

RAPPORT DEL 1

Systematisering av kunnskapsmateriale

Reisa nasjonalpark og Ráisduottarháldi landskapsvernområde

Oppdragsgiver: Reisa nasjonalparkstyre

Emne: Geologisk mangfold – Del 1

Dato: 08.12.2017



Arktisk Geotek



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -



**Besøksenter
nasjonalpark**



**Nasjonalparkstyret
Reisa nasjonalpark/
Ráisduottarháldi
landskapsvernområde**

Denne rapporten er utarbeidet av Arktisk Geotek på oppdrag fra kunde. Oppdragsavtalen regulerer kundens rettigheter til rapporten. Det er Arktisk Geotek og kunden som har rett til å anvende hele eller deler av denne rapporten. Tredjepart har ikke rett uten skriftlig samtykke fra Arktisk Geotek.

Arktisk Geotek har ingen ansvar dersom hele eller deler av rapporten brukes til andre formål, eller av andre enn det Arktisk Geotek har gitt skriftlig samtykke til. Deler av rapportens innhold er beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Arktisk Geotek eller eventuell annen opphavsrettshaver.

OPPDRAG	Geologisk mangfold i RNP og RLVO – Del 1
EMNE	Systematisering av kunnskapsmateriale
OPPDRAGSGIVER	Reisa nasjonalparkstyre
KONTAKTPERSONER	Rune Benonisen og Magnus Barmoen
KOORDINATER	69.24° N - 22° Ø
OPPDRAGSLEDERE	Joakim A. Olsen og Hermann O. Hermansen
ANSVARLIG ENHET	Arktisk Geotek
SAMARBEIDSPARTNERE	Norges geologiske undersøkelse og Halti nasjonalparksenter

SAMMENDRAG

Rapporten inngår som del 1 i prosjektet «*Geologisk mangfold i Reisa nasjonalpark (RNP) og Ráisduottarháldi landskapsvernområde (RLVO)*», der formålet er å systematisere tilgjengelig geologisk kunnskapsmateriale fra verneområdene.

Ved vår grovutvelgelse av beskrevne områder vil geostedene vurderes og prioriteres basert på tre hovedkriterier (*Møller J.J. m. fl. 1986*). Grunnlagsmateriale for utvalg av geosteder med berggrunnsgeologiske og kvartærgeologiske forekomster i prosjektområdet er basert på tidligere publikasjoner, fagrapporter, kartdata og lokal kunnskap. Dette gir en førstefase vurdering av det geologiske mangfoldet.

For utvelgelse av de kvartærgeologiske geostedene er det tatt utgangspunkt i artikkelen «geomorfologiske og kvartærgeologiske registreringer med vurdering av verneverdier i 15 tiårsvernede vassdrag i Nord- og Midt-Norge» (*Sollid & Tolgensbakk. 1983*).

Som del 2 av prosjektet skal hvert enkelt geosted bli registrert basert på skjema utgitt av NGU. Det foreslås at det prioriteres opp til 10 områder av de totalt 14 områdene som framkommer av innholdet i del 1 av prosjektet. Rapporten danner grunnlaget for utvelgelse av områdene i samråd med samarbeidspartnerne. Grunnlaget i denne rapporten vil også kunne benyttes i en vurdering om verneområdene har et fremtidig potensial som en UNESCO Global Geopark.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1. Formål og metode	1
1.2. Områdebeskrivelse	2
2. Geologisk historie.....	3
2.1. Berggrunnsgeologi.....	3
2.2. Kwartærgeologi	5
3. Områder og forekomster for geologisk mangfold	7
3.1. Potensielle geosteder	7
4. Prioritering og utvalg av geosteder	22
5. Oppsummering	24
6. Referanseliste	25

1. Innledning

Viser til prosjektplan for «*Geologisk mangfold i Reisa nasjonalpark (RNP) og Ráisdouttarháldi landskapsvernområde (RLVO)*».

Del 1 av prosjektet omhandler systematisering av kunnskapsmateriale i de to aktuelle verneområdene. Resultatet av denne førstefase vurderingen vil danne grunnlaget for utvelgelse og prioritering av spesielt interessante områder/geosteder.

Områdene skal bli befart og verdivurdert som del 2 i prosjektet. Basert på en helhetlig vurdering skal det vurderes om verneområdene RNP og RLVO kan utfylle kriteriene for en framtidig UNESCO Global Geopark.

Prosjektet «Geologisk mangfold i RNP og RLVO» vil gi et oppdatert kunnskapsgrunnlag, som vil bedre grunnlaget for vern, forvaltning og formidling av den spennende og særegne geologien i verneområdene.

1.1. Formål og metode

Geologiske forekomster er en del av verneformålet både for Reisa nasjonalpark og Ráisdouttarháldi landskapsvernområde, og anses som et viktig grunnlag for vernet av områdene. For å kunne forvalte verdiene på en hensiktsmessig måte trengs oppdatert kunnskap og en bred forståelse av det geologiske mangfoldet som finnes innenfor områdene og hvilken verdi disse har. Kartleggingen av området er av eldre dato og det er gjort lite undersøkelser/vurderinger i forhold til viktighets-/tilstandsvurdering.

Rapport del 1 vil ta utgangspunkt i tidligere publikasjoner og fagrapporter fra befarte områder, samt kartdata fra området og lokal kunnskap. Dette vil danne grunnlaget for førstefase vurderingen av det geologiske mangfoldet.

1.2. Områdebeskrivelse

Reisa nasjonalpark og Ráisduottarháldi landskapsvernområde ligger i Nordreisa kommune, Troms fylke (figur 1). Nasjonalparken har et areal på 804 km², noe som omfatter indre deler av Reisavassdraget mot grensen til Finland i sørvest og Finnmark i sør.

Landskapsvernområdet har et areal på 83 km² og grenser til nasjonalparken mot øst, Kåfjord kommune i vest og Finland i sør¹.

Prosjektområdet omfatter indre deler av Reisadalen med tilhørende viddelandskap, der Ráisduottarháldi er høyeste fjelltopp på 1361 moh. Store deler av området er dominert av snaumark med varierende vegetasjonsdekke, med innslag av myrer, bart fjell og blokkmark. Reisadalen består av skogmark med mangfoldig bonitet.



Figur 1: Prosjektområde Reisa nasjonalpark (RNP) og Ráisduottarháldi landskapsvernområde (RLVO). Modifisert fra norgeskart.no.

¹ **Forvaltningsplan** Reisa nasjonalpark og Ráisduottarháldi landskapsvernområde

2. Geologisk historie

2.1. Berggrunnsgeologi

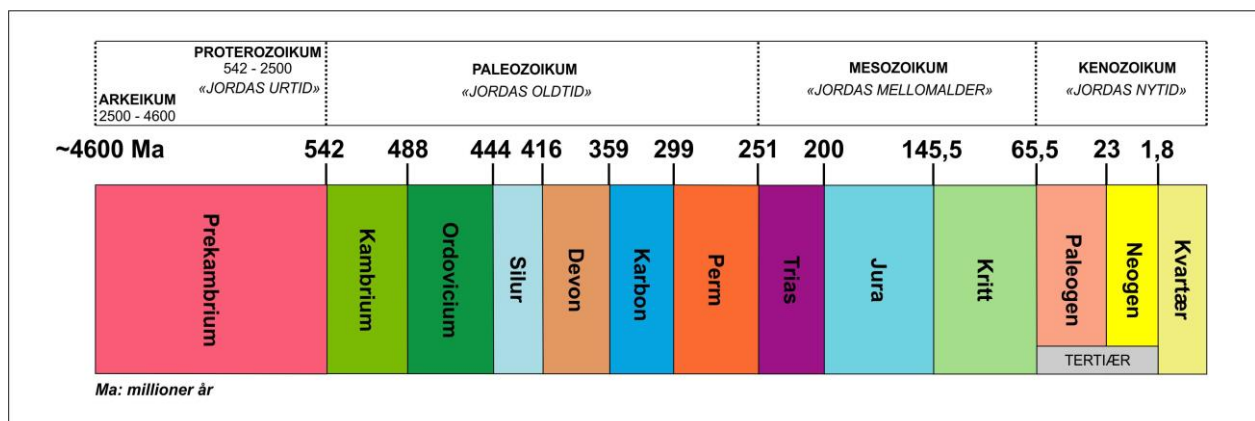
Berggrunnen i prosjektområdet deles inn i to hovedkategorier; grunnfjellet med stedegne og kortskjøvne bergarter (underst) og kaledonske overskjøvne bergarter (øverst) (Zwaan, K. B. 1988).

