruonásšattut čakčadálvve (*čakčadálvi*) (skábmamánu álggu rájes gitta juovlamánu loahpa rádjái). Eallit galget veaháš gerddiid goaivugoahit biepmu čoggon muohttaga vuolde.
- **Dálvet** (*dálvi*) (juovlamánu loahpa rájes gitta guovvamánu álggu rádjái) bohccot guhtot nu guhká go sáhttet dálveruonás suinniid ja daknásiid vuvddiin. Go njeađgá dehe joavvá gassa muohttaga ja skálvá bohccot sirdet allelii, gos lea seakkit muohta ja guolbaniidda, gos lea eanet jeagil. Jeahkát, mat leat eatnama nalde (*Cladonia* spp, *Cetraria* spp.) leat čitnahydráhtta- ja energiijadoallit, muhto main lea unnán proteiidna ja minerálat.
- **Gidđadálvve** (*gidđadálvi*) (guovvamánu álggu rájes gitta njukčamánu loahpa rádjái) muohtadillit sáhttet leat nu váddásat gassa muohttaga ja cugno dehe geartni dihte eaige bohccot bastte guohtut eatnangierragis biepmu. Jeahkát, mat šaddet muora nalde (*Bryoria fuscescens*, *Alectoria sarmentosa*) boreála vuvddiin šaddet dehálaš guohtonresursan. Dálvvi ja gidđadálvvi guohtonresursat ráhkadit váttes bohtalčeabeha boazojahkái, daningo dat váikkuhit garrasit dálvvis ceavzimii ja áldduid guotteha lihkestuvvamii.

Bohccuid johtima dássi sierra jagiáiggiid guohtoneatnamiid gaskka, mátkegaskkat ja johtima dehe sirdima vuogit molsahuvvet sakka Fennoskandias ja dat leat sorjavaččat boazobargovuogádagas. Oppalaččat, guohtunmolsašuddan lea unnit čalmmus Suomas go Norggas ja Ruotas. (vrt. govva 4).

Boazodoalloguovlu juohkása birrajahkásaš guohtoneatnamiidda ja dálveguohtoneatnamiidda, mat leat eanas vuolleatnamiid boreála vuvddiin. Boazodoalloga mielde boazodolliin lea vuoigatvuohta guođohit bohccuideaset dálveguohtoneatnamiin golggoimánu 1 beaivve rájes gitta cuoŋománu 30 beaivve rádjái. Jagi 2014 Ruotas ledje 4657 registrerejuvvon boazoeaiggáda (statistihkat [www.sametinget.se](http://www.sametinget.se)).

## Boazopopulašuvnnaid dynamihkka

Sámis lea raporterejuvvon olu molsašuddan bohccuid mearis mannan čuohtejagi rájes, mii bohtá mánggalágán váikkuhedjiin. Deháleamos váikkuhedjiid joavkkus leat viiddesmihtot dálkkádatlaš ja oanehisáigásaš dálkedáhpáhusat, earenoamážit dálvviid (Weladij & Holand 2003, Helle & Kojola 2006). Eará birasdagaldagaide gulle ovdal parasitadálkkodeami dávdad, guohtonresurssaid oážžašuvvan ja spirevahádat, mat sáhttet leat Sámi muhtin guovlluin mearkkašahhtit. (Åhman et al. 2014). Hálldahusgeavadat, dego njuovvanstrategiijat ja stáhtadoarjagat sáhttet váikkuhit sakka bohccuid mearrái (Hausner et al. 2011, Ubani et al. 2016).

Dálá áigge stuorimus lobálaš boazomearit bálgesiin/orohagain/čearuin mearriduvvojit olggobealde stáhta eiseváldiid doaimmas ja mearráduš vuodduvuvvá eanas dálveguohtumiid suvdinnákcii. Suomas namuhuvvon eiseváldi lea eanan- ja meahccedoallooministeriija (*Maa- ja metsätalousministeriö*), Norggas boazodoallostivra (*Reindrifstyre*) ja Ruotas leanaráddehus (*Länsstyrelsen*). Norggas mearrideaddji dagaldahkan lea ealli deaddu ja dálveguohtoneatnamiid jeahkála biomássá (LMD 2008). Suomas dán rájiin lea sulaid 10-jagi áigodat, go fas Ruotas lobálaš boh-

cuid mearri ollá jahkái 1946 Norrbottenis ja Västerbottenis ja jahkái 1973 Jämtlánddas. Dálá áigge seatnaduvvon bohccuid mearri Suomas, Norggas ja Ruotas lea oalle seammasullasaš, ja molsašuddá 250 000 Norggas ja Ruotas ja 200 000 Suomas čakčanjuovvamiid maŋnel (govva 8). Historjjálaš alimus mearri lei buot golmma riikkas 1990-logu álggus.

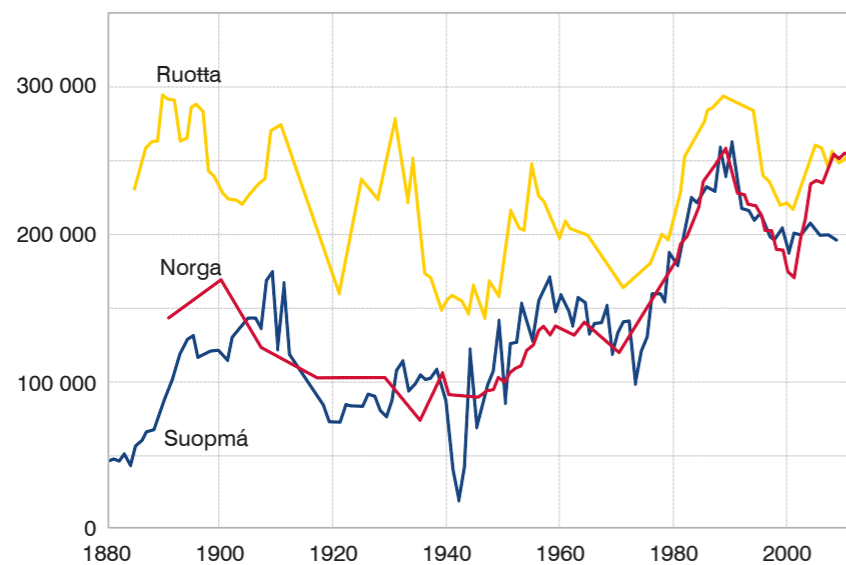
## Boazodoallu ja eará eanangeavaheapmi

Luondduriggodagaid geavaheapmi, dego minerálat laigumiin ja čáhcefápmobuvttadusain, mii sisdoallá buođuid ja dahkujávriid, sáhttet leat stuora váikkuhusat duottarduovdagii. Earret daid báikkálaš váldobirasváikkuhusaid, doaimmaid čuoheci infrastruktuorra, dego geainnut, reallat ja fápmojohtasat sáhttet váikkuhit duottarvuogádahkii viiddes guovlluin.

Vuovdedoallu lea dehálaš eanangeavaheadji Davvi-Fennoskandia boreála avádagas. Jos dálkkádatrivdan lasiha vuvddiid ávkálašvuoda guhkit áigodagas daid viidáneami mielde dán rádjái muorahis guovlluide, vuovdedoalu váikkuhusat jáhkehahttivuoda mielde lassánit boahteáigái odđa viidodagaide. Dasa lassin, vuovdedoallu váikkuha garrasit bohccuid dálveguohtoneatnamiidda Ruotas ja Suomas. Dadi lági mielde, nuppástusat vuovdedoalu eanangeavaheamis leat dehálaš dagaldat suokkardaladettiin boazodoalu boahteáiggi (govva 9).

Dasa lassin, mánggalágán turismadoaimmat dego vándardeapmi, beanagessosat, meahccesykkelastin ja meahccebivdo- ja moh-torgielkásafarat gáibidit sierra infrastruktuurahámiid ja sáhttet báikkálaččat váikkuhit boazodoalu eanangeavahanmolssaevttuide (geahča kapihtal 5).

Dálá áigge sámi kultuvrra vuoigatvuodalaš suodji, sisdoaladettiin eará árbevirolaš sámi



Govva 8. Seatnaduvvon bohccuid mearit Ruotas, Norggas ja Suomas čakčanjuovvamiid maŋŋel čakčanjuovvamiid maŋŋel (1880–2011). Guotteha maŋŋel gidđat ealut leat mihá stuoribut. Hábmeyuvvon Bernes ja earát 2015 mielde.

ealáhusaid, lea geahnoheapmi, earenoamážit Suomas. Eanangeavaheami hárrái leat muhtin mearkkat gárggiideamis. Vuoigatvuodalaš mearkastoalpodáhpáhusas jagi 2016 álggus lei go sápmelaččaid kollektiiva vuittii Ruota stáhta vuostá, go sin oktovuogitvuohtha guolás-

teapmái ja bivdui Girjas čearu viidodagas nannejuvvui. Dáinna Ruota vuoigatvuoda mearrádusain galggale logalaččat jurddahaladettiin – mat bohtet oktasaš, historjjálaš vuoigatvuodalaš vuodus - leat čuovvumušat maid Suomas ja Norggas.



Govva 9. Vuovdedoallu lea okta eará eanangeavaheddjiin Davvi-Fennoskandia boazodoalloguovllus earenoamážit Ruotas ja Suomas. Industrijálaš vuovdedoallu lea váikkuhan duovdaga mollaneapmái (gurut bealde) ja dálveguhtoneatnamiid massimii ovdamearkka dihte intensiiva čuollamiin (olgeš bealde). Govat Ruota bealde, Tim Horskotte.

### 3 Davvi-Fennoskandia dálkkádat ja šattolašvuohtha

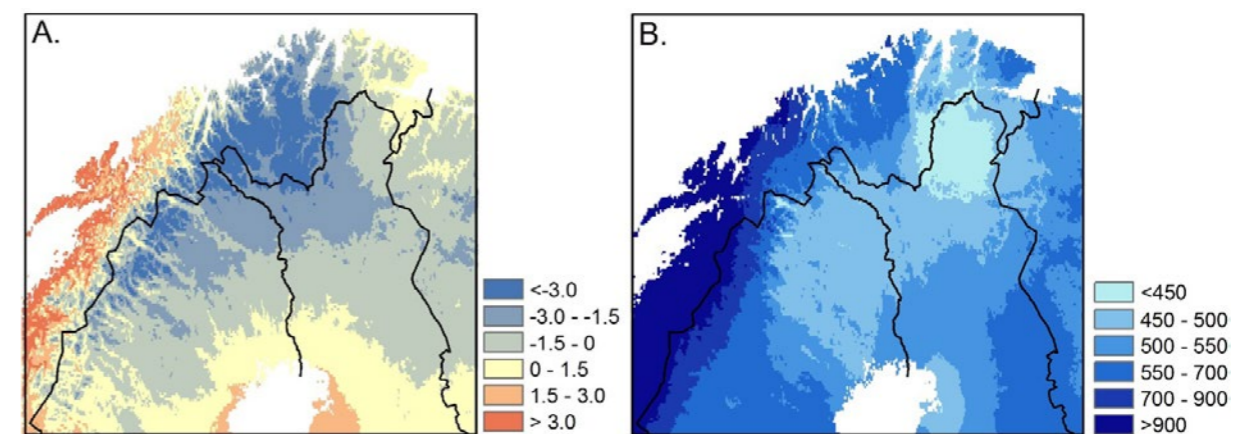
#### Dáláš dálkkádatdilit

Dálkkádatdilit molsašuddet sakka miehtá Davvi-Atlántta, mii bohtá das go Atlántta, Davvemearraha, Giellása váriid ja viiddes govdotatbiire leat hállut (gradienta). Oppalaččat, dálkkádaga govve bures guhkes galbma áigodat ja muohtagovččas, mii bistá 6-7 mánu (Tuhkanen1980; Tveito et al. 2001; Jylhä et al. 2008). Jagi gaskatemperatuvra molsašuddá guovllu davimus oasi -3°C:s rájes gitta mearrádálkkádaga mihtilmas Norgga oarjerittu 3– 4°C:a rádjái. Vuolimus dálvi gaskatemperatuvrrat gávdnojit Finnmárkkku duoddariin Davvi-Norgga nannáguovllus. Šaddanáigodat lea oanehaš (Karlsen et al. 2008) ja geasi gaskatemperatuvra lea gaskkal 4–14 °C. Vuolimus jahkásaš arvemeari (vuollet 450 mm) lea Davvi-Suomas, go fas alimus arvemeari (>

2000 mm) njiedjá Giellása váriid oarjabeallái (govva 10b).

Dábálaččat muohtta golggotmánu loahpas dehe skábmamánu álggus ja bievlá cuoŋománu loahpas dehe miessemánus (Jylhä et al. 2008). Biekkas ja topografijas lea mearkkašahti váikkuhus muohtta báikkálaš čoggomii. Ovdamearkka dihte várrefiehttit ja čohkat sáhttet leat hui veaddasat ja seaggásat ja main muohtha suddá áragiða, go fas vumiide ja gobiide čoggo muohtha, mii sáhtta bissut čavčča rádjái. Jahkásaš muohtagokčasis lea dehálaš rolla ekosistema doaimmain Fennoskandias, daningo dat kontrollere mikrpdálkkádaga ja šattuid šaddandiliid ja buktá suoji galmmádagaid áigge (Walker et al 2001).

Liikká go eananspáppa dálkkádat lieggana, de maid davviguovllut deaividit earáhuvvamiid. Go globála gaskatemperatuvradáhta



Govva 10. a) Jagi gaskatemperatuvra ja b) arvemeari Davvi-Fennoskandias Hijmans et al. 2005, Worldclim 2015.



čujuha 0.85 °C liegganeami áigodagas jagis 1880 jahkái 2012, de davábealli sirkumpolára guovlu lea liegganan árvvu mielde guovttegeardásaččat dan ektui (govva 11). Ovdamearkka dihte Suomas jearaldatvuloš liegganeapmi lea leamaš 2.3 °C, ja dálvemánuid áigge measta vihtta ceahki (Mikkonen et al. 2015). Lea hui jáhkehahti, ahte 1900-logu beallemuttos áicojuvvon liegganeami váldosivva lea leamaš olmo váikkuhus.

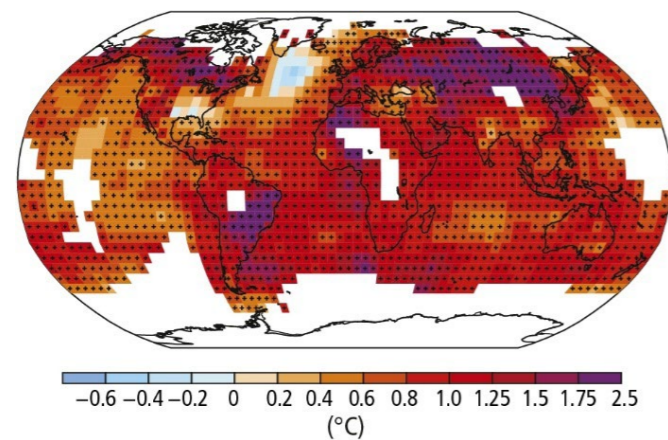
### Šattolašvuoltaavádagat

Davvi-Fennoskandia doallá sisttis mánggaid šattolašvuoltaavádagaid miehtá govdotat- ja guhkkodatcehkiid. Šattolašvuoltaavádagat mearrašuvvet eanas temperatuvrraid mielde, muhto dárkkit meroštallojuvvon luohkkájuohku sáhtta dahkkojuvvot arvemeriid mielde. Dat fas ráhkadit mearkkašahhti erohusaid šattolašvuoltaahámiid gaskii oarjil nuorttas miehtá mearra-siseatnama gradieanttaid ja mii fas vuodduuvvá siseatnan- ja mearradálkkádaga molsašuddamii (Ahti et al. 1968). Davvi boreála avádaga dominerejit soahkevuovddit ja guovllu nannánoasis beahcevuovddit (*Pinus sylvestris* (L.)). Lullelis ja nuortan guossavuovddit (*Picea abies* (L.)) šaddet dábálaččabun ja

ovttastuvvet duovdagis viiddes muorahis jalgesjekkiide ja jekkiide. Davvi-Fennoskandia orda šaddá mihtilmasat lagežis (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*). Lagešviidodat ollá Giellása lulliosiin miehtá Norgga ja Ruota davimus Supmii. Guhkkodat- ja govdotatbiirre olis orda badjeeatnamiidda lea mihtilmas árkatalaš ja oroárkatalaš duottar, man šlájaid gullet dakņasat, suoinnit, sepmolat ja jeahkálát (Virtanen et al. 2016). Lagešvuvddiid ja duoddara gaskasaš ráji hábme veahážiid mielde oppalaččat avádat, man sáhtta navdit biotohpalaš vuovdi-duottar-ekotona –avádahkan. Temperatuvrra lassineará heakkahis dagaldagat, dego man hállut eanan lea ja sedimeantatiipat, dego maid šadborrit ja olbmuid doaimmat, váikkuhit orda sajádahkii (Holtmeier & Broll 2005).

### Davvi-Fennoskandia šattolašvuoda tiipat

Spatialalaččat ja áiggi dáfus ovttalágán diehtu šattolašvuodas lea dárbbášlaš vai sáhttit ipmiridit daid dagaldagaid, mat váikkuhit dáláš ja boahktevaš šaddoservodagaid lávdui. Gáiddusgártendiehtu ja jeavddalaš mihtidanmetodat suonjardeamis, mat speadjalastet eananspáppa gierragis, leat hui mávssolaččat gártedettiin



Govva 11. Áicojuvvon globála gieratemperatuvrra nuppástusat jagiid 1901 – 2012 vuodduuvvet lineáregressiuvnna meroštallan temperatuvratrenddaide. IPCC 2013a.

šattolašvuoda viiddes guovlluin. Mánggalágán satellihttagovat leat viidát adnon ávkin gártet šattolašvuoda iešvuodaid ja rievdamiid báikkálaš dásis globála dássái. (Xie et al. 2008).

TUNDRA –prošeakta buvttadii diehtovuodu šattolašvuodas Davvi-Fennoskandias válljejuvvon Landstat TM ja ETM+ -govaiguin jagiin 1994 – 2003 guđa operationálalaš dási mielde: (1) spektraid luohkkájuohku, (2) spektraid ovttalágánvuodaid analyseren, (3) luohkáide juhkkajuovvon govamosaihkaid buvttadeapmi, (4) veahkeheadji dieđu analyseren ja integrašuvdna, (5) kontekstuála divvun ja (6) loahpalaš gártabuktagiid standárdiseren. Buktaga spatiála resolušuvdna (pikselsturodat) lea 30 m. Ráhkaduvvon gártta dárkileamos veršuvdna sirre 21 eanagovččasluohká, go fas joavkkuide juogaduvvon veršuvdna doallá sisttis 14 luohká (govva 12, čuovus 2). Dát šattolašvuoltaah-

tu lea dorjon mánggaid dutkangeahččanguovvluid dego odasnuhtton govvádusa Skandinávia duottarguovlluin (Virtanen ja earát 2016), muohtagokčasa ja šattolašvuoda juohkaseami goris (Cohen et al. 2013), sihke mánggalágáš boazoguohtondutkamušaid, dálkkádaga váikuhus –dutkanušaid ja eanangeavaheami geahččanguovvluid boazoolbmuide.

