

Paleoekologiska undersökningar i samband med utvidgelse av E8 i Lavangsdalen

Målsättning

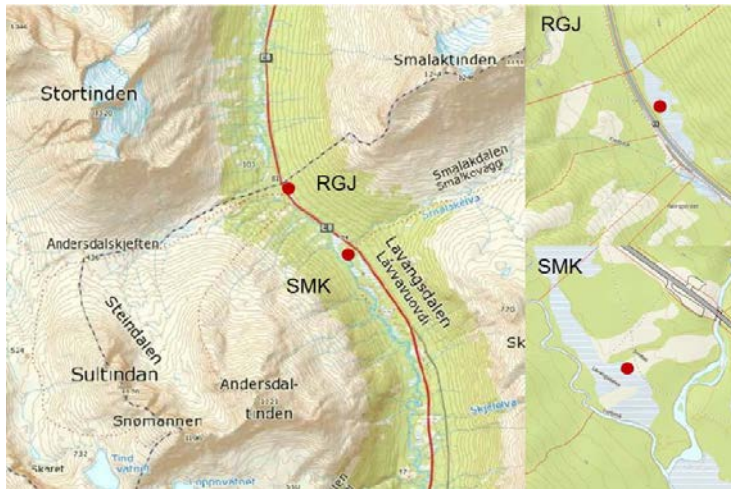
Inför utvidgelsen av E8 i Lavangsdalen identifierades två fredade samiska kulturminneslokaler (Sametinget 2011) vilka delvis eller helt skulle förstöras i samband med utbyggnaden och krävde vidare undersökningar. Det rörde sig om kulturspår från samisk renskötsel vilket i första hand gav sig uttryck som förändringar i dagens vegetation. För att få en förståelse av hur långt tillbaka i tiden den samiska renskötselaktivitet gått och hur den påverkat vegetation utfördes palaeoekologiska analyser vid dessa lokaler. De frågor de paleoekologiska undersökningarna förväntades kunna svara på var:

- 1) Åldern på aktiviteten – när startade den?
- 2) Hur vegetationen såg ut före aktiviteten startade – vad är den naturliga vegetationen?
- 3) Hur har vegetationen ändra sig över tid, för exempel genom användning över lång tid eller vid ändringar i typen av aktivitet?

Vegetationutvecklingen vid de båda lokaliteterna undersöktes med hjälp av pollenanalys av torvprofiler som togs upp från myrmarker i närheten av lokaliteterna.

Områdesbeskrivning och provtagning

Lavangsdalen är en N-S orientert dalgång som går mellan Ramfjorden och Balsfjorden. Vegetationen domineras av björkskog med rik undervegetation av gräs, ormbunkar och örter. I dalbotten slingrar sig Sørbotnelva och Lavangselva fram, och i närheten av dem finner man också al- och videbestånd. Historiskt är dalen känd som en viktig genomfarsled mellan vinterbetesmarkerna i Sverige och sommarbetesmarkerna i Andersdalen och Tromsdalen. De två undersöka lokaliteterna är markerade på figur 1 och kortfattat beskrivna nedanför:



Figur 1. Kart som visar var de två torvprofilerna Reingjerdet (RGJ) och Smalak (SMK) är tagna.

Reingjerdet, id.nr. 146832, giedde/gjerdeplats: Lokaliteten ligger precis där Andersdalkjeften mynnar ut i Lavangsdalen och måste ses som en lämplig rastplats vid färdsel till och från Andersdalen. Den ligger precis på dagens gräns mellan Tromsø och Balsfjord kommuner. Lokaliteten är registerad (Sametinget 2011) som en nu med björksly igenväxt gräsmark som sträcker sig ca. 850 m N-S och 160 m Ö-V. I sitt södra utsträckningsområdet har det städsnamnet "Reingjerdet". Storleken antyder att flera olika inhägningar har varit i användning vid olika tider. Vid de botaniska undersökningarna sågs också ett fåtal björkar med gamla skavningar i barker, se figur 2. Själva provtagningen för den paleoekologiska undersökningen gjordes i en myrmark precis öst för lokaliteten ungefär mitt i den N-S utbredningen, se figur 1. Idag går E8 mellan den antagna grässlätten och myrmarken, så det är inte möjligt att se hur övergången kan ha sett ut, men man kan anta att de gått helt kant i kant. Myrmarken sträcker sig idag ca. 400 m N-S och 50 m Ö-V och vegetationen består av vitmossa och tuvull. Torvprofilen togs 7.5 m från det som idag utgör den västra kanten av myrmarken och 20 m från den östra. Den exakta placeringen av torvprofilen samt en överblick av myrmarken visas i figur 3.



Figur 2. Gamla markeringar i träd vid Reingjerdet. Träden är placerade i en halvcirkel.



Figur 3. Reingjerdet (RGJ). Pilen visar provtagningspunkten för torvprofilen.