Grunnfjellet utgjør Finnmarksvidda i sør og opptrer i to tektoniske vinduer i nord. Grunnfjellets bergarter består av gneiser (>2.5 milliarder år), samt avsatte vulkanske og sedimentære bergarter (>1.8 milliarder år). I prosjektområdet blir disse bergartene representert som Ráiseatnukomplekset og Njállajohkakomplekset.

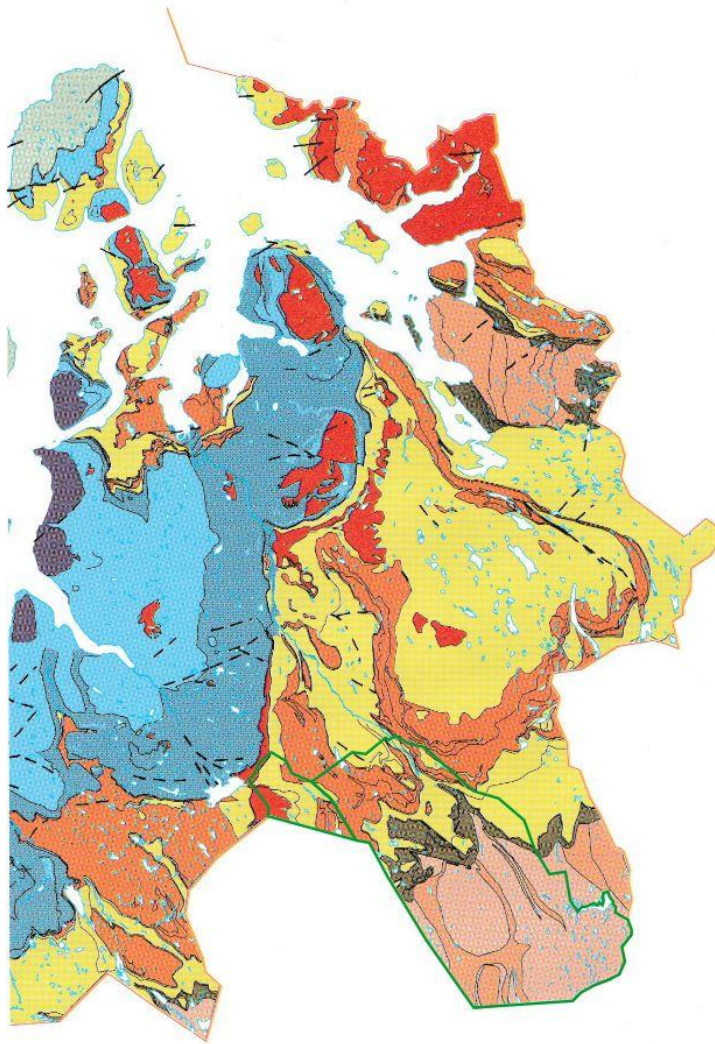
Inn mot sen prekambrium ble grunnfjellet nedslitt slik at overflaten dannet et peneplan, hvor det i perioden fra ca. 650 til 560 millioner år siden ble avsatt senprekambriske og underkambriske sedimenter. I prosjektområdet blir disse bergartene representert som den stedegne Dividalsgruppen.

Den kaledonske fjellkjedefoldningen antas å strekke seg over en større periode med ulikt omfang. Fra tidligordovicisk tid startet deformeringsen og omdanningen av grunnfjellsbergartene og de pålagrete sedimenter fra overproterozoiske – underordoviciske tid. Disse bergartene er stedvis erodert og er blitt overleiret av ordoviciske og siluriske sedimenter. I prosjektområdet blir disse representert som skyvedekke bergarter fra den midtre dekkserie. Enten som en del av Kalakdekkekomplekset eller gneiser av prekambrisk alder, og består av ulike typer bergarter.


Se figur 2 og 3 for geologisk tidslinje og oversikt over hovedenheter i berggrunnen.



Figur 2: Geologisk tidslinje.



TEGNFORKLARING


 Kaledonske intrusiver (inkl. Lyngen magmatiske kompleks)

ØVERSTE DEKKESERIE

 Tromsø/Niingsdekket

 Nakkedalsdekket

ØVRE DEKKESERIE

 Lyngsfjelldekket


 Nordmannvikdekket

 Kåfjorddekket

 Vaddas/Tamokdalsdekket

 Sevedekket

MIDTRE DEKKESERIE

 Kalakdekkekomplekset

 Gneiser av prekambrisk alder

UNDRE DEKKESERIE

 Målselvdekket

STEDEGNE SEDIMENTER

 Dividalgruppen

PREKAMBRISK GRUNNFJELL

 Proterozoiske gneiser

 Arkeiske gneiser

 Store forkastninger

 RNP

 RLVO

Berggrunn i RNP og RLVO

Figur 3: Oversikt over hovedenheter i berggrunnen i prosjektområde RNP og RLVO. (Kart modifisert fra Dahl & Sveian, 2004).

