

NGU Rapport 2005.084

Oppfølgende undersøkelser av
utvalgte klebersteinforekomster i
Troms fylke.

Rapport nr.: 2005.084		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Oppfølgende undersøkelse av utvalgte klebersteeforekomster i Troms fylke			
Forfatter: Lars Petter Nilsson & Ingvar Lindahl		Oppdragsgiver: NGU / Troms fylkeskommune	
Fylke: Troms		Kommuner: Balsfjord, Berg, Lenvik, Lyngen, Målselv, Salangen, Sørreisa, Torsken og Tromsø.	
Kartblad (M=1:250.000) Narvik, Nordreisa, Tromsø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Et titalls kartblad	
Forekomstens navn og koordinater: En lang rekke forekomster i hele fylket		Sidetall: 19 Kartbilag: 10	Pris:
Feltarbeid utført: Juli 2004 og juni 2005	Rapportdato: November 2005	Prosjektnr.: 297301	Ansvarlig:
<p>Sammendrag:</p> <p>En gjennomgang av geologisk materiale som omhandler ultramafiske bergarter i Troms fylke med påfølgende registrering og rapportering i 2002 (Lindahl & Nilsson 2002) ga en oversikt og vurdering av de aller fleste kjente klebersteinsforekomstene i fylket. Det ble gitt en anbefaling om oppfølgende undersøkelser av disse arbeidene i 2003. Bevilgning for de oppfølgende undersøkelsene ble gitt for 2004 i et omfang på omkring halvparten av den forslåtte innsatsen. Disse arbeidene ble på grunn av kapasitet og sykdom bare delvis gjennomført i 2004, mens det resterende ble gjort i juni 2005. Flere av de øvrige undersøkte forekomstene kan ha et visst økonomisk potensiale, men de har umiddelbart verken en størrelse eller kvalitet som gjør at det anbefales ytterligere oppfølging. For å få et fullstendig bilde over mulige forekomster gjenstår noe arbeid. De arbeidene som er gjort har gitt en bedre oversikt over ressursene av kleberstein i Troms og flere mindre forekomster kan brukes til råstoff for suvenirer er registrert.</p> <p>Arbeidet har avdekket en forekomst av kleberstein av mulig unik kvalitet ved Tillermoen i Målselv. Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR) er nå inne i bildet ved den videre kvalitetstesting av denne forekomsten med prøveuttak av mindre blokker i oktober 2005. Resultatene var positive og større uttak blir sannsynligvis gjort av NDR i 2006.</p> <p>En forekomst av pyroksenitt ved Gryllefjord som er undersøkt kan ha et natursteinspotensiale og vil bli registrert i den nasjonale databasen for naturstein.</p> <p>En av kleberforekomstene har forårsaket et etter norske forhold helt unikt naturfenomen, nemlig Brokskard-forekomsten som ligger innenfor Tromsø bys grenser. Her har selve talk/kleber-forekomsten medvirket til utløsning av et stort og høyst uvanlig ras som har gått som en massestrøm (<i>mass flow</i>) av blokkmateriale gjennom en trang rasport eller renne oppe under Svarthøllholla med dannelse av en vid raskjegle som rekker helt ned til Brokskardelva på nedsiden av rasporten. Det er en høy prosentandel blokker av til dels svært talkrik kleber i raskjeglen. Som rasfenomen kjenner vi ingen analoger til denne forekomsten.</p> <p>Ved raskjeglen i Brokskard ble det observert en mulig betydelig ressurs av kildevann som man bør undersøke videre. Kilden har gunstig beliggenhet og det finnes ingen menneskelig aktivitet oppstrøms denne kilden som har en gunstig beliggenhet.</p>			
Emneord: naturstein		vurdering	fagrapport
kleberstein		anbefaling	
feltbefaring		ras	

INNHold

Innledning.....	
Berglund og Solstad i Balsfjord kommune.....	
Astridalen skjærsone i Lenvik kommune.....	
Skinnvollvatnet i Lenvik kommune.....	
Russelv-området og Sør-Lenangen i Lyngen kommune.....	
Tillermoen-området i Målselv kommune.....	
Steinvann-området i Salangen kommune.....	
Rabbåsdalen i Sørreisa kommune.....	
Grunnfarnes i Torsken kommune.....	
Brokskard-området i Tromsø kommune.....	
Grunnvann i Brokskardet.....	
Konklusjon.....	
Litteratur.....	

FIGURER

1. Forskifret ultramafittlinse Astridalen skjærsone, Lenvik kommune
2. Ultramafitt-kropper i Baltsfjordbotn, Lenvik kommune
3. Kleberuttak Tillermoen, Målselv kommune
4. Kleberstein Tillermoen, klebertyper, Målselv kommune
5. Kleber ved Grunnfarnes, Torsken kommune
6. Polert pyroksenitt fra Gryllefjord, Torsken kommune
7. Brokskard-forekomsten, Tromsø kommune
8. Grunnvannskilde ved Brokskard, Tromsø kommune

KARTVEDLEGG

1. Kleberforekomster Nordkjosbotn (Berglund og Solstad), Balsfjord kommune
2. Astridalen skjærsone og Skinnvollvatnet, Lenvik kommune
3. Russelv-området, Lyngen kommune
4. Sør-Lenangen, Lyngen kommune
5. Tillermoen-området, Målselv kommune
6. Steinvann-området, Salangen kommune
7. Rabbåsdalen, Sørreisa kommune
8. Grunnfarnes og Gryllefjord, Torsken kommune
9. Brokskard-området, Tromsø kommune
10. Brokskard-forekomsten, Tromsø kommune

1. Innledning

Etter en vurdering av kleberpotensialet i Troms fylke 2002 (Lindahl & Nilsson 2002) ble det anbefalt å gå videre med undersøkelse av noen forekomster og forekomstområder. En plan med budsjett ble framlagt for Troms Fylkeskommune (TFK), men det var ikke mulig å finansiere oppfølgende undersøkelser i 2003. For 2004 fant derimot Troms fylkeskommune rom for å finansiere halvparten av et redusert prosjekt. Det ble enighet om at dette skulle gjennomføres i løpet av sensommeren 2004 med 50 % finansiering fra henholdsvis TFK og NGU. Av forskjellige grunner var det ikke mulig å gjennomføre hele feltinnsatsen i prosjektet i 2004. I forståelse med TFK ble den resterende del av denne derfor utført på forsommeren 2005.

Arbeidene som ble gjort i 2004 var en nærmere oppfølging av klebersteinen i Tillermoen-området i Målselv kommune, en befaring og vurdering av et område ved Steinvann i Salangen kommune samt en vurdering og befaring av området i Rabbåsdaalen i Sørreisa kommune for å vurdere en mulig ny forekomst av kleberstein.

I 2005 ble det undersøkt forekomster ved Nordkjosbotn i Balsfjord kommune, områder lengst nord på Senja i Lenvik kommune, i Russelv-området og på østsiden av Sør-Lenangen i Lyngen kommune, området i Torsken og Berg kommuner på Senja samt Brokskard-forekomsten og andre ultramafitter i dette området i Tromsø kommune.

2. Berglund og Solstad i Balsfjord kommune

Det opptrer flere ultramafiske linser i utkilingen av Lyngengabbroen i sør nær bunnen av Balsfjorden (Fareth 1983d, Lindahl & Nilsson 2002). De fleste ligger vanskelig tilgjengelig oppe i fjellsidene. Nord for Balsfjorden ligger det linser under Perstinden (Vedlegg 1), mens én linse ligger like ved fjorden. Denne ligger ved gården *Berglund* langs den gamle riksveien. Se Vedlegg 1 for lokalisering. Dette er en serpentinittlinse som stikker opp over omkringliggende mark som en kuppe. Den ligger i en hage umiddelbart ved et bolighus og derfor ble en mer detaljert undersøkelse av forekomsten droppet.

Det ble oppdaget og undersøkte en ny linse av serpentinitt i en veiskjæring langs den nye E8 mot Tromsø ovenfor *Solstad* under Perstindaksla et stykke NV for Nordkjosbotn (Vedlegg 1). Bergarten er en forskifret og breksjert gul og blå serpentinitt med lyse gjennomsettende karbonatårer, men ellers helt uten spor av kleberomvandling. Denne linsen ligger i klorittskifer tilhørende Balsfjordgruppen, en enhet med sedimentære og vulkanske bergarter som ligger stratigrafisk over Lyngengabbroen. Begge disse enhetene tilhører Lyngsfjelldekket (Zwaan et al. 1998).