### Boahtteáiggi dálkkádat ja duottaršattolašvuolta

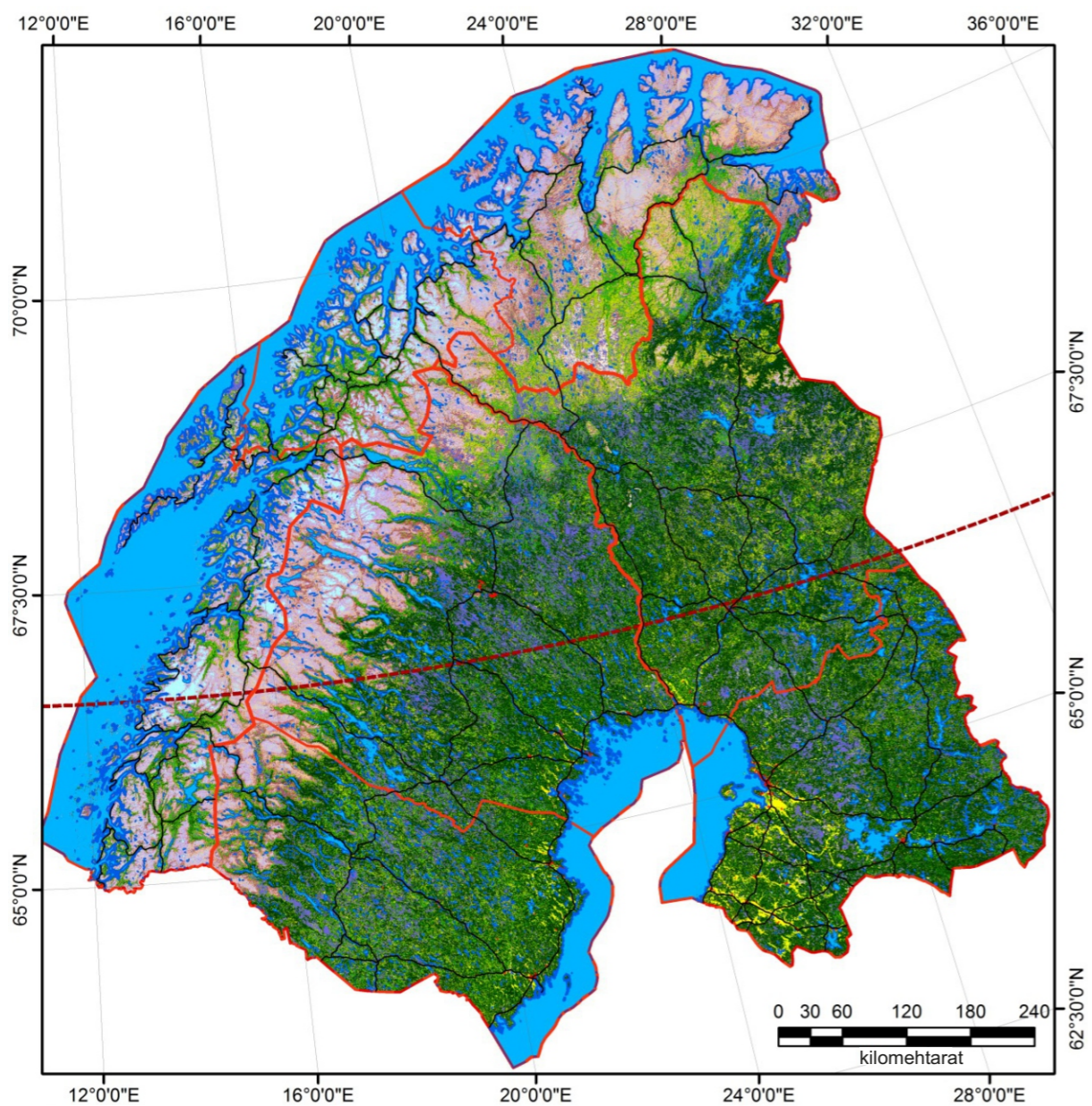
#### Dálkkádatmálet

Máilmuviidosaš dálkkádatmálet adnojuvvot dán áigge dálkkádaga dutkamis ja boahtevaš dálkkádatdiliid málliid ráhkadeamis. Ráddehusaidgaskasaš dálkkádatrievdanpanela (IPCC) dohkkehan šaddovistegásaid doal-

### Diehtogása 2: Dálkkádaga molsašuddan mañimus jieknabaji mañjel

Dálkkádat ja dasa gullevaš šattolašvuoltaavádagaid lávdu leat molsašuddan sakka mañimus jieknabaji mañjel. Dáláš jieknabaji mañjelaš áigodat, holosena álggi sulaid 11700 jagi dás ovdal. Sulaid 10000-9000 ovdal áigelohkamá álggu (oáá.) dálkkádat lei čoaskásit go dálá áigi ja pionerašattut, dego dakņasat ja suoidnešattut stádásnuvve jiehi geassáseami mañjel. Gorálaš liegga áigodat 8000-5800 ovdal dálááiggi gohčoduvvo *hypsithermal*, goas jagi gaskatemperatuvra lei guokte ceahki allelis go dálá áiggi. Beahcevuovdi lei mihá davvelis ja allelis go dálá áigge, ja mánggat várrejehkit geassáse dehe láhppoje. Sulaid 5000 jagi oáá. dálkkádat čoaskkui ja šattai mánggahápmásaččabun. Dát dagahii beazi geassáseami veahážiid mielde, lasihii muorahis jalgesjekkiid ja jekkiid gárggiideami ja jihkiid viidáneami. Mañimus 4000 jahkái lea leamaš mihtilmas oppalaččat čoaskásit dálkkádat muhtin temperatuvramolsašuddamiinnis, dego lieggasit áigodat namas mielde *Gaskaáigásaš dálkkádatspiehkastat* 900-1300 máá. ja čoaskásit áigodat namas mielde *Unna jieknabajás* 1500-1850 máá (Korhola et al. 2002; Lilleøren et al. 2012).





**Čilgehus**

- |   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| 0 Olggobeale guovlu                     | 5 Bávtit, báljes eananvuoddu, laigga-hatgietit | 10 Jassašattolašvuohta |
| 1 Goahccevuoddit                        | 6 Daŋasbuolžžat                                | 11 Jiehkkit, jasat     |
| 2 Sarrit / niitoválddalaš soahkevuoddit | 7 Jeagelguolbanat                              | 12 Eanandoallu         |
| 3 Lagešmarrasat                         | 8 Skierresáđggit                               | 13 Huksejuvvon biras   |
| 4 Guovdajeakkit ja rohtojeakkit         | 9 Duottarájut, suovkkat                        | 14 Čáhci               |

Govva 12. Davvi-fennoskandia eanangovččas-eanangeavahangárta, mii vuodduuvvá Landstat-materiálie ja veahkeheaddji dihtui. Dát veršuvdna čájeha eanangokčasa 14 luokás.

livuodaid vejolaš ovdánanlávkkit (RCP) leat maŋimus skenáriat ja adnojuvvojit ávkin dán áigge dálkkádatdutkanis. Dat govvidit njealji vejolaš dálkkádatboahhteáiggi sorjádettiin šaddovistegásaid bázáhusaid mearis (IPCC 2013). Šaddovistegásat ovddidit suonjardanbággehusa dehege "eahpedássedeattu" boahhti beaivváža suonjardeami ja vuolgi infraruksesuonjardeami gaskkas, mii dagaha temperatuvrraid lohtaneami. RCPT leat nammaduvvon jagi 2100 vejolaš suonjardanárvvuid joavkku vuodul ovdaindustriijalaš árvvuid ektui (+2.6, +4.5, +6.0, ja +8.5 W/m<sup>2</sup>; van Vuuren ja earát 2011), ja juohke gárggiidanlávki addá sierralágán liegganeami treanddaid Davvi-Eurohpai (govva 13).

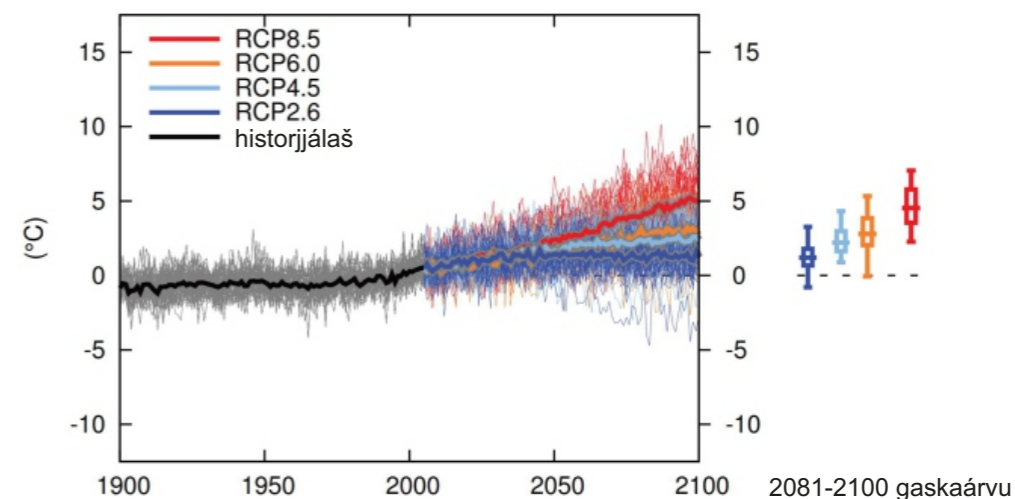
Davvi-Fennoskandia dálkkádatdilit ja daidda gullelaš šattolašvuohtaavadagat govviduvvojit málle mielde rievdat sakka juobe vuolegaččat suonjardanbággehusárvvuin (govat 14 ja 15). Dáláš orda dávista hui bures geasi temperatuvrra stuoratermalaš geassetemperatuvrii, 10°C:ii. Dálkkádatmállet čujuhit, ahte 2070 vuollel 10°C geassetemperatuvrraid sáht-

tá gávdat dušše Giellása várreguovllu hui alla báikkiin, mat dálá áigge čohkiidit eanas jihkiin.

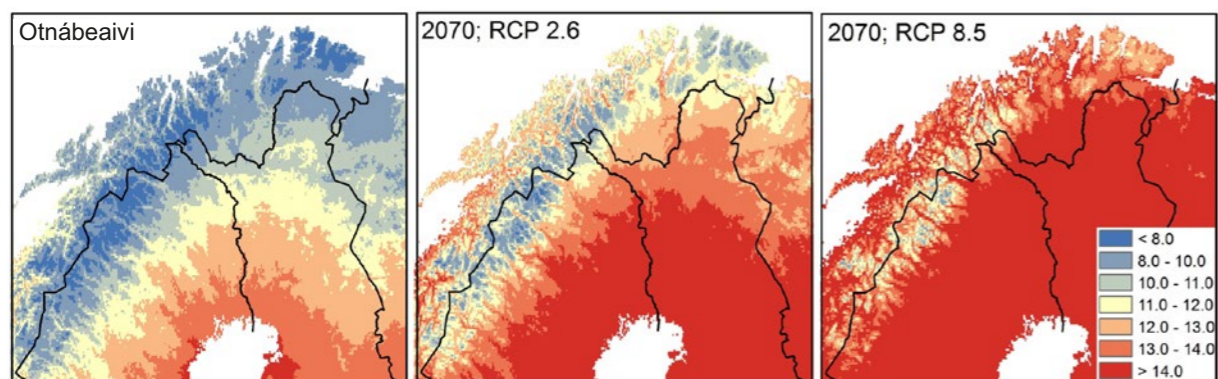
**Miestagiid viidáneapmi ja gierraga speadjalastinnávcca (albedo) nuppástusat**

Eanangierraga njeaiga boahhti beaivvášsuonjardeapmi sihke speadjalastá ruovttoluotta gomuvuhtii ja njammasa gierragii. Speadjalastán beaivvášsuonjardeami oassi gohčoduvo albedon. Sierralágán gierragat speadjalastet beaivvášsuonjardeami sierra vugiid mielde. Ovdamearka dihte easkamuohhtán muohta speadjalastá stuora oasi boahhti beavečuovgas ja das lea alla albedo (0,9), go fas mearat ja goahccevuoddit speadjalastet unnit beavečuovgga ja dain lea vuollegis albedo (0.06–0.15). Njammasan suonjardeapmi ligge eanangierraga ja mángga eará dagaldaga lassin dat váikkuha eananspáppa energiijadássedeadi (Dickinson 1983).

Davvi-Fennoskandia duottarbirrasat leat muhtagokčasa vuolde badjel jahkebeali. Miesttaduottar-duovdagiin albedo ja energi-



Govva 13. Áigodat geasi (geassemánu-suoidnemánu-borgemánu) temperatuvrra rievdamiin Davvi-Eurohpas 1900-2100 njealji sierralágán šaddovistegásaid doallivuodaid vejolaš gárggiidanproseassa ektui (RCP) 1986-2005 (RCP, geahča deavstta ovttaskasčuoggáin) IPCC 2013b.

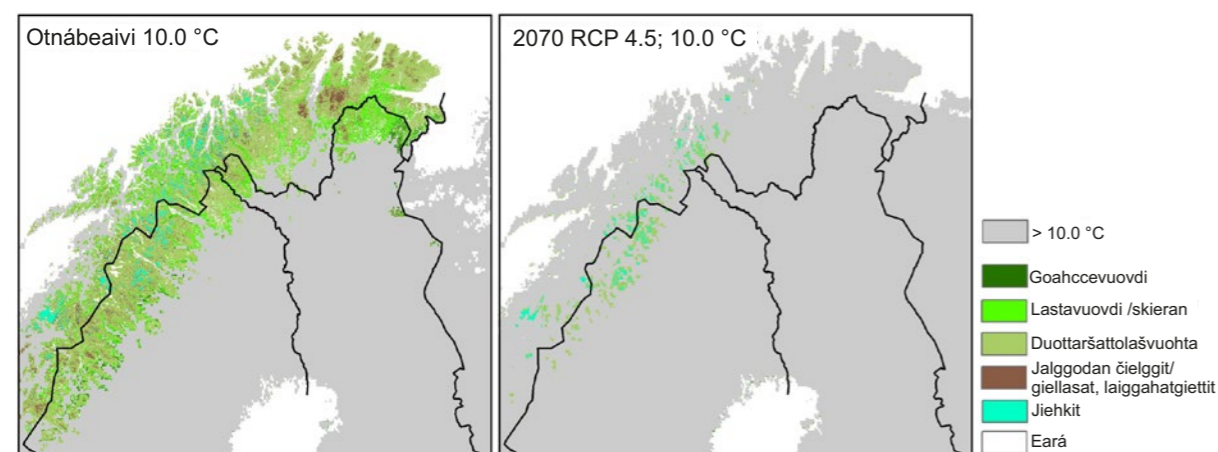


Govva 14. Dáláš lieggasit njealjehasjagi gaskatemperatuvra (gurut bealde) ja málliin govvideami mielde ožžojuvvon temperatuvrrat jagi 2070 RCP 8.5 mielde (olgeš). (Hijmans ja earát 2005, Worldclim 2015).

jadássedeaddu mearrahuvvet muohtagokčasa ja muohtagierraga bajábeale loktáneaddji šattolašvuoda oasi gaskavuoda goriin. (Menard et al. 2014b). Muohttaga bajábeal miestagat unnidit albedo ja geahpidit gierraga albedo ja lasihit beaivvášsuonjardeami njammaseami ja hearkkes liekkasrávnnji áibmogeardái. Giđa áigge muohttagokčasa viidodaga ja bistima rievdamiiin leat gievrramus váikkuhusat speadjalastán suonjardeami mearrái alla govdotadásiin, daningo guhkes skábmaáigodat ii jur váikkut suonjardandássededdui. Málliin govviduvvon gidđatemperatuvrraid loktaneamit ovt-

tas miesttašattuid viidánemiin ja suohkkumiin sáhttet unnidit sakka eanangierraga albedo ja gievrudit globála liegganeami (Menard et al. 2014a).

Muohttaga suddan lea fuobmájuvvon dáhpáhuvat ovdal guohtoneatnamiin, main bohccot eai leat geasset. Dáin duovdagiin, main bohccot eai oza šattuid šaddanáigodaga áigge, muorat ja guhkes miestagat bahkkejit muohtagokčasa čađa eambo go buohtastahtedettiin birrajagi guohtuma eatnamiidda, main lea oanehit ja hárvvit šattolašvuolta. Dás čuovvu, ahte earáin go geasseguohtoneatnamiin lea gidđat vuolle-



Govva 15. Dáláš ja málliin ráhkadeami mielde ožžojuvvon njealjehasjagi gaskatemperatuvrrat (RCP 4.5) (Hijmans ja earát. 2005, Worldclim 2015) ja dáláš šattolašvuoda tiipat (vrd. govva 10).

gaččat albedo (Cohen et al. 2013). Bohccuid guohtumis lea čielga váikkuhus gierraga albedoi maddái mihtáriid vaháguhtán soahkevuvddiin. Ovdamearkka dihte, mihtárduššama maŋgel sakka váttásnuvvan sohiid ealáskeapmi birrajagáš guohtuma guovllus lea raporterejuvnon dolvon mearkkašahti 5 % lassáneapmái giđa albedos buohtastahtedettiin dálveguohtoneatnamiin (Biuw et al. 2014). Galgá váldit vuhtii, ahte molsašuddamat muohttaga čoggomis ja

suddamis ožžot hui olu váikkuhusaid guvllolaš dálkkádagas ja topografiijas šattolašvuoda lassin. Miestagiid viidáneami váikkuhusat hui viiddes árvoštallamis alla govdotatehkiid energiijadássededdui galggale válđojuvvot vuhtii, ovdamearkka dihte guolddustan muohta, topografiija sihke maid miestagiid sodjan ja ovdos geaiggageapmi, daningo dat buot váikkuhit muohttagokčasa molsašuddamii (Menard et al. 2014).



## 4

# Šaddoborriid váikkususat ordii ja duoddarii

### Čoavddašlájat ja daid váikkususat ártis-alpiinnalaš šattolašvuoda dynamihkkii

Buot mearkkašahttimus šaddoborrit, mat hábmejit šaddoservošiid dynamihka orddas ja dan bajábealde leat boazu (*Rangifer tarandus*), ciebanat (*Arvicolinae*, muolddahat ja goddesáhpá-

nat) ja mihttárat (duottarmihttár *Epirrita autumnata*; idjabuolašmihttár (*Operophtera brumata*) (govva 16). Dáid šaddoborriid váikkususat molsašuddá jagiáiggiid mielde, dihttondávjodaga mielde, fámolášvuoda mielde ja spatiála lávdu mielde ja sorjádettiin guđege šlája lihka-deaddjivuodas ja šládji oiddolaš šattolašvuoda šaddanmálliin (tabealla 1).



Govva 16. Šaddoborriin lea váikkususat Davvi-Fennoskandia ordda ja duoddara šattolašvuoda servošiidda. Badjin gurut bealde: boazu (govva Tim Horstkotte); Badjin olgeš bealde: luostesáhpán (govva Lauri Oksanen), vuollin gurut bealde: goddesáhpán (govva Tim Horstkotte), vuollin olgeš bealde: duottarmihttár čakčat (govva Moritz Klinghardt).

Tabealla 1. Sierra šaddoborriid váikkususat šattolašvuotii orddas ja duoddarii

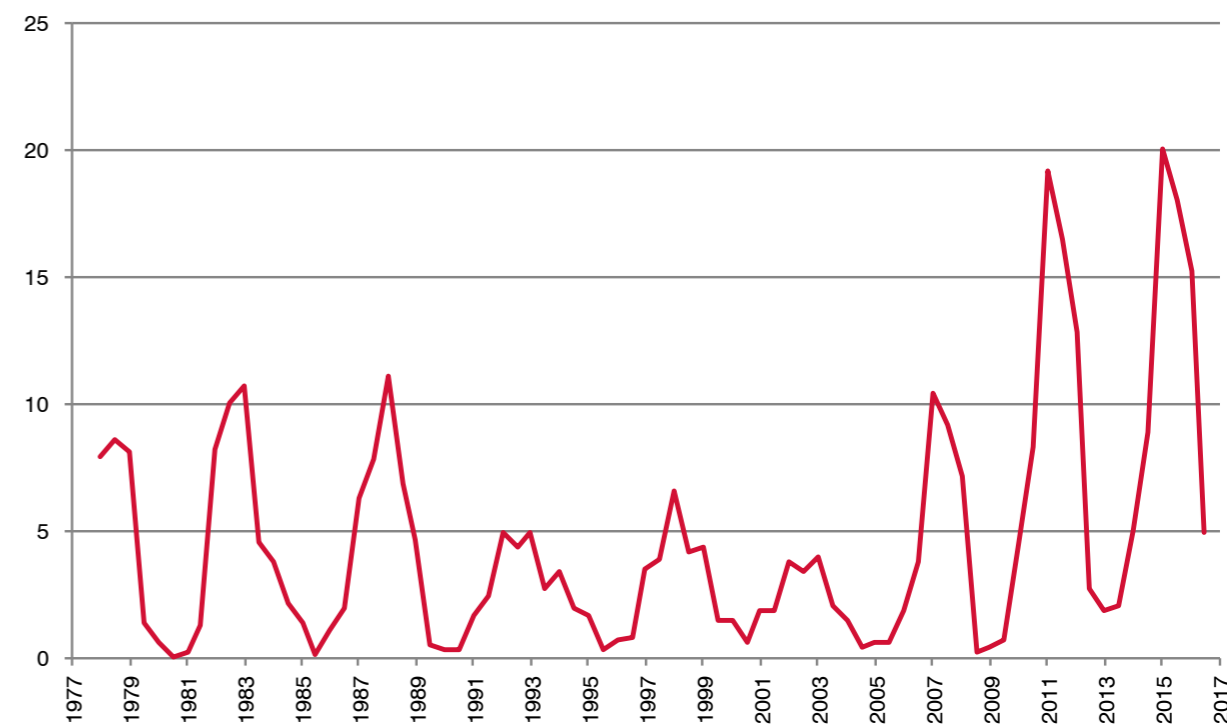
	Duottar	Miestagat ja dakjasat	Maras (lagežat)
<b>Boazu</b>	vuommálaš váikkususat <sup>1</sup>	váikkuha eanas viiddes miestagiidda > 30 cm <sup>1</sup>	vuommálaš váikkususat ordii, go guđoda miehtá šaddanáigge (ns. birrajagi guohtun) <sup>1</sup>
<b>Ciebanat</b>	vuommálaš váikkususat earenoamážit mássá-dihhtonjagiid áigge almmá boraspiriid muddema haga <sup>1</sup>	váikkuha eanas unna miestagaččaide < 30 cm, sorjákeahtá njattiidago vai ii <sup>1</sup>	boraspiret muddejit, muhto váikkususat lea vuommálaš mássá-dihhtonjagiid áigge <sup>2</sup>
<b>Mihttárat</b>	ii váikkususat <sup>3</sup>	váikkusat dakjasiidda mássá-dihhtonjagiid áigge guorba guolbaniin <sup>3</sup>	stuora duššadanváikkususat mássá-dihhtonjagiid áigge <sup>3</sup>

Čujhusat: 1) Olofsson ja earát 2009; 2) Aunapuu ja earát 2008; 3) Karlsen ja earát 2013

### Ciebaniid váikkususat duoddarii

Ciebaniid máddodatmolsašuddamiidda leat mihtilmasat stuora rievddalmasat oalle jeavddalaččat viđa jagi perioda áigodagaim (govva 17). Dán perioda duddjojot muolddahat, mat

orrot eanas ordda lahka. Goddesáhpániin, mat gávdnojit eanas alla govdadatcehkiin, dihttojot unnit jeavddalaš mássá-dihhtomat, maid čuvvot fáhkkačiekŋalis roahppáneamit. Dákkár mássá-dihhtomat leat leamaš 1978, 1988, 2007 ja 2011 (Ekerholm et al. 2001, Olofsson et al.