2.2. Kvartærgeologi

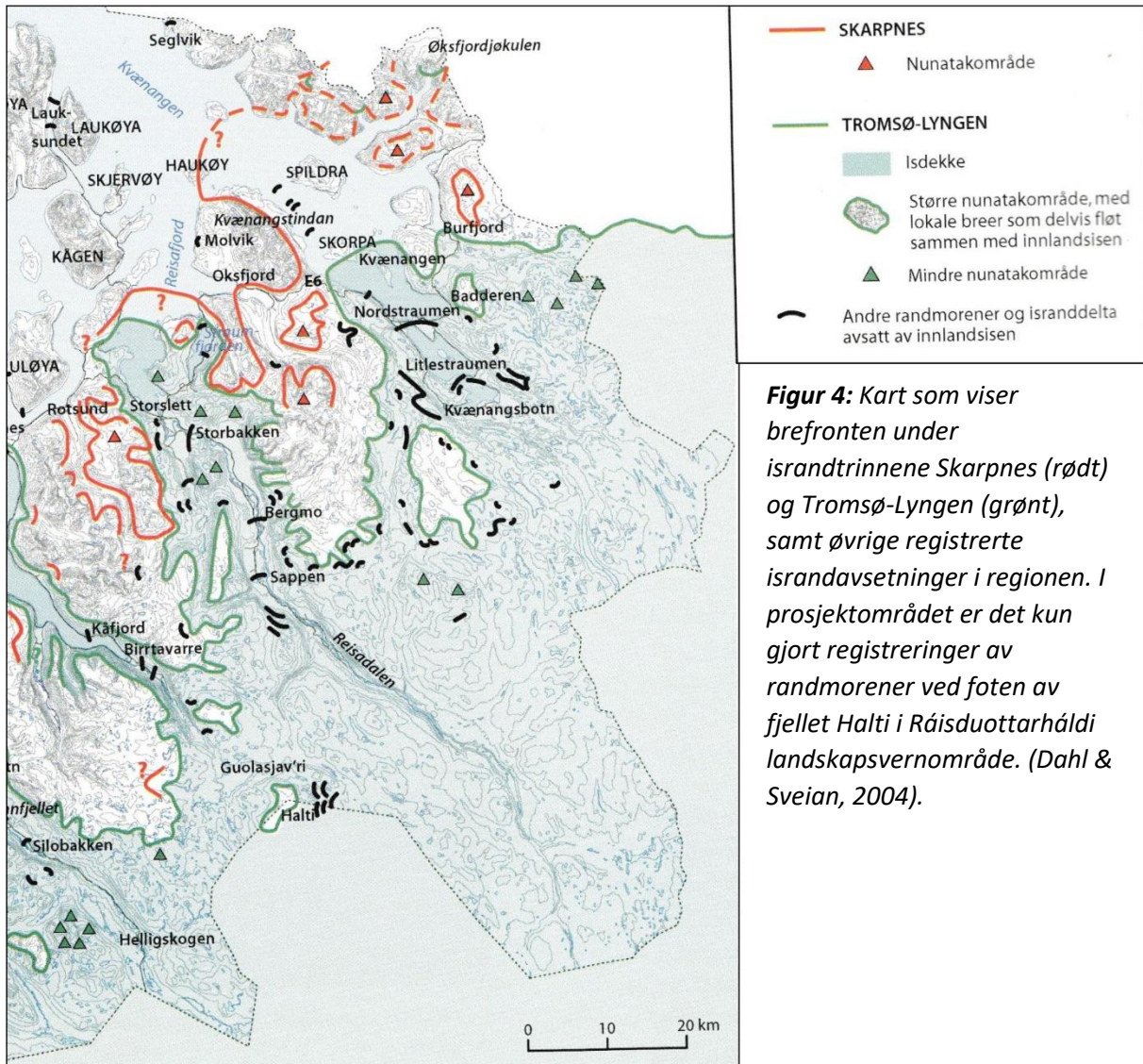
Under siste istids maksimum (Weichsel) var hele Reisadalen dekket av is og isfronten strakte seg 50-100 km utenfor kysten. Når isdekket startet sin tilbaketrekning og ble tynnere, stod de høye fjellene langs kysten opp som nunataker, mens det i Reisadalen og Reisafjorden lå en utløpsbre. Under deglasiasjonen av Reisadalen ble det dannet fire større randmorener /brefrontavsetninger som indikerer fire hendelser med brefremstøt eller brestagnasjon.

Den eldste randmorenen i området er Reisafjord-morenen avsatt ca. 10 km utenfor Reisautløpet. Reisafjord-morenen er korrelert med Tromsø-Lyngen morenen som ble avsatt i Yngre Dryas for ca. 12 800-11 500 år siden. Like nord for denne randmorenen finner man spor etter et eldre brefremstøt kalt Skarpnes-trinnet. Skarpnes-trinnet ble dannet under Eldre Dryas for ca. 14 000 år siden. Se figur 4 for brefrontens posisjon under Skarpnes-trinnet og Tromsø-Lyngen trinnet.

Etter Reisafjord-hendelsen trakk isfronten seg raskt tilbake til munningen av Reisadalen hvor det ble avsatt en endemorene ved Storbakken-Andsjø. Denne er trolig avsatt samtidig med breelavsetningene i Nordstraumen i Kvæningen på slutten av Yngre Dryas (12 000-11 500 år siden).

Isfronten trakk seg tilbake ca. 15 km i Reisadalen etter Storbakken-hendelsen. Ved Bergmo ble det avsatt et større breelvdelta for vel 11 000 år siden (Bergmo-hendelsen). Den yngste randmorenen i Reisadalen er Sappen-morenen, avsatt for nærmere 11 000 år siden (9500-9350 før nåtid). Etter Sappentrinnet ble klimaet mildere og isfronten trakk seg hurtig tilbake. Det er ikke funnet spor etter flere breframstøt eller brestagnasjon i Reisadalen etter Sappentrinnet.

Under istiden og påfølgende deglasiasjon har Reisadalen fått tilført store mengder løsmasser i form av grus, sand og slam. Dette har sammenheng med Reisavassdragets store nedslagsfelt, som under avsmeltningen av innlandsisen var større enn i dag. Stedvis i Reisadalen er tykkelsen av løsmassene målt til nærmere 200 m. I Reisadalen nådde havet til Sappen området (marin grense ca. 75-80 moh.), og det er derfor ikke å finne marine avsetninger i prosjektområdet.



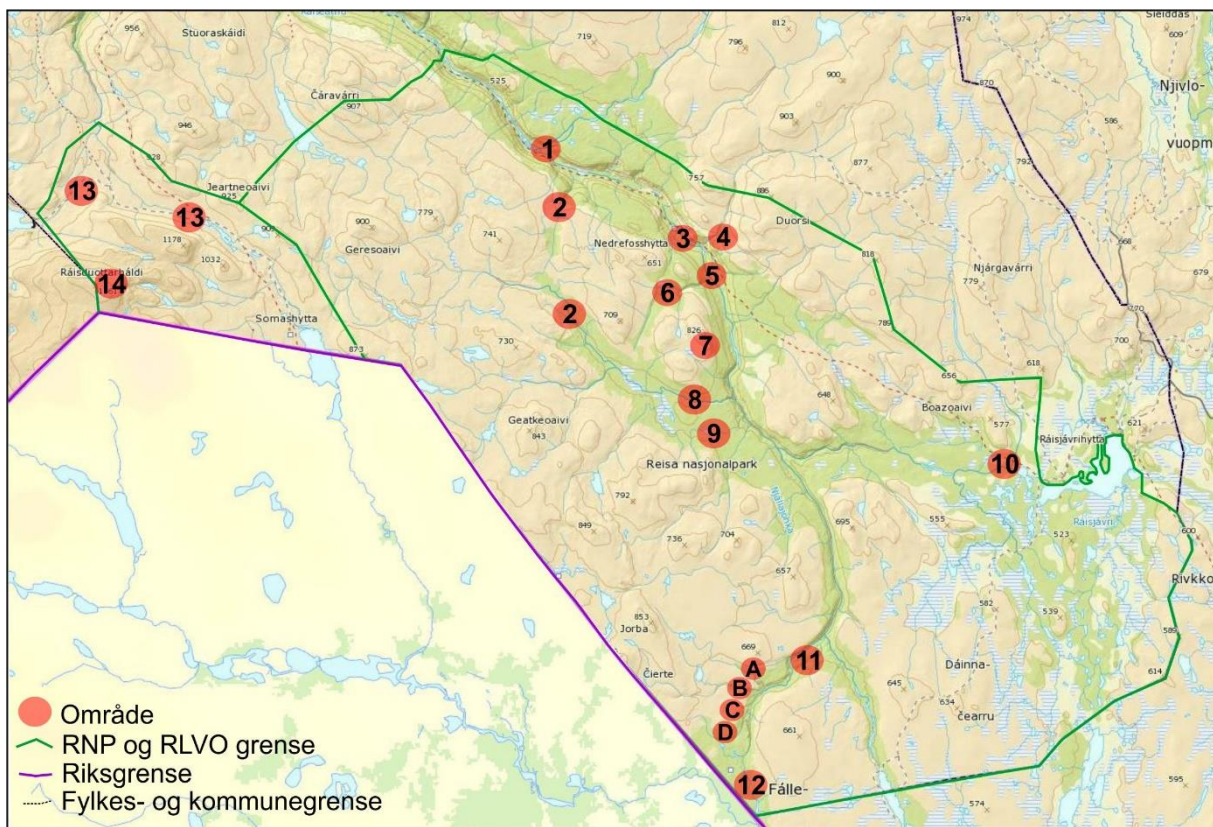
Figur 4: Kart som viser brefronten under israndtrinnene Skarpnes (rødt) og Tromsø-Lyngen (grønt), samt øvrige registrerte israndavsetninger i regionen. I prosjektområdet er det kun gjort registreringer av randmorener ved foten av fjellet Halti i Ráisduttarháldi landskapsvernområde. (Dahl & Sveian, 2004).