3. Astridalen skjærsone i Lenvik kommune

På veien mot Astridalen ned mot Baltsfjorden ble to linser av ultramafitt ved Stønnesfjorden befart. Forekomstene ligger like ved veien mellom Huselv og Botnhamn (Vedlegg 2). Linsene som ligger like inntil et nytt boligfelt er metamorfe olivinpyroksenitter, relativt sterkt serpentiniserte og klorittiserte, men ikke kleberomvandlet.

Astridalen

Det først undersøkte området var fra høyeste punkt på veien før den går ned mot gårdene i botn av Baltsfjorden. Dette området ligger innenfor den NV-ligste delen av den regionale Astridalen skjærsone (Pedersen 1997, Zwaan 1995). Innenfor denne sonen er det en serie med ultramafiske bergarter (Fareth et al. 2003).

En liten linse som var avmerket på den første utgaven av det foreløpige geologiske kartet (Fareth 1983a) ca. 500 m NNV for Fiskevatnet øst for veien ble besøkt (Vedlegg 2) som var vårt grunnlagskart. Det er en liten peridotittlinse som er meget sterkt tektonisk påvirket. Linsen står markert opp som en liten og smal, men samtidig hard NNV-løpende skalk eller klippe i bunnen av et lokalt skar omgitt av mylonittiserte bergarter på begge sider. Ut mot sidesteinen er peridotitten totalt forskifret (mylonittisert) (Fig. 1), men den viser på den annen side ingen antydning til talkomvandling i randsonen. Hele den strukturelle "settingen" omkring denne lokaliteten er betegnende for forholdene i Astridalen skjærsone rent generelt. Den forskifrede linsen ligger like øst for en større linse av granittisk gneis som er ca. 1 x 2 km stor. Veien ned mot Baltsfjord krysser først linsen med granittisk gneis og går deretter videre ned på vestsiden av denne (Vedlegg 2).

Vi kan oppsummere denne første lokaliteten innenfor Astridalen skjærsone med følgende i forhold til deformasjon og omvandling av bergartene:

Der hvor ultramafitten i noen grad er omvandlet er den totalt mylonittisert akkurat som i skyvesonen under flere av ofiolittkompleksene i Kaledonidene, f. eks. Raudfjellet i Snåsa (Nilsson et al. 2005). Der ultramafitten derimot er uomvandlet eller bare viser en meget svak omvandling har den i påfallende grad motstått deformasjonen og deretter i like påfallende grad virket svært resistent mot iserosjonen gjennom skaret. Overgangen fra massiv, noe forgneiset ultramafitt til mylonitt skjer over noen få cm eller dm. De to bergartene som har tatt opp mest deformasjon i skaret er de moderat omvandlede delene av ultramafitten samt dennes vertsborgart som er en amfibolitt. Vi får da følgende inndeling av bergartene i skjærsonen med hensyn til den resistens de her har vist mot deformasjon:

- moderat til sterkt omvandlet pyroksenitt: totalt mylonittisert
- amfibolitt (ultramafittlinsens vertsborgart): meget sterkt forskifret til totalt mylonittisert
- grå granittisk gneis: sterkt foliert, men ikke mylonittisert
- uomvandlet eller bare svakt omv. pyroksenitt: noe forgneiset, men ikke forskifret (dvs. kjernen i ultramafitt-kroppen)

Dette er en geologisk sett sjeldent instruktiv lokalitet: innenfor en og samme meget lille ultramafiske linse ser vi både den hardeste, seigeste og tydelig mest deformasjonsresistente og dermed erosjonsresistente av alle bergartene, og samtidig, bare noen få cm til dm unna, den sterkeste mylonittiserte og dermed mest letteroderte av alle bergartene i området.

På vestsiden av veien ned mot Baltsfjordbotn ble det befart to store ultramafiske linser som er en del av et drag av ultramafiske linser (Fareth et al. 2003). Det samme gjelder en større linse som ligger nederst i lia øst for bygda i Baltsfjorden (Vedlegg 2). Disse linsene har alle en karakteristisk gråbrun vitringshud samt et markert terrengrelieff som gjør at de er relativt lette å oppdage fra veien, i hvert fall i tørt vær, og deretter lette å følge i terrenget. De er ikke tidligere vurdert ved feltregistreringer for databearbeid som NGU har gjort i området.

De nevnte linsene er lagt inn på vedlagte kart (Vedlegg 2). På grunn av sterkt tidspress valgte vi å se på disse linsene i stedet for de små linsene som allerede er registrert nede i bygda ved Baltsfjordbotn, og som tidligere er befart for registrering.

Den *sørligste* linsen på vestsiden av Baltsfjorddalen er omkring 70 m tykk. Den har et steilt fall mot ØNØ. Linsens lengde er nærmere 1 km, dog med en innsnevring omtrent midt på (Vedlegg 2). Bergarten ser på vitret overflate ut som en pyroksenitt eller olivin-pyroksenitt og viser tydelig en grovkrystallinsk magmatisk tekstur, antydning til modal lagning samt gjennomsettende mafiske ganger. Teksturen og lagningen er imidlertid bare "avtrykk" av relikte teksturer etter de primære magmatiske mineralene som kommer ekstra godt fram på naturlig vitret overflate. Bergarten viser på frisk bruddflate gjennomgående et meget finkornet sekundært mineralselskap med blågrå serpentin som hovedmineral og kloritt samt lokalt også litt talk og karbonater som bimineraler. Selv de mest grovkrystalline variantene med typisk utvitrete pyroksen-relikter viser i friskt brudd et totalt omvandlet mineralselskap. Stedvis er serpentiniten nokså massiv, men i andre deler er den ganske oppsprukket. Hele kroppen er omvandlet i vekslende grad, lokalt med talk og en hel del kloritt, selv om ikke noe av bergarten kan betegnes som kleberstein.

Den *nordligste* linsen på vestsiden av veien har en dimensjon på nær 100 m tykkelse og 180 m lengde. Denne er mindre omvandlet enn nabolinsen i sør. Bergarten er dels en frisk pyroksenitt, men man har lokalt også serpentinit med kloritt og litt talk uten at det ble funnet noe mønster i omvandlingen. Det ble ikke funnet kleber, selv ikke i markerte søkk, i denne linsens utgående. I linsens kontaktsone ble det et sted observert en granat-talk-klorittskifer. Vest for hovedlinsen ble det funnet et 5 m tykt flak av ultramafitt som ligger parallelt med hovedlinsen som har samme grad av omvandling.

På østsiden av veien nede i Baltsfjordbotn ble en større linse av ultramafitt befart (Vedlegg 2). Også her er det omvandling av peridotitt til serpentinit i ujevnt mønster samt stedvis også noe talk i bergarten. Kun den nordlige delen av denne linsen ble undersøkt i noen detalj, men bergarten synes for ujevn i tekstur til bruk som naturstein.

Skarsvågdaalen

I Skarsvågdaalen på østsiden av Stønnesbotnen i den SØ-lige delen av Astridalen skjærsone, er det på det geologiske Mefjordbotn-kartet (Fareth 1983c) avmerket to små linsener med ultramafitt. Det ble gjort en rekognosering, bl. a. langs elva gjennom området. Dette området er ganske sterkt overdekket med morene. Det ble da lokalisert 5-6 relativt store blokker av en noe skifrig og innhomogen talkrik kleberstein ved elvebredden der hvor en av de ultramafiske linsene er markert på kartet. Helt nede langs elvebredden ble det funnet antatt blotning med samme typen kleberstein. Bergarten så her ut til å være ganske oppsprukket (Vedlegg 2). Noen spredte småblotninger like ved viser at linsen med kleberstein må være liten. Råstoffet i blokkene er heller ikke godt nok for kommersiell utnyttelse. Den andre og nordligste av de markerte linsene på det geologiske kartet ble ikke funnet til tross for finkjemming av det aktuelle området hvor det ble funnet en hel del blotninger av amfibolitt, omdannet mafisk tuff og tuffitt, etc. Det er mulig dette er første gang at kleberstein er påvist i området.

Konklusjon

Det ble ikke funnet økonomisk interessante forekomster av kleberstein i tilknytning til den delen av Astridalsonen som er vurdert. Det ble registrert begynnende klebersteinsomvandling innenfor en del serpentinitter og serpentiniserte pyroksenitter, men ingen kleberstein av god kvalitet. Tidspresset (budsjettet) var slik at vi ikke fikk undersøkt de ultramafittene som er registrert på vestsiden av Baltsfjorden. Potensialet ut fra det en vet i dag er at sannsynligheten for god kleber ikke er stor i området.