Smalak, id.nr. 146747, giedde/gjerdeplats och två arran/eldstäder: Lokaliteten ligger på en mo vid mynningen av Smalatjohka/Smalaelva. Det rör sig om en giedda/gjerdeplatt och två arran/eldstäder som visar på en boplats. Lokaliteten är nämnd som sommarboplats på 1870-talet, och på 1900-talet hade Romssavaggi/Tromsdalen siida rastplats i området under vår- och höstflyttningen. Moen har ett betydande inslag av gräs och vegetationen antyder att inhägnaden varit ca. 120 m i diameter. Den har antagligen varit använd för skiljning och märkning av ren. De två arranen/eldstäderna ligger helt i kanten av inhägnaden (Sametinget 2011). Idag skär en skogsväg rakt genom lokaliteten. Moen omges i NV, V, SV och S av våtmarker vilka troligen bildats genom att älven skifta lopp. Provtagningen för de paleoekologiska undersökningarna skedde i en myrmark strax SSV för lokaliteten. Den exakta placeringen av torprofilen samt en överblick av myrmarken visas i figur 1 och 4.



Figur 4. Smalak (SMK). Pilen visar provtagningspunkten för torvprofilen

Provtagning och stratigrafi

Myrmarken vid reingjerder provtogs sensommar / tidig höst 2012. Reingjerdet provtogs med en 4 cm ø jordprovtagare (kallad gouge eller Dutch corer) medan den vid Smalak grävdes upp för hand. Stratigrafierna beskrivs i tabell 1. Silthorisonten in nedre delen av Smalak profilen är antagligen avsatt under en översvämning av älven (ligger i ett gammalt älvlopp).

Tabell 1. Stratigrafi

Djup	Beskrivning
<i>Reingjerdet (RGJ)</i>	
0-5 cm	<i>Sphagnum</i> , färsk
5-10 cm	Brun torv, onedbryten
10-28 cm	Brun torv, "jordig"/höghum., mer kompakt
28-37 cm	Brun torv
37-72 cm	Mörkbrun torv
72-86 cm	Mörkbrun torv, mer kompakt, vedrester av klenved
<i>Smalak (SMK)</i>	
0-10 cm	<i>Sphagnum</i> , färsk
10-25 cm	Brun torv
25-45 cm	Mörkbrun torv, ved under 40 cm
45-46 cm	Silthorisont, ca. 1 cm tjock
46-57 cm	Mörkbrun torv, ved

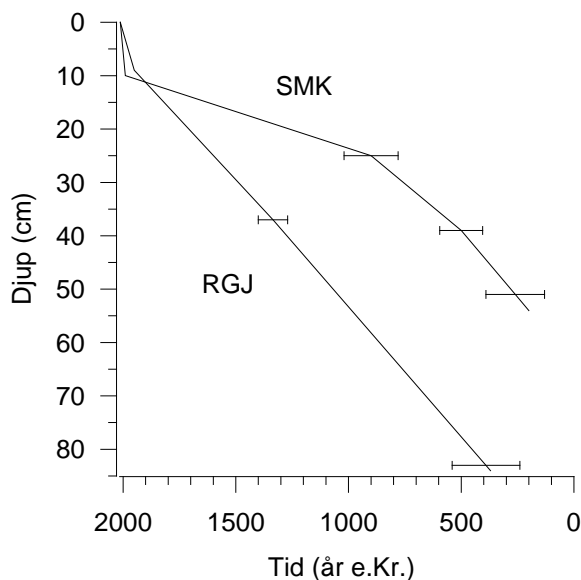
Åldersbestämning

Sammanlagt sex ^{14}C -dateringar, två från RGJ och fyra från SMK, utfördes. SMK prioriterades här då den verkade ha den mest komplicerade stratigrafin och vid tidpunkten ansågs som den potentiellt mest givande lokaliteten av de två. Torvmaterialet tvättades först i en sil med 0.2 mm maskvidd varefter lämpliga makrofossil plockades ut under ett stereomikroskop. Materialet torkades sedan vid 105 °C i en timma varefter de vägdes. Själva ^{14}C -analysen utfördes vid Lunds Universitet. Kalibrering gjordes med hjälp av OxCal v.3.10 (Bronk Ramsey 2001) baserat IntCal09 från (Reimer m.fl. 2009), och för moderna dateringar användes CALIBomb med 1 cm utjämning (se Hua och Barbetti 2004). Resultaten presenteras i tabell 2.

Tabell 2. ^{14}C prover.