Govva 17. Muolddahiid ja goddesáhpániid máddodatmolsašuddamiid rievddadallamiid dávjodat Davvi-Finnmárkku duoddariiin, Norggas, jagiid 1977-2016. Indeksáárvvut (bivdojuvvon 100 bivdoija vuollái) leat dássejuvvon gokčat golbma lihkostuvvan bivdogaarddi.

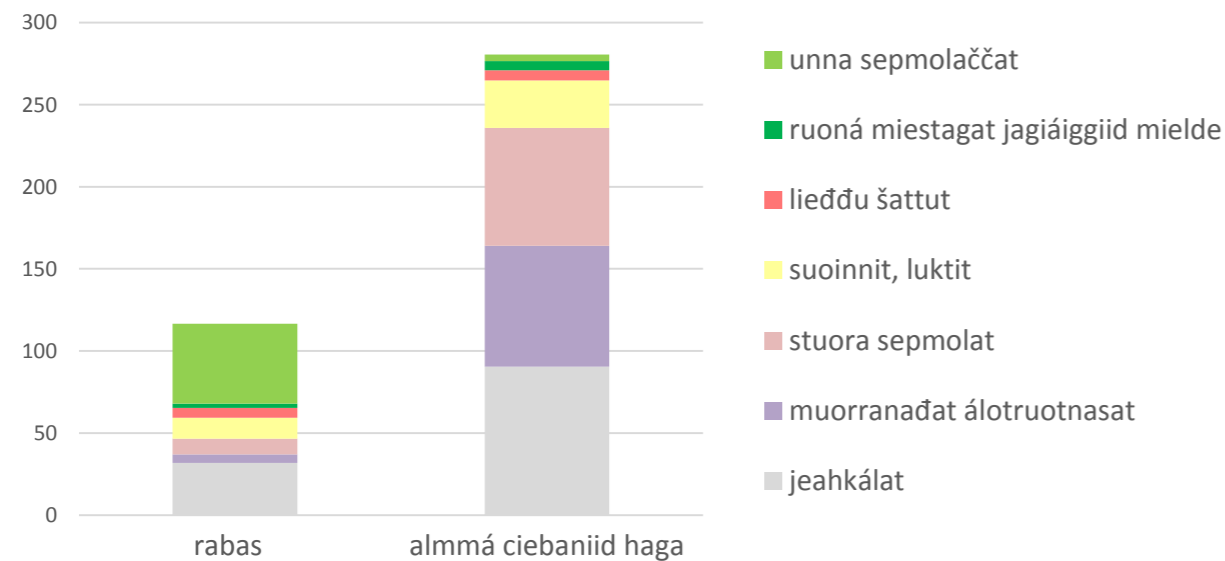
2014, Ruffino et al. 2016). Mássádihttomiid gaskkas báhcán goddesáhpánat gávdnojit ja sain ja jekkiin. Orddas unna neahteeallážiid dego buoidagiid (*Mustela erminea*) ja nirppi (*Mustela nivalis*) bivdin, lea gievrras ciebanmáddodagaid muddejeaddji ja doallá daid dihtoma vuollegažžan jagiid, goas eai leat mássádihttomat (Turchin ja earát 2000, Aunapuu ja earát 2008) ja soaitá váikkuhit dáid máddodagaid rievddadallama periodavuhtii (Turchin et al. 2000, Ekerholm et al. 2001).

Goddesáhpánat atnet biebmunis eanas sepmola, suinniid ja luktiid, eaige dat sáhte borrat jeahkála ja muorranadat šattu in dat borret dušše lasttaid (Saetnan et al. 2009). Goitge dát šaddojoavkkut, maid goddesáhpánat eai sáhte borrat, gillájit issorasat daid váikkuhusas (govva 18). Nuppe dáfus goddesáhpániid váldborramuščuozáhagat, unna sepmolaččat, ožžot ávkki goddesáhpániid guđošteamis (Olofsson et al. 2014, Virtanen 2000). Dálvviid goddesáhpánat goivot luotta muohttaga vuoli biebmogálduide

ja mii beare, mii lea daid ovddas, duššá. Earenoamážit áloruonás šattut, mat furkejit eatnaš návddašanávdnasiinneaset eatnanlaš osiide, gillájit lossadit. Unna sepmolaččat baicce váhkakit máttasealaideaset bakte. Jos goddesáhpánat eai livčče, de unna sepmolaččat šattale gitta stuorit gilvohalliideaset geažil, dego guhkit áigge vuollái maid suoinnit ja luktit (Saccone & Virtanen 2016). Gesiid ciebaniid váikkuhusa fuobmá hárvve daningo šattut šaddet jođánit.

Goddesáhpániid váikkuhus lea dákkko bakte dehálaš jassašattolašvuoda doalaheami várás, main leat rássenadat liedđu šattut, suoinnit, luktit ja njálgga geasseruonáš daknásiid eatnatvuoha.

Buot buohkanassii, ciebanii lea hirbmat stuora váikkuhus duoddara šattolašvuhtii ja čuovvumuššan maid biebmovnnasjohtui ja čitnadasseddui (Olofsson ja earát 2004, Ylänne ja earát 2015). Dát váikkuhusat leat hui vuoimmálaččat ordda bajábeale viidodagain, gos daid sáhtá áicat juobe gomuvuodas. (Olofsson et al. 2012).



Govva 18. Sierra šaddojoavkkuid biomássát (g/ m<sup>2</sup> goikedeaddu) jalgadasain ja ciebaniid olatmeahtumis suodjebáikkiin guolbaniid jasain jagi 2008.

## Ciebaniid váikkuhus ordda muorranadat šattuide

Vaikko muolddihat sáhttet dagahit stuora vahága geasseruonas daknásiidda, dego sarrimii (*Vaccinium myrtillus*), de daid váikkuhus muoravesáide, mat šaddet duoddaris, ii leat nu čielggas. Eurásia ordašlájaid vesát cevze ollašutton geahččaleamis ciebaniid váikkuhusas fuolakeahtá. Muorrašlájaid gulle lageš (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*), lastaguossa (*Larix larix*), beahci (*Pinus sylvestris*) ja vuovdeguossa (*Picea abies*).

Stuora muolddatmáddodaga áigge guossávesáin lei alimus ceavzindássi. Ciebaniid váikkuhus ceavzán vesáid šaddui lei unni, duohta gal merkkášahtti šládjaguovdasaš erohusat sáhte gávnnavuvot. Gaskameari mielde beazit šadde buoremusat ja lagežat ja lastaguosat heajumusat.

Nuppiguin sániiguin, álgoálgosaš lageš ii oro leame buot oiddolaččamus muorrašládja Davvi-Fennoskandia siseatnama dálkkádagas, daningo dan buorebut birgehalle golbma eará šlája. Earenoamážit guosas lea alla vesáid ceavzindássi, muolddahiid váikkuhus daidda lea unni, eaige bohccotge guđoš daid. Nube dain sáhtá šaddat dominerejeaddji šládja orddas earenoamážit, jos dan viidáneapmi dorjojuvvo gilvimiin, dego lea dahkkon Davvi-Norggas. Álotruonás goahccemuoraid leavvan orddas sáhtálii dramáhtalaččat unnidit eanangierraga albedo ja váikkuhit muohtadiliide (geahča kapihtal 3).

## Bohccot ja daid váikkuhusat duoddara šaddoservošiidda

Eatnasat Suoma ja Norgga seatnaduvvon bohccuin johtet riddováriid ja siseatnama vuovdiid gaskkas vai besset atnit ávkin iešgudiid jagiáiggiid šattuid, mat leat oazžumis (vrd. govvat 4 & 12). Sámi boazodoallu lea čuvvon dán

lunddolaš málle ja dahká dan ain nu guhká go vejolaš álbmotstáhtaid ásahan ráddjehusaid olis (geahča kapihtala 2).

Dálvet boazu atná biebmun jeahkála ja suotnašattuid, earret eará miestagiid ja suinniid (Storeheier et al. 2003). Duovdagiin, main bohccot leat ordda bajábealde dálvet, daid váikkuhus čuoheá bieggagaikkohagaide, muohtahis riiddiide. Goitge, bohccuid váldováikkuhus muorrás ja eará suotnašattuide dihtto geasset, goas bohccot čoahkkanit eatnamiidda, main lea alla šattuid buvttadus. Álgogease dákkár eatnamat leat dakkárat, main leat suovkkat ja marrasat. Siedggat ja lagešlastat adnojit biebmun dušše oanehaš, go lasttat leat nuorat ja litnásat ja dassáži go eará šattut, dego urttat, rássenadat liedđu šattut ja suoinnit ožžot nu olu biebmovnnasiid go vejolaš (govva 19). Nube guohtuma máksimála váikkuhus muorranadat šattuide olahuvvo, go bohccot leat geassemánu ja suoidnemánu álgobealde guohtume. Maŋnel šaddanbaji áigge bohccuide mielamiel duovdagat leat lákta ja bibmos duottareallinbirrasat ja jasat, mat leat šattuid lahka. Dáin eallinbirrasiin guohtondead-daga, dego maid eahpenjuolga váikkuhusa, dego duolbmuma ja biebmovnnasmeari gočča dehe gáhkiriid bakte, sturrodatošsodat sáhtá leat alit go gaskamearálaččat.

Dákkko bakte geasseguohtuma váikkuhus ii sorjá dušše áigemuttus muhto maiddá spatiála guohtonmáliin. Áiddiid guora, gos leat olu bohccot, suoidnešattahat lea buhtten muorrašattuid (Olofsson ja earát 2001, govva 18). Seammalágán váikkuhus sáhtá joksojuvot almmá áiddiid haga nu ahte bohccot dollojuvvojit čoahkis unna čorragažžan, mii lei dábálaš vuohki ovdal Skandináviás (Tømmervik ja earát 2010) ja lea ain anus ártkalaš guovllu muhtin osiin (Forbes ja earát 2009). Dadi lági mielde bohccuin lea áigge áigái vuoimmálaš váikkuhus buot šattuide, muhto ii geažos áigge. Go guohtun joksá



Govva 19. Gurut bealde: Bohccot ohcame biepmu varas soahkelasttain geassemánu loahpas (govva Lauri Oksanen); olgeš bealde: boazoáidi sirreme geasseguohtoneatnama, mas leat váldun intensiivvalaččat adnon suoidnešattut, čakčaguohtoneatnamiin, mas váldun leat muorat. Ráisduottar, Norga (Govva Dagmar Egelkraut).

duššadeaddji intesitehta, de muorrašattuid sadjái bohtet suoinnit ja rássenadat lieddu šattut. Jos guohtondeaddu dan maŋŋel unniduvvo, lea suoidne-rássenadat lieddu šattuin čohkiidan searvvuš vuostálastinnávccalaš muorrašattuid viidáneapmái ja sáhtá dahkat buori geasseguohtoneatnama, jos šaddan šattut leat oiddolaš guohtonšlájat. Vaikko váikkuhus lea dušše báikkálaš, nu dát šattolašvuoda earáhuvvamat sáhttet leat oidnosis čuohtejagiid, vaikko aktiivalaš guohtun lea nohkan (Tømmervik et al. 2010). Dan sadjái jotkkolaš čabardeapmi seamma gaskaárvosaš intensiivavuodain baicca doalvu dakŋasiid, mat eai borat, viidáneapmái, mii duodaid gal leanai dábálaš dilli dálá áigge (Bråthen et al. 2007). Divreáigge bohccot vigget biekkus báikkiide, badjosiidda. Guovlluin, gos bohccot eai beasa mearragáddái dehe duoddarii, dát meannudanvierru dagaha jeagelguolbaniid duolmmustuvvama sakka, nuppiiguin sániiguin bohccuid dehálaš dálveallinbirrasiid. Goikkádaga áigge jeahkálát billahuvvet duolmmustuvvama geažil, mii heajuda dáid eatnamiid dálveguohtoneanamin.

Bohccot sáhttet maid eastit alla suotnašattuid, main ii leat muorranadđa, viidáneami daid leavvanviidodagain vuollegis allodatdásiin duod-

darii dálkkádatrivedama geažil. Nube bohccuin lea mearkkašahti rolla caggat boreála šattuid duvdi eret dábálaččat mihá unnit árktalaš šattuid (Kaarlejárvi ja earát 2013). Dát čujuha dasa, ahte bures plánejuvnon ja čuoziuvvon bohccuid guohtonáigodagat soaitá doaibmat luonddusuodjalangaskaoapmin doallat válljejuvnon duottareallinbirrasiid jalgadin ja doalahit duottaršattuid mánggáhápmásašvuoda boahteáiggi dálkkádatdiliin (Kaarlejárvi & Olofsson 2014).

### Mihttárat ja daid váikkuhusat ordii

Lastaborri divrrit dagahit hárvu duoddarii vahága, man sáhtá fuobmát. Goitge duottarmarrasat leat áigodagaid mielde duššan mihttáriid, eanas siseatnamis duottarmihttára (*Epirrita autumnanta*, govva 20) ja riddoguovllus idjabuolašmihttára (*Operophtera brumata*) geažil (Tenow 1972). Soagit dávistit duššamii nu ahte dahket odđa lasttaid maŋŋitgease dan maŋŋel go idjalottiid máđut leat dahkan godiid. Alvvus ja jeavddalaš duššamat sáhttet goddit sihke lagežiid ja dakŋasiid viiddes guovlluin (Jepsen ja earát 2013). Nubbi čuoovvumuš lea stuora bieb-molassáneapmi vuvddiid eatnamiidda máđuid báikkaid ja jápmán máđuid hámis sihke čuovvga lasihan čađaheami geažil. Dađi lági mielde



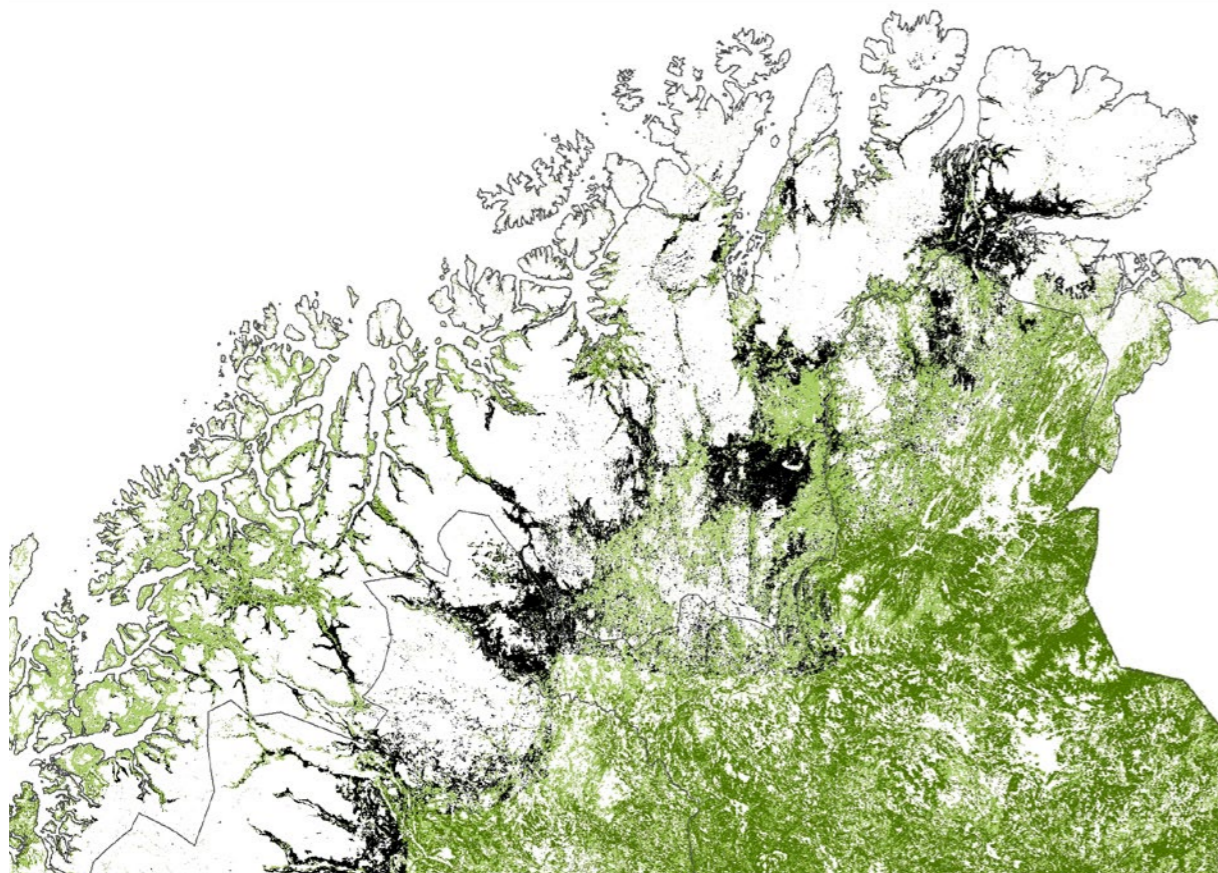
Govva 20. Lagešmarrasat Suoma Sámis vearrás duottarmihttárduššama maŋŋel (govva Tim Horstkotte).

vuovdevuoddu sáhtá earáhuvvat rissemiestavuodus suoidneválddalaš eanamin (Karlsen ja earát 2013, Jepsen ja earát 2013).

Mihttáriid mássádihttomat leat lagešmarrasiid lunddolaš oassi (Tenow 1972). Goitge, mannan logijagiid dálkkádaga liegganeami váikkuhusa dihte dálvvit almmá ruostibuollašiid haga ja go gidđadilit leat leamaš oiddolaččat, de dat leat lasihan mihttáriid mássádihttomiid (Jepsen ja earát 2008) davit ja nannáma sulastahti guovlluin (govva 21). Áicojuvnon dihttondávjodagaid viidumat soitet šaddan vejolažžan sihke bivvalit dálvviid (Ammunet et al. 2012) sihke oiddolaččat gidđadiliid geažil, mat váikkuhit soahkeurbbiid rahpaseapmái ja máđuid náhki luomusnuvama gaskasaš fenologalaš ovttáigásašvuhtii (Jepsen et al. 2011). Go gaskadálvviid temperatuvrrat leat  $-36^{\circ}$  C

*E. Autumnata*, de monit jápmet ja gobádagaide dego johkarokkiide, ja allelii badjosiidda čoggojit galbma dálkemássát, maid gaskii šaddá temperatuvrraid avádat, mii dahká vejolažžan ceavzima (Tenow & Nilssen 1990, Ruohomäki et al. 2000), ja duššada mihttáriid miehtá Finnmárkku duoddariid (Tenow & Nilssen 1990, Jepsen et al. 2008). Dasa lassin alladit gida ja geasi temperatuvrrat lasihit mássádihttoma ángirvuoda (Young et al. 2014). Sierra mihttáršlájaid mássádihttomiid dihttondávjodagaid latnjalassii mannan doalvu guhkit ja ángireabbo mássádihttomiidda, daningo guovtti šlája dihttoma alimus mearit eai vealtakeahtá dáh-páhuva oktanaga.