4. Skinnvollvatnet i Lenvik kommune

Området ligger øverst i Husøydalen på veien mot Husøy, like ved høyeste punkt hvor veien er lagt i tunnel. Hensikten med å vurdere området ved Skinnvollvatnet var basert på en anbefaling fra Andreassen (1994a og b). Tre av de fire ultramafiske linsene ble besøkt. I en tidligere rapport var det også nevnt at anortositt kunne være en potensiell naturstein i området.

Ultramafittene

De ultramafiske linsene ble derfor befart både med tanke på kleberomvandling og/eller eventuell bruk av pyroksenitt som naturstein. Tre av de fire linsene ble besøkt.

Linsene stikker 5-10 m opp i terrenget. Samtlige linsener er små, 10-15 x 20-30 m (Vedlegg 2). Bergarten er en pyroksenitt til olivin-pyroksenitt som viser en ujevn omvandling til sekundærmineraler (serpentin, amfiboler og kloritt), men ikke tegn til neste trinn som er kleberomvandling. Kroppene er oppsprukket og svakt sulfidførende. På grunn av dette samt den begrensede størrelsen har de ikke noe potensiale som naturstein.

Anortositt

Ved det østlige innslaget til veitunnelen ved Skinnvollvatnet ligger det tunnelmasse hvori det finnes en del mindre blokker av anortositt med en rødlig-brun farge, ikke så ulik den høyt

prisede steinen som brytes i Rogaland. Kornstørrelsen i anortositten varierer imidlertid svært mye, fra middelskornet til 10-15 cm store feltspatkrystaller.

Mengden av anortositt i tippmassen tyder på at den opptrer i underordnet mengde i tunnelen. Ved tunnelinnslaget i vest ble den samme typen anortositt observert ved selve påhugget, her som del av en migmatittisk sone med blanding av flere forskjellige bergartstyper. Anortositten ser ut til å opptre for smått og for ujevnt til å tenke på utnyttelse ut fra det en kan se langs veien. Det kan likevel ikke utelukkes at det finnes områder med anortositt mot nord eller sør i regionen som kan være av interesse som naturstein. I så fall vil fargetonen kunne være omtrent den samme som i Rogaland. Det ble ikke registrert Schiller-effekt i feltspaten i de blokkene som ble undersøkt, men dette ble heller ikke undersøkt særskilt nøye i felten.

5. Russelv-området og Sør-Lenagen i Lyngen kommune.

Lyngstuva og Russelvområdet ble besøkt senhøsten 2002 (Lindahl & Nilsson 2002). Det ble konkludert med at ultramafittene i Lyngstuva ikke er kleberomvandlet (jfr. også Grenne 1988, Ringdalen 1979). Ultramafitten ved Russelv er derimot omvandlet til kleberstein, og det ble anbefalt å undersøke denne sonens fortsettelse mot sør helt til Sør-Lenangen fordi det allerede var registrert kleberstein langs dette tektonostratigrafiske nivået.

Den tidligere kartlagte klebersteinsførende linsen som Russelva har sitt løp gjennom består av et volummessig helt ubetydelig parti med god, talkrik og lett bearbeidbar kleberstein langs med elvefaret (Vedlegg 3). Resten av linsen, så langt denne er blottet langs elva, kan karakteriseres som en variabelt serpentinholdig kleber til talkholdig serpentinit. Ofte har ultramafitten rene talkstikk som gjør at denne steinen blir teknisk dårlig og kvaliteten svært ujevn som klebersteinsråstoff, jfr. beskrivelsen av forekomsten gitt av Lindahl & Nilsson (2002). I og med at den best kleberomvandlede delen av linsen er smal med en bredde på kun ca. 10 m og lengde på maksimalt 120 m samt at kvaliteten på klebersteinen utenom dette ikke er god har forekomsten ikke noe potensiale for utnyttelse annet enn lokalt til bruk som råstoff for suvenirer .

Den ultramafiske linsen har et fall på omkring 60° mot vest. Skifrene i serpentinitens ligg er lavmagnetiske (fyllitt og metagråvakke). Det samme er det polymikte konglomeratet som overlager serpentinitlinjen og som stikker opp som en lav rygg lengst nord i feltet. Serpentinitlinjen vil derfor kunne gi en veldefinert og sterk magnetisk kontrast mot sideberget på begge sider ved magnetiske bakkemålinger for å lokalisere hele linsen under overdekket, som dels er betydelig.

Det geologiske kartblad Lyngstuva (Boyd & Minsaas 1984) viser en separat ultramafisk linse i strandsonen ved Russelv. Linsen er overdrevet arealmessig på kartet (Vedlegg 3). Den måler i virkeligheten bare ca. 8 x 15 m og ligger dessuten i sin helhet under flomålet som et skjær. Den var ikke tilgjengelig på grunn av stor bølgehøyde ved befaringen. Det er snakk om en lys

bergart som på avstand synes å være en karbonatrik svakt gul-brun linse. Det geologiske kartet viser i tillegg en ultramafittlinse *en echelon* til linsen i strandsonen, men her finnes kun et polymikt konglomerat.

Det ble funnet en relativt stor fastfjellsblotning av massiv serpentinit ved nedre Tverrelva ikke langt ovenfor dennes samløp med midtre og øvre Tverrelva (Vedlegg 3). Videre sørover langs nedre Tverrelva opptrer det mye korttransporterte, kantete løsblokker av ultramafisk materiale inkludert kleberstein oppover mot passpunktet rett øst for *Hæsaffjellet* (524 moh) hvor det er merket av en ultramafisk linse på det foreløpige geologiske kartet (Boyd & Minsaas 1984). Terrenget langs elva oppover mot passpunktet er sterkt overdekket. Ved befaringen var lavpartiet på passpunktet, hvor en eventuell linse med lavt relieff kunne tenkes å ligge, dekt av snø. Det er likevel sannsynlig at det ligger en klebersteinsførende mindre linse i området ut fra materialet i overdekningen. Passpunktet ligger imidlertid på ca. 500 moh. som er betydelig høyere enn de 200 moh som er satt som nedre grense for Lyngsalpene verneområde, og en kleberførende linse i dette området vil derfor kun ha verdi som en "geologisk markør" for en kleberførende horisont videre sørover langs den tektoniske sonen mot Sør-Lenangen.

Mot fjellet øst for skolen i Sør-Lenangen er det på det samme geologiske kartet inntegnet et flere km langt drag av serpentinit, avgrenset av skyveplan både over og under. Dette draget ligger i samme dekkeposisjon som Russelv-linsene (Vedlegg 4).

Det ble gått et profil opp fra skolen i Sør-Lenagen langs med vestre Reinelva for å undersøke forholdene. Dalsenkningene er massivt dekket med morene, dels med flere trinn med kvartærgeologisk vakre endemorener. Tykkelsen på morene og glacifluvialt materiale er sannsynligvis i størrelsesorden 5-10 meter. Blotninger av bergarter langs sonen som er inntegnet som ultramafitt finnes på to eller muligens tre rygger som stikker fram mot nordvest mellom dalsenkningene. Nøye undersøkelse av et parti av ryggen mellom vestre Reinelva og Veidalselva viste på ingen måte noe mange kilometer langt sammenhengende lag av ultramafitt, men derimot to helt ubetydelige serpentinit-linser (den ene målte bare ca. 5 x 15 m) som raskt kiler ut i begge ender og ligger i de samme bergartene som i Russelv. Konglomeratene i heng (vest) er spesielt godt utviklet. Linseformen er en helt vanlig måte for ultramafitter å opptre på, og det finnes ikke noe sammenhengende mange kilometer langt bånd med ultramafitt. Muligens kan det være serpentinitlinser i sonen mot S, men i neste rygg mot nord (dvs. ryggen vestover fra Stetinden) hvor det er gode blotninger i dalsiden var det iallfall på lang avstand ingen mistanke om serpentinitlinser.

Serpentiniten som ble undersøkt er ikke omvandlet til kleberstein, men det ble funnet noe talk på tynne stikk. Konklusjonen er dermed at det ikke anbefales videre arbeider med henblikk på kleberstein langs den tektoniske sonen som strekker seg fra Russelv til Sør-Lenangen.

6. Tillermoen-området i Målselv kommune.

Lokalisering og adkomst til området er beskrevet av Lindahl & Nilsson (2002).