Prov	Djup (cm)	Lab nr	^{14}C år före 1950	Ålder e.Kr. (2σ)	Daterat material
RGJ 37	35.5-38.5	LuS 10430	660 ± 45	1335 ± 65	Mossestammar, halvgräsfrön
RGJ 83	82.5-83.5	LuS 10431	1675 ± 45	390 ± 150	Mossestammar, halvgräsfrön
SMK 9	8.5-9.5	LuS 10432	115.6 ± 0.5 pMC	1990 ± 1	Mossestammar
SMK 25	24.5-25.5	LuS 10433	1110 ± 45	900 ± 120	Mossestammar
SMK 39	38.5-39.5	LuS 10434	1565 ± 45	500 ± 95	Mossestammar, halvgräsfrön
SMK 51	50.5-51.5	LuS 10435	1775 ± 45	260 ± 130	Mossestammar

Djup-tidsmodellerna är baserade på linjär interpolering/extrapolering mellan mittvärdena av sannolikhetsintervallet (2σ), se figur 5. I RGJ har dessutom en datering på 1950 vid 10 cm djup uppskattats baserat på stratigrafien. Detta är som sagt enbart en uppskattning men det verkar osannolikt att det skulle vara mycket äldre baserat på nebrytningsgraden av torvmaterialet, även om en något yngre datering är möjlig.



Figur 5. Djup-tids relation för Reingjerdet (RGJ) och Smalak (SMK). I RGJ har en brytningspunkt vid 10 cm satts till 1950.

Av figur 5 framgår att SMK har en mycket långsam torvackumulering mellan 10 och 25 cm djup. Med tanke på de antagligen varierande avsättningsvillkåren är det inte osannolikt att ackumulationshastigheten varierar. Men det att den avtager mot ytan, och dessutom är så långsam, kan tyda på att det är något problem med dateringarna eller att ackumuleringen blivit störd, t.ex. att en del torv tagits bort vid ett eller annat tillfälle. Utifrån stratigrafien och pollendatan går det dock inte att se något sådant. RGJ visar på andra sidan en nästan linjär ackumulering, om än enbart baserad på två dateringar. ^{14}C -provet vid 37 cm är dock något problematiskt. För det första behövdes 3 cm torvmaterial för att få tillräcklig mängd daterbart material vilket gör djupplaceringen, och därmed också dateringen, mindre exakt. För det andra så är kalibreringskurvan bimodal, och ser man på 1σ sannolikhetsintervallet är det tvådelat: 1280-1315 e.Kr. (34.3%) och 1355-1390 e.Kr. (33.9%). Det är alltså mest troligt att den egentliga dateringen är runt 1300 *eller* 1370 e.Kr., men då detta inte går att avgöra utan flera dateringar så har 1335 e.Kr. använts (mittpunkten för 2σ sannolikhetsintervallet). Med tanke på målsättningen, den totala arbetsinsatsen samt den totala osäkerheten med metoden måste djup-tidsmodellerna dock anses som tillfredsställande.

Naturvetenskapliga analyser

Prover för pollenanalys togs ut ca. varannan cm och preparerades med hjälp av acetolysmetoden (Berglund och Ralska-Jasiewiczowa 1986). Minimum 250 AP eller tre mikroskopsglas per pollenprov analyserades. Detta är något mindre än normalt (500 AP + NAP), men med tanke på målsättningen och artssammansättningen prioriterades en högre provtäthet framför hög pollensumma. Pollenkornen identifierades med hjälp av ljusmikroskop vid 400x förstoring. I RGJ gjordes i tillägg till pollenanalys även glödförlustanalys. Proverna torkades över natten vid 105°C varefter de brändes vid 600°C i två timmar.

Resultat

Pollendatan presenteras som procentväden baserat på summan av träd, buskar, örter och gräs (typiska våtmarksväxter och sporväxter är inte med). Resultaten från pollenanalysen och glödförlustanalysen beskrivs i figur 6 och 7. Det viktigaste förändringarna sammanfattas i tabell 3 och 4.