Nuppe dáfus, lieggasit ja guhkit geasit leat dahkan soggid vuostálastinnávccaleabbon duššamiidda, daningo dain leat buoret

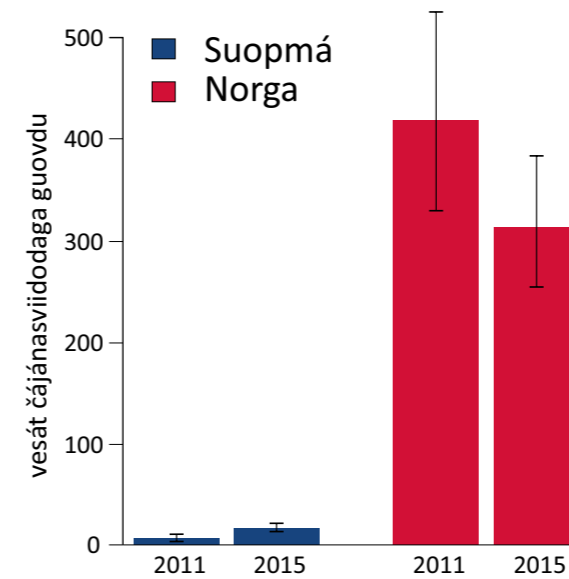


Govva 21. Marjimus (2002-2010) mihttáriid mássádihttonsykla áigge Davvi-Fennoskandias 1/3 marasavádagas šadde duodalaš duššanuhki vuložin ovttá dehe mángga jagi áigge (čahppadin merkejuvvon viidodat). Dát vástida 1 miljovna hektára soahkevuovddi. Vuovddit, mas soagit leat váldun, ja main lei unnán dehe eai ollenge duššamat, leat merkejuvvon čuvgesruonáin, goahcevuovdeválddálaš vuovddit čohkkesruonái (Jepsen et al. 2009).

vejolašvuodat buhttet duššama massimiid nu ahte dahket odđa lasttaid. Lagežat sáhttet maid ealáskit váldogaldda jápmimis nu ahte ihtet dan máddagis. Liegganeaddji temperatuvrraid ollesváikkuhusa lageža nákcii ealáskit mihttáriid mássádihttomii lea goitge váttis árvoštallat. Lea ovdamearkka dihte árvaluvon, ahte temperatuvrasupmi lassáneapmi ii bearehaga ovddit lagežiid ceavzima mihttáriid mássádihttomii (Huttunen et al. 2012, 2013). Mihttáriid mássádihttoma maŋŋel bohccuid guohtun geasset lasiha soigiid jápmima (Biuw et al. 2014). Dasa lassín go bohccot borret

maddaga ceavzin vesáid, de bohccot sáhttet njoazidit dehe bissehít soigiid ealáskeami (govva 22).

Geasseguohtoneatnamiin mihttáriid ja bohccuid vuorrováikkuhus dáikko bakte rievda da giddejuvvon marrasiid duottarin dehe savanálágán šattolašvuohtan – jalges balljážin, mas šaddet lagežat duokkot dáikko, ja mas lea čielga guodoheami ráđji, gos eai gávdno lasttat (Biuw et al. 2014). Dát fenomena lea dáhpáhuvan juohke sajes, gos guodoheapmi lea intensiiva, sihke Norgga Sámi rittus ja Suoma Sámi sis-eatnamiin (govva 23).



Govva 22. Bohccuid guohtuma oanehisáigásaš váikkuhus soigiid ealáskeapmái maŋŋel mihttáriid 2007-08 mássádihttoma, mii gottii eatnasa soahkevesáin Buolbmága (Buolbmat, Polmak, Pulmanki) guovllus Suoma ja Norgga ráji nalde. Norgga bealli lea dálveguohtoneanan go fas Suoma bealli guođohuvvo miehtá jagi. Dilit analyserejuvvoje odđasit 2011 ja fas odđasit 2015 (3 ja 7 jagi dáhpáhusa maŋŋel) ja meroštallama vuodđun lei ceavzán maddaga vesáid ollesmearri 30 x 30 m dutkanviidodagas. Gáldu: Jepsen et al. almuhtuhtekeahes dáhta.

### Bohccot ja daid váikkuhusat ártkalaš šattolašvuoda mánggahápmásašvuhtii

Bohccot sáhttet doalahit duoddara jalgadin go dat estet muoraid ja alla miestagiid sihke suoidne- nađat lidiid viiduma, mii lea eaktun mángga unna ártkalaš šattoža ceavzimii. Bohccuin leat goitge maid eará váikkuhusat šattuide. Earenoamážit njuolggováikkuhusat, mat soitet duššadit (duolbmun ja biebman) leat ožžon olu fuomašumi medias ja dat leat leamaš duodalaš fuollan luond-

dusuodjaleamis, ovdamearkka dihte bohccuid guohtuma gielddusin Mallá luonddumeahcis Gilb- besjávrris, Suoma Oarjedavi-Sámis ja seam- ma ládje motiverujuvnon geahččalemiin jávkadit bohcco Jávreoaivvit-suodjalanguovllus Ráissas, Tromssas, Norggas.

Davvi-Eurohpas ártkalaš šattolašvuoda mánggahápmásašvuotta lea hui čielgasit sor- javaš guovlluin, mas lea valjis olu gálka (Dy- nesius ja Jansson 2000, Pärtel 2002). Dát eallinbirrasat leat dušše oasáš Fennoskandia duoddaris ja dat leat eanas oalle vuollegis allo-



Govva 23. "Soahkesavanna", mihttáriid ja bohccuid vuorrováikkuhusa duddjon duovdagat. Gurut bealde: Sievju sullos, Norgga Sámis (govva Lauri Oksanen); olgeš bealde: Geavu ávžži ravddas, Suoma Sámis (govva Tim Horstkotte).



Govva 24. Giddaboallu (*Saxifraga oppositifolia*), Norrbotten, Ruotta (govva Tim Horstkotte).

dagain. Uhkki árkatalaš mánggahápmásašvuhtii lea dáikko bakte hohpolaš oba Fennoskandias. Rabas gažaldat lea, ahte sáhttago bohccuid guohtun gádjut dáid šattuid liegganeaddji dálkkádagas vai jodálnuhttago dat buncaraggá.

Ollislaš mánggahápmásašvuoda ja sierra šaddoluohkáid dihtton dolomihttagedggiid vulobealde čujuhit, ahte kollektiiva nd. rukses logahallamii logahallojuvvon uhkivuloš šattuid eatnatvuolta Suomas stuorru lineáralaččat bohccuid geasseguohtuma intensiivavuoda ek-tui (Olofsson & Oksanen 2005). Ollislaš mánggahápmásašvuhtii bohccuid guodoheapmi ii leat váikkuhan.

Muhtin hárvanaš šlájat sáhttet gillát bohccuid guohtumis, go fas nuppiide dat ii fas váikkut. Intensiiva geasseguohtun lea liikká oiddolaš mánggaide árkatalaš alpiinalaš hárvanašvuodaid, dego čáhppesluktái (*Carex atrata*), giddabol-lui (*Saxifraga oppositifolia*, govva 24), bajošláv-keneillegii (*Armeria maritima* ssp. *sibirica*), ja riššanorsii (*Ranunculus sulphurous*). Muhtimat dáin šlájain leatnai sávrribut guohtuma guovdu, muhto muhtimat duvdásit álkit eret, jos mihkkege ii leat dan eastime. Vaikko vel guohtun sáhttago vaháguhttit hárvanaš árkatalaš šattuid osiid, nu populašuvdnadásis intensiiva geasseguohtuma nettováikkukhus sáhttago leat posiitiiva.

## 5 Olmmošdoaimmit sosioekologalaš vuogádagas

### Boazobargiid áiccastagat sosioekologalaš vuogádaga rievdamiin

TUNDRA-dutkamuš doalai sisttis bargobájiid boazobargiide Sámis, ulbmilin čoaggit áiccastagaid nuppástusain, mat rievdadit sin pastorála duovdaga. Ságastallanfáttat dolle sisttiset šattolašvuohanuppástusaid, dego muoraid ja miestagiid lassánan šattu, bohcco ja šattolašvuoda gaskasaš vuorováikkukhusa ja maiddái dagaldagaid, mat eai gullan ekologijai dego eanangeavaheami rievdadusaid ja boazobarggu sosiála sárgosiid. Juohke guovllus válljejuvoje guokte bálgesa/čearu/orohaga (govva 25) bargobájiide.

Ságastallamat bargobájiin buvttade eatnat materiála, diehttelas muhtin muddui molsašuddi oaidninvugiidisguin ja oaiviliiddisguin. Liikká lei vejolaš identifiseret stuorimus oktasaš fuolaid, mat loktane jeavddalaččat ovdan guda guovllus. Dáin ságastallojuvo ja analyserejuvo ain vulobealde, muhto dat sáhttet čohkkejuvot njealji SEV-doahpaga vuollái (geahča bihtta 1) čuoovvaččat:

#### Biras

- Dálkki ravddamus ráji dilit (báhkka geasit, jieknun-suddan ja čáhci muohttaga nala dálvviid)

#### Resurssat

- Eanangeavaheami soahpameahtunvuolta (vuostelasvuolta)

#### Doaimmit

- Iešmearridanrievtti váilun

#### Hálddahus

- Eahpečielga, biedggohálddahus mángga dásis

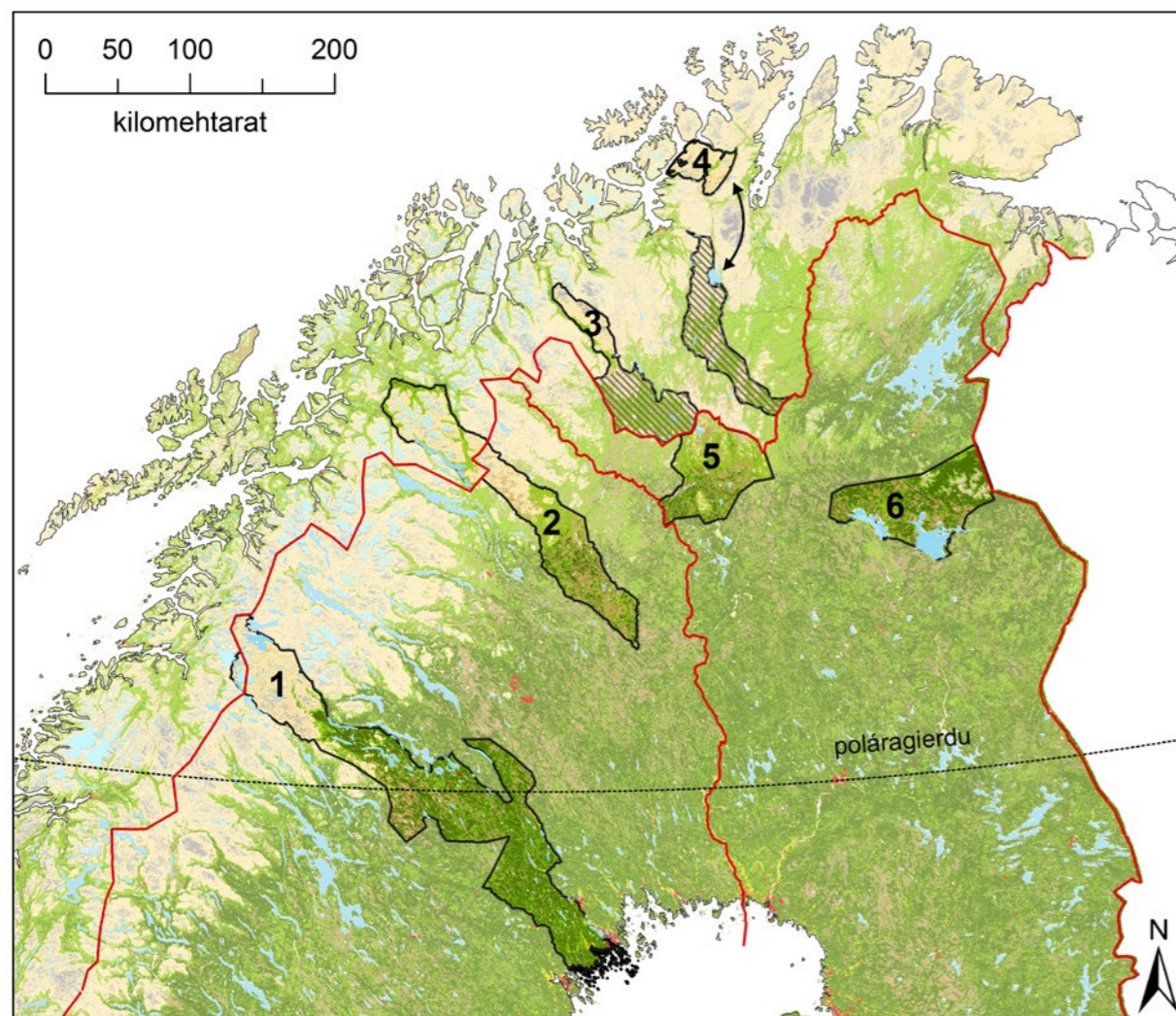
### Biras ja resurssat

Seammalágán áiccastagat, mat gusket duovdaga earáhuuvamiidda, raporterejuvoje buot guovlluin, muhtin proseassat ledje goitge čatnagasas báikái. Buot bálgesiin/čearuin/orohagain muosáhe, ahte jagiáiggit earáhuuvet. Earenoamážit dálvedálki raporterejuvui šaddan unnit einnostahttin, stuora temperatuvrraid molsašuddamat oanehis áigge siste, jeavddalaš jieknun ja suddan ja arvi muohttaga nala. Báhkka geasit muosáhuvoje ovdamearkan odđa ravddamus ráje diliin. Dát váikkukhusat dahket boahttevaš guodohangeavadiid pláne-ma váddáseabbon.

Buot bálgesát/čearut/orohagat muosáhe eará eanangeavahanhámiid báhkket guohtoneatnamiiddaset, vaikko eanangeavaheami sierahámit spiehkkeage. Liikká vuhtii válddedettiin sierra riikkaid jagiáiggiid johtinvuogádagaid, jagiáiggiid guohtoneatnamat adnojuvoje buot hearkimussan erohusaide. Ovdamearka dihte Tuorponis, Ruotas, dálveguohtoneatnamiid oažžašuvvan boreála vuovdiin gillá odđaáigásaš vuovdedoalus, go fas Beahccegealli (Norggas) deaivida geasseguohtoneatnamiid gáržuma plánejuvvon Báhcavuona fápmorusttega geažil (Statnett 2015). Seamma ládje oasseváldit muosáhe oktasaš fuollan dan, ahte guohtonean lei ollislaččat anus ja ledje dušše muhtin guovllut fállun sadjásaš guovlun.

Bargobáji oassálastit buot bálgesiin/čearuin/orohagain áiccade muoraid ja miestagiid lassáneami. Prosessaid intensiivavuolta goitge





Govva 25. Interaktiiva bargobájit ollašuttuojuvvoje guđa bálgesis/čearus/orohagas, guokte guđege riikkas. Ruotta: 1) Tuorpon ja Sárevuopmi; Norga: 3) Beahcegealli ja 4) Fiettar (čájehuvvojit sierra geasse- ja dálveguohtoneatnamat; Suopma: 5) Näkkel ja 6) Sápmi (Lappi). Sáhcojuvvon guovllut Norgga bealde dárkkuhit giđđa-, čakča- ja geasseguohtoneatnamiid, mat juogaduvvojit eará orohagaiguin.

molsašuttai bálgesiid/čearuid/orohagaid gaska, mii bodii stuora molsašuddamis i) guohtonvuogádagaid gaska ja ii) ealli ja jápma dagaldagaid guvllolaš erohusain. Dán vuodul ii leat leamaš ovttamielalášvuolta bohccuid guođheami váikkuhusas muoraid ja miestagiid šaddamii Fennoskandia dásis. Lassánan miestagiid ja muoraid šaddu ovdal muorahis guovlluin

lea goitge áiccaduvvon, ja dát proseassat adnojuvvoje eanas oiddolažžan buot bálgesiin/čearuin/orohagain. Dáid biehtadahkes váikkuhusaid mekanisimat molsašudde, ja dat ledje sorjavaččat earenoamáš guođohangeavadiin ja bohcco ekologijja sárgosiin, maida dat leat váikkuhan. Ovdamearkka dihte lassánan soggiiid šaddan váikkuha orohagaid Fiettar ja Beahce-

gealli (Norga) ja bálgesa Näkkel (Suopma) dálveguohtoneatnamiidda. Muoraid laskan hábme alladit muohtačearggaid ja dahká bohccuide vaddáseabbon goavut muohttaga vuolde šattuid ja jeahkála. Bargobaji oassálastit deattuhe mánggahápmásaš duovdaga mávssolašvuoda, mas leat sihke jalges- ja vuovdeeatnamat, vai sierra dálvedálkediliin sáhttet leat fállun guohtonresursat, mat leat olámuttos.

Bohccot eai guođo dakkár bievlaáigge guohtoneatnamiid, mat divvet soggiiin ja siedgagain ja dat välljejit guohtoneatnamin eatnamiid badjugasas. Fuolakeahtá lassánan muoraid ja miestagiid biehtadahkes váikkuhusain, dát earáhuvmamat eai oppalaččat árvvoštaldettiin leat gehččon mearkkašahtti uhkkin bozodollui buohtastahtedettiin ovdamearkka dihte eará eanangeavahanhámiid biehtadahkes váikkuhusaide guohtoneatnamiid oažžašuvvamis.

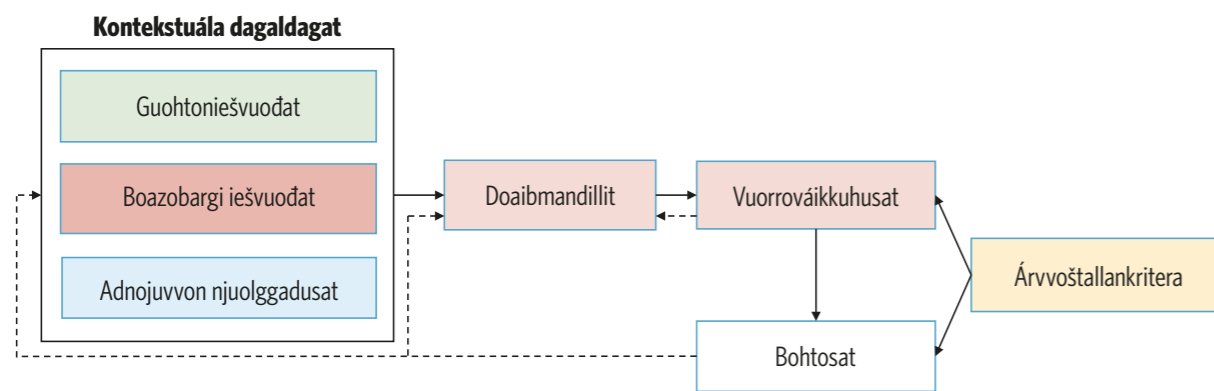
Seamma ládje muoraid ja miestagiid laskama duogášdagaldagaid mearkkašupmi molsašuddá sierra bálgesiin/čearuin/orohagain. Oppalaččat lei goitge hui stuora ovttamielalášvuolta mávssolaččamus jođálnuhttiid luondus. Bohccuid guohtonváikkuhusa lassín, earenoamážit jápma luonddu diŋggaid, maida gullet čázi oažžašuvvan ja orgánalaš eanavuodu gassodat, leaba goabbánai oiddolaččat soagi ja siedgga šaddamii. Ovddit eanangeavahangeavadiin luohpan deattuhuvvui váikkuhit muoraid ja miestagiid laskamii. Ovdamearkka dihte muoraid čuollan boaldenmuorran lea mearkkašahtti ládje unnon. Gánnáha goitge deattuhit, ahte vaikko mánggagain ságastallamiin geažos áigge loktane ovdan dálkkádatrievdama ja dan váikkuhusaid ekosystemii dagahan hástalusat ja váttes dilít, oassálastit mánggagain bálgesiin/čearuin/orohagain deattuhe ealáhusa ceavzivuoda ja vuogáiduvvannávcca earáhuvi diliide.

## Doaimmit ja hálddahus

Oassálastit deattuhe, ahte boazodoaluin bargama molssaeavttuide váikkuhit hui olu iešgudege riikka hálddahuslaš málle ovttaštahtedettiin bálges-/čearro-/orohatguovdasaš iešvugiide. Gealdagasat badjánit mánggalágán sierra ákkaid mielde, dego sierrá eanangeavahanhámiid völdegaskavuodain, olggobeale hálddahusmearrádušain, mat eai daga vejolažžan boazologu mearrama boazoeaiggáid oainnuid ja boazobargiid guohtoneatnamiid suvdinnávcca áiccadeami vuodul dehe márkanekonomijja ásahan ráddjehusain ealu čoakkádussii. Ságastallojuvvui maid politihkalaš áššiin, mat laktáse álbmotstáhtaid rájiid rasttildeapmái johtima oktavuodas, dego maid hálddahuslaš rájiin, mat mannet ruossalassii bohcco lunddolaš meannudemiin ja dákko bakte ráddjejit deháleamos eallinbirrasiid.

Nube boazobargit oidnet buot problemáhtalaččamussan resursa-doaimmi-hálddahussektora eaige nuge dálkki ravddamus diliid dehe ekologalaš diliid. Mii dákko bakte ovdanbuktit, ahte dáláš boazodoalu stuorimus hástalusat leat eahpedievaslaš ságastallanoctavuodas čanusjoavkkuid gaskkas. Dán dagaldaga sáhtta geahčadit teorehtalaččat nu gohčoduvvon institutionála analyisa ja gárggiideami (IAD) refereansaráma mielde, man lea gárgehan Ostrom (2011) (govva 26). IAD-refereansarámas biras, dasa laktáseaddji olmmošsearvvuš ja geavahuvvon njuolggadusat leat vuorrováikkuhusas nu ahte ráhkadit loahppabohtosa, nuppiiguin sániiguin dáláš duodalašvuoda.