3. Områder og forekomster for geologisk mangfold

Systematiseringen tar utgangspunkt i en inndeling hvor et større område er inndelt etter lokalitet/geosted som består av en eller flere geologiske forekomster. Disse områdene særpreges med visse karakteristikk og egenskaper av geologisk interesse. Områdets navn blir gitt basert på antatt viktigste lokalitet/geosted. Totalt 14 områder er nærmere beskrevet hvor det er avdekket over 25 potensielle forekomster. Det er enkelte områder som har samme karakter som de utvalgte områdene, men disse blir kun nevnt og ikke nærmere beskrevet på grunn av mangelfull litteratur fra tidligere kartlegginger.

3.1. Potensielle geosteder

Alle områder som er avdekket under systematiseringen av potensielle geosteder er beskrevet i dette delkapittelet. Det er gitt en enkel status på hvert område når det gjelder den nåværende geofaglige tilretteleggingen på potensielt geosted. Om områdene bør tilrettelegges for økt ferdsel avhenger av geostedenes sårbarhet. En slik vurdering bør fremkomme av en særskilt sårbarhetsanalyse og blir ikke vurdert i denne rapporten.



Figur 5: Beliggenheten til områder referert som geosteder i RNP og RLVO. Modifisert fra naturbase.no og NVE Atlas.

OMRÅDE 1

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
1	Mollisfossen (RNP)	UTM-34 7694851 N, 532732 E	Foss og berggrunn

- **Beskrivelse:**

Fra høyfjellsplatået med motstandsdyktige bergarter faller Mollisfossen ned i hoveddalføret i Reisadalen. Fossen har en høyde på 269 meter hvorav de siste 140 meterne er i fritt fall. Berggrunnen i området er en del av Gálggojávrikomplekset bestående av avsetningsbergarter, vulkanske bergarter og størkningsbergarter av antatt arkeisk og paleoproterozoisk alder. Bergarter som grandiorittisk gneis, amfibolittgneis, amfibolitt, pegmatitt og hornblendeskifer finner man ved lokaliteten. Bergartene representerer gneiser fra prekambrisk alder som tilhører den midtre dekkserie, og ble dannet under den kaledonske fjellkjedefoldningen for ca. 600 til 450 millioner år siden.

Mollisfossen kan ses på som et område med aktiv geologi hvor det er sterke krefter i sving gjennom høy vannføring som medfører pågående erosjon og sedimenttransport.

- **Status:**

Den mest attraktive og best besøkte turistattraksjon i nasjonalparken.
Mangler geologisk tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 2

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
2	Gánešjokha – Holgagorsa (RNP)	UTM-34 7692061 N, 532978 E	Glasifluviale avsetnings- og erosjonsformer (spylefelt – spylerenne- gjel)

- **Beskrivelse:**

Større område som består av store spylefelt, spylerenner og gjel. Dette indikerer at den isrelaterte dreneringen i området først har fulgt lavere nivåer langs Cuonjáoivi og vestsiden av Holgajohkas daldrag. Grovt glasifluvialt materiale er avsatt i de slakere partiene i dalbunnen noe som indikerer at dreneringen på et senere tidspunkt fulgte Holgajohkas dalføre. Nord i området er det blitt dannet et bredt spylefelt som går over i et stort gjel - Holgagorsa, dette indikerer dominerende erosjon.

Ved Gánesjohka er det blitt bygget opp en større sandur som indikerer at dreneringen har gått over passet og ned mot Vuomádat i en lengre periode. Senere i isavsmeltningen ble det åpnet et pass mot øst ved Spanijohka. Dette passet lå lavere (530 moh.) enn passet ved Gánesjohka og dreneringen gikk nå ned Geatkejohka (område nr.8) mot Reisadalen, slik den også gjør i dag.

- **Status:**

Som helhet gir området et interessant bilde av isavsmelting og drenering og vitner om et miljø med hurtig nedsmelting av breene. Erosjonsformene er relativt lett tilgjengelig da Nordkalottleden passerer områdets nedre del i Reisadalen. Mangler geologisk tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 3

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
3	Nedrefoss (RNP)	UTM-34 769063 N, 538140 E	Glasifluvial avsetning og berggrunn

- **Beskrivelse:**

1) En markert glasifluvial avsetning, trolig en esker, like nord for Nedrefoss.

2) Ved Nedrefoss kommer en del av jordens urtidsbergart fram i dagen som en nordlig orientert kile på tvers over Reisaelva. Dette er kalksilikatgneis, en metamorfisert avsetningsbergart fra det prekambriske bergartskomplekset Ráiseatnu (samme kompleks som granitten ved Imo, område nr. 5). En lignende nordvest orientert kile av kalksilikatgneis finner man også like sør for Jiertáfossen.

3) Dividualgruppen (Hyalithus sonen) er godt eksponert i berget bak Nedrefosshytten.

Nærmere beskrivelse av Dividualgruppen i område nr. 4. Kryssjikt og «mud cracks» skal være blottet på lokaliteten. Dette er primære (dannet under avsetning) og sekundære (dannet etter avsetning) sedimentære strukturer.

Kryssjikt representerer et avsetningsmiljø dannet i medium strømhastighet og dannes ved en nedstrøms migrasjon av rifler eller dyner. Rifler (høyde <5-6 cm med en avstand mellom riflene <60 cm) og dyner (større enn riflene) dannes ved at sand og silt er transportert langs bunnen og avsatt i skrålag på lesiden av strukturen. Kryssjiktene ved Nedrefoss kan være dannet i et marint miljø og/eller påvirkning av et fluvialt miljø.

«Mud cracks» (tørkesprekker) er et eksempel på sammentrekning av et sedimentlag på grunn av dehydrering. Disse dannes bare i leire og silt, og sprekkene fylles ofte igjen av sand (som nå kan sees som kvarts).

- **Status:**

Eskeren **(1)** er dekket av furuskog, men er lett tilgjengelig da stien fra Naustneset til Nedrefoss går oppå denne avsetningen. Stien møter Nordkalottleden ved Nedrefoss like sør for eskeren, hvor bergartskomplekset Ráiseatnu trer fram. Ved å gå over hengebrua ved Nedrefoss går man på den nord-orienterte kilen av kalksilikatgneis **(2)**.

Det er også manglende stedfestet posisjon for de omtalte sedimentære strukturene i Dividalsgruppen. Ved identifisering i felt vil det være mulig å gjøre nærmere kartlegginger angående avsetningsmiljøet som disse strukturene representerer **(3)**.

OMRÅDE 4

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
4	Avvekløfta (RNP)	UTM-34 7689823 N, 539887 E	Berggrunn - kløft

- **Beskrivelse:**

Ved Avvekløfta kan man spore prosjektområdet geologiske berggrunnshistorie som stammer fra prekambrium, jordens urtid, med et historisk snitt som er eldre enn 2650 millioner år.