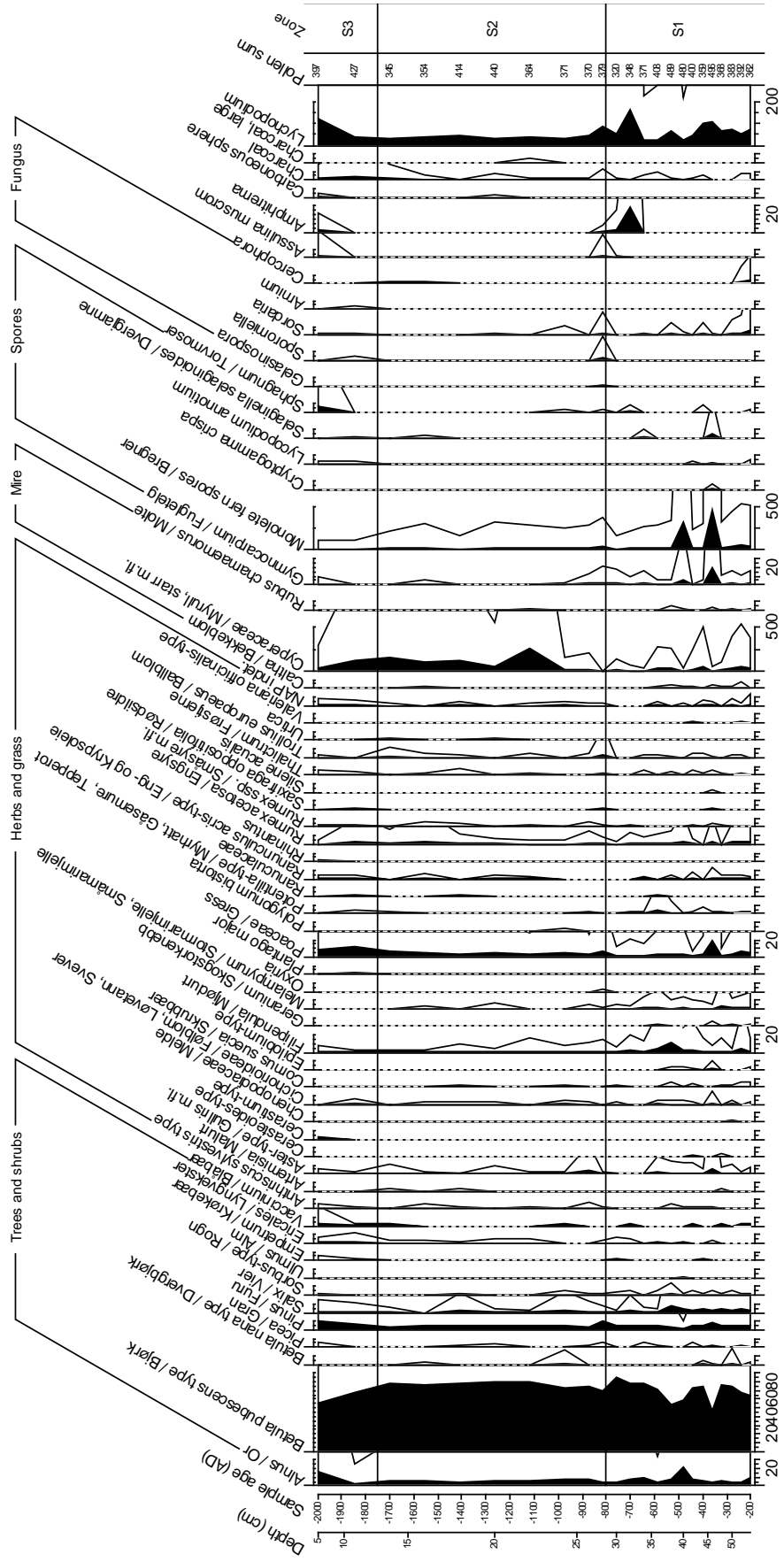
Tabell 3. Reingjerdet (RGJ)

Zon	Datering	Karakteristiskt pollensammansättning	Indikatorer på antropogen påverkan
R4	1950–2010 Blåbärsbjörkskog	Björk dominerar följt av blåbär. Gräs har gått kraftigt tillbaka.	Höga värden av blåbär och mineralinnehåll.
R3	1750–1950 Gräs- och blåbärshed	Pollensammansättningen domineras av björk, gräs och blåbär. Gräs har sina högsta värden i början av perioden och blåbär i slutet.	Kraftig ökning i gräs och blåbär. Relativt höga värden av dyngsvampsporer, kolpartiklar och mineralinnehåll.
R2	1250–1750 Öppen björkskog	Björk fortsätter att dominera men gräs och till viss del även örter blir vanligare. Halvgräs har mycket höga värden 1500-1600 e.Kr.	Ökning av gräs och vissa örter. Dyngsvampsporer blir vanligare, i synnerhet efter 1650 e.Kr. Mineralhalten ökar stegvis ca. 1350 och 1650 e.Kr. Kolhalten visar en svag ökning ca. 1350 följt av en tydlig ökning 1550 e.Kr.
R1	400–1250 Björkskog	Kraftig dominans av björk. Ormbunkar och tidvis också halvgräs är vanliga.	Ökning av mineralhalten i tidrummet 550-700 e.Kr. Förekomst av dyngsvampsporer (<i>Sporomiella</i>) ca. 1100 e.Kr.

Tabell 4. Smalak (SMK)

Zon	Datering	Karakteristiskt pollensammansättning	Indikatorer på antropogen påverkan
S3	1750–2010 e.Kr. Öppen björkskog	Björk är fortfarande vanligast men gräs, lyngväxter och andra trädslag ökar.	Tydlig ökning av gräs och antalet kolpartiklar. Dyngsoppsporer förekommer i början av perioden.
S2	800–1750 e.Kr. Björkskog med gräs	Björk fortsätter att dominera. Svag ökning av gräs. Kraftig ökning av halvgräs från och med 1050 e.Kr.	Ökning av gräs. Förekomst av dyngsoppsporer (<i>Sporomiella</i>) och topp i kolpartikelkurvan ca. 800 e.Kr.
S1	200–800 e.Kr. Björkskog	Kraftig dominans av björk. Tillfälligt höga värden av gräs, örter, halvgräs och ormbunkar.	-

Smalak (SMIK)
 Analyt: Per Sjögren, 2013



Figur 7. Smalak (SMIK)