Forekomsten ved Tillermoen ligger innenfor Mauken-vinduet nær kontakten mellom grunnfjellet og overliggende kaledonske bergarter. Tidligere er det antatt at forekomsten ligger i de laveste tektoniske dekkene rett over skyvekntakten mot grunnfjellet (Vedlegg 5). Etter å ha undersøkt sidebergartene nærmere synes det nå klart at de omvandlede ultramafitt-linsene ligger i grunnfjellet. Bergartene både under, mellom og noen titalls meter over de ultramafiske linsene i lia her tilhører grunnfjellet. Dette utgjøres av gneiser, lys granitt, gabbro og amfibolitt som er gjennomvannet av ganger med felsisk (trondhemitt og granittisk pegmatitt) og mafisk-intermediært (diorittisk) materiale, dvs. et typisk *net-veined* kompleks. Disse gangene er ikke funnet i ultramafittene hvilket tilsier at ultramafittene er intrudert under en senere hendelse i grunnfjellet.

Klebersteinen ved Tillermoen er uvanlig som type og har en helt spesiell kvalitet som naturstein. Den er dels finkornet og tett med svak foliasjon. I enkelte andre deler er den grovkornet samt også ganske massiv med en finkornet matriks mellom større omvandlede pyroksenkrystaller. Talkinnholdet er mindre enn 50 %, og klebersteinstypene er hele tiden mørke med en svakt grønnlig farge. Området har en del moreneoverdekke, og det er vanskelig å bestemme helt nøyaktig hvor omfattende de forskjellige serpentinitlinsene er kleberomvannet. Detaljkartet til Sjøvegjarto (1996) synes å være gjort så godt som det lar seg gjøre innenfor feltet uten grøfting. En tolket utgave av dette er gitt i Vedlegg 5.

Prøver av klebersteinen fra Tillermoen ble våren 2005 presentert for steinhoggere fra Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR). De mener at den tette finkornede klebersteinen kan ha en kvalitet som er meget interessant for dem. Det ble avtalt at de skulle dra til Tillermoen for å gjøre prøveuttak dersom det ble oppnådd en avtale med grunneier. Dette ble gjennomført 11.-12. oktober 2005. I. Lindahl introduserte da NDR's folk til klebersteinsfeltet. Det ble saget ut blokker fra to forskjellige lokaliteter, begge med kleberstein av den finkornede tette typen (Fig. 3 og 4). Steinen er senere testet ut i Trondheim, og NDR ønsker å ta ut større blokk til sommeren. NGU vil holde kontakten åpen, og det vil bli diskutert videre planer første gang i desember 2005.

Kartleggingen, prøvetakingen og markedsføringen av klebersteinen fra Tillermoen er sannsynligvis det mest positive resultatet av det arbeidet som så langt er gjort på kleberstein i Troms. NDR har behov for en kleberstein som er egnet til restaurering av nasjonalhelligdommen. De har så langt testet et stort antall norske forekomster, men ingen har kommet godt nok ut. NDR mangler egnet kleberstein etter at en del andre klassiske uttakssteder (bl. a. Bubakk i Kvikne, Klungen ved Øysand i Melhus og Bakkaune innen Trondheim by) nå er fredet som kulturminner. I denne sammenhengen kan Tillermoen-klebersteinen vise seg å være unik etter norske forhold og bli **nettopp den forekomsten** som kan sørge for at råstoffbehovet ved NDR tilfredsstilles. Antallet kubikkmeter per år er lite, men det tyder på at NDR har funnet den spesielle kvaliteten de trenger.

7. Steinvann-området i Salangen kommune

Lindahl & Nilsson (2002) anbefalte at en burde se nærmere på noen utvalgte ultramafiske linser i Bardu-Salangen området basert på et geologisk arbeidskart fra Sjøvegjarto (1981) og kartlegging av Rundberg (1981). Sommeren 2004 ble området sør for Steinvann befart. Dette var det eneste som var mulig å gjennomføre innenfor budsjettet.

Det ble registrert to linser med ultramafitt (Vedlegg 6). Den største har en størrelse på 30 x 70 m og står ca 10 m opp i terrenget. Linsen er en serpentinit og kun i randsonen mot sideteinen er det en tynn sone med kleberstein. Kontakten er ofte overdekket, men observasjoner i felt tyder på at tykkelsen på klebersteinen er maksimalt 2 m. Klebersteinen er finkornet, tett og mørk på grunn av et rikelig innhold av kloritt. Den nordligste linsen ligger i en myr har lavt et lavt relieff . På grunn av overdekke er det vanskelig å anslå størrelsen av denne eksakt.

Konklusjonen så langt for ultramafittlinser i området Alroa – Steinvann fra de sparsomme informasjonene vi har kunnet samle er at disse ikke er nok fortalket til å være interessante som kleberstein. Størrelsen på linsene er dessuten ganske begrenset. Ved Setermoen er det derimot linser av ultramafitt som fører langt mer kleberstein (Lindahl & Nilsson 2002). Det kan derfor ikke utelukkes at noen av ultramafittlinser i området Sørreisa – Bardu – Salangen kan ha interessante volumer av kleberstein (Se Lindahl & Nilsson 2002).

8. Rabbåsdalen i Sørreisa kommune

I forbindelse med befaringen ved Matvatnet (Lindahl & Nilsson 2002) ble det samtalt med bonden på øverste gården i Rabbåsdalen. Han mente at det fantes en kleberforekomst ved en gård lengre ned i dalen. Denne mulige forekomsten ble forsøkt funnet sensommeren 2004 av I. Lindahl sammen med fylkesgeolog G. A. Johannessen. Assistanse til å finne forekomsten ble gitt av beboer på gården.

Det ble funnet spor etter et lite uttak på omkring 5 m³ som var mer eller mindre gjengrodd. Forekomsten ligger i et moreneoverdekket område (Vedlegg 7). Steinen virker skifrig og talkrik og ikke særlig egnet til bruk som kleberstein. Magnesitten er relativt grovkornet (2 - 4 mm) og klebersteinen inneholder dessuten noe kloritt. Det er ikke mulig å få en god bestemmelse av forekomstens størrelse uten avdekning eller eventuelt ved magnetiske målinger. Fra observasjoner i felten tyder det imidlertid ikke på at forekomsten har en slik størrelse at den kan ha økonomisk interesse.

9. Grunnfarnes i Torsken kommune

I bygdebok for Berg og Torsken (Brox 1965) er det på en kartskisse i liten målestokk over "gardshaugar og tuftegrupper i Berg og Torsken" fra "mellomalder og nyare tid" avmerket to forekomster av kleberstein hvorfra det tidligere er gjort uttak. Den ene lokaliteten ligger under Kjerringvikskaret rett nord for stedet Grunnfarnes i Torsken kommune, og den andre lokaliteten ligger ved Skaland i Berg kommune. Det ble forsøkt å oppspore disse forekomstene. På det foreløpige geologiske kart i M 1:50 000 er det videre avmerket en ultramafitt der veien går over fra Gryllefjord til Torsken (Zwaan et al. 2003) (Vedlegg 8).

Grunnfarnes

Ved Grunnfarnes fikk vi i samtale med bygdas seniorer på fiskemottaket beskjed om at det var funnet kleberstein i ura under Kjerringvikskaret, men ingen hadde funnet noe uttakssted til tross for diverse forsøk på å lokalisere forekomsten. Ved oppstigningen ble det funnet nedraste blokker av kleberstein øverst i ura, og uttakstedet ble snart etter lokalisert et stykke ovenfor ura i meget bratt lende (i overkant av en lang og stupbratt hammer/vegg), UTM 578150/7690150 (Vedlegg 8). Forekomstens høyde over havet er ca. 260 m. Klebersteinen opptrer som en maksimalt 4 m tykk linse i gneisen som dominerer i området. Linsen kiler ut i begge retninger etter få meter. Det er tatt ut omkring 5 m³ kleberstein som antakelig er styrtet ut i ura og hentet derfra og brukt til diverse utstyr (garnsøkker, etc.) av bygdefolket (se Fig. 5a). Det er ingen spor etter borpiper eller annet redskap å se i kleberen, men det kan være at det kun er kilt eller "sprettet" ut dagfjell fra forekomsten. Ifølge bygdeboka som ble skrevet i 1965 (Brox 1965) hendte det at kleberen fra forekomsten fremdeles for 40 år siden ble benyttet som materiale f. eks. til askebeget og fotorammer lokalt på Grunnfarnes.