Čuvodettiin IAD-refereansaráma, min argumeantamet eahpeduhtadahtti ságastallanoctavuodas sáhtta hábmejuvot ođdasit dádi lági mielde, ahte dat govve eahpedievaslaš diliid, dehege boasttováikkuhusaid čanusjoavkkuid gaska. Eahpeluohtamuš hálddahusa ja sierra álgobuvttadusealáhusaid gaskkas leat eatnatlohkosaš ovdamearkkat, mat sisdollet guolástusa,



Govva 26. Institutionála analysa ja IAD-refereansaráma gárggiideapmi (Ostrom 2011 mielde) boazodoalus

eanandoalu sihke maid boazodoalu. Dáin boazodoalus lea guhkimus logahallan hástalusain, daningo daidda njađđásit mohkkás ja eatnatlohkosaš parametrat dološ kulturárbbi rájes gitta gilvaleaddji eanangeavahanressaide, dego lea govviduvvon maid ovdamearkka dihte Forbes et al. (2006) dutkamušas. Čielgasit vuohtta liiggás unnán vuorrováikkhusa ja bisttehis, eahpedásseárvosaš ságastallama čanusjoavkkuid gaskka. Boazobargi oaidninvuogis eahpečielga láchkaásaheapmi ja iešmearridanrievtti váilun ipmirduvvo ealáhusa uhkkin. Mearrádusdahkama kvalitehta buorideami várás dárbbahuvvo ain eanet ja buoret vuorrováikkhus. Boahnteavaš eanangeavahusa ja ealáhusa boahnteáiggi plánen ja doaibmabijut galggale plánejuvvot ovttasráđiid sierra čanusjoavkkuiguin. Sierra oassebeliid historjjálaš gealdagasvuodaid badjel mannama várás neutrála ráđjegieraorganisašuvdna sáhtálii doaibmat dohkkehuvvon soabahallin.

### Doaibmandilli: mañimus čanusjoavkobargobáđji

TUNDRA ordnii čanusjoavkobargobáđji ovddastit IAD-refereansaráma miel doaibmandili (vrd. govva 26). Boazobargit, mánggaid sierra ministarijaid ovddasteaddjit, sámedikkít sihke guvlolaš eiseválddit buot golmma riikkas bovdejuv-

voje oassálastit smávvaosággastallamiidda TUNDRA-dutkiiguin dáláš ja boahnteavaš váikkhusain boazodollui oktasaš davviriikkalaš konteavsttas. Oassálastit juhkkovuojo albmotaš smávvaosággastallamiid bohtosat čohkkejuvoje deahttamuitalussan.

- Mat dagaldagaid váikkuhit eanemusat dáláš boazodollui?
- Mat leat dat siskkáldas ja olgguldas dagaldagaid, mat vurdojuvvojit váikkuhit boahnteáiggi eanemusat boazodollui?
- Leago vejolaš árvvoštallat boazodoalu "suodjalanbargoneavvun" doalahit duoddara liegganeaddji dálkkádagas?

### Dáláš boazodoallu

Oasseváldit hábmeje boazobargui dálá áigge buot eanemusat váikkuheadji dagaldagaid váikkhusaideaset mielde miehtemielalažžan, biehtadahkkásin dehe molsašuddin. Dát dagaldagat gehččojuvvoje šaddan juogo guhkit áigegaskkas (ovdamearkka dihte mángga logijagi mielde) dehe oalle easka (ovdamearkka dihte muhtin jagi siste ilbmudan). Loahpas, fenomena treanda čujuhuvvui lassáneaddjin, bissovažžan dehe njieddjín.

Oassálastit ságastalle sihke olbmo dagahan, antropogenalaš, rievvdadusain ja rievvdadusain, mat adnojuvvoje lunddolažžan. Ságastallan orui vuojulduvame diehtelas biehtadahkes dagaldagaide ovdal go viiddes guovlluide ja guhkes áigodagatráidduide. Mánggat dagaldagat čájehit lassáneaddji treandda, čujuhettiin dasa, ahte deaddu boazodoalu guovdu lea ipmirduvvon lassánit boahnteáiggi.

Eanas boazodoalu hástaleaddji birasdagaldain laktásit juohke jagiáiggi dálkái, muhto earenoamáš deaddu árvvoštallojuvvui čuočat dálvediliide. Dáidda gullet oanehisáiggedáhpáhusat dego muohtadilit ja jieknun-suddansykla. Boraspiret ledje nubbi dehálaš dagaldat ja dat árvvotallojuvvoje molsašuddat jagiáiggiid mielde (ovdamearkka dihte biertnaid bivdin gidaid) dehe lassánit guhkes áigge, mii boahntá lassáneaddji boraspirenális. Ovdamearkkat miehtemielalaš dagaldagain laktásit bieggaja muohtadiliide, mat sáhttet unnidit bargomeari dehe veahkehit boazobargiid sin geavada bargus elliiguin, ovdamearkka dihte jahkodatjohtimiid áigge. Rievdamiehtun muohtadilit leat fuobmájuvvon šaddan hárvanažžan.

Antropogenalaš dagaldagat leat mánggalágánat. Biehtadahkes áššit gokčēt njuolgováikkhusaid guođohangeavadiidda, dego johtolagaid olggobeale johtalusa ja eará eanangeavahanhámiid buktin deaddagat dego maid rájit, mat váttásmahtett árbevirolaš guođohangeavadiid. Eahpenjuolga váikkhusaide gullet dulkonvuloš njuolggadusat ja stáhta ruđalaš doarjaga unnun boazodollui, mii uhkida geahnohuhttit boazodoalu eallinvuoimmi. Dát lea proseassa, mii leat leamaš jodus guhkes áiggi.

Miehtemielalaš dagaldagaide laktásit eanet ja eanet buorráneaddji jurddašuvuoiki boazodoalu guovdu, dan mearkkašumi ipmirdeapmi ekosystemabálvalusaid buvttadeaddjin dehe

"gálvomearkan" alla biraskvalitehtas. Muhtin njuolggadusat, mat nannejit sápmelaččaid vuogatvuodaid (ovdamearkka dihte *Laponia* Ruotas) dorjot vejolašvuodaid bargat boazodoalus guvllolaččat. Buohtastahtedettiin biehtadahkes dagaldagaide, dát miehtemielalaš dagaldat leat oalle odđa (dehe mañimus áigge) dáhpáhusat.

### Boahnteáigge boazodoallu

Oasseváldit suokkardalle ealáhusa gárggiideami čuočvovaš 20-50 jagi áigge nu ahte sii buvttade logahallama givrodagain, geahnohisvuodain, vejolašvuodain ja uhkiin – nu gohčoduvvon SWOT-analysa. "Givrodagat" leat ealáhusa siskkáldasat ja dorjot dan bisteavaš leahkima, go fas "geahnohisvuodat" sáhttet uhkidit dan. Olggobeale doarju dagaldagat gohčoduvvojit "vejolašvuohan", go fas olggobeale deaddagat "uhkkin" (govva 27).

Givrodagat laktásit elliid meannudeapmái ja almmolaš ekologijai: daid nákcii vuogáiduvvat molsašuddi birasdiliide ja atnit ávkin sieratiipat resurssaid. Boazobargiid kultuvrralaš duogáš ja eamiálbmotdiehtu leat adaptiivvalaš kapasiteahta gáldun hehttehus- dehe šohkkadiiin, nácka oahppat ja heivehit odđa guođohangeavadiid sáhtta bealistis veahkehit boazobargiid dávistit boahnteáiggi buktin deaddagiidda. Sámi kultuvra adno eallin ja dat sirdojuvvo buolvvas nubbái nu ahte nannejuvvo ealáhusa gierdannákca.

Geahnohisvuodaide gullet árbevierut, mat leat láchppome, ja mat soitet geahnohuhttit boazobargogevadiid diehtovuodu. Dán sáhtta geahččat čuočvut iešmearrideami váilumis, mii sáhtta ráddjet boazobargiid molssaeavttuid bargat ealáhusain iežasat miela mielde. Vejolaš biehtadahkes čuočvumušaide gullet buncaraggát báikkálaš dásis, ovdamearkka dihte guohtoneatnamiid jagiáiggiid mielde lotnašuvvan ja guohtoneatnamiid juohkin sierra guođohanjoavkkuiguin.



Govva 27. Čoahkkáigeassu čoavddavariabeliin, mat čanusjoavkkuid bargobáji smávvarbargojoavkoságastallamiin leat hábmjuvvo SWOT-analysas gehčot váikkuhit boazodoalu boahtteáigái.

Álbmoga lassánan árvvusatnin ealáhusa guovdu identifiserejuvvui oktan vejolašvuohtan boazodoalu ealaskas boahtteáigái. Miehtielalaš govva boazodoalu allašlájat buktagiid buvttadeaddjin ja birrasa unnán noađuheaddjin sáhtta lasihit ekonomalaš givrodaga, ja maiddái dorvvasta kultuvrra. Álbmotlaš lánkaásaheapmi, mii eanet ah´eanet váldá vuhtii eamiálbmoga gáibádusaid, sáhtta gievrudit ealáhusa ain eanet. Lánkaásaheapmi galgá reageret báikkálaš dási mearrádusdáhkamiin nu ahte minimere molssagávppiid eará eanangeavahanhámiiguin.

Ealaskas boazodoalu boahtteáiggi uhkit dollet sisttiset bieđggolánkaásaheami, mii čohkaluhtta ovdal go čoavdá konfliktat. Dákkár gárggiideapmi sáhtta ollašuvvat, jos mearrádusdáhkiin ii leat diehtu boazodoalus ja dan gáibádusain. Dákkár dilis kompleksiiva máhcahagat ja čuovvumušat, mat bohtet lánkaásaheamis, eai ollašuvale. Dát livččii vahátlaš ja unnidivččii boazodoalu adaptiivvalaš kapasitehta.

### Boazodoalu luonddusuodjaleami gaskaoapmin

Jurdda atnit bohccuid guohtuma luonddusuodjaleami gaskaoapmin seailuhit duoddara lei odas oassálastiide. Vuohččan oassálastit oidne, ahte bohccuid atnin suodjalanulbmiliidda livččii váttis, daningo dat gáibidivččii mearkkašahtti rievdadusaid guohtongeavadiidda. Dákkár vuođiduvvan livččii olggobealde stivren.

Ođđasit suokkardallama maŋŋel, dát geavdat sáhtále stáđásnuhttit guođhangeavadiid, mat heivele oktii iešmearridanrievttiin: dat sáhtále máhcahit ovdal anus leamaš geavadiid, dego Ruota ja Norgga ráji rasttildeami jagiáiggiid mielde dohkálaš guohtoneatnamiid geažil. Vejolašvuohta váldit bohcco atnui luonddusuodjaleami gaskaoapmin análii ávkin bohcco lunddolaš meannudeami johtit guohtoneatnamiid gaskka.

Oassálastit eai liikon jurdagii luonddusuodjaleami gaskaoamis, jos dat lasihivččii goluid. Ekonomalaš doarjja boazodolliide ealuid ja

daid guođheddjiid johtima dorvvasteami várás livččii dárbbalaš luonddusuodjaleami ulbmiliid joksama várás. Čuozihuvvon guođheapmi doalalii sisttis vejolaš riskka rašes jeahkála vaháguhttimis duolmmustuvvamis ja dainna lágiin váikkuhit biehtadahkkásit dehálaš dálveguohtonresurssaide. Dát ovdamearka lea ea-

renoamážit gažaldagas Sis-Finnmárkkus, gos orda manná latnjalašsii jeageleaddjás dálveeatnamiiguin. Dát ovdamearka govve čielgasit váttes molssaeavttuid, mat laktásit ekosystema hálddašeapmái ja gáibida ođđalágán čovdosiid birashálddašeamis sosiálalaččat sávahahttin ja ekologalaččat jiearpmálaš hálddašeapmin.



## 6 Vejolaš boahhteáiggiid dutkan

Čanusjoavkobargobádji áiccadahtta mearrádusaid ja politihkaid dehálašvuoda, mat váikkuhit boazodoalu boahhteáigái. Mearrádusdahkan lea sosiála proseassa, mii dájvá doallá sisttis váttes válljemiid ja molssagávppiid sierra ulbmiliid ja sávaldagaid gaskkas, sorjádettiin čanusjoavkkuin, mat oassálastet prosessii. Mearrádusdahkama álkidahttima ja čovdosiid gávndama várás mánggat mávssolaš gáibádusat galget ollašuvvat. Dat eai leat dušše diehtovuoddu, masa mearrádusat huksejuvvojit, muhto dasa lassin galget ipmirduvvot maid hástalusat ja doaimma dárbu, ja galgá gávndot maddái hállu doaimmaide ja earáhuvvamiid.

### Skenárialahkonanvuohki

Skenárialahkonanvuohki lea duodaštuvvon leat ávkkálaš gaskaopmi ságastallama movttiidahttima ja buriid eavttuid duddjoma várás mearrádusdahkamii. Skenáriat eai leat proševttat, einnostusat dehe ovddalgihtii árvvoštallamat – dat leat buorebutge muitalusat, mat govvidit boahhteáiggi, ja main lea logalaš dáhpáhusráidu ja čilgehus dili gárggiideamis (Schwartz 1991). Skenária sáhtta karaktiserejuvot govvádussan vejolaš guhkásolli spiehkastagain, maid mii áiccadit dálá áigge ja dat vuodduvvet gárggiidemiid ja bálgáid sorjjasvuodaide, mat bealiteaset dolvot odđa vejolaš diliide (Gallopín 2002). Dađi lági mielde sáhttet identifiserejuvot suorančuoggát, main vuolgi sierralágán gárggiidusgeavllit sáhttet doalvut sierralágán boahhteáiggiide. Skenáriat sáhttet

veahkehit čanusjoavkkud – ja earenoamážit mearrádusdahkkiid – ‘oidnit vuovddi muorain’, ja álkidahttit doallat rievttas luotta háliduvvon boahhteáigái beaivválaš mearrádusaid ráiddus.

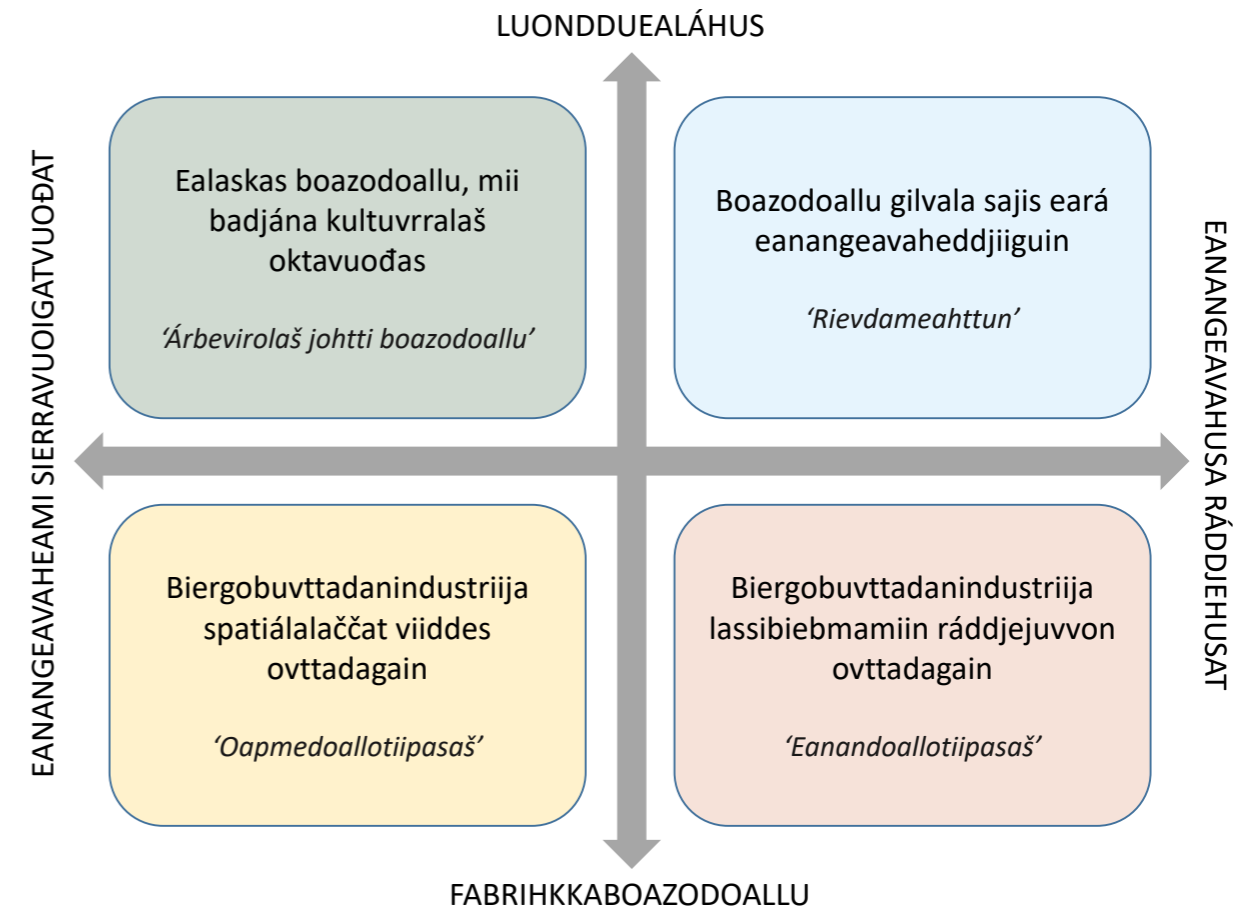
Gárghehttiin bargobájiin ohppojuvvon oainuid ja muosáhusaid, mii leat huksen kvalitatiiva skenáriamuitalusaid vejolaš boazodoalu boahhteáiggi gárggiidusgeavlin Fennoskandia duottarguovllus. Dát skenáriat dollet sisttiset oasseguovllu sámiid árbevieruin eaige leat daninassii njuolga heiveheamis Suoma boazodoalloguovllu lulliosiide.

Lea vejolaš govvet sierralágán boahhteáiggi boazodoalu barganvuogiid sorjadettiin doaibmabijuin ja dahkkon válljemiin. Mii leat duddjon njeallje skenária, maid vuoddu leat guokte boazodoalu váldovariábelat (govva 28):

- Boazodoalu ja eará doaimmaid eanangeava-hangilvvu dássi
- Industriála oasseguovllu gaskavuoha ealáhusas

Variábelat válljejuvvoje daid alla politihkalaš mearkkašumi geažil, nuppiiguin sániiguin dat govvidit gárggiidemiid, madda sáhtta váikkuhit politihkalaš mearrádusaiguin earenoamážit gaskaguhkes ja guhkes áigodagain muhtin boahhteavaš logijagiid áigge.

Skenáriain sirriimet boazodoalu guovtti ravdageaži gaskii variábelákselis. Ealáhusáksel ollá ekonomiijaválddalaš biergobuvttadusas (‘fabrihkalaš boazodoallu’) mánggabeallásaš ealáhussii, masa laktása árbevirolaš (sámi) kultuvrralaš árvuvuid árvusatnin, man dorjot duoddara fállan ekosystemabálvalusat (‘luondduealáhus’).



Govva 28. Davvi-Fennoskandia boazodoalu njeallje vejolaš boahhteáiggi skenária. Lassieđu, geahča deavstta.

Industriála hámis boazodoallu sulástahtta oapmedoalu hámi, mas olbmos ja eallis lea eanet sierranan eksistensa ja ealut kontollejuvvojit eanas teknologalaš gaskaomiiguin ja jagiáiggiid guohtoneatnamiid lotnašuvvan lea unnon ja sorjavašvuoha lassiebmamis lea stuorit, mii unnida sorjavašvuoda viiddes guohtoneatnamiin (Ingold 1980, LaRocque 2014). Mánggabeallásaš ealáhussii bealstis laktása árbevirolaš johti nomádisma ja sihke eallit ja olbmot ipmirduvvojit oktasaš sosiála ovttagahan ja mas guohtonkontrolla meroštallá olbmo eksistensa ja bargovuoimmi (Ingold 1980, LaRocque 2014). Johti boazoealut sáhttet vejolaččat doaibmat luonddusuodjaleami gas-

kaoapmin, dego bajábealde lea govviduvvon, ja dađi lági mielde doarjut dálkkádatriedama váikkuhusaid caggama ja Fennoskandia luonddu mánggahápmásašvuoda. Min deaddočkukisin leat dat boazodoallovuogádagat, mat atnet duoddara ja ordda lagas eallinbirrašiid geasseguohtoneamin, daningo dát vuogádagat leat leamaš álohii johttit. Mii fuomášit goitge, ahte muhtin sámi kultuvrrat geavahit maid guodhangeavadiid, mat bissot ovttas sajis. Dát lea anus earenoamážit sápmelaččain, geat orrot vuovdeguovlluin, ja geaid viidodagain geasseeallinbirrasat (jalges jeakkit) ja dálveeallinbirrasat (goike, jeageleaddjás beahcevuoddit ja guossavuoddit, maid muorain šaddá ealli

jeagil dehege lahppu) gávdnojit báikkolaččat seamma duovdagis.