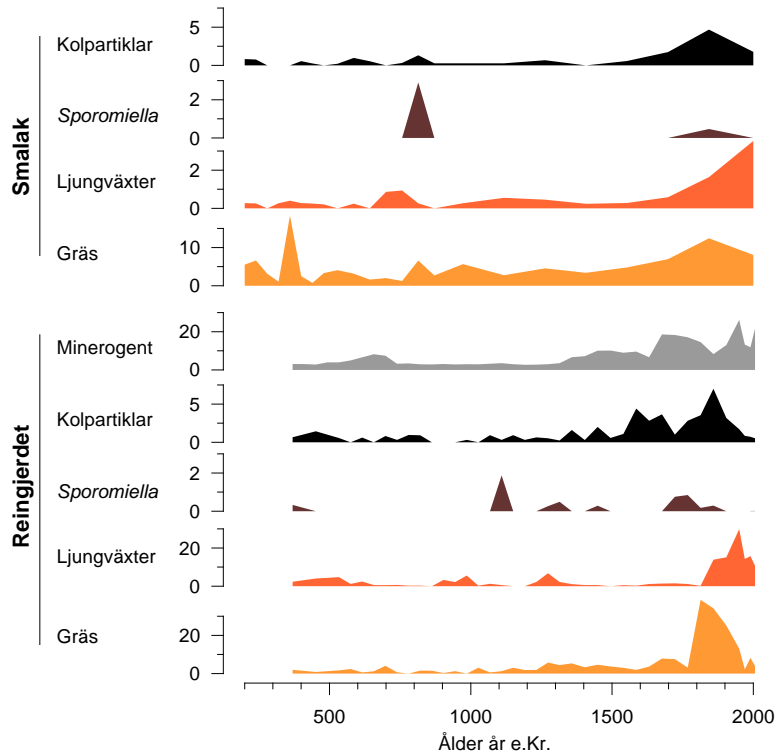
Tolkning av pollendatan

Pollendata från både Reingjerdet och Smalak visar på att björkskog var, och är, den dominerade vegetationstypen. De största förändringarna är att gräs och ljungväxter, i synnerhet blåbär/odon (blåbær/blokkebær), ökar med tiden. I SMK kan man dessutom se en minskning av de vanliga skogsörterna *Filipendula* (mjødurt), *Geranium* (skogstorkenebb) och *Melampyrum* (marimjelle). Varken RGJ eller SMK visar någon tydlig ökning eller variation av näringskrävande växter som t.ex. *Rumex* (syror) som kan indikera bosättning. I RGJ förekommer en svag ökning av örter som indikerar bete och/eller slåtter i perioden 2-4, som t.ex. *Ranunculus acris* (soleie), *Thalictrum* (fröstjerne), *Trollius europaeus* (ballblom) och *Platago lanceolata* (smalkjempe). Dessa sammanfaller dock i stort med gräsmängden, och den mänskliga aktiviteten i områdes spåras enklast med fyra parameterar: mängden gräs, dyngsvampsporer, kolpartiklar och minerogent material. Gräs visar till öppenheten i vegetation, t.ex. där björkskogs har röjts för ett samlingsgärde. Dyngsvampsporer kommer från dynga av växtätare, och i synnerhet *Sporomiella* verkar ge en god indikation på om tamren varit i området (Sjögren och Kirchhefer 2012, Sjögren 2013). Kolpartiklar indikerar eld i närområdet och är associerat med boplatsaktivitet. Minerogent innehåll indikerar erosion från omgivningen och kan bl.a. associeras till trampning och bete (som ju förstör vegetationstäcket, jfr Sjögren et al. 2007). En sammanfattning av dessa indikatorer för mänsklig aktivitet har gjorts i tabell 5. Ett förenklat diagram för för de viktigaste indikatorerna för antropogen påverkan presenteras också, se figur 8.

Tabell 5. Indikationer på aktivitet vid Reingjerdet och Smalak:
○ osäker/liten; ● tydlig; ●● stor; ●●● mycket stor.

Tidsintervall (e.Kr.)	Reingjerdet				Smalak		
	Gräs	Dyngsvamp- sporer	Kolpartiklar	Minerogent material	Gräs	Dyngsvamp- sporer	Kolpartiklar
1950-2000	●		●	●●	●●		●
1850-1950	●●	○	●	●●	●●	●	●
1750-1850	●●●	●	●	●●	●●	●	●
1650-1750	●	●	●	●●	●		
1550-1650	●		●	●	●		
1450-1550	●	○	○	●	●		
1350-1450	●	○	○	●	●		
1250-1350	●	●			●		
1150-1250					●		
1050-1150		●			●		
950-1050					●		
850-950					●		
750-850					●	●	○
650-750				●			
550-650				●			
450-550							

Figur 8. De viktigaste indikatorerna för antropogen påverkan vid RGJ och SMK. Samtliga värden undantaget för minerogent innehåll är uttryckt som % av pollensumman. Minerogent innehåll är uttryckt som % av torrvikten.