Klebersteinen er til dels talkrik, men samtidig svært inhomogen. Kleberen opptrer nærmest som rundede "puter" av ganske massiv stein med en fibrig tremolittreaksjonsrand rundt (se Fig. 5b). Det opptrer også lokalt en ren fibermasse av tremolitt i klebersteinen. Forekomsten er videre sonert med partier av pyroksenitt, hornblenditt og biotittfels, alle karakteristiske grovkornete metasomatiske randdannelser, ut mot sidefjellsgneisen. Tremolitten som sannsynligvis er asbestiform samt størrelsen medfører at forekomsten ikke har noe annet enn kulturhistorisk interesse.

Steinfjorden i Berg kommune

Ved Steinfjorden ved Skaland i Berg kommune ble det forsøkt å snakke med seniorer og andre nøkkelpersoner i bygda for å få nærmere informasjon om forekomsten. Ingen kjente imidlertid til noen kleberforekomst, og ut fra det vi fant ved Grunnfarnes anså vi at forekomsten må være liten, og vi satset derfor ikke tid på å lokalisere den.

10. Gryllefjord i Torsken kommune

Den stiplede begrensning av ultramafitten er 100 x 250 m. Linsen ligger like ved veien nær det høyeste punktet. Linsen er orientert omtrent Ø-V med en bredde på ca. 150 m og betydelig lengre langs strøket, hvor langt er vanskelig å avgjøre pga. overdekningen. Det ser fra veien ut som om det også kan opptre en mindre linse av samme typen litt lengre mot øst (Vedlegg 8).

Ultramafitten er en grovkornet pyroksenitt (særlig like ved veien) som østover fra veikanten lokalt viser omvandling til en middelskornet hornblenditt som er rusten på overflaten selv om den tilsynelatende ikke er sulfidimpregnert. Videre ser man at pyroksenitten lokalt har vært utsatt for en viss omvandling hvor korn av talk samt noen flak av biotitt og kloritt kan ses. Et sted ble det funnet en tynn gang med hornblenditt som fører små mengder sulfider og er rusten i overflaten. Et annet sted ble kontakten mot sidesteinen lokalisert, men uten at det her ble funnet kleberstein. Pyroksenitten er i hovedsak ganske homogen og kan ha en interessant tekstur i natursteinssammenheng. Det ble derfor tatt en liten prøve for saging og polering. Pyroksenitten som er mørk, viser god polering og gir interne reflekser i pyroksen (Fig. 6) som er positive momenter. Den er av såpass god kvalitet og utseende at forekomsten vil bli registrert som en ny forekomst i NGU's nasjonale database for naturstein.

11. Brokskard-området i Tromsø kommune.

11.1 Brokskardet klebersteinsforekomst

Brokskardet klebersteinsforekomst er etter at den ble registrert besøkt av en rekke geologer og bergfolk. De fleste som har besøkt forekomsten har vært der kun på en meget kort befaring og deretter dratt videre tilsynelatende uten å ha forstått helt hva som kun er blokk og hva som er in-situ talk og kleber. Deretter har de skrevet en kort befaringsrapport eller ikke levert noen rapport i det hele tatt. Den beste beskrivelsen av forholdene er gjort av Torgersen (1950). Vår befaring av området ble gjort 15. og 16. juni 2005.

Utgående av kleberstein finnes i ei 7 m tykk linse som ligger inntil berget i den SØ-lige veggen inne i *Svartholla* som er ei stor rasgrop. Forekomsten er detaljert beskrevet av Torgersen (1950) og Hultin (1970a), men var ved vår befaring dels dekket av ei snøfonn (Vedlegg 10). Fra bunnen av rasgropa og opp selve rasveggen der det raser steinmateriale hver vår og høst er høydeforskjellen opp mot 100 m. Gjennom rasgropen går tre tilnærmet vertikale kryssende og kun løst sammenkittede knusningssoner. Disse går ned mot den omkring 20° fallende flattrukte klebersteinlinsen. De tektoniske strukturene med klebersteinlinsen som glideplan har ført til en utglidning av masser på flere tusen m³. Glideplanet for raset lå i liggen av klebersteinlinsen hvor friksjonen kan ha vært meget liten. Raset skjedde postglacialt. Det banet seg vei gjennom omkring 5 m tykk sidemorene i et smalt pass/skar som ble dannet i dalsiden og ble deretter avsatt på toppen av en glaciofluvial terrasse med toppflate på om lag 60 moh. Raskjeglen er flat, noe som dels skyldes intern

glidning i alt det "glatte" klebersteinsmaterialet som var innblandet i rasmassene. Raskjeglen endret Brokskardelvans løp i en bue rundt fronten av kjeglen (Fig. 7 og Vedlegg 10).

Bevisene på dette raset er at rasgropen begrenses av to av de nevnte knusningssonene og klebersteinlinsens ligg. Rasrennen en bemerkelsesverdig trang, men skjærer gjennom den tykke morenen og ned på fast fjell. Raskjeglen nedenfor har grov blokk i dagen som er av den typen bergarter som kan ses i det faste fjellet i rasgropen. Raskjeglen er nokså flat og går som nevnt helt ned til elven. I Brokskardelvans leie er det i hele dalen godt rundet glacifluvialt materiale, mens det mot raskjeglen kun er grovblokket rasmateriale. I raskjeglen finnes det en hel del blokker av kleberstein av forskjellig størrelse. Klebersteinen med karbonater, vesentlig magnesitt, har gitt en meget frodig botanikk forskjellig fra det som finnes i resten av dalsiden. Det gjelder både bunnvegetasjonen og trærne, hvor en har rikelig med older (or) som ellers i dalen er mer sjelden. Raskjeglen har da også lokalt fått det betegnede navnet Olderskoghaugen. Se Fig. 7 og Vedlegg 10.

Kleberstein i fast fjell er beskrevet i detalj av Torgersen (1950) og Hultin (1970a), mens ingen av de som senere har besøkt området har gitt noe originalt bidrag til ytterligere belysning av forholdet mellom kleberforekomsten in-situ oppe i Svartholla og de store rasmassene nedenfor som fører så mye kleberblokker.

Klebersteinen i Brokskardet klebersteinforekomst er talkrik og foliert og framstår ikke som en homogen bergart. Blotning av kleberstein nederst i rasgropen og i blokker i raskjeglen viser imidlertid at noe av den har god kvalitet og noe av den er temmelig talkrik. Vi har ikke en fullgod oversikt over dette kun ut fra blokkene i raskjeglen. Beliggenheten i den aktive rasgropen, og selv med mange store blokker av kleberstein i raskjeglen som teoretisk sett kunne tas ut, vurderes forekomsten som ikke økonomisk interessant. Sikringsarbeidene i den aktive rasgropen ville bli alt for omfattende i forhold til det økonomiske potensialet til den gjenværende kjente kleberen. En annen sak er det hvis det skulle anstå større mengder talkrik kleber i en utvidelse av linsen mot dypet mot ØSØ. Denne måtte da være så stor at den kunne drives som en ren talkforekomst. Dette er nok bare teoretisk selv om det ligger en meget stor ultramafittlinse i nær samme stratigrafiske posisjon innenfor den samme geologiske dekkeenheten på *Forhaugen* litt lenger nord på Kvaløya (Zwaan et al. 1998).

Raset ved Brokskardet klebersteinforekomst kan være interessant å datere. Det er ikke tidligere blitt beskrevet ras av dette omfang knyttet til klebersteinsforekomster. Selv om det ikke er knyttet noen mulig større fare for denne typen ras noe annet sted i landet kan det være et interessant studium. En liten notis vil derfor bli publisert om dette raset.

11.2 Ultramafittlinsene i Brokskard-området

Kristensen (1983) har på sitt geologiske kart over Malangshalvøya noen mindre linser med ultramafitt. To av disse ble besøkt under befaringen den 15. og 16. juni. Det er Brokskardtind

rett sør for Brokskard-forekomsten og Sandhaugen på Bogfjellet ØNØ for Brokskard-forekomsten (Vedlegg 9).

Brokskardtind ultramafitt er en linse på 30 x 50 m (UTM 403495 / 7711271, ca. 774 moh.). Linsen består av en matt gressgrønn serpentinit som stedvis fører tremolittnåler. I linsens randsone er det en tynn sone (dm og opp til 1 m) av en talk – kloritt bergart uten at det er en virkelig kleberstein. Den forvitrer med en typisk rødlig farge.