I området Avvekløfta – Imo er grunnfjellet blottet i bunnen av dalen, disse er stedegne bergarter eldre enn 2650 millioner år. Bergartene tilhører hovedsakelig Ráiseatnukomplekset bestående av kalksilikatgneis, kvartsitt med konglomerat og granitt og pegmatitt som stedvis er forgneiset (omdannede avsetningsbergarter og intrusive bergarter).

Grunnfjellet ble senere dekket av hav og det ble avsatt sedimenter som sand og leire, som siden ble omdannet til fast fjell. Dette ser vi i dag som leirskifer med lag av sandstein og konglomerat. Bergartene tilhører Dividalsgruppen (hyolithus-sonen), en ca. 200m tykk lagrekke av antatt neoproterozoisk – tidligkambrisk alder (ca. 542 millioner år siden).

For over 400 millioner år siden, under den kaledonske fjellkjedefoldningen, ble området dekket av bergarter som ble presset inn fra vest. De tidligere bergartene ble skjøvet opp mot øst og sør med en helning på ca. 15 grader. Bergartene er av typen meta-arkose med konglomerat med boller bestående av kvartsitt, og er en del av Peskaformasjonen (Nalganasdekket), som antas hovedsakelig skjøvet i silurisk tid. Bergartene er omvandlete avsetningsbergarter av opprinnelig senproterozoisk alder og inngår som en del av Kalakdekkekomplekset.

Meta-arkosen ligger oppå Dividalsgruppen og danner bratte og til dels loddrette stup med storsteinet ur nederst. Dividalsgruppen derimot består av bergarter som lett forvitrer slik at det dannes typiske rasmarker med finkornet materiale. Det er dette berggrunnsskillet som tydelig trer fram ved Avvekløfta.

Eroderende krefter, hovedsakelig elver, har skåret seg ned gjennom bergartslagene og forteller på den måten store deler av prosjektområdets geologiske berggrunnshistorie. Avvekløfta har dessuten små forkastninger, fleksurer og folder godt synlig. Avvekløfta er godt egnet for studium av små tektoniske forstyrrelser og deres forskjellige former, blant annet på grunn av de forskjellige lag som er karakteristiske og lette å kjenne igjen.

- **Status:**

Lokaliteten ligger midt i hjertet av nasjonalparken og er lett tilgjengelig da Nordkalottleden går forbi. Avvekløften anses som verdifull for å forstå Reisadalens geologiske berggrunnshistorie. Området mangler tilrettelegging.

OMRÅDE 5

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
5	Imofossen (RNP)	UTM-34 7688037 N, 539530 E	Foss, berggrunn - gjel

- **Beskrivelse:**

Ved Imo ligger noe av grunnfjellet blottet i dagen, i form av den intrusive bergarten granitt (Ráiseatnukomplekset). Granitten er orientert på skrå over dalbunnen. Her finner vi et gjel som er mer enn 1 km langt og dypt nedskåret (50-75m) i en rødlig grovkornet granitt. Fra tertiær landheving og gjennom istidene i kvartær har drenering og erosjon skåret seg inn i et trangt og glattslipt juv, som ender i en enorm gryte. Reisaelva fosser ned i denne gryten og danner Imofossen **(1)**. Spanijohka har også sitt utløp i Imojuvet.

I gjelet ved Imofossen ligger det mange store jettegryter **(2)** og plunge pools **(3)**. I tillegg er det i området øst for hovedgjelet flere tørrlagte jettegryter og elvegjel. Dette forteller at elven har skiftet dreneringsløp flere ganger i løpet av tiden. En av jettegrytene er over 10 meter dyp og over den ligger en buet bru av granitt **(4)**, som er enestående i nasjonal sammenheng. Det østlige gjelet kan ha blitt dannet subglasialt, noe gjelets lokalisering og utforming indikerer.

- **Status:**

Midt i hjertet av nasjonalparken og et av parkens mest besøkte sted. Lett tilgjengelig da Nordkalottleden går forbi lokaliteten.

Mangler geofaglig tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 6

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
6	Spanigorsa (RNP)	UTM-34 7686683 N, 536623 E	Berggrunn (forkastninger og folder)

- **Beskrivelse:**

I Spanigorsa trer den stedege Dividalsgruppen (Hylolithus-sonen) klart fram i profil under Jiertádekket. Tektoniske krefter fra overliggende skyvedekker (deriblant Jiertá- og Nalganasdekket) har deformert bergartene i Dividalsgruppen. Det er omtalt i tidligere beskrivelser at dalsiden mot sør ligner en domkirkevegg, da det skal være observerbare synklinaler og antiklinaler i området.

Gjennom Spanigorsa går det en NØ-SV orientert forkastning som er over 6 km lang. Elven Spanijohka følger store deler av denne forkastningen før elven dreies øst mot Imojuvet.

- **Status:**

Ikke tilrettelagt.

OMRÅDE 7

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
7	Jiertá (RNP)	UTM-34 7685282 N, 538975 E	Berggrunn (fjelltopp og forkastninger)

- **Beskrivelse:**

Jiertáfjellet er en «beskjeden» fjelltopp på 826 moh., men er allikevel godt synlig og karakteristisk i sin «pyramide» lignende form, trolig grunnet fjellområdets tre forkastninger. Like vest for fjelltoppen går en N-S orientert forkastning. De to andre forkastningene har en NV-SØ orientering og går på hver sin side av fjellet Guorbacohkka, like ved Jierta.

Berggrunnen ved Jiertá kalles for Jiertádekket (Kalakdekkekomplekset) og kan sammenlignes med Nalganasdekket (beskrevet for område nr. 4 - Avvekløfta). Begge dekkene er antatt avsatt i senproterozoisk – underkambrisk alder, men er hovedsakelig skjøvet i silurisk tid på grunn av overskyvning under den kaledonske fjellkjededannelsen.

Jiertádekket er kortskjøvne avsetningsbergarter og består av dolomitt, leirskifer og kvartsitt. Kalkavsetningene i form av dolomitt begrenser seg til grensesnittet mellom Jiertádekket og Nalganasdekket i vest.

Jiertádekket er skjøvet inn mellom Dividalsgruppen og Nalganasdekket som ligger på toppen av Jiertáfjellet og er ikke å finne på østsiden av Reisadalen. I forhold til den geologiske berggrunnshistorien blottet i Avvekløfta så er den geologiske historien i Jiertá området slik: grunnfjell (nederst), Dividalsgruppen, Jiertádekket og Nalganasdekket (øverst).

- **Status:**

Jiertáfjellet er lett å bestige med utgangspunkt fra Nedrefosshytten og vil kunne gi et storartet skue over hele nasjonalparken.

OMRÅDE 8

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
8	Geatkejohka (RNP)	UTM-34 7682249 N, 538648 E	Berggrunn og agnordal

- **Beskrivelse:**

I nedre del av Geatkejohka i en smal sone i grensesnittet mellom det prekambriske grunnfjellet nederst og den stedege Dividalsgruppen (neoproterozoisk-kambrisk alder) finner man bergartstypen basalkonglomerat **(1)**. Dette er konglomerat som er avsatt som rullestein og grus på en gammel landoverflate. Basalkonglomeraten viser til et større tidsintervall og innleder til en periode med avleiring av nye sedimenter. Bergarten ble trolig dannet da havet trengte inn over et flatt og nedslitt område som ble kalt for det subkambriske peneplan.