Nubbi áksel giedahallá eanangeavahusa juohkima ákseliid gežiid gaskka. Guohtoneatnamat ja daid mánggat iešvuodat (vrd. govva 2) ráhkadit buot deháleamos resurssa boazodollui. Eatnama juohkimii váikkuha earenoamážit guohtoneatnamiid sturrodat, mollaneapmi ja kvaliteahhta, ja lea dávjá váldobáhcahat čanusjoavkkuidgaskasaš soahpameahttunvuodaide. Eananjuohkin vuodduuvvá politihkalaš mearrádusaide ja hálddusdoaimbajuide, ja dasa váikkuhit mearrideddjiid diehtodási ja árvovuoddu. Dađi lági mielde lea ákkastallamis suokkardit eananjuohkinpolitihkaid sierra eanangeavaheddjiid gaskkas, dehege man viidodagas duovdda várrejuvvo guodohangeavadiidda buhtastahtedettiin eará doaimmaide, go vuovdeindustriija, minerálaid laigun, turisma, energijabuvttadus (dahkuáldát, bieggamillut), logistihkka (fápmojohtasat, geainnut, togaráti), orrun dehe suodjaleapmi. Áksela geahččeváriabelat ollet suvdilis eananjuohkima boazoealáhusas (‘eanangeavaheami ovdavuogavuodat’) ráddjejuvvon eanangeavaheami juohkimii guodohangeavadiidda (‘eanangeavaheami ráddjehusat’). Rievdadusat, mat dáhpáhuvvet eananjuohkimis, čuhcet guodohangeavadiidda, ovdamearkka dihte jáigiáigge johtima dássái ja lassiebmama dárbbui. Goitge seamma lágiin guodohangeavadat ja daid váikkuhus duovdagii (ovdamearkka dihte badjelmeare guodoheapmi) ja eará čanusjoavkkut (ovdamearka dihte šaddovahággat) sáhttet duddjot deaddaga earáhuhttit eananjuogu.

### Skenáriagovvadásat

Lea ávkkálaš muitit, ahte skenáriat eai sisdoala ovttaga duodáláhi-oasseguovllu; dehege mii fal njealji skenárias dehe daid ovtastupmi lea vejolaš – dehe juoga lea ollásit sierralágán – ja mii ikto cehkiid mielde, sorjádettiin mearrádusain,

mat dahkkojit boahteáiggis. Mii dihto skenáriaid – jos oktage – lea ovttahtolbmo oaidninvuogis buoremus, lea subjektiivá árvvoštallan, mii sorjá diehto- ja árvovuodus. Skenáriat iešalddes eai čájjet árvoválljemiid; dat leat hypotehtalaččat, logalaš ovdamearkkat vejolaš molssaeavttuin viidde joavkkus. Goitge, válljemat ja doaimbajut, mat dolvot boahteáigái, vuodduuvvet rávaárvvuide (normatiiva). Dát ságastallan lea goitge min dieđalaš analysa heivehansuorggi olggobealde.

### Árbevirolaš johtti boazodoallu

Árbevirolaš johtti boazodoallu – skenária doallá sisttis dušše unnán gilvohallama eará eanangeavahanhámiiguin. Unnánaš gilvu eanangeavaheamis dárkkuha, ahte elliid johtima ii ára lassáneaddji guohtoneatnamiid mollaneapmi dehe earálágán hedjoneapmi. Čuovvumuššan dilitt johtinlotnašuvvama doalaheami várás ja giáiggiid siste ja gaskkas seilot ovddešlágánin dehe buorránit. Liikká mánggat dáláš hástalusat, maid boazodoallit deivet – dego biergohatti eahpesihkarvuoha ja boraspirevahággat/doarjaortnet – seallule maid boahteáiggis (tabealla 2). Ii bohccuid iige boazodolliid meari rievdamii čuoze mearkkašahhti olgguldassat deatta. Dehálaš oassedagaldat lea boazodolliid ja eará eanangeavahanhámiid ovdasteddjiid ovttag bargu, dego ruvke- ja vuovdeindustriija-fitnodagaid ja guvllolaš, álbmotlaš ja riikkaidgaskasaš dási hálddahusa gaskka. Jos servodagat háldit dorvvastit árbevirolaš, johtti sámi boazodoalu, livččii dehálaš ipmirduvot Davvikalohtta oktasaččat hálddašuvvon guohtoneamin, daningo sierra riikkain leat váillit ja liigi sierra jagiáiggiid optimála guohtoneatnamiin. Dát maid doalahivččii kultuvrralaš árvvuide, mat ledje ovdal rádjegiddemiid ovdal 1800-logu beallemutto (geahča kapihtal 2). Dát gáibdivččii lagas riikkaidgaskasaš ovttag barggu Fennoskandia boazodoalu hálddašemi várás (tabealla 2).



### Mánggalágán boazodoallogeavadat ovttas eará eanangeavahanhámiiguin (rievddakeahthes dilli, 'BAU')

Rievddakeahthes dilli – skenária govve mánggahápmásaš boazodoalu boahteáiggi – sisdoaledettiin árbevirolaš johtti boazodoalu ja boazodoalu, mii bissu ovtta sajis – mat gilvohallet eará eanangeavahanhámiiguin. Dát skenária sáhtta adnot joatkahuvvat dábálaš vuogi mielde – skenárian. Ángiris gilvohallan eanangeavaheamis sáhtta doalvut guohtoneatnamiid gáržumii ja mollaneapmái. Goitge, eará ovttaáigásaš doaimmat ja ealáhusat dego turisma sáhttet rahpat vejolašvuodaid innovašuvvnaide ja ovttag bargui ja sáhttet doalvut luksus-biergobuktagiidda ja eará buktagiidda, mat laktásit bohccuide. Dán skenárias boazodolliid unnit ossodat bargá ealáhusain váldodoaimbmasaš ámmáhin ja dán dihte lassiboahtogáldut dárbbášuvvojit.

Boađusin váldodoaimbmasaš boazodolliid mearri njiedjá muhtin veardde ovttaáigásaččat go oasseáigásaš boazodolliid mearri loktana.

### Oapmedoallotiipasaš boazodoallu

Oapmedoallotiipasaš – skenária govvida dili, mas industriatiipasaš boazodoallu deaivá unnánaš eanangeavahangilvvu. Dán skenárias árbevirolaš johtti boazodoallu ceavzá intensiiva biergobuvttadanválddálaš doalu bálddas, daningo dat sáhtta fállat luksus ‘árbevirolaš’ biergobuktagiid molssaeaktun industriála buvtadusa eanet ovttalágán buktagiidda. Dákkár dilli buktá guokte ”jurdaš skuvlagotti”, árbevirolaš ja industriálažžan rievdan boazodoalu ja čuovvumuššan sáhttet čuožžilit buncaraggát ovdamearkka áššiin, mat gusket politihkkadoarjaga.

Ovdánanmuttut sáhttet molsašuddat dálá áigge iešgudetlágán diliid ja politihkaid dihte



sierra riikkain ja muhtin muddui boazodoalloguovlluid sierra osiin. Ovdamearkka dihte eatnasat Ruota beale čearuid siiddain, mat ge-siid atnet ávkin duoddara, leat eará jagiáiggiid vuovdelágán duovdagiin, mat leat gillán garra-giedat vuobmevuovdeindustriijas ja hui viiddes čáhcefápmoprošavttain. Vuostegeahčín lea davimus Norga, gos dálveguohtoneatnamiid-da ii váikkut viiddes vuovdedoallu eaige maid čáhcefápmoprošavttat, daningo lagešvuovddit leat ekonomalaččat árvvuheamit ja guovddáš čáhcejohtolagat leat lágain suddjejuvvo.

### Eanandoallotiipasaš boazodoallu

Eanandoallotiipasaš boazodoallu –skenária gov-vida ovtastumi, mas industriálatiipasaš boazo-doallu deaivá garra gilvuu eanangeavaheamis. Ovdamearkka dihte bohccobierggu jearu lokta-neapmi dahká vejolažžan boazodoalu gárggi-

deami oapmedoallotiipasaš biergobuvttadandoalu guvlui, mii dagalii vejolažžan vuollegaččat bohccobierggu hatti, mii livččii lahka “árgabeaivvi” biergobuktagiid hatti. Garra gilvuu dihte eanangeavaheamis ja márkaniin árbevirolaš johtti boazodoallu hedjona dehe jávká dálá hámistis, ja šaddá buhttejuvvo kontrollerjuvvo elliid fievr-ridemiin (ovdamearkka dihte traileriiguin) geas-se- ja dálveguohtoneatnamiid gaskkas ja eará teknologalaš vugiiguin buvttadit bohccobierggu, dego lassáneaddji skuvlejumiin dehe lassibieb-mamiin dehe šibitdálkkodandivššuiiguin. Muhtin boazodoallit stuorridit fitnodatdoaimmas go fas nuppit ožžot barggu dán oddasit gárghejuvvo “boazoindustriijas” dehe eará ealáhusain, gii dieh-tá lulde. Váldodoaimmasaš boadodolliid mearri unnu sakka ja čuovvumuššan gaskamearálaš ealu sturrodas stuorru sakka. Maiddái bohccuid olles mearri sáhtta lassánit.

Tabealla 2. Geahčastat davvi Skandinávia boazodoalu boahhteáiggi njealji skenária variábelii

VARIÁBELAT	SKENÁRIAT			
	Árbevirolaš ealaskas boazodoallu, mii badjána kultuvrralaš oktavuodas	Rievdamahhtun mánggahápmásaš boazodoallu gilvala sajis eará eanangeavaheddjiiguin	Oapmedoallotiipasaš biergobuvttadan-industriija spatiálalaččat viddes ovttagain	Eanandoallotiipasaš biergobuvttadan-industriija lassibieb-mamiin ráddjejuvvo ovttagain
<b>Boazodoalu ekonomiiija (sisaboah-to-oidninvuohki)</b>	Boazobuktagat mearridit. Eará dienasgáldut dábálaččat.	Ekonomalaš ovttasbargu eará ealáhusaiguin, dego turismmain.	Intensiiva ealuid stuorruideapmi, tráilerfievrrideapmi ja lassibiebman. Árbevirolas johtti boazodoallu vehádahkan.	Industrialiseren boazodoallu domi-nere. Árbevirolaš johtti boazodoallu ii leat gilvonávccalaš.
<b>Politiikhkalaš doarjja johtti boazobarggide.</b>	Politiikhkalaš doarjja lea sorjjavaš massimiid dájvodagas, maid leat dagahan boraspiret, johtalusvahággat jed.	Politiikhkalaš doarjaga dárbu lassánan gilvohalli eanangeavahanhámiid dihte.	Politiikhkalaš doarjaga russolasvuohhta johtti boazobargiid ja oapmedoallotiipasaš boazobargiid gaskkas.	Árbevirolaš johtti boazodoallu šaddá buhttejuvvo muhtin muddui tráilerfievrridemiiguin jagiáiggiid guohtoneatnamiid gaskkas.
<b>Sápmelaččaid vuogatvuoddat ja iešmearridanriekti, sámi kultuvrra ceavzin</b>	Ealaskas sámi kultuvra, dorvvastuvvon rievttit eatnamiid ja váikkuhus mearrádu-saide, mat gusket re-surssaid hálddašeami.	Árbevirolaš johtti boazodoalu vuogáiduvvan eanangeavahangilvui. Árbevirolaš sámi boazodoallokultuvra vára vuolde.	Árbevirolaš sámi boazodoallokultuvra dáistala lassáneaddji industriála geavadiid geažil.	Árbevirolaš sámi boazodoallokultuvra lea duodalaččat uhkiduvvon industrialiseren boazodoalu geažil.
<b>Buolvadatmolsun ja boazodoalu jotkkolašvuohhta</b>	Kultuvra ja árbevierut geasuhit nuorra buolvva joatkit ealáhusa.	Nuorra buolva válje dájvá eará ealáhusaid go boazodoalu.	Ekonomalaš motiivvat váldet vuoittu árbevirolaččas. Árbevirolaš johtti boazodoallu jávká.	Kultuvra ja árbevierut šaddet buhttejuvvo ekonomalaš motiivvaiguin vejolaš buolvadatmolsumis.
<b>Váldodoaimmasaš boazodolliid mearri</b>	li mearkkašahtti rievdadus	Unnánaš njiedjan	Unnánaš njiedjan	Mearkkašahtti njiedjan
<b>Bohccuid mearri, ealuid sturrodas</b>	li mearkkašahtti rievdadus: molsa-šuddan jahkásaččat / jagiáiggiid mielde	Unnánaš njiedjan	Vejolaš stuorrun, ealuid sturrodagat molsašuddet johtti ja oapmedoallotiipasaš eaiggádiid gaskka	Vejolaš stuorrun, stuora ealut, maid eaiggáduššet muhtin bozolaččat
<b>Ealuid čoakkádu-sat (ahke- &amp; sohka-beal-juohkáseapmi)</b>	Vuodduvuvvá sápmelaččaid kultuvrralaš miellašumiide: stuorit oassi varrásat ja spáillihat go dálá áigge ja go eará skenáriain.	Ealuid mánggahápmá-sašvuohhta govvida eanangeavahangilvuu mánggalágánvuoda ja diili biergomárkaniin.	Ealuid mánggahápmá-sašvuohhta govvida erohusaid johtti ja oapmedoallotiipasaš boazodolliid miellašumiid gaskkas.	Oččoda stuorimus buvttadusa, mii lea heivejuvvo eanandoalus: stuora oassin álddet ja miesit.
<b>Čanusjoavko-ovttasbargu</b>	Ođđa siskkáldas ja olgguldas ovttasbargu hámit dahket vejolažžan soddjilvuoda ealuid lihkademiin.	Ovttasbargu eará čanusjoavkkuiguin / eanangeavaheddjiiguin.	Lassáneaddji ovttasbargu sápmelaččaid ja eará čanusjoavkkuid gaskkas.	Ovttasbargu árbevirolaš sámi boazodoalu olggobeale čanusjoavkkuiguin.
<b>Vuogáiduvvannákca ekosystema ja eanangeavahusa rievdadusaide</b>	Allat. Johtti boazodoallu atná ávkin viiddes eananviidodaga oažžašuvvama.	Vuollegaš. Johtti boazodoallu gillá cuovkanan duovdagis.	Gaskadásis. Oapmedoallotiipasaš boazodoalus lea alladit vuogáiduvvankapasiteahtta go johtti boazodoalus.	Allat. Cuovkanan duovdda ii váikkut sakka eanandoal-lotiipasaš boazodollii.
<b>Teknologiija ja innovatiivvalaš strategiiid geavaheapmi</b>	Ođđa teknologalaš innovašuvvnat bahkkejit cehkiid mielde árbevirolaš geavadiidda.	Ođđa teknologalaš innovašuvvnat geavahuvvojit oažžašuvvama mielde.	Ođđa teknologalaš innovašuvvnat geavahuvvojit ja gárghejuvvojit go lea vejolaš.	Ođđa teknologalaš innovašuvvnat gárghejuvvojit industriála boazodoalus.
<b>Bohccobierggu sajádat márkaniin</b>	Luksusbuvtta, mii márkanaštojuvvo sierra ealliluohkaid mielde (rávvásat, miesit) ja mánggabeallása ealli ruvjiin.	Buktagat, mat leat vuogáidathton dávistit biergoindustriija dárbbuide.	Buktagiid mángga-beallásašvuohhta: ealli ruovjijt mánggabeallá-saččat ja sierrašlájat buktagat vuovdujuvvo-jit sierra haddái.	Ovttalágán buktaga vuovdin veardidan-dohkálaš haddái buohtastahdettiin eará biergobuktagiid-da. li gálvomearka “luondubuvtta/biras-buvtta”.



## Loahppamearkkašumit

Min skenáriat leat govvidan viiddes girjju vejolaš boahteáiggi ovddidanhálttiid boazodoalu hámis Davvi-Fennoskandia duottarguovlluin. Vuoigatvuodaid ja duovdaga geavaheami hálddašeaddji váldegaskavuodat orrot leame mearrideaddji sajádagas boazodoalu boahteáiggi meroštallamis (kapihtal 6). Boazobargit deattuhe dán oaidninvuogi bargobájiin, go sii deattuhe lassáneaddji biras- ja antropogenalaš (olbmuid doaimma dagahan) hástalusaid, mat váikkuhit ealáhusaset ekologalaš, sosioekonomalaš, politihkalaš ja kulturhistorjjálaš dimenšuvdnii viiddes spatiála ja temporála skálain (kapihtal 5).

Dálá áigge boazodoallu gilvohallá sajis mángga eará eanangeavaheddjiiguin. Guoh-toneatnamid gáržun ja mollaneapmi bággejit boazodolliid geavahit visot eatnamiid, mat leat oážžumis, guohtuma várás (kapihtal 5). Dadi lági mielde boazodoalu boahteáigái earáhuvi duoddaris (kapihttalat 3 & 4) váikkuhit sakka politihkalaš mearrádusat, mat váikkuhit dasa, mat sosioekologalaš vuogádaga elemeanttat juogo vuoruhuvvojit dehe heajuidahttojuvvojit, ovdamearkka dihte nu ahte nannejuvvojit čoavddaecosystemat, mat dollet vuogádaga suvdilin.

Vejolaš strategiija geavahit bohcco guohtuma "suodjalangaskaoapmin" vuodduduvvá bohcco ekologijjai: vállet borrat mielamiel šaddošlájaid sierra jagiáiggiid iešgudetlágán eallinbirrasiiin, dego maid dáid šattuid rea-

geren guohtundeaddagii (kapihtal 4). Goitge šaddoborriid bajil vulošguvlui boahtti váikkuhusat šattuide sáhttet dihttot duoddaris, daningo mánggat ealli proseassat (ovdamearkka dihte eananvuodu dilít, šaddobadji) hábmejit vulobealde bajás boahtti rádjehusaid ja vejolašvuodaid vesáid dihttomii (kapihtal 5).

Nube guohtumis ja jápma váikkuhusain lea nanu vuorrováikkuhus šaddoservodagaid rievdamii birrasa earáhuvvamis. Dá lea dat vuorrováikkuhus, mii boazodoalu hálddahusain sáhtta vejolaččat hábmejuvot ja vuogáidahttot vai joksat dan "suodjalanpotentiála". Dehálaš variábelat, maidda olbmo mearrádusdahkan váikkuha, dolle sisttis boazomeari ja –dávjedaga sihke eksisteanssa dihto báikkiin dihto áiggiid. Duodalašvuodas dát dilálašvuodat sisdollet dávjá molssagávppiid.

Duhtadahtti kompromissaid gávdnama várás buot čanusjoavkkuide mat leat mielde ja dan joksama kapasiteahta lasiheami várás, sierra diehtotiippaid integrašuvdna hábmet kollektiiva doaimma lea hui dehálaš suvdilis hálddaha ovdideami várás Davvi-Fennoskandia boazoservošiid sosioekologalaš vuogádagain. Dát proseassat sáhttet doalvut odđa hálddahušmearrádusaide ja dieđalaš-servodatlaččat váikkuhit dakkár doaibmaorgánaide mat bastet hukset luohttámuša politihkalaš mearrádusaid ja lasihit oassebeliid gaskavuoda ipmárdusa viiddes servodatlaš konteavsttas (kapihtal 5).