Historiskt och arkeologisk kontext

Nomadiskt tamrenskötsel i Devddesvuopmi har från arkeologiskt håll daterats tillbaka till 1400-talet (Sommerseth 2011). Detta sammanfaller i stort med de första entydigt klara spåren av renskötsel vid RGJ, vilket stärker uppfattningen om att den samiska renskötarnomadismen startade redan under äldre medeltid. Det finns dock spår av att man kan ha hållit sig med ett mindre antal tamren även tidigare, både skriftligt från berättelsen om den nordnorska vikingahövdingen Ottar (Valtonen 2008) och från arkeologiskt håll (Andersen 2011), vilka båda visar på 800-talet. Det är möjligt att de något osäkra spåren av tamrenskötsel från SMK ca. 800 e.Kr. och RGJ ca. 1100 e.Kr. kan ses i den kontexten. Det är i vilket fall troligt att renskötseln antingen omorganiserades och/eller ökade kraftigt mot slutet av medeltiden.

Nästa tydliga ökning av mänsklig aktivitet kan ses i RGJ runt 1650 e.Kr. Denna sammanfaller med vad man från skriftliga och arkeologiska källor vet att rennomadismen över fjällen slog igenom som den dominerande livsstilen för många samer (ex. Hansen 2007; Sommerseth 2009). Vid denna tid börjar också kulturmodifierade träd uppträda i Dividalen, vilket satts i samband med samisk renskötarnomadism (Elvebakk och Kirchhefer 2012; Sjögren och Kirchhefer 2012).

Runt 1750 e.Kr. sker stora förändringar för den samiska renskötarsamhället i och med fastläggandet av statsgränsen mellan Danmark-Norge och Sverige-Finland. Som tillägg till gränsavtalet kom "Lappecodicillen" som fastslog renskötarnomadernas juridiska position och rätt till olika betesområden (Pedersen 1998). Vid ungefär samma tid sker i tillägg en kris inom renskötarekonomin, med en kraftig nedgång i antalet nomader i t.ex. Jukkasjärvi socken (Ruong 1937). Traditionen med kulturmodifierade träd upphör nu i princip helt i Dividalen (Elvebakk och Kirchhefer 2012; Sjögren och Kirchhefer 2012). Vid Reingjerdet, och möjligen också vid Smalak (dåligt daterat), ses nu en kraftigt expansion av renskötselaktivitet, vilket tyder på en betydlig ökning i användningen av Andersdalen och möjligen också Tromsdalen

som sommarbetesområden. Det måste dock påpekas att dateringarna har en betydande felmarginal, i synnerhet för Smalak, och att ökningen i verkligheten kan var senare och då snarare förknippad med övergången till den extensiva formen för renskötsel och det betydligt större antal djur den innebar.

Andersdalen, som är förbunden med Lavangsdalen via Andersdalkjeften, har fina betesförhållande för ren och har sedan gammalt utnyttjats som sommarbeteområde av nomadiserande samer. Under tidigt 1900-tal användes den av samer med vinteruppehåll öster om Karesuando. Från slutet av 1920-talet flyttade inte hela familjerna med upp i Andersdalen utan stannade i ett med tiden utvecklat fast sommarviste vid Luhppu i södra delen av Lavangsdalen. Reindgjerdet och för så vis också Smalak måste ha legat mycket lämpligt till för samling av renen före och efter flyttningen över Andersdalkjeften in i Andersdalen. Det är också dokumenterat att undersökningsområdet under första halvdel av 1900-talet har använts som viloplats under både försommar- och höstflyttningen, samt att där funnits skiljnings-, mjölknings- och kalvmärkningsgårderna. Flyttningen av ren som hade sina vinterbetesområden på svensk sida om fjällen upphörde i och med kriget (Walkeapää 2009).

Klimatförändringar

Ökningen av gräs och i vissa utsträckning öppenmarksörter i RGJ runt 1250 e.Kr. sammanfaller med att klimatet blir kallare. I Nordatlanten (Cunningham m.fl. 2013), inklusive vid Tromskusten (Hald m.fl. 2011), kan man se en minskning i vattentemperaturen c. 1250 e.Kr. Trädtheten hos tall i norra Finland var också var mycket låg från och med 1250 e.Kr. och framåt (Helema *et al.* 2005). I Björkmomyra i Dividalen kan man se en tydlig ökning av gräs och örter vid samma tid (Sjögren och Kirchhefer 2012). Till skillnad från RGJ förekommer det här inga dyngsvampsporor men å andra sidan en tydlig minskning av tallpollen, vilken är svår att förklara genom antropogen påverkan. Vegetationsförändringen i Björkmomyra har alltså tolkats som orsakat av ett kallare klimat. En motsvarande ökning av gräs- och örtpollen på 1200-talet i nordvästra Sverige har dock tolkats som en effekt av mänsklig aktivitet och satts i samband med Stållotufter (Staland m.fl. 2010). Vad som är klart är klimatet blir kallare och att det på många ställen sker en vegetationsförändring runt 1250 e.Kr., emedan det kan diskuteras om denna vegetationsförändring är en direkt effekt av klimatförändringen, en indirekt effekt via ändrade ekonomiska förutsättningar eller helt oberoende antropogen påverkan och sammanfallet helt slumpartat. Vidare undersökningar av flera lokaliteter vill forhoppningsvis kunna svara på detta.