Geatkejohka er en av tilløpselvene til Reisaelva og har i motsetning til den u-formete Reisadalen en v-formet nedskjæring i forhold til landoverflaten. Geatkejohka renner i sørøstlig retning før den møter Reisaelva. Dette indikerer at dreneringen tidligere har gått sørover retning Østersjøen og at vannskillet mot Finland lå lenger mot nord enn dagens. For om lag 65 millioner år siden ble de vestlige områdene hevet (tertiærlandheving) noe som resulterte i at vannskillet flyttet seg lengre mot sørøst. På den måten ble flere av tilløpselvene til Reisaelva, deriblant Geatkejohka, fanget opp og dreneringen ble snudd

nordover ned Reisadalen. Et annet godt eksempel på en slik agnordal (**2**) finner vi ved Giebejohka like nord for nasjonalparkgrensen.

I likhet med teorien om en isdemt sjø på finsk side som har gravd ut gorsaene ved Njálláávzi (område nr. 11) så har det trolig vært en lignende isdemt sjø ved Cuonjaoavit og Anjakkaroavit. Denne sjøen ser ut til å ha vært innestengt av en terskel sør for Jierta, med to utløp til hoveddalen som ligger 530-540 moh., gjennom Holgagorsa til Vuomádát og gjennom Spánigorsa til Imo. Dette har gitt opphavet til Holgagorsa som har en klassisk utforming gjennom en litologisk mindre motstandsdyktig istidsgrøftdal (område nr. 2), mens Spanigorsa (område nr.6) har blitt til gjennom en svakhetssone av en forkastning.

- **Status:**

Lokaliteten ligger noe utilgjengelig til, et godt stykke unna Nordkalottleden. Selve Geatkejohkas nedre løp går inn i en forkastningsdal som er nesten umulig å trenge seg inn i. Basalkonglomeraten er spesiell i utseende og forteller en særegen historie. Det er uvisst om tilstanden til bergarten- noe en feltbefaring vil kunne avdekke.

OMRÅDE 9

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
9	Hoakkanjávri (RNP)	UTM-34 7680835 N, 538936 E	Glasifluviale avsetnings- og erosjonsformer (spylefelt – esker – spylerenne)

- **Beskrivelse:**

Stor og markert esker (rullesteinås) som demmer opp vannet Hoakkanjávri. På folkemunne kalles Hoakkanjávri «den fjerne sjøen», der vannet er dypest langs oppdemmingen av eskeren. Sør for Ráphes Roggeoaivi er det et spylefelt som i nedkanten ender i en lang sammenhengende og delvis ensidig spylerenne med liten gradient. I forlengelsen av denne spylerenen finner vi Hoakkanjávri eskeren. Eskeren er om lag 1 km og går over i en breelvnedskjært (subglasial) bred smeltevannsrenne (smeltevannskanal) mot nord, retning Geatkejohka.

Det tolkes at dreneringssystemet har fulgt iskanten langs Ráphes Roggeoaivi for deretter å gå i en subglasial tunell eller sprekk i istunga som på dette tidspunktet lå innover Geatkevuopmi. Den brede spylerenen nord for eskeren indikerer at vannet igjen har gått subaerilt.

Sør for Hoakkanjávri eskeren og nord for Ráphes Roggeoaivi er det blitt dannet en spylerenne som går vestover og har dannet et lateralt delta. Dette indikerer at dreneringen på et tidligere tidspunkt har svingt mot vest langs iskanten ved Ráphes Roggeoaivi istedenfor (som den gjorde senere) å gå subglasialt, altså å gå under isen retning nord.

Området rundt Hoakkanjávri, f. eks ved Roggejohka og Hoallojohka, er karakteristisk for sitt dødislandskap med blant annet: eskere, små dødisgroper og haugformete breelvavsetninger (kames). I tillegg er det spor etter tidligere glasifluviale erosjonsformer. Like nordvest for Hoakkanjávri i samme retning som smeltevannsløpet nevnt ovenfor, finner man drumlin liknende former.

- **Status:**

Dreneringssystemet ved Hoakkanjávri er noe sjelden på grunn av at en spylerenne går over i en esker og fortsetter som en bred spylerenne i ett og samme system. Området vitner også om en miljøkarakteristisk endring ved at isbevegelsen har stagnert og dødisfenomener slik som eskere, smeltevannsrenner og dødisgroper er blitt dannet. Lokaliteten tolkes som viktig i kvartærgeologisk perspektiv. Det mangler beskrivelser og gode bilder fra feltbefaring.

Området anses som lite besøkt. Årsaker kan være at lokaliteten er noe avsidesliggende i forhold til «allmenn trafikk» og er lite tilrettelagt i forhold til informasjon for besøkende av nasjonalparken.

OMRÅDE 10

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
10	Boazoroavvi (RNP)	UTM-34 7678759 N, 552390 E	Glasifluviale avsetnings- og erosjonsformer (spylefelt-spylerenne-gjel-sandurdelta)

- **Beskrivelse:**

Klare spor etter glasifluvial aktivitet, med både markerte spylefelt, spylerenner og gjel (isrelatert dreneringssystem). Dreneringssystemet vitner om at den nordlige regionale isbevegelsen styrte den subglasiale dreneringen i samme retning. Etter hvert som høyere områder i nord ble frismeltet, søkte vannet seg mot vest og sør rundt Boazoroavvi, før det igjen kunne gå mot nord. Derfor vitner landskapet om kraftig erosjon på øst- og sørsiden av fjellet. I tilknytning til dreneringssystemet (hovedsakelig spylefelt) er det blitt avsatt et større glasifluvialt delta sør for Boazoroavvi, som i seinere tid er blitt delvis erodert av fluvial aktivitet. Strendene ved Ráísjávri har en flott rødfarget granittsand erodert fra grunnfjellsbergarten. Innenfor området Boazoroavvi finnes også parallelle furer i overflaten, mulig «Rogenmorene» og enkelte palsmyrer.

Like sør for Boazoroavvi, mellom Ráísluoppal og Báljesoavi, har elven tydelig skiftet løp minst en gang. Gievajohka er nå kun et bekkeføre men var tidligere et hovedveføre. Elven har senere skåret seg ned i grunnfjellsgranitten mellom Mieltavárri og Vievssisgielas slik at det er blitt dannet en trang canyon, antageligvis med særegne granittformer.

- **Status:**

Nordkalottleden passerer området. Mangler geofaglig tilrettelegging.

OMRÅDE 11

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
11	Njállaávzi (RNP)	UTM-34 7675929 N, 543763 E	Glasifluviale erosjonsformer og berggrunn (gjel-spylefelt-smeltevannskanaler)

▪ **Beskrivelse:**

Njállaávzi er et større dalføre innerst i Reisa nasjonalpark der landskapet gradvis endrer karakter fra dal til vidde. Dalføret er ett av to større dreneringsløp i RNP. Njállaávzi omkranses av et komplekst dreneringsmønster med både spylefelt og smeltevannskanaler drenert ned i dalføret.

Det er i dag tre elver som renner ned i Njállaávzi dalføret: Njállajohka fra vest, Nieidajohka fra øst og Fállejohka fra sør. På finsk side lå det ved slutten av siste istid en stor isdemt sjø. Under deglasiasjonen eroderte store is- og vannmasser ut «gorsaene/gjelene» på norsk side.

Lengre sør i dalføret Njállaávzi på grensen mot Finland, hvor Fállejohka renner, er det utviklet flere gjel i ulik størrelse, som har hvert sitt særpreg. Disse gjelene er lokalisert på vestsiden av dalføret i rekkefølgen fra nord mot sør: *Rásseádjatgorsa (lok. 11a)*, *Jiehtanasgorsa (11b)*, *Goikegorsa (11c)* og *Mirkogorsa (11d)*.

Jiehtanasgorsa (11b) er det største gjelet og omtalt som kanskje et av de mest verdifulle områdene i nasjonalparken. Her har istidselvne blant annet erodert i marmor, som er en del av det stedeagne grunnfjellkomplekset Njállajohka av prekambrisk alder.