# Váldobohtosiid čeahkkáigeassu

- Manimus dálkkádatmálet einnostit ahte jagi 2070 rádjái temperatuvradilit leat dár bahassii lieggasat muora šaddui (> 10 °C gaskatemperatuvra gesiid áigge) measta miehtá Davvi-Fennoskandias. Liegganeaddji dálkkádat ovddida miesttaluvvama ja muora šattu ja dađi lági mielde unnida duottarstuoraekosystema viidodaga sakka.
- Geasetemperatuvrraid einnostuvvon loktaneapmi beavttálmahtta muottaga suddama. Ovttas miesttašattolašvuoda viidáne miin ja deahtistuvvamiin dat sáhtta sakka unnidit gierraga speadjaluvvama (albedo), duottarstuoraekosystema doaimmalii dálkkádatrieddama caggama várás.
- Šaddoborriin lea mearkkašahtti váikkus sihke skierre- ja lagešvuovdešattolašvuhtii. Deháleamos šaddoborriide gullet stuora njiččasat, unna njičchasažat (ciebanat) ja divrrit (mihttarat). Daid dárkkes váikkus goitge molsašuddá ealljoavkkuid ja daid populašuvdnadynamihka, jagiáiggiid, dálkediliid ja šaddoservošiid gaskkas ja lea sorjavaš maid sierra elliid ovttahtton váikkus.
- Bohccuid guodohemiin lea vejolaš leat vuostevuoibmin dálkkádaga buktin miesttaluvvama vuostá. Maksimála guodohanváikkus muorrás šattuide joksojuvvo, jos bohccot leat guovlus geassemánus ja suoidnemánu álggus.
- Guodohemiin lea váikkus šattuid mánggahápmásašvuhtii. Muoraid, alla miestagiid ja suoidnenadat liedđu šattuid bahkkema caggamiin bohccot doalahit duoddara jalgadin, mii lea eaktun mángga árktasa šlája ceavzimii. Guodoheapmi sáhtta maid vaháguhttit daid šattuid, muhto intensiiva geas-seguodoheami ollesváikkus sáhtta leat posiitiiva populašuvdnadásis.
- Diehtagiidgaskasaš oaidninvuogis duottar ii leat dušše stuoraekosystema, muhto maid sosioekologalaš vuogádat (SEV), ovttahttedettiin olbmuid ja sin doaimmaid, earret eará boazodoalu.
- Mearrádusdahkan doallá sisttis mánggalágán dán kompleaksa iešvugiid sosioekologalaš vuogadagas ja lea dađi lági mielde álohii kompromissa ja das lea gažaldat árvuvin ja oaiviliin.
- Boazodoalus lea mearkkašahtti lágalaš ja hálddahaslaš erohusat báikkálaš, guvllolaš ja stáhta dásis Suoma, Norgga ja Ruota gaskkas. Navdojuvvon rievdadusat dálkkádagas ja servošiin gáibidit boazodoalu vuogáiduvvat rievdadusaide.
- Boahteáigi ii leat ovddalgihtii mearriduvvon, muhto dat iktá iežas mearrádusaid ja doaibmabijuid ráiddus. Dađi lági mielde sosioekologalaš vuogadagaid, earret eará boazodoalu, boahteáiggi sierra skenáriat sáhttet einnostuvvot sorjádettiin daid diliin, mearrádusain ja doaibmabijuin. Dán dutkamušas skenáriat ledje huksejuvvon guovtti parametra birra: eanageavahusa ja ealáhusa luonddu. Njeallje skenária duddjojuvvoje boazodoalu boahteáiggi várás: 'árbevirolaš', 'rievdameahtun dilli', 'oapmedoallotiipasaš' ja 'eanandoallotiipasaš'.
- Dáláš gealdagasat čanusjoavkkuid gaskkas – sidoaladettiin boazodolliid, eará eanangeavaheddjiid, sápmelaččaid ja ii-sápmelaš olbmuid ja hálddahusa – bohtet hástalusain addit árvu ovtaáigásaččat mánggalágán ekologalaš,

kultuvrralaš, sosiála ja ekonomalaš dagaldagaide. Gealdagas sáhtta eastit buori ságastallama ja ollašuttinveara mearrádusaid ja sáhtta doalvut unohis boahteáigái mánggaide, jos juo ii buot oassebeliide. Dálá áigge lea ilá unnán vuorrováikkus ja áššehis, dásseárvohis ságastallan čanusjoavkkuid gaskkas. Boazodolliid geahččanguovllus eahpečielga láhkaásaheapmi ja iešmearridanrievtti váilun adnojuvvo ealáhusa uhkkin.

- Mearrádusdahkama šlája buorrideami várás čanusjoavkkuid gaskii dárbbášuvvo eanet ja buoret vuorrováikkus. Boahteáiggi eanageavahusa ja ealáhusa plánat ja doaimmat galget ráhkaduvvot ovttasrádiid čanusjoavkkuiguin. Historjjálaš gealdagasaid badjelmannama várás neutrála rád-jegieraorganisašuvdna sáhtálii doaibmat árvvus adnon gaskkusteadđin sierra oassebeliid gaskkas.





# Gáldut

- Ahti T, Hämet-Ahti L & Jalas J 1968. Vegetation zones and their sectors in northwestern Europe. *Annales Botanici Fennici* 5, 169–211.
- Allard C 2011. The Nordic countries' law on Sámi territorial rights. *Arctic Review on Law and Politics* 3, 159–183.
- Ammunét T, Kaukoranta T, Saikkonen K, Repo T, & Klemola T 2012. Invading and resident defoliators in a changing climate: cold tolerance and predictions concerning extreme winter cold as a range-limiting factor. *Ecological Entomology* 37, 212–220.
- Aunapuu M, Dahlgren J, Oksanen T, Grellmann D, Oksanen L, Olofsson J, Rammul Ü, Schneider M, Johansen B & Hygen H O 2008. Spatial patterns and dynamic responses of arctic food webs corroborate the exploitation ecosystems hypothesis (EEH). *The American Naturalist*, 171(2), 249–262.
- Aspholm P, Wielgolaski FE & Makarova, O 2008. MODIS-NDVI-based mapping of the length of the growing season in northern Fennoscandia. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 10, 253–266.
- Benjaminsen T A, Gaup E I M & Nils S M (eds.) 2016. *Samisk reindrift, norske myter*. [Sámi reindeer husbandry, Norwegian myths]. Fagbokforlaget. Bergen. In Norwegian.
- Bergman I, Zackrisson O & Liedgren L. 2013. From hunting to herding: Land use, ecosystem processes, and social transformation among Sami AD 800–1500. *Arctic Anthropology* 50, 25–39.
- Berkes F 2012. *Sacred ecology*. Routledge.
- Bernes C, Bråthen K A, Forbes B C, Speed J D M & Moen J 2015. Impacts of reindeer on arctic and alpine vegetation. *Summary of Systematic Review SR1*. EviEM, Stockholm.
- Biuw M, Jepsen J U, Cohen J, Ahonen S H, Tejesvi M, Aikio S, Wäli P R, Vindstad O P L, Markkola A & Ims R A 2014. Long-term Impacts of Contrasting Management of Large Ungulates in the Arctic Tundra-Forest Ecotone: Ecosystem Structure and Climate Feedback. *Ecosystems* 17, 890–905.
- Bjørklund I 2013. Domestication, reindeer husbandry and the development of Sámi pastoralism. *Acta Borealia* 30, 174–189.
- Bråthen K A, Ims R A, Yoccoz N G, Fauchald P, Tveraa T & Hausner V H 2007. Induced shift in ecosystem productivity? Extensive scale effects of abundant large herbivores. *Ecosystems* 10, 773–789.
- Cohen J, Pulliainen J, Ménard CB, Johansen B, Oksanen L, Luojus K & Ikonen J 2013. Effect of reindeer grazing on snowmelt, albedo and energy balance based on satellite data analyses. *Remote Sensing of Environment* 135, 107–117.
- Cramér T & Ryd L 2012. *Tusen år i Lappmarken: Juridik, skatter, handel och storpolitik*. Ord&Visor Förlag.
- Dickinson R E 1983. Land surface processes and climate-surface albedos and energy balance. *Advances in Geophysics* 25, 305–353.
- Dynesius M & Jansson R 2000. Evolutionary consequences of changes in species' geographical distributions driven by Milankovitch climate oscillations. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, 9115–9120.
- Ekerholm P, Oksanen L & Oksanen T 2001. Long-term dynamics of voles and lemmings at the timberline and above the willow limit as a test of theories on trophic interactions. *Ecography* 24, 555–568.
- Forbes B C 2013. Cultural resilience of social-ecological systems in the Nenets and Yamal-Nenets Autonomous Okrugs, Russia: A focus on reindeer nomads of the tundra. *Ecology and Society* 18(4), 36. doi.org/10.5751/ES-05791-180436.
- Forbes B C, Bølter M, Gunsley N, Hukkinen J, Konstantinov Y, Müller F & Müller-Wille L (eds.) 2006. Reindeer management in northernmost Europe: linking practical and scientific knowledge in social-ecological systems. *Ecological Studies* 184, 1–397.
- Forbes B C, Stammer F, Kumpula T, Meschytyb N, Pajunen A & Kaarlejärvi E 2009. High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, West Siberian Arctic, Russia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 22041–22048.
- Gallopin G C 2002. Planning for resilience: scenarios, surprises, and branch points. In: Gunderson LH & Holling CS (Eds): *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*, 361–392. Island Press.
- Hausner V H, Fauchald P, Tveraa T, Pedersen E, Jernsletten J-L L, Ulvevadet B, Ims R A, Yoccoz N, Bråthen K A 2011. The Ghost of Development Past: the Impact of Economic Security Policies on Saami Pastoral Ecosystems. *Ecology and Society* 16: 4. dx.doi.org/10.5751/ES-04193-160304
- Helle T P & Jaakkola L M 2008. Transitions in herd management of semi-domesticated reindeer in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 45, 81–101.
- Helle T & Kojola I 2006. Population trends of semi-domesticated reindeer in Fennoscandia—evaluation of explanations. In: Forbes B C, Bølter M, Gunsley N, Hukkinen J, Konstantinov Y, Müller F & Müller-Wille L (eds.): *Reindeer management in northernmost Europe*, 319–339. Springer Berlin Heidelberg.
- Herrmann T M, Sandström P, Granqvist K, D'Astous N, Vannar J, Asselin H, Saganash N, Mameamskum J, Guanish G, Loon J-B & Cuciurean R 2014. Effects of mining on reindeer/caribou populations and indigenous livelihoods: community-based monitoring by Sami reindeer herders in Sweden and First Nations in Canada. *The Polar Journal* 4, 28–51.
- Hijmans R J, Cameron S E, Parra J L, Jones P G & Jarvis A 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25, 1965–1978.
- Hinkel J, Bots P W & Schlüter M 2014. Enhancing the Ostrom social-ecological system framework through formalization. *Ecology and Society* 19(3), 51.
- Holtmeier F-K & Broll G 2005. Sensitivity and response of northern hemisphere altitudinal and polar treelines to environmental change at landscape and local scales. *Global Ecology and Biogeography* 14, 395–410.
- Huttunen L, Blande J D, Li T, Rousi M & Klemola T 2013. Effects of warming climate on early-season carbon allocation and height growth of defoliated mountain birches. *Plant Ecology*, 214(3), 373–383.
- Huttunen L, Niemelä P, Ossipov V, Rousi M & Klemola T 2012. Do warmer growing seasons ameliorate the recovery of mountain birches after winter moth outbreak? *Trees* 26, 809–819.
- Ingold T 1980. *Hunters, pastoralists and ranchers*. Cambridge University Press.
- IPCC 2013a. Summary for Policymakers. In: Stocker T F, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen S K, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V & Midgley P M (eds.): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, 2013b. Annex I: Atlas of Global and Regional Climate Projections. (eds.): van Oldenborgh G J, Collins M, Arblaster J, Christensen J H, Marotzke J, Power S B, Rummukainen M & Zhou T. In: Stocker T F, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen S K, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V & Midgley P M (eds.): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jepsen J U, Hagen S B, Ims R A & Yoccoz N G 2008. Climate change and outbreaks of the geometrids *Operophtera brumata* and *Epirrita autumnata* in subarctic birch forest: evidence of a recent outbreak range expansion. *Journal of Animal Ecology* 77, 257–264.
- Jepsen J U, Kapari L, Hagen S B, Schott T, Vindstad O P L, Nilssen A C & Ims R A 2011. Rapid northwards expansion of a forest insect pest attributed to spring phenology matching with sub-Arctic birch. *Global Change Biology* 17, 2071–2083.
- Jepsen J U, Biuw M, Ims R A, Kapari L, Schott T, Vindstad O P L & Hagen S B 2013. Ecosystem impacts of a range expanding forest defoliator at the forest-tundra ecotone. *Ecosystems*, 16(4), 561–575.
- Jylhä K, Fronzek S, Tuomenvirta H, Carter T R & Ruosteenoja K 2008. Changes in frost, snow and Baltic sea ice by the end of the twenty-first century based on climate model projections for Europe. *Climatic Change* 86, 441–462.
- Kaarlejärvi E & Olofsson, J 2014. Concurrent biotic interactions influence plant performance at their altitudinal distribution margins. *Oikos* 123, 943–952.
- Kaarlejärvi E, Eskelinen A & Olofsson J 2013. Herbivory prevents positive responses of lowland plants to warmer and more fertile conditions at high altitudes. *Functional Ecology* 27, 1244–1253.
- Karlsen S R, Tolvanen A, Kubin E, Poikolainen J, Høgda K A, Johansen B, Danks F S, Aspholm P, Wielgolaski F E & Makarova O 2008. MODIS-NDVI-based mapping of the length of the growing season in northern Fennoscandia. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 10, 253–266.
- Karlsen S R, Jepsen J U, Odland A, Ims R A & Elvebakk A 2013. Outbreaks by canopy-feeding geometrid moth cause state-dependent shifts in understorey plant communities. *Oecologia* 173, 859–870.
- Keskitalo E C H, Horstkotte T, Kivinen S, Forbes B & Käyhkö J 2016. "Generality of mis-fit"? The real-life difficulty of matching scales in an interconnected world. *Ambio* 45, 742–752.
- Kivinen S, Moen J, Berg A & Eriksson Å 2010. Effects of modern forest management on winter grazing resources for reindeer in Sweden. *Ambio* 39, 269–278.
- Korhola A, Vasko K, Toivonen H T & Olander H 2002. Holocene temperature changes in northern Fennoscandia reconstructed from chironomids using Bayesian modelling. *Quaternary Science Reviews*, 21, 1841–1860.
- Landbruksdirektoratet 2016. Ressursregnskap for reindriftnæringen for reindriftsåret 1. april 2014 – 31. mars 2015. <[www.reindrift.no/asset/6891/1/6891\\_1.pdf](http://www.reindrift.no/asset/6891/1/6891_1.pdf)>
- LaRocque O 2014. Revisiting distinctions between ranching and pastoralism: A matter of interspecies relations between livestock, people, and predators. *Critique of Anthropology* 34, 73–93.

- Larsen J N, Anisimov O A, Constable A, Hollowed A B, Maynard N, Prestrud P, Prowse T D & Stone J M R 2014. Polar regions. In: Barros V R, Field C B, Dokken D J, Mastrandrea M D, Mach K J, Bilir T E, Chatterjee M, Ebi K L, Estrada Y O, Genova R C, Girma B, Kissel E S, Levy A N, MacCracken S, Mastrandrea P R & White L L (eds.): *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 1567-1612. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Lilleøren K S, Etzelmüller B, Schuler T V, Gislås K & Humlum O 2012. The relative age of mountain permafrost—estimation of Holocene permafrost limits in Norway. *Global and Planetary Change* 92, 209–223.
- Lundmark L 1982. *Uppbörd, utarmning, utveckling: det samiska fångstamhällets övergång till rennomadism i Lule lappmark* (Vol. 14). Arkiv för studier i arbetarörelsens historia.
- Löf A 2013 Examining limits and barriers to climate change adaptation in an Indigenous reindeer herding community. *Climate and development* 5, 328–339.
- McGinnis M D & Ostrom E 2014. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2), 30.
- MELA 2016. Maatalousyrittäjien eläkelaitos (The Farmers' Social Insurance Institution, Finland). <asp.hci.fi/mela/tilastot.nsf/7355799fbb8212d4c2256b4800292031/26c2655525be249fc225684d004e3b29?OpenDocument>. Accessed 14.11.2016.
- Ménard C B, Essery R & Pomeroy J 2014a. Modelled sensitivity of the snow regime to topography, shrub fraction and shrub height. *Hydrology and Earth System Sciences* 18, 2375–2392.
- Ménard C B, Essery R, Pomeroy J, Marsh P & Clark D B 2014b. A shrub bending model to calculate the albedo of shrub-tundra. *Hydrological Processes* 28, 341–351.
- Mikkonen S, Laine M, Mäkelä H M, Gregow H, Tuomenvirta H, Lahtinen M & Laaksonen A. 2015. Trends in the average temperature in Finland, 1847–2013. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 29(6), 1521–1529.
- Moen J & Keskitalo E C H 2010. Interlocking panarchies in multi-use boreal forests in Sweden. *Ecology and Society* 15(3), 17.
- Nelson D R, Adger W N & Brown K 2007. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual review of Environment and Resources* 32, 395-419.
- Olofsson J, Kitti H, Rautiainen P, Stark S & Oksanen L 2001. Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography* 24, 13–24.
- Olofsson J, Stark S & Oksanen L 2004. Reindeer influence on ecosystem processes in the tundra. *Oikos* 105, 386–396.
- Olofsson J & Oksanen L 2005. Effects of reindeer density on plant diversity in the Fennoscandian mountain chain. *Rangifer* 25, 5–18.
- Olofsson J, Oksanen L, Callaghan T, Hulme P E, Oksanen T & Suominen O 2009. Herbivores inhibit climate-driven shrub expansion on the tundra. *Global Change Biology*, 15(11), 2681–2693.
- Ostrom E 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419–422.
- Ostrom E 2011. Background on the Institutional Analysis and Development Framework. *The Policy Studies Journal* 39, 7–27.
- Paine R 1994. Herds of the Tundra. *A Portrait of Saami Reindeer Pastoralism*. Washington DC and London: Smithsonian Institution Press.
- Pärtel M 2002. Local plant diversity patterns and evolutionary history at the regional scale. *Ecology* 83, 2361–2366.
- Regeringen 2009. Konvention mellan Sverige och Norge om gränsöverskridande renskötsel. [Convention between Sweden and Norway on trans-border reindeer husbandry]. <www.regeringen.se/informationsmaterial/2009/02/konvention-mellan-sverige-och-norge-om-gransoverskridande-renskotsel/>. Accessed 01/04/2016. In Swedish and Norwegian.
- Reindriftsforvaltningen 2013. Ressursregnskap for reindriftsnæringen for reindriftsåret 1. April 2011–31. Mars 2012. Alta.
- Reinert H & Benjaminsen T A 2015. Conceptualising resilience in Norwegian Sámi reindeer pastoralism. *Resilience* 3, 95–112.
- Ruffino L, Oksanen T, Hoset K S, Tuomi M, Oksanen L, Korpimäki E, Bugli A, Hobson K A, Johansen B & Mäkynen A 2015. Predator-rodent-plant interactions along a coast-inland gradient in Fennoscandian tundra. *Ecography* 39, 871–883.
- Ruohomäki K, Tanhuanpää M, Ayres MP, Kaitaniemi P, Tammaru T & Haukioja E 2000. Causes of cyclicality of *Epirrita autumnata* (Lepidoptera, Geometridae): grandiose theory and tedious practice. *Population Ecology* 42, 211–223.
- Saccone P & Virtanen R 2016. Extrapolating multi-decadal plant community changes based on medium-term experiments can be risky: evidence from high-latitude tundra. *Oikos* 125, 76–85.
- Schwartz P 1991. The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World.
- Saetnan ER, Gjershaug JO & Batzli GO 2009. Habitat use and diet composition of Norwegian lemmings and field voles in central Norway. *Journal of Mammalogy*, 90(1), 183–188.
- SSR 2012. SSRs policydokument inför framtagandet av en ny samepolitik [SSRs policy document for new Sámi politics]. <www.sapmi.se/positionsdokument\_samepolitik.pdf> Accessed 08/11/2012. In Swedish.
- Statnett 2015. <www.statnett.no/Nettutvikling/Balsfjord-Hammerfest/> (accessed 10th November 2015).
- Storeheier P V, Van Oort B E H, Sundset M A & Mathiesen S D 2003. Food intake of reindeer in winter. *The Journal of Agricultural Science* 141, 93–101.
- Tenow O 1972. The outbreaks of *Oporinia autumnata* Bkh. and *Operophtera* spp. (Lep. Geometridae) in the Scandinavian mountain chain and northern Finland 1862–1968. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* (Suppl. 2), 1–107
- Tenow O & Nilssen A 1990. Egg cold hardiness and topoclimatic limitations to outbreaks of *Epirrita autumnata* in northern Fennoscandia. *Journal of Applied Ecology* 27(2), 723–734.
- Tuhkanen S 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. *Acta Phytogeographica Suecica* 67, 1–105.
- Turchin P & Batzli G O 2001. Availability of food and the population dynamics of arvicoline rodents. *Ecology* 82, 1521–1534.
- Turchin P, Oksanen L, Ekerholm P, Oksanen T & Henttonen H 2000. Are lemmings prey or predators?. *Nature* 405, 562–565.
- Tveito O E, Førland E J, Alexandersson H, Drebs A, Jónsson T, Tuomenvirta H & Vaarby Laursen E 2001. *Nordic climate maps*. DNMI Report 06/01. Oslo, Norway.
- Tyler N J C, Turi J M, Sundset M A, Strøm Bull K, Sara M N, Reinert E, Oskal N, Nellemann C, McCarthy J J, Mathiesen S D, Martello M L, Magga O H, Hovelsrud G K, Hanssen-Bauer I, Eira N I, Eira I M G & Corell R W 2007. Saami reindeer pastoralism under climate change: applying a generalized framework for vulnerability studies to a sub-arctic social-ecological system. *Global Environmental Change* 17, 191–206.
- Tømmervik H, Dunfeld S, Olsson G A & Nilsen M Ø 2010. Detection of ancient reindeer pens, cultural remains and anthropogenic influenced vegetation in Byrkjje (Borgefjell) mountains, Fennoscandia. *Landscape and Urban Planning* 98, 56–71.
- Uboni A, Horstkotte T, Kaarlejärvi E, Sévêque A, Stammer F, Olofsson J, Forbes B C & Moen J 2016. Long-Term Trends and Role of Climate in the Population Dynamics of Eurasian Reindeer. *PLoS one*, 11(6), e0158359.
- Ulvevadet B 2008. Management of reindeer husbandry in Norway – power-sharing and participation. *Rangifer* 28, 53–78.
- Ulvevadet B & Klokov K 2004. *Family-based reindeer herding and hunting economies, and the status and management of wild reindeercaribou populations*. Centre for Saami Studies. Tromsø.
- Van Vuuren D P, Edmonds J, Kainuma M, Riahi K, Thomson A, Hibbard K, Hurtt G C, Kram T, Krey V, Lamarque J-F, Masui T, Meinshausen M, Nakicenovic N, Smith S J & Rose S K 2011. The representative concentration pathways: an overview. *Climatic Change* 109, 5–31.
- Virtanen R, Oksanen L, Oksanen T, Cohen J, Forbes BC, Johansen B, Käyhkö J, Olofsson J, Pulliainen J & Tømmervik H 2016. Where do the treeless tundra areas of northern highlands fit in the global biome system: Towards an ecologically natural subdivision of the tundra biome. *Ecology & Evolution* 6(1), 143-158.
- Virtanen T, Neuvonen S & Nikula A. 1998. Modelling topoclimatic patterns of egg mortality of *Epirrita autumnata* (Lepidoptera: Geometridae) with a geographical information system: predictions for current climate and warmer climate scenarios. *Journal of Applied Ecology* 35, 311–322.
- Walker D S, Bllings W D & de Molenaar J G 2001. Snow-vegetation interactions in tundra environment. In: Jones H G, Pomeroy J W, Walker D A & Hoham R W (eds.): *Snow Ecology*, 266–324. Cambridge University Press.
- Weladji R B & Holand Ø 2003. Global climate change and reindeer: effects of winter weather on the autumn weight and growth of calves. *Oecologia* 136, 317–323.
- Worldclim 2015. <www.worldclim.org>.
- Xie Y, Sha Z & Yu M 2008. Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review. *Journal of Plant Ecology* 1, 9–23.
- Ylänne H, Stark S & Tolvanen A 2015. Vegetation shift from deciduous to evergreen dwarf shrubs in response to selective herbivory offsets carbon losses: evidence from 19 years of warming and simulated herbivory in the subarctic tundra. *Global change biology* 21, 3696–3711.
- Young A B, Cairns D M, Lafon C W & Moen J 2014. Geometrid moth outbreaks and their climatic relations in northern Sweden. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 46, 659–668.
- Åhman B, Svensson K & Rönnegård L 2014. High female mortality resulting in herd collapse in free-ranging domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Sweden. *PLoS ONE* 9(10): e111509. doi:10.1371/journal.pone.0111509