Sandhaugen ultramafitt (UTM ED 50: 403500 / 7714500, ca. 370 moh.) ble også besøkt. Ultramafitten består av én enkelt og heller tvilsom blotning samt en liten ansamling med ultramafiske blokker, begge med svært lavt relieff. Bergarten kan karakteriseres som en tremolittfels hvor tremolitten opptrer som nåler på omkring 2 cm. Videre opptrer det noe hvit talk i matriks mellom nålene. Forekomsten er helt forskjellig fra den på Brokskardtind ved at den tydelig har en høyere metamorfosegrad.

Ingen av disse to ultramafittene er av økonomisk interesse. Linsen nord for fjellet *Klubben* ble ikke befart, men ut fra geologien er den sannsynligvis av Sandhaugen-typen?

11.3 Grunnvann

I lia mellom gårdene i Brokskardet og raskjeglen fra Brokskard-forekomsten passerte vi en grunnvannskilde som førte store mengder krystallklart og velsmakende grunnvann. Det er ikke kjent om vannføringen er jevn hele året, men dette er en kilde som burde vurderes kommersielt. På kartet i 1:5000 er bekken fra kilden avmerket, noe som kan tyde på vannføring hele året. Se Fig. 8 og Vedlegg 10. Kilden burde testes med hensyn på årlig vannføring og kvalitet.

Kilden ved gårdene i Brokskard har en gunstig beliggenhet og ligger innenfor Tromsø kommune med Macks bryggeri som tapper øl og mineralvann. Bryggeriet har sikkert vannforsyning av høy kvalitet, men dersom en kunne tappe et meget godt kildevann vil produktet ligge i en høyere prisklasse.

12. Konklusjon

Alle oppfølgende undersøkelser i Troms fylke etter den første undersøkelsen i 2002 (Lindahl & Nilsson 2002) er gjennomført med meget strenge rammer for kostnader og dermed trange tidsrammer for arbeidene. De arbeidene som er gjort i dette prosjektet er omtrent halvdelen av de som ble foreslått burde gjøres. Når det opprinnelig foreslåtte budsjett ble halvert måtte også innsatsen halveres. Likevel mener vi det er kommet en del konklusive resultater ut fra de gjennomførte arbeidene; en liten del gjort sommeren 2004 og det vesentligste av arbeidene i felt på forsommeren 2005.

Ved oppfølgingen langs Astridalen skjærsone i Lenvik kommune på Senja er et utvalg av kropper undersøkt. Ingen av de befarte linsene fører kleberstein i økonomisk interessante mengder. Omvandlingen av ultramafittene har gått til serpentinit, men kun i liten grad opptrer talk, sannsynligvis vesentlig på grunn av mangel på CO₂-tilførsel. De nordlige delene av dette draget er ikke undersøkt som opprinnelig planlagt. Dette er av budsjettmessige grunner. Heller ikke ultramafittene på Steinavær i Grytøy kommune er undersøkt, selv om det tyder på at disse bergartene som er brukt som molostein ikke i særlig grad er omvandlet til kleberstein.

Anortositten og ultramafitten ved Skinnvollvatnet i Lenvik kommune er også vurdert til ikke å ha noen økonomisk interesse ut fra kvalitet og størrelse. Fra de geologiske kartene som foreligger framgår ikke anortositt som bergartsenhet. Dersom det utenom det undersøkte området finnes anortositt med Schiller-effekt kan dette være en interessant naturstein.

Forekomstene ved Russelv og i Sør-Lenangen i Lyngen kommune er for små, og har for ujevn kvalitet til å ha økonomisk interesse.

Prøver av klebersteinen fra Tillermoen ble våren 2005 presentert for steinhoggerne fra Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR). De mente at denne klebersteinen kan ha en kvalitet som er meget interessant for dem. Det ble avtalt at de skulle dra til Tillermoen for å gjøre prøveuttak dersom det oppnås en avtale med grunneier. Avtale med grunneier ble etablert sommeren 2005 og i oktober ble det sagt ut prøver av NDR på to lokaliteter. Testingen av de uttatte blokkene senhøsten 2005 har bekreftet at steinen er av den rette kvalitet for NDR og uttak av kleberstein planlegges startet i 2006.

Nye forekomster av kleberstein som det er funnet fram til gjennom kontakt med lokalbefolkning og gjennom bygdebøker er lokalisert i Rabbåsdalen i Sørreisa kommune og ved Grunnfarnes i Torsken kommune. Tidligere er det fra disse forekomstene tatt ut noe kleberstein til lokalt bruk. Ut fra forekomstenes kvalitet og størrelse har de i dag kun historisk interesse.

Befaringen av Brokskard-forekomsten på Lavangshalvøya i Tromsø kommune har ført til en forståelse av forekomstenes oppreden. Selve forekomsten har forårsaket et fjellskred i postglacial tid utløst langs liggen av kleberlinsen og langs flere vertikale knusningssoner som innbyrdes danner en spiss vinkel med hverandre og skjærer ned mot klebersteinlinsen. Dette er det først kjente ras av denne typen i Norge hvor en til dels meget talkrik klebersteinforekomst er en av hovedforutsetningene for initiering av selve raset. Videre har klebersteinen vært en viktig ingrediens både når det gjelder rasmassenes beskaffenhet samt størrelsen og utformingen av den endelige raskjeglen. Resultatet av undersøkelsen av denne forekomsten vil inngå i et arbeid om ras i kleberstein som vil inkludere flere forekomster i Norge og vil bli publisert i et geologiske tidsskrift for Norge. Brokskard-forekomsten har ellers ingen økonomisk interesse ut fra det man i dag kjenner om størrelse, og beliggenhet.

Ved befaringen av Brofskard-forekomsten ble det registrert en grunnvannskilde som bør testes med henblikk på utnyttelse som kildevann. Det anbefales at denne undersøkes videre av hydrogeologer, kanskje i samarbeid med industripartner (for eksempel Macks bryggeri).

13. Litteratur

- Andreassen, T. O.** 1994a: Kleber i Troms. Oppdrag fra Troms fylkeskommune. Rapp. Mineralutvikling AS, 15 sider.
- Andreassen, T. O.** 1994b: Naturstein i Troms. Oppdrag fra Troms fylkeskommune. Rapp. Mineralutvikling AS, 35 sider.
- Boyd, R. & Minsaas, O.:** 1984: Berggrunnskart LYNGSTUVA 1634.4 M 1:50 000. Prelim. utgave, Nor. geol. Unders.
- Brox, A.** 1965: Bygdebok for Berg og Torsken, Bind II – Bygdehistoria. Utgitt av Berg og Torsken kommuner.
- Fareth, E.** 1983a: Berggrunnskart HEKKINGEN 1434.3 M 1:50 000. Prelim. utgave, Nor. Geol. Unders.
- Fareth, E.** 1983b: Berggrunnskart MÅLSELV 1433.2 M 1:50 000. Prelim. utgave, Nor. Geol. Unders.
- Fareth, E.** 1983c: Berggrunnskart MEFJORDBOTN 1433.4 M 1:50 000. Prelim. utgave, Nor. Geol. Unders.
- Fareth, E.** 1983d: Berggrunnskart TAMOKDALEN 1533.2 M 1:50 000. Prelim. utgave, Nor. Geol. Unders.
- Fareth, E., Pedersen, R. S., & Zwaan, K. B.:** 2003: Berggrunnskart HEKKINGEN 1434.3 M 1:50 000. Prelim. utgave, (Fargeplott) Nor. Geol. Unders.
- Grenne, T.** 1988: Edelmetallpotensialet på Lyngenhavøya. NGU rapp. 88.064, 42 sider.
- Hatling, H., Hultin, I., Øvereng, O., Gvein, Ø. & Fareth, E.** 1971: Undersøkelse av skifer og bygningstein i Nordland, Troms og Finnmark. NGU rapp. 968 E, 82 sider.
- Hultin, I.** 1970a: Undersøkelse av mineralske råstoffer i Nord-Norge. NGU rapp. 939G, delrapport 1: Broskardet klebersteinsforekomst, Tromsø kommune, Troms fylke. 1 side.
- Hultin, I.** 1971b: Undersøkelse av mineralske råstoffer i Nord-Norge. NGU rapp. 968E, delrapport 9: Russelv kleberstensforekomst, Lyngen kommune, Troms fylke. 4 sider.