I Rásseádjatgorsa og Goikegorsa kommer elven opp av bakken (elven går flere plasser underjordisk).

▪ **Status:**

Området anses som lite besøkt og ligger noe utilgjengelig til. Det kan være verdt å få sjekket ut området med marmor - med tanke på grottedannelse etc.

Mangler informasjon, tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 12

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
12	Deatnomuotki (RNP)	UTM-34 7662906 N, 539242 E	Glasifluvial avsetning og palsmyr

- **Beskrivelse:**

Innerst i Njállaávzi hvor nasjonalparken grenser mot Finnmark og Finland er det en langstrakt avsetning av breelvmateriale. Materialet i en slik type breelvavsetning er ikke enestående, da vi finner større konsentrasjoner i områdene Gánešjokha -Roggejohka/Geatkejohka, Gieddeoaivi til nord for Njállavárri og ved Boazoroavvi.

Det som derimot er spesielt med dette området er at sør for Deatnomoutkkijávri har been avsatt en rygg av breelvmateriale som gjør at elven Poroeno i Finland ikke renner inn i nasjonalparken. Denne ryggen er kun ca. 20 meter bred og utgjør Norges smaleste vannskille. Skillet representerer en spennende geologisk historie i forhold til hvorfor den er blitt avsatt og eventuelt hva som ville skjedd om isen ikke hadde avsatt denne ryggen. Området er ellers et komplekst dødislandskap slik vi finner flere steder i nasjonalparken. Det er også observert palsmyrer i området.

- **Status:**

Området anses å være lite besøkt. Geologien i området bidrar med at den glasifluviale avsetningen forhindrer at «gyro-viruset» slipper inn fra finsk til norsk side (Poroeno-elven infisert av gyro-parasitten).

Mangler informasjon, tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 13

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
13	Biedjovággi – Coalbmevággi (RLVO)	UTM-34 7695258 N, 511573 E	Glasifluviale avsetnings- og erosjonsformer

- **Beskrivelse:**

Et større område med glasifluviale avsetnings- og erosjonsformer: eskere, terrasser, dødisgrop, spylefelt og ulike typer spylerenner. Området inneholder også fossile tundrapolygoner og en mindre «avalanche plunge pool» avsetning (snøskredavsetning).

Utfra deglasiasjonsformene tolkes dreneringen i Biedjovággi å først ha gått mot vest retning Guolasjávri for deretter å snu mot nordøst retning Puntadalen og Reisadalen. Dreneringen i Coalbmevággi har hele tiden fulgt daldraget, først subglasialt og deretter subaerilt.

- **Status:**

Grunnet en helhetlig samling av deglasiasjonsformer anses området som verdifullt og dette danner grunnlaget for vernestatusen i RLVO. Avsetningsformene er lett tilgjengelig da Nordkalottleden, scooterløype og kjøreløype for reindrift går gjennom området. Området blir mye brukt i flere sammenhenger og de glasifluviale avsetningene blir derfor utsatt for slitasje.

Mangler geofaglig tilrettelegging og beskrivelser i felt.

OMRÅDE 14

Nr.	Lokaliteter - Geosteder	Koordinater	Forekomster
14	Ráisduottarháldi (RLVO)	UTM-34 7690413 N, 511016 E	Berggrunn, fjelltopp og glasial avsetning

- **Beskrivelse:**

Fjelltoppen Ráisduottarháldi (1361 moh.) består av omdannede dypbergarter som er antatt skjøvet hovedsakelig i overkambrisk – underordovicisk tid, på grunn av den kaledonske fjellkjedefoldningen. Bergartene i fjellmassivet består av både kaledonske intrusiver og bergarter som inngår i det såkalte Kalakdekkekomplekset. Hovedsakelig består fjellmassivet av bergartene amfibolitt disthenførende, troctolitt (olivin plagioklasbergart), dunitt (over 90% olivin) og metagabbro.

Under siste istid da isdekket rykket fram for ca. 12 000 år siden (Tromsø-Lyngen trinnet) var store deler av Troms dekket av is. Isen dekket hele Reisa nasjonalpark med unntak av fjelltoppen Ráisduottarháldi og deler av landskapsvernområde som stod opp som et større nunatakområde.

Under deglasiasjonen fra Tromsø-Lyngen trinnet er det ved østskråningen av Ráisduottarháldi trolig avsatt flere randmorener på grunn av kortvarige kuldeperioder med stopp eller mindre framrykninger av brefronten. Randmorenene kan være avsatt under et av de yngste trinnene i Reisadalen, trolig Sappen-trinnet. Disse kan muligens korreleres med Stordals-trinnene avdekket i kommunene Lyngen, Balsfjord, Storfjord og Målselv, uten at noen ytterligere kartlegginger og sikre dateringer stadfester dette.

I fjellsiden ved Ráisduottarháldi er det et større område med blokkhav. Dette er grovt oppsprukket stein dannet ved frostsprengning av glattpolert fjell. En forutsetning for en slik dannelse er store temperatursvingninger.

- **Status:**

En attraktiv og mye besøkt turistattraksjon. Det er spesielt finske turister som besøker området da Finlands høyeste fjell ligger ved fjellmassivet Ráisduottarháldi. Den finske toppen (1324 moh.) er noe lavere og ligger kun noen hundre meter fra fjelltoppen på norsk side (1361 moh.).

Området har manglende geofaglig tilrettelegging og beskrivelser i felt.

4. Prioritering og utvalg av geosteder

Det ble i 1973 vedtatt å gi Reisavassdraget et midlertidig vern på 10 år. I 1983 ble vernet av vassdraget forlenget, før den ble varig vernet i 1986 (*Fylkesmannen i Troms; Forvaltningsplan RNP og RLVO 2014*). I den forbindelse ble det foretatt geologiske undersøkelser for kartlegging av potensielle verneverdige geomorfologiske og kvartærgeologiske lokaliteter og områder (*Sollid, J.L. og Tolgensbakk, J., 1983*).

Det ble foretatt en utvelgelse av potensielt verneverdige områder basert på kriteriene; har området et verneobjekt som er sjeldent, en klar utforming og er av interesse for forskning. Objektets pedagogiske verdi og betydning for den faglige forståelsen av regionen ble også vurdert. I tillegg ble det tatt hensyn til objektets tilstand i forhold til påvirkning av menneskelige inngrep.

Ved vår grovutvelgelse av beskrevne områder (*kap. 3.1*) vil geostedene vurderes og prioriteres basert på tre hovedkriterier (bygger blant annet på inndelingen fra *Møller J.J. m. fl. 1986*).

- **1:** består av et bestemt utvalg av meget interessante områder med en eller flere velutviklede forekomster. Disse områdene har stor regional betydning og kan vanskelig erstattes. De skal også ligge relativt lett tilgjengelig.
- **2:** består av områder og forekomster av høy faglig verdi, men trenger nødvendigvis ikke å være særegen i en regional skala. I enkelte tilfeller finnes alternative områder med forekomster i nærheten, men ofte ikke like representativ som aktuelt foreslått område.
- **3:** består av områder som er faglig interessant, men er ofte av mer lokal betydning enn 1 og 2. Det betyr at det finnes flere alternativer og sammenlignbare områder med faglig interesse. Faktorer som er viktig er tilgjengelighet, utforming, opprinnelighet og truethet.

Sollid og Tolgensbakk (1983) avgrenset totalt 15 spesielt verneverdige områder innenfor Reisavassdragets nedbørsfelt. Av disse 15, er det fire områder innenfor nasjonalparken og ett innenfor landskapsvernområdet. Ettersom det er de kvartærgeologiske forekomstene som er en del av formålet med vernet av området så er det naturlig at disse blir prioritert og verdivurdert i del 2 av prosjektet.