Klimatförändringen runt 1250 kan lite förenklat ses som övergången från den Medeltida Värmeperioden till den Lilla Istiden. Det kallare klimatet under den lilla istiden fortsätter sedan fram till runt 1900. Den kallaste perioden inträffar på 1600- och 1700-talen. Det är uppenbart att förändringar i klimatet måste ha påverkat renskötseln där t.ex. snömängden starkt påverkar betesförhållanden vilket i sin tur påverkat hur och när man flyttat. Förändringar i renskötselaktivitet sammanfaller i stort med förändringar i klimatet, t.ex. på 1200- och 1600-talen. Men de sammanfaller *också* med kända politiska, ekonomiska och teknologiska förändringar.

Sammanfattning

Det finns tecken på möjlig renskötsel redan från vikingatid runt 800 e.Kr. och tidig medeltid runt 1100 e.Kr., men då detta rör sig om isolerade prover så är det svårt att säga något säkert, och aktiviteten måste i vilket fall varit sporadisk. Vid Reingjerdet kan samisk renskötselaktivitet dock spåras tillbaka till i alla fall 1300-talet, möjligen startade den redan på 1200-talet. Med tanke på lokalitetens beliggenhet vid mynningen av Andersdalskjeften ligger det när till hands att koppla den mot den samiska aktiviteten i Andersdalen, även om förlyttning vidare genom Lavangsdalen givetvis kan komma i tillägg. Från och med 1600-talet verkar aktiviteten intensifieras vilket främst kommer till uttryck i ökad erosion, möjligen samlade man nu större renhjordar i närområdet. Från och med 1700-talet får renskötselaktiviteten en betydande effekt på den omgivande vegetationen där björkskogen får vika för öppna gräs- och rismarker. Nu kan man också för första gång se en tydlig vegetationspåverkan av renskötsel vid Smalak lokaliteten. Det rör sig här bara om en provpunkt, så det är möjligt att man började använda detta område först på 1800-talet. Aktiviteten vid Smalak är därför troligen inte mycket äldre än det man känner till från skriftliga källor, dvs. runt 1860 e.Kr. Med tiden tar blåbärsris över på gräsets bekostnad, och i andra halvdel av 1900-talet börjar björkskogen på nytt etablera sig. Denna utveckling är tydligast vid Reingjerdet men kan också ses vid Smalak. Erosionen är fortsatt hög vid Reingjerdet, men detta kan ha samband vägbygge och generell färdsel. Samisk renskötselaktivitet kan alltså påvisas i området från i alla fall 1350 till 1950 e.Kr. Den generella utvecklingen har sammanfattats i tabell 6. Tamrenskötselns effekt på vegetationen ses i första hand genom en ökning av gräs. Fram till och med början 1700-talet var den ganska så beskeden, men från slutet av 1700-talet fram till och med början av 1900-talet hade den stor effekt på närområdet. Först expanderade gräs kraftigt medan björk gick tillbaka, sedan ökade också mängden blåbärsris. I slutet av 1900-talet växte området på nytt igen med björk, men blåbärsriset behöll en betydligt mer framträdande roll än i tidigare.

Tabell 6. Relativ aktivitet vid de två lokaliteterna tillsammans: ? osäker; ○ liten; ○○ tydlig men osäker om renskötselrelaterad; ● tydlig; ●● stor; ●●● mycket stor.

Tidsintervall (e.Kr.)	Aktivitet	Beskrivning av aktivitet	Karakteristisk vegetation i närområdet
1950-2000	○○	Fortsatt tegn på aktivitet vid både RGJ och SMK men inte nödvändigtvis av samisk renskjötarkarkatär.	Björk och blåbärsris
1750-1950	●●●	Samisk renskjötselaktivitet ger upphov till betydande vegetationsförändringar vid både RGJ och SMK.	Gräs och blåbärsris
1650-1750	●●	Betydande samisk renskjötselaktivitet vid RGJ.	Björk och gräs
1350-1650	●	Säker samisk renskjötselaktivitet vid RGJ.	Björk och gräs
1250-1350	○	Trolig samisk renskötselaktivitet vid RGJ.	Björk och gräs
750-1250	?	Möjlig sporadisk samisk renskötselaktivitet vid SMK runt 800 e.Kr. och vid RGJ ca. 1100 e.Kr. Aktiviteten vid SMK markerar starten för en permanent öppnare skog vilken kan visa på kontinuerlig lågintensiv aktivitet vid lokaliteten.	Björk