- Karlsen, T. A. & Nilsson, L. P.** 1999: Talc deposits in Norway. NGU rapp. 99.135, 146 sider.
- Kjølle, I. & Lund, B.** 1999: Undersøkelser av skifer og ultramafiske forekomster i Troms. NGU-rapp. 99.075, Nor. Geol. Unders. 24 sider.
- Kristensen, S.-E.** 1983: Strukturgeologiske og petrologiske undersøkelser av de øverste tektonostratigrafiske enheter på Malangshalvøya, Troms. Hovedfagsoppgave Univ. i Tromsø, 270 sider.
- Lindahl, I. & Nilsson, L. P.** 2002: En vurdering av klebersteinpotensialet i Troms. NGU-rapp. 2002.077, 93 sider + kart.
- Nilsson, L.P., Roberts, D. & Ramsay, D.M.** (*in press*): The Raudfjellet ophiolite fragment, Central Norwegian Caledonides: principal lithological and structural features. NGU Bulletin 445, 101-117.
- Pedersen, B.R.S.** 1997: Strukturell analyse av en prekambrisk, duktilt deformert metasuprakrustalsone (Astridal skjærsonen?) på NØ-Senja, Troms. Cand. scient avhandling, Univ i Tromsø.
- Poulsen, A. O.** 1945: Forekomster av talk og kleberstein. NGU Bergarkiv 5877, 3 sider.
- Ringdalen, E.** 1979: En anvendt mineralogisk undersøkelse av olivinsteinsforekomsten ved Russelvfjell i Karlsøy, Troms (Lyngen). Hovedoppgave, Geol. Inst. NTH, Trondheim, 204 s.
- Rundberg, Y.** 1981: Geologisk kartlegging i Leirvassfjell-Orrefjell-området. NGU rapp. 1800/74D, 34 sider.
- Søvegjarto, U.** 1996: Kartlegging av ultramafitter i Målselv. Oppdrag fra Troms fylkeskommune. 10 sider + kart i M 1:5 000.
- Torgersen, J. C.** 1950: Brokskarets kleberfelt. NGU Bergarkiv 317, 1 side.
- Zwaan, K.B.** 1995: Geology of the West Troms Basement Complex, northern Norway, with emphasis on the Senja Shear Belt: a preliminary account. *I*: Current research and development at NGU. Norges geologiske undersøkelse Bulletin 427, 33-36.
- Zwaan, K. B., Fareth, E. & Johannessen, G. A.** 2003: Berggrunnskart GRYLLEFJORD 1331.1 M 1:50 000. Prelim. Utgave (Fargeplott), Nor. Geol. Unders.
- Zwaan, K. B., Fareth, E. & Grogan, P.W.** 1998: geologisk kart over Norge, berggrunnskart TROMSØ, M 1:250.000. Norges geologiske undersøkelse.



Fig.1: Forskifret peridotittlinse innenfor Astridalen skjærsoner, ca. 400 m NNV for Fiskevatnet (Se Vedlegg 2).



Fig. 2: Ultramafittkropper i Astridalen. Utsikt mot nord (Se Vedlegg 2).



Fig. 3: Prøvetaking av kleberstein ved Tillermoen. Utført av Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR).



Fig. 4: Utsagde småprøver av kleberstein fra Tillermoen, finkornet tett type og "grovkornet" type fra Kleberberget med mørke krystaller av omvandlet pyroksen.



*Fig. 5: Kleberforekomsten ved Kjerringvik-skaret, Grunnfarnes (Se Vedlegg 8).
a) Lite klebersteinsbrudd.*



*Fig. 5: Kleberforekomsten ved Kjerringvik-skaret, Grunnfarnes (Se Vedlegg 8).
b) Kleberen i bruddet.*



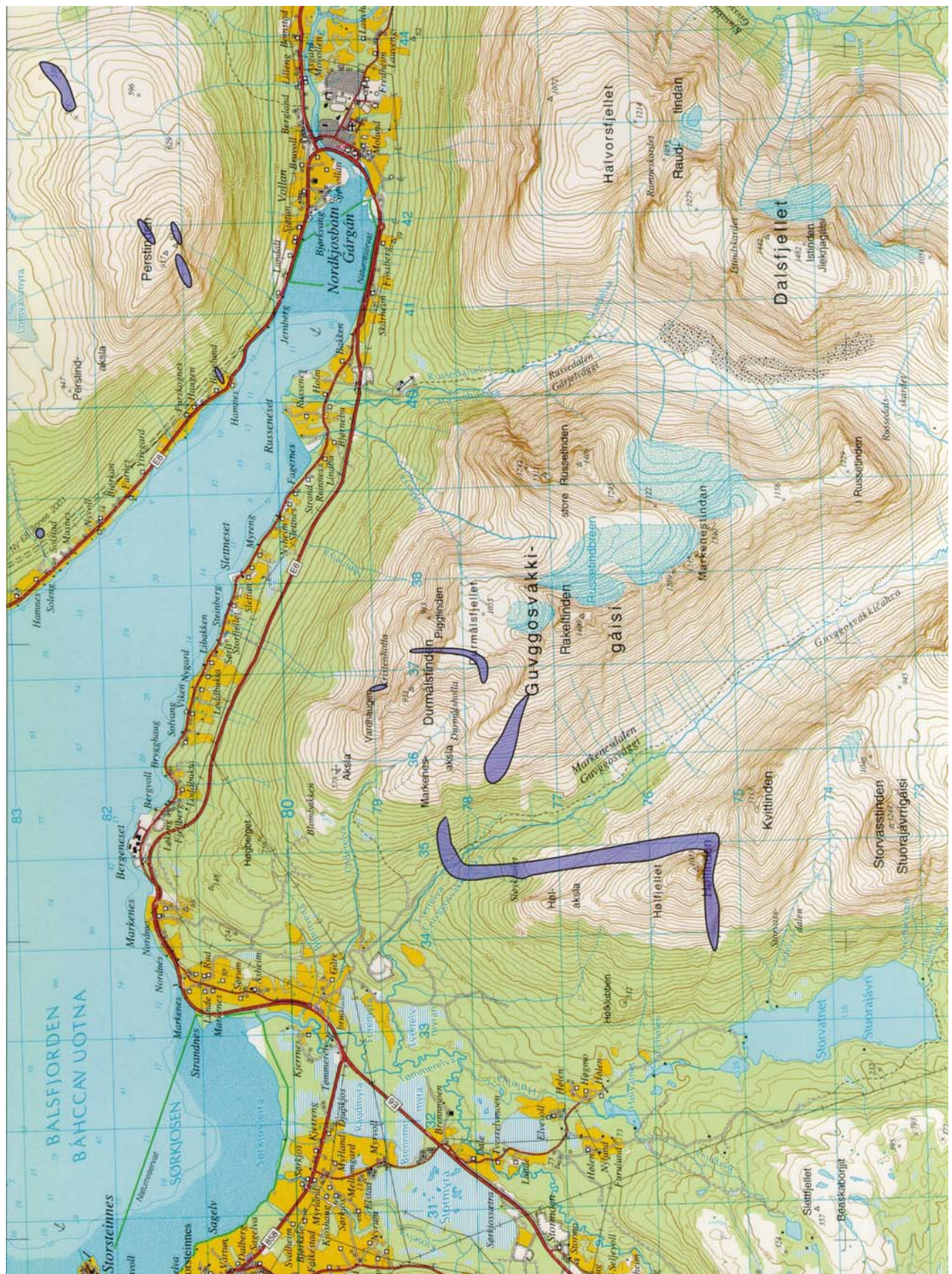
Fig. 6 Polert pyroksenitt fra eidet mellom Grunnfarnes og Torsken (Se Vedlegg 8).



Fig. 7: Oversikt over rasområdet ved Brokskard-forekomsten. Omtrentlig begrenning av klebersteinlinsen med rasgropen og raskjeglen (Se Vedlegg 10).



Fig. 8: Grunnvannskilde ved Brokskard (Se Vedlegg 10).



Vedlegg 1: Oversikt over ultramafittiliner i Nordkjosbotn-området. De undersøkte linsene ligger vest for Nordkjosbotn langs veien til Tromsø (Balsfjord kommune – Kbl. Tamokdalen).