Sett i lys av dette anses det realistisk å verdivurdere opptil 10 områder på bakgrunn av omfang. Fra før av er følgende områder ansett som verneverdige og bør verdivurderes ytterligere:

- Gánešjokha – Holgagorsa (område nr. 2 - RNP)
- Imofossen (område nr. 5 – RNP)
- Hoakkanjávri (område nr. 9 - RNP)
- Boazoroavvi (område nr. 10 - RNP)
- Biedjovággi – Coalbmevággi (område nr. 13 - RLVO)

I tillegg til disse anbefaler vi områdene:

- Nedrefoss (område nr. 3 - RNP)
- Avvekløfta (område nr. 4 - RNP)
- Spanigorsa (område nr. 6 – RNP)
- Geatkejohka (område nr. 8 - RNP)
- Njállavzi (område nr. 11 - RNP) → Jiehtanasgorsa (11 B)

Områdene vil så bli geosted-registrert og deretter verdivurdert innen viktighet og tilstand med fokus på hovedfaktorene sjeldenhet og representativitet (*Geostedskjema NGU, Dahl. R., 2017*) som del 2 i prosjektet. Det vil være nødvendig å skille mellom kvartærgeologiske- og berggrunnsgeologiske forekomster under vurderingen.

Det gjøres oppmerksom på at under befaringen av de utvalgte områdene vil det være mulighet for å avdekke nye geologiske forekomster som ikke kommer fram under «del 1 - systematisering av kunnskapsmateriale».

Alle områder som er beskrevet anses som viktig innen formidling av geologi, men er kanskje ikke like interessant med tanke på verdivurdering. Noen av disse områdene vil bli trukket fram i det pågående formidlingsprosjektet «Geosteder i Reisadalen».

5. Oppsummering

Rapporten inngår som del 1 i prosjektet «*Geologisk mangfold i Reisa nasjonalpark (RNP) og Ráisduottarháldi landskapsvernområde (RLVO)*», der formålet er å systematisere tilgjengelig geologisk kunnskapsmateriale fra verneområdene.

Ved vår grovutvelgelse av beskrevne områder vil geostedene vurderes og prioriteres basert på tre hovedkriterier (*Møller J.J. m. fl. 1986*). Grunnlagsmateriale for utvalg av geosteder med berggrunnsgeologiske og kvartærgeologiske forekomster i prosjektområdet er basert på tidligere publikasjoner, fagrapporter, kartdata og lokal kunnskap. Dette gir en førstefase vurdering av det geologiske mangfoldet.

For utvelgelse av de kvartærgeologiske geostedene er det tatt utgangspunkt i artikkelen «geomorfologiske og kvartærgeologiske registreringer med vurdering av verneverdier i 15 tiårsvernede vassdrag i Nord- og Midt-Norge» (*Sollid & Tolgensbakk. 1983*).

Som del 2 av prosjektet skal hvert enkelt geosted bli registrert basert på skjema utgitt av NGU. Det foreslås at det prioriteres opp til 10 områder av de totalt 14 områdene som framkommer av innholdet i del 1 av prosjektet. Rapporten danner grunnlaget for utvelgelse av områdene i samråd med samarbeidspartnerne. Grunnlaget i denne rapporten vil også kunne benyttes i en vurdering om verneområdene har et fremtidig potensial som en UNESCO Global Geopark.

6. Referanser

Kart

Bergstrøm, B. 1977: CIERTE, kvartærgeologisk kart 1733 II, M. 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Fareth, E og Lindahl, L. 1977: CIERTE, berggrunnsgeologisk kart 1733 II, M. 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Ryghaug, P & Zwaan, K.B., 2005: MOLLEŠJOHKA, berggrunnsgeologisk kart 1733 I, M 1:50.000. Norges geologiske undersøkelse.

Zwaan, K.B., 1988: Nordreisa, berggrunnsgeologisk kart M 1: 250 000. Norges geologiske undersøkelse.

Nettressurser

www.naturbase.no

www.ngu.no

http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

www.norgebilder.no

www.norgeskart.no

www.nve.no

<http://gis3.nve.no/kartkatalog>

www.reisaelva.no

Litteratur

Bergstrøm, B. 1983: Deglaciation of the Reisa Valley, Northern Norway and studies of Glacial Deposits and Dispersal Processes. Norges geologiske undersøkelse.

Dahl & Sveian. 2004: Ka dokker mein førr stein! Geologi, landskap og ressurser i Troms. Norges geologiske undersøkelse.

Fossen, H., Pedersen, R.B., Bergh, S., Andresen, A. 2007: En fjellkjede blir til. Oppbygningen av kaledonidene ca. 500-405 millioner år. I: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & Rangnes, K. Landet blir til. Norges geologiske forening. Kap. 6, s 179-229.

Fylkesmannen i Troms. 2014: Utkast til forvaltningsplan for Reisa nasjonalpark og Ráisdúottarháldi landskapsvernområde.

Jørgensen et al. 1997: Kvartærgeologi. Kap 12 Tertiær og tidlig kvartær og kap 18 Isavsmeltingen i Troms og Finnmark.

Kverndal, A-I. 1995: Geologi i Reisadalen. I: Reisadalen, geologi, planteliv og dyreliv. Fylkesmannen i Troms, miljøvernveddelingen, Tromsø.

Kverndal, A-I. & Sollid, J.L. 1993: Late Weichselian glaciation and deglaciation in northeastern Troms, northern Norway, Norsk Geografisk Tidsskrift nr. 47.

Møller J.J. m. fl. 1986: Kvartærgeologisk verneverdige områder i Troms. Tromura-naturvitenskap rapport nr. 49. Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum.

Nordgulen, Ø. & Andresen, A. 2007: Jorden urtid, de eldste bergartene dannes. 4600-850 millioner år. I: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & Rangsnes, K. Landet blir til. Norges geologiske forening. Kap. 3, s 62-119.

Ryvarden, L. 1995: Det levende fjellet, geologi, flora og fauna i Norges fjellverden. s 11-39.

Ryvarden, L. 2005: Reisa nasjonalpark. I: Norges nasjonalparker. s 303-307.

Skjerlie, F.J. og Tek, T.H. 1959: Geologisk, geofysisk, geokjemisk undersøkelse i Reisadalen, Nordreisa. Norges geologiske undersøkelse.

Skjerlie, F.J. og Tek, T.H. 1961: The geology of the Caledonides of the Reisa Valley Area, Troms-Finnmark, Northern Norway. Norges geologiske undersøkelse.

Sollid, J.L. og Tolgensbakk, J. 1983: Geomorfologiske og kvartærgeologiske registreringer med vurdering av verneverdier i 15 tiårsvernede vassdrag i Nord- og Midt-Norge. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo. Rapport 55: 27-64

Sætra, H. 2009: Vegetasjonen i Reisavassdraget, Troms fylke. Fylkesmannen i Troms. Rapport. 99s.

Vogt, T. 1967: Fjellkjedestudier i den østlige del av Troms. Norges geologiske undersøkelse. s 52-59.

Vorren, T.O. & Mangerud, J. 2007: Istider kommer og går: Sein pliocen og pleistocen (kvartær). 2,7 Ma til 11 500 år. I: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & Rangsnes, K. Landet blir til. Norges geologiske forening. Kap. 15, s 478-531.

Vorren, T.O., Mangerud, J., Blikra, L.H., og Torsvik, T.H. 2007: Norge trer fram. I: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & Rangsnes, K. Landet blir til. Norges geologiske forening. Kap. 16, s 532-555.