Referanser

- Andersen O. 2011: Reindeer-herding cultures in northern Nordland, Norway: Methods for documenting traces of reindeer herders in the landscape and for dating reindeer-herding activities. *Quaternary International* 238: 63-75.
- Berglund BE, Ralska-Jasiewiczowa M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. In Berglund BE. editor. *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. Wiley and Sons: 455-484.
- Bronk Ramsey C. 2001: Development of the Radiocarbon Program OxCal. *Radiocarbon* 43: 355-363.
- Cunningham LK, Austin WEN, Knudsen KL, Eiríksson J, Scourse JD, Wanamaker AD, Butler PG, Cage AG, Richter T, Husum K, Hald M, Andersson C, Zorita E, Linderholm HW, Gunnarson BG, Sicre M-A, Sejrup HP, Jiang H, Wilson RJS. 2013: Reconstructions of surface ocean conditions from the northeast Atlantic and Nordic seas during the last millennium. *The Holocene*, online publication.
- Elvebakk A, Kirchhefer A. 2012: Den gamle furuskogen i Dieváidvuovdi/Dividalen - eit eldgammalt samisk kulturlandskap. *Blyttia* 70: 7-26.
- Hald M, Salomonsen GR, Husum K, Wilson LJ. 2011: A 2000 year record of Atlantic water temperature variability from the Malangen Fjord, northeastern North Atlantic. *The Holocene* 21: 1049-1059.
- Hansen LI. 2007: Grenseoverskridende reindrift i en grenseløs tid. Reindrift i Nordre Nordland på begynnelsen av 1600-tallet. I Broderstad E-G, Niemi E, Sommerseth I. (red.): Grenseoverskridende reindrift før og etter 1905. Skriftserie nr. 14. Tromsø: Senter for samiske studier: 21-36.
- Helama S, Lindholm M, Timonen M, Eronen M. 2005: Mid- and late Holocene tree population density changes in northern Fennoscandia derived by a new method using megafossil pines and their tree-ring series. *Journal of Quaternary Science* 20: 567-575.
- Hua Q, Barbetti M. 2004: Review of Tropospheric Bomb 14C Data for Carbon Cycle Modeling and Age Calibration Purposes. *Radiocarbon* 46: 1273-1298.
- Pedersen S. (red.) 1998: Lappekodisillen – Den første nordiske samekonvenjon? *Dieđut* 3: 243 s.
- Reimer PJ, Baillie MGL, Bard E, Bayliss A, Beck JW, Blackwell PG, Bronk Ramsey C, Buck CE, Burr GS, Edwards RL, Friedrich M, Grootes PM, Guilderson TP, Hajdas I, Heaton TJ, Hogg AG, Hughen KA, Kaiser KF, Kromer B, McCormac FG, Manning SW, Reimer RW, Richards DA, Southon JR, Talamo S, Turney CSM, van der Plicht J, Weyhenmeyer CE. 2009: IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51: 1111-1150.
- Ruong I. 1937: Fjällapparna i Jukkasjärvi socken. *Geographica N:o* 3. Uppsala: Uppsala Universitets Geografiska Institution.
- Sametinget 2011: Befaringsrapport E8 Lávatvuovdi/Lavangsdalen – Balsfjord og Tromsø kommune. Sametinget: 13 s.
- Sjögren P. 2013: Pollenanytiska undersökningar vid Skjærvika. I Henriksen S, Valen CR (red.): Skjærvika og Fjellvika, Hammerfest kommune. Rapport fra de arkeologiske undersøkelsene 2009 og 2010. *Tromsø* 43: 457-476.
- Sjögren P, Kirchhefer A. 2012: Historical legacy of the old-growth pine forest in Dividalen, northern Scandes. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 8: 338-350.
- Sjögren P, van der Knaap WO, van Leeuwen JFN, Andrič M, Grünig A. 2007: The occurrence of an upper decomposed peat layer, or “kultureller Trockenhorizont”, in the Alps and Jura Mountains. *Mires and Peat*, vol. 2: www.mires-and-peat.net
- Sommerseth I. 2009. Villreinfangst og tamreindrift i Indre Troms. Belyst ved samiske boplasser mellom 650 og 1923. Avhandling til dr-grad, Munin, Universitetet i Tromsø.
- Sommerseth I. 2011. Archaeology and the debate on the transition from reindeer hunting to pastoralism. *Rangifer* 31: 111-127.
- Staland H, Salomonsson J, Hörnberg G. 2011: A thousand years of human impact in the northern Scandinavian mountain range: Long-lasting effects on forest lines and vegetation. *The Holocene* 21: 379-391.
- Valtonen I. 2008: The North in the Old English Orosius. A Geographical Narrative in Context. *Mémoires de la Société Néophilologique de Helsinki*, Tome LXXIII.
- Walkeapää LJ. 2009: Könkämävuoma-samernas renflyttingar till Norge – om sommarbosättningar i Troms fylke på 1900-talet. *Tromsø Museums Skrifter* XXXI: 346 s.