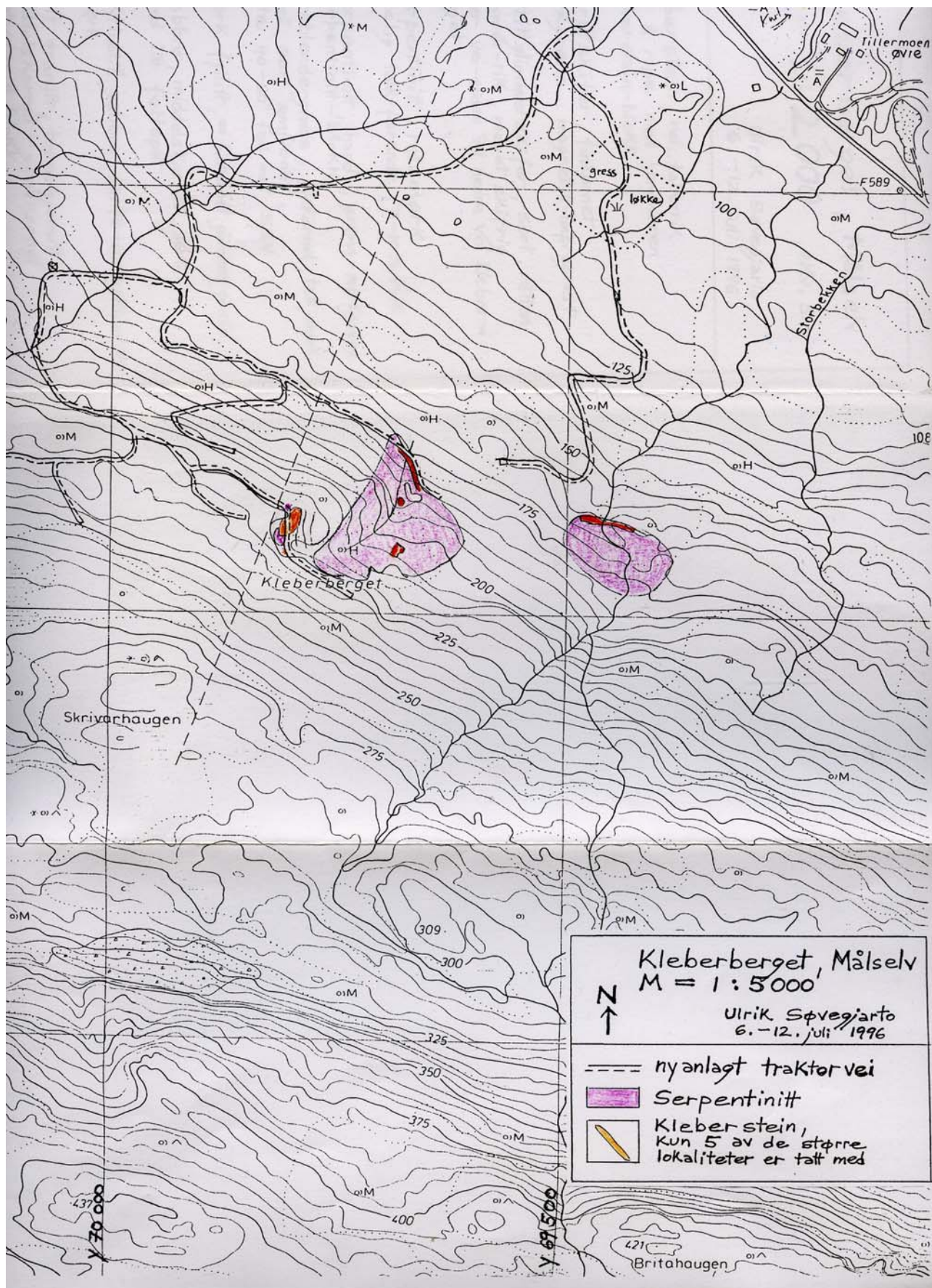
Vedlegg 2: Oversikt over Astridalen skjærson med undersøkte linser i Astridalen og Skarsvågdaalen (Lenvik kommune – Kbl. Hekkingen/Meffjordbotn).



Vedlegg 3: Russelv-området (Lyngen kommune – Kbl. Lyngstuva).



Vedlegg 4: Sør-Lenangen-området (Lyngene kommune – Kbl. Lyngstuva).



Vedlegg 5: Tillermoen-området (Målselv kommune – 1:5 000 økonomisk kartverk).



Vedlegg 6: Steinvann-området (Salangen kommune – Kbl. Bardu).



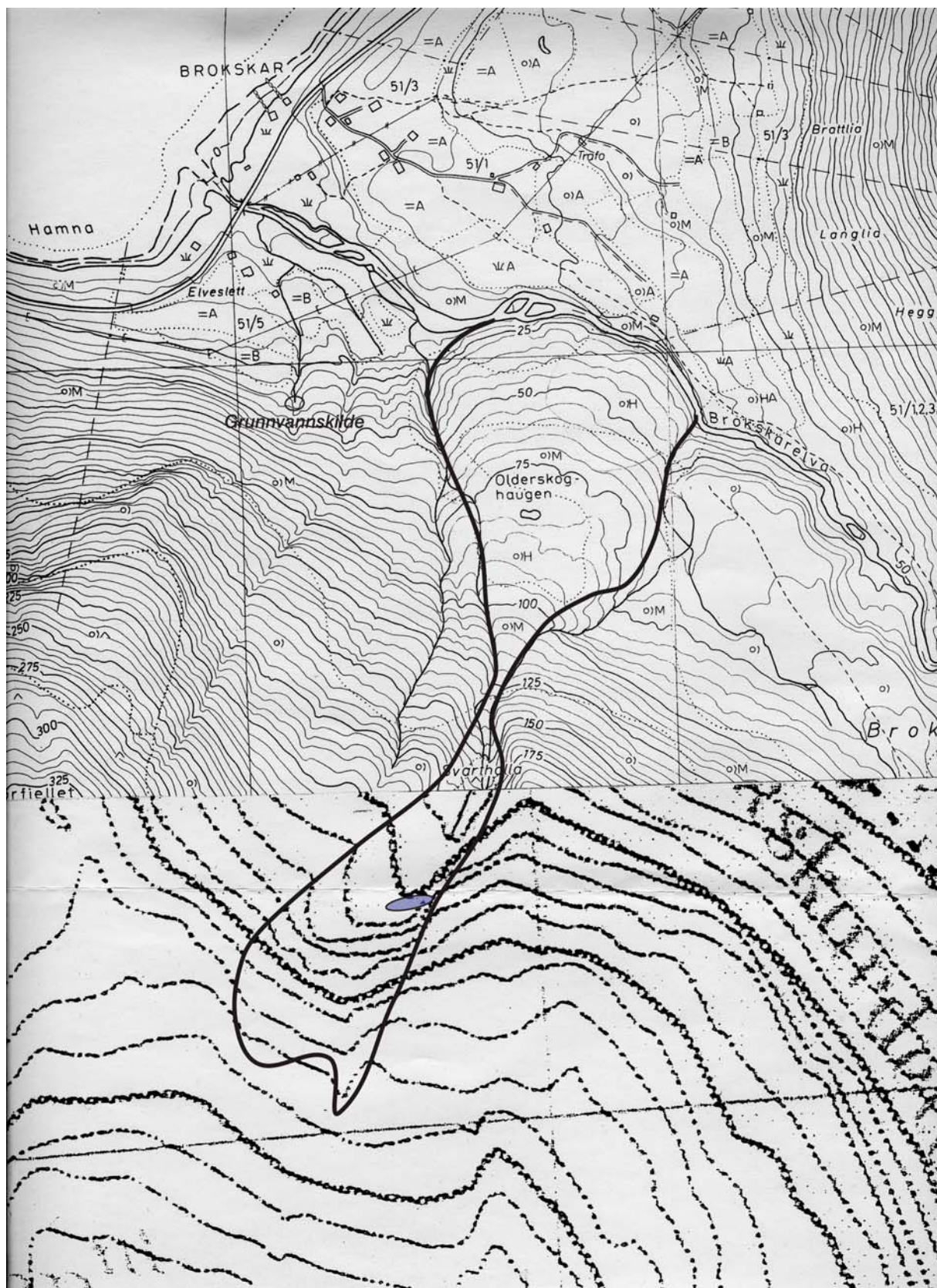
Vedlegg 7: Rabbådalen-området (Sørreisa kommune – Kbl. Målselv).



Vedlegg 8: Området Grunnfarnes - Gryllefjord, Senja (Torsken kommune – Kbl. Gryllefjord).



Vedlegg 9: Brokskard-området (Tromsø og Lenvik kommuner – Kbl. Tromsø/Malangseidet/Lenvik/Tussøya).



Vedlegg 10: Oversikt over Brokskar-forekomsten (Tromsø kommune - 1:5 000 økonomisk kartverk).