# Čuovus 1

OROHAT-/ČEARRO-/BÁLGESLOGAHALLAN (vrd. govva 5)

Norga	Ruotta	Suopma
1 Østre Sør-Varanger	Könkämä	Kaldoaivi
2 Pasvik	Lainiovuoma	Paistunturi
3 Vestre Sør-Varanger	Saarivuoma	Näätämö
4 Várjjantnjárga	Talma	Vätsäri
5 Rákkonjárga	Gabna	Muddusjärvi
6 Olggut Corga/Oarje-Deatnu	Laevas	Käsivarsi
7 Lágesduottar	Girjas	Muotkatunturi
8 Karasjoka nuartebealli	Baste cearru	Paatsjoki
9 Spierttanjárga	Unna Tjerusj	Hammastunturi
10 Spierttagáisá	Sirges	Ivalo
11 Kárájoga Oarjjabealli	Jáhkágaska tjiellde	Näkkälä
12 Nuorttabealli	Tuorpon	Sallivaara
13 Guovdajohtolat	Luokta-Mávas	Lappi
14 Gearretnjárga	Semisjaur-Njarg	Kuivasalmi
15 Fiettar	Svaipa	Kyrö
16 Beaskádas	Gran	Muonio
17 Seainnus/ Návvgastat	Ran	Kemin_Sompio
18 Oarjjabealli	Ubmeje tjeálddie	Sattasniemi
19 Fálá/ Kvaløy	Vapsten	Oraniemi
20 Nuorta-Sievju	Vilhelmina norra	Alakylä
21 Oarjea-Sievju	Vilhelmina södra	Pohjois-Salla
22 Lakkonjárga	Voernese	Syvjärvi
23 Orda	Ohredahke	Kolari
24 Spalca	Raedtievaerie	Salla
25 Stierdná	Jijnjevaerie	Pyhä-Kallio
26 Ábborra	Jovnevaerie	Hirvasniemi
27 Joahkonjárga	Njaarke	Jääskö
28 Beahcegealli	Kall	Poikajärvi
29 Sállan	Handölsdalen	Orajärvi
30 Cuokcavuotna	Tássåsen	Palojärvi
31 Fávrosorda	Mittådalen	Vanttaus
32 Cohkolat	Ruvhten sijte	Lohijärvi
33 Silvvjetnjárga	Idre	Narkaus
34 Seakkesnjárga ja Silda	Vittangi	Tolva
35 Skárfvággi	Gällivare	Alakitka
36 Bassevuovdi	Serri	Timisjärvi
37 Uløy	Udtja	Niemelä
38 Árdni / Gávvir	Stákke	Posion_Livo
39 Rosta	Maskaure	Oivanki

Norga	Ruotta	Suopma
40 Dividalen	Västra Kikkejaure	Akanlahti
41 Rendalen	Östra Kikkejaure	Isosydänmaa
42 Ivguláhku/Lakselvdalen/Lyngdalen	Mausjaure	Mäntyjärvi
43 Altevavn	Malå	Kuukas
44 Vannøy	Muonio	Kallioluoma
45 Reinøya	Sattajärvi	Pudasjärven_Livo
46 Tromsdalen	Tärendö	Taivalkoski
47 Mauken	Korju	Hossa-Irni
48 Ringvassøy	Pirttijärvi	Oijärvi
49 Rebbenesøy	Ängeså	Ikonen
50 Fagerfjell	Kalix	Jokijärvi
51 Kvaløy	Liehittäjä	Pintamo
52 Gielas		Pudasjärvi
53 Hjertind		Kollaja
54 Skjomen		Näljänkä
55 Nord-Senja		Kiiminki
56 Grovfjord		Halla
57 Sør-Senja		
58 Frostisen		
59 Tjeldøy		
60 Balvatn		
61 Kongsvikdalen		
62 Stajggo / Hábmer		
63 Duokta		
64 Kanstadfjord / Vester Hinnøy		
65 Saltfjellet		
66 Ildgruben		
67 Byrkie		
68 Hestmannen/Strandtindene		
69 Låarte		
70 Røssåga / Toven		
71 Tjæhkere sijte		
72 Jillen-Njaarke		
73 Voengelh-Njaarke		
74 Svahke		
75 Skæhkere		
76 Åarjel-Njaarke		
77 Femund		
78 Gasken-Laante		
79 Riast / Hylling		
80 Essand		
81 Fovsen-Njaarke		

## Čuovus 2

### ŠATTOLAŠVUOĐA LUOHKÁID GOVVÁDUSAT (vrd. govva 9)

- Goahccevuovddit.** Guosain ja beziin šaddet hui produktiiva vuovdettiipat, main lea suhkkes gierageardi. Guossavuovddit šaddet vehkkes eananvuodus go fas beahcevuovddit dábálaččat goike, morenadoalli eananvuodus. Skandinávias goahcevuovddit leat sakka gillán vuovdečuollamiin.
- Sarrin- ja niitoválddálaš soahkevuovddit.** Šládđjes vuovddit, maida mihtilmasat leat eatnan lábi gearddádagas suoinnit, urttat ja sarrimat. Davvin Skandinávias muorragearddi váldun lea soahki, mii dávjá dihtto ovttas leibbiin, skábiin ja allašattot siedggaiguin. Meahcceniittuin eatnan lábi geardi ii leat šattolaš, go fas sepmolat leat dábálaččat sarrinmehciin.
- Lagešvuovddit.** Lagešvuovddit ovdánit guorba eatnamiin. Guokte sierralágán vuovdehámi ráhkadit ovtadaga váldoelemeantaid: vuosttašii leat mihtilmasat danasšlájat, livnnjut ja sepmolat go fas nuppi váldun leat jeahkálát. Jeagil lea dehálaš bohccuid biebmá dálvet. Váldojuohku lea Skandinávia nannámis.
- Guovdajeakkit ja rohtojeakkit.** Guovdajeakkiide ja jalges jekkiide leat mihtilmasat darfegearddát ja alla čázeoaivi miehtá šaddanbaji. Ráhkaduserohusat dagahit dárbbu meroštallat dárkileappot balsajekkiide, suonjuide, muorrajekkiide ja luktejekkiide. Mohtevuđot čáhcejeakkit duddjojit jeaggevuogádagaid njuoskaseamos osiid. Guovdajeakkit ja rohtojeakkit leat dábálaččabut Davvi-Fennoskandia nuortaosiin.
- Bákti, báljes eananvuodđu ja laiggahatgiellit.** Dát ovttahtat ovttastahtá sierratiipat šattohis guovlluid ja guovlluid, main leat unnán šattut, ja mat leat eanas duottarguovllu badjosiin. Ovttahaga ovttastahttet viidáseappot jalges bávttit ja čielggit gaska- ja vuollealpiinnalaš avádagas. Vuolládagain ovttahtat boahá čeahkkái jalges báktefilitiin riddoguoras ja sierratiipasaš roggojuvvon guovlluin.
- Danasbuolžžat ~ -čorut.** Buolža- ~ čorrošaddogeardi leat duottarmáilmmi vuolle- ja gaskaalpiinnalaš avádagas. Sierratiipat noarsaservošat (*Dryas octopetala*) karakteserejit gálkadoalli filttiid go fas danasšattut (Empetrum) leat mihtilmasat guorba eananvuodus.
- Jeagelguolbanat.** Jeagelguolbanat gávdnojit Davvi-Fennoskandia nannánosiin. Danasšattut karaktiserejit gieddegearddi, assás jeagelgokčasat fas ráđđejit mihtilmasat bodnegearddágas. Davvi-Fennoskandia jeagelguolbanat leat sakka hedjonan mannan logijagiid bohccuid alla guohtondeaddaga geažil.
- (Skierr) *Betula nana* –sáđggit.** Dán gártaovttadaga govvidit skierramat ja suovkkat. Jeagil lea dávjá bodnegearddi mihtilmasvuohčan. Váldolávdu lea Skandinávia várreduovdagiid nannánosiin. Dihto viidodaga rádjái Oarje-Norgga riddoájut gullet dán ovttahakkii.
- Duottarniittut.** Dát ovttat čohkiida duottarguovllu šládđjes servodagain, mat dávjjimusat leat gálkadoalli eananvuodus. Dálvvi muohtagovččas lea govttolaš. Váldoerohus lea vuollegis ja alla urtadihttomiid ja suoidneválddálaš servodagaid gaskkas.
- Jassašattolašvuohča.** Dát šaddoservošat gávdnojit dálvet joavga njoskkiin ja gobiin. Jassašattut šaddet gilvvohallat otnon šaddanáigodaga áigge ja dat fertejit čadahit šattu, lieđđuma ja siepmaniid šlavgima dušše muhtin vahkus. Váldolávdu lea oarjjabeale duottarguovlluin, main lea lossa ja guhkesáigásaš muohtagovččas. Mánngat searvvuštiipat sáhttet sirrejuvnot muohtagokčasa bistima ja eananvuodu biebmodási vuodul.

11. **Jiehkkit, jasat.** Gártaovttadat čeahkkana jihkiin ja bistilis muohtaga viidodagain. Dát gártaovttadat lea eanas alla duoddaris.

12. **Eanandoallu.** Dát gártaovttadat čeahkkana sierratiipat eanandoalloguovlluin, mat dollet sisttis niittuid, guohtoneatnamiid, jahkásaš ja bissovaš gilvvašaddobealdduid. Dán gártaovttadaga sisdoallu lea hui heterogenaš ja sirren lea dahkkon eanas veahkkedieđu vuodul.

13. **Huksejuvvon guovllut.** Dát gártaovttadat čeahkkana sierratiipat huksejuvvon guovlluin.

14. **Čáhci.** Dát gártatiipa boahá čeahkkái mearain, sáivačáziin ja govda jogain.

# Sátnerádju

<b>Albedo</b>	Ossodat beaivesuotnjaris, mii speadjalastá čuožáhagas. Čáhppes čuožáhagain lea vuollegis albedo ja dat njammet alla meari energijja ja šaddadit energijjadásedeattu birrasiinniset. Čuvges čuožáhagain lea alit albedo ja dat speadjalastet olu energijja.
<b>Arvecolinae</b>	Ciebaniid vuollešládja, masa gullet muolddahat, goddesáhpánat ja bisamroahtut.
<b>Boazodoallu</b>	Boazodoallu gokčá viiddit boazobargiid ealáhusa ja doallá sisttis maid kultuvrralaš oli, mii dasa gullá.
<b>Boreála avádat</b>	Šattolašvuottaavádat davvin duoddara ja lulli liehmuš šattolašvuottaavádaga gaskkas. Dan váldomihtilmasvuotnan leat goahcevuovddit. Dovdojuvvo maid taigan.
<b>Buoidagat</b>	Neahtaelliide gullet unnašpirežat.
<b>Dakŋasat</b>	Geahča miestta
<b>Duottar</b>	Muorahis šattolašvuotta boreála avádaga davábealde ordda bajábealde, masa dábálaččat laktása agálaš álotduollu.
<b>Gálka</b>	Gálkás guovllut dollet sisttisest olu kalsiuma ja dán geažil daidda laktása dávjá earenoamáš šattuid mánggalágánvuotta.
<b>Geometridae</b>	Stuora mihttárčearda, mii ovddasta Fennoskandias duottarmihttár ( <i>Epirrita autumnata</i> ) ja suoldnemihttár ( <i>Operophtera brumata</i> ).
<b>Guođoheapmi</b>	Guođoheapmi gokčá raporttasteamet visot geavada doaimmaid sihke vuorováikkuhusa bohcco ja boazobargi gaskkas, dego miessemearkuma, johtima, njuovvama dehe ealu gohkema.
<b>Hearkkes liekkasrávdnji</b>	Hearkkes liekkasrávdnji sirdet liekkasenergiija eanangierragis áibmogeardá.
<b>Holosena</b>	Geologalaš áigodat, mii álggii sulaid 9 700 jagi oáá. ja joatkahuvvá dálá áigái. Geahča maid pleistosen.
<b>Jassašattut</b>	Šaddoservodagat, mat leat sorjavaččat báikkálaš topografijjas, dego njoskkiin ja gobiin, mat čogget bistileamos ja alladit muohtagokčasa go mii lea birrasis.
<b>Jeagil</b>	Symbiohtalaš organisma guobbariid ja debbuid gaskkas, bastá šaddat guorba birrasiin. Dan šaddan ja lassáneapmi sorjá váldoáššis arvvis. Dehálaš dálveresursa bohccuide.
<b>Landsat TM / ETM+ govat</b>	Landsat govat váldojuvvojit gomuvuođas satellihtaiguin, mat áiccadit eananspáppa. TM (temáhtalaš gártejeaddji) sensorat furkejit čieža bárroguhkkodatguovllus govvadieđu (golbma oinnolaš bárroguhkkodagain, njealji infraruoksa-diin) 30 m resolušuvnnain. Ođđaseamos beavttálmahtton temáhtalaš gártejeddiin plus (ETM+) lea 15 m spatiála resolušuvdna ja furke 8 bárroguhkkodaga. Goappašat geavahuvvojit dutkkadettiin dálkkádatrievdama ja speadjalastingori (albedo).
<b>Lappkodišilla (Lappkodicillen)</b>	Soahpamuš jagi 1751 Dábmárku-Norgga ja Ruota gonagasgottiid gaskkas, mii nannii boazobargiid rájiid rasttildanvuogátvuoda jahkodatjohtimiid áigge dálve- ja geasseguohtoneatnamiid gaskkas.
<b>Lassibiebman</b>	Lassibiebman, dego suoidni dehe pellehtat, mat addojuvvojit bohccuide. Dábálaččamusat anus Suomas go Ruotas ja Norggas, gos dat adnojuvvo dušše goavvedálviid.
<b>Luktit</b>	Suoidnelágán šaddojoavku, mii šaddá dávjá lákta eatnamis dehe čázi lahka. Divras bohccuid biebmoávnas čakčadálvi rájes gitta giđa álggu rádjái, go eará šattut eai leat oazžunsajis.

<b>Miestta</b>	Muorranadat šattut, mat šaddet dábálaččat badjel 0,5 mettara alladeabbon muhto eai badjel 2 mettara allosažžan. Vuollái 0,5 mettara alu muorranadat šattut leat dakŋasat.
<b>Miesttaeanan</b>	Fennoskandia šattolašvuotta, man váldun leat sieđggat ja skierrit.
<b>Orda</b>	Rádjji, man bajábealde muorat eai sáhte šaddat geomorfalaš, dálkkádatlaš dehe eará birasákkaid dihte. Vuovddit šaddet buhttejuvvo oanehis šattolašvuodain, dávjá suinniiguin, miestagiiguin ja dakŋasiiguin (geahča duottar).
<b>Oroáktalaš</b>	Árktalaš šattolašvuotta, mii gávdno ártkalaš guovllu olggobealde allagasas.
<b>Pleistosena</b>	Geologalaš áigodat, mii álggii s. 2,6 miljovvna jagi dás ovdal ja nogai 11 700 jagi dás ovdal. Pleistosena áigge máilmmis ledje mángga jiekŋaáiggi. Das čuoovvoaš áigodat lea holosena.
<b>Rássenadat liedđu šattut</b>	Liedđu šattut, main eai leat eará muorrás nadat, dego rásit.
<b>Šaddanáigodat</b>	Oassi jagis, mii dahká vejolažžan šattuid šaddama ja mii sorjá temperatuvrras ja arvimis. Šaddanáigodat oatnu allodaga ja govdotatceahki stuorruma mielde.
<b>Šaddovistegásaid doallivuodaid vejolaš ovddidanlávkkat (RCP)</b>	Dát ovddidanlávkkat govvidit vejolaš boahteáiggiid máilmmi dálkkádaga gárggideapmái, mat sorjájit šaddovistegásaid doallivuodain. Dát skenáriat govvidit "suonjardnabággehusa", mii lea njammasan beaivvášenergiija- ja eatnamis speadjalastán energijjagaskasaš erohus. Njeallje árvvu suonjardnabággehussii (wattain juohke m <sup>2</sup> guovdu) jahkái 2100 sisdollet RCP 2.6, RCP4.5, RCP6, ja RCP8.5.
<b>Sápmi</b>	Ruota, Norgga, Suoma ja Guoládatnjárgga guovlu, gos sámi kultuvra lea vel ealli.
<b>Siida</b>	Árbevirolaš boazodoallovuogádaga unna ovtadagaš, mii vuodđuduvvá bearrašii dehe fuolkevuhtii. Siiddaid hálddahušlaš rolla molsašuddá davviriikkain: Norggas <i>siiddat</i> leat dohkkehuvvon juridihkalaš ovtadahkan, Ruotas ja Suomas dat leat boazodoalu eahpeformála oassi.
<b>Sosioekologalaš vuogádat</b>	Olbmo ja dan birrasagaskasaš oktavuotta.
<b>Suotnašattut</b>	Šattut, main ii leat jođasvuogádat, mii sirdá čázi, ávnasmolsašuvvanbuktagiid ja biebmoávdnasiid lasttaid ja ruohtasvuogádaga gaskkas.
<b>Vuogáiduvvan</b>	Doaimmat ja mearrádušat reakšuvdnan earáhuvvamii.





**TURUN YLIOPISTON MAANTIETEEN JA GEOLOGIAN LAITOKSEN JULKAISUJA  
PUBLICATIONS FROM THE DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND GEOLOGY, UNIVERSITY OF TURKU**

- No. 1. Jukka Käyhkö and Tim Horstkotte (Eds.): Reindeer husbandry under global change in the tundra region of Northern Fennoscandia. 2017.
- No. 2. Jukka Käyhkö och Tim Horstkotte (Red.): Den globala förändringens inverkan på rennäringen på norra Fennoskandiens tundra. 2017.
- No. 3. Jukka Käyhkö ja Tim Horstkotte (doimm.): Boazodoallu globála rievdadusaid siste Davvi-Fennoskandia duottarguovlluin. 2017.
- No. 4. Jukka Käyhkö ja Tim Horstkotte (Toim.): Globalimuutoksen vaikutus porotalouteen Pohjois-Fennoskandian tundra-alueilla. 2017.
- No. 5. Jussi S. Jauhainen (Toim.): Turvapaikka suomesta? Vuoden 2015 turvapaikanhakijat ja turvapaikkaprosessit Suomessa. 2017.