

NGU-rapport 1570 G

VEGETASJONSKLASSIFISERING, FJERNANALYSE
OG NATURLIG TUNGMETALLFORGIFTNING

- I. Vegetasjon og miljøkjemi, Rai'tevarri,
Karasjok, Finnmark

Populærversjon



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1570 G		Åpen/ Forbeholdt
Tittel: Vegetasjonsklassifisering, fjernanalyse og naturlig tungmetallforgiftning. I. Vegetasjon og miljøkjemi, Rai'tevarri, Karasjok, Finnmark. Populærversjon.		
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse og Norges almenvitenskapelige forskningsråd		Forfatter: Jarle Noralf Kristiansen
Forekomstens navn og koordinater: Rai'tevarri MS 188 868		Kommune: Karasjok
Fylke: Finnmark		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 2033 IV Iešjåkka
Utført: Feltarbeid: 1977-1979 Bearbeidelse: 1977-1981		Sidetall: 8 Tekstbilag: 2 Kartbilag: Kr. 30,-
Prosjektnummer og -navn: 1570 Vegetasjonsklassifisering, fjernanalyse og naturlig tungmetallforgiftning. Prosjektleder: Knut S. Heier og Olav Gjærevoll		
Sammendrag: <p>Ved Rai'tevarre, Karasjok, er det tidligere påvist arealer med naturlig kobberforgiftning av vegetasjonen. Forgiftningene gir seg tilkjenne ved bl.a. åpne felter i bjørkeskogen, artsfattig vegetasjon og høyt kobberinnhold i jordsmonnet. Resultater av tidligere analyser av LANDSAT-1 data syntes å tyde på at forgiftningsfeltene har en karakteristisk lysrefleksjon. Dersom forgiftningsfeltene kan påvises med fjernanalyse, vil dette kunne utnyttes i regional malmleting. For å studere forholdene ved Rai'tevarre nærmere er det utført 1) vegetasjonskartlegging, 2) geokjemisk kartlegging og 3) analyse av multispektrale flybilder. Denne rapporten omhandler de to første punktene. Det er skilt ut 17 normale og 19 kobberforgifta plantesamfunn. Forgiftningsfeltene som dekker ca. 50 dekar, har lavt artsantall (15-83% av det normale), men høyt individantall, ofte med dvergvekst og klorose. Kobberinnhold i jordsmonnet er ca. 3000 ppm dvs. mer enn 20 ganger det normale. De mest kobbertolerante artene er sølvbunke, torvull, sauesvingel, rabbesiv og fjelltjæreblom. Kobberinnholdet i jordsmonnet er lavest der plantesamfunnet har sterkest innslag av vedaktige planter og høyest ved sumpsamfunn og kjeldemyrer. Arealdekningen av de mest kobbertolerante artene øker ved stigende kobberkonsentrasjoner i jord og overflatevann.</p>		
Nøkkelord	Plantesosiologi	Kobberforgiftning
	Vegetasjonskart	Geokjemiske kart
	Jord- og vannprøver	Fjernanalyse

Vedreferanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

Innledning

Forekomster av naturlig tungmetallforgiftning av jord og vegetasjon er tidligere kjent i Norge, se fig. 1, (Bølviken og Låg 1977). Flere steder er det påvist at bly, kobber og andre metaller kan frigjøres fra berggrunn og løsmasser og anrikes i det øvre jordlaget, slik at innholdet av metaller blir høyere der enn i det materialet metallene ble løst ut fra.

På blyforgifta jord i Snertingdal i Oppland er det registrert gjennomsnittlige blykonsentrasjoner i humussjiktet på 2.5%. Dette er flere hundre ganger den lokale bakgrunnsverdi. Ved Rai'tevarri i Karasjok forekommer felter med kobberforgiftning hvor kobberinnholdet kan nå opp i 5% i organisk jord. Dette er ekstremt høgt i forhold til det normale. (Fig. 2).

Forgiftningsfeltene kjennetegnes ellers ved 1. Særegne artsfattige plantesamfunn, 2. Klorose og dvergvekst, 3. Arealer med med sparsom eller manglende høyere vegetasjon, 4. Dårlig utviklet jordprofil, (manglende bleikjord i podsolområder 5. Høyt stein- og blokkinnhold på jordoverflata og 6. Åpne glenner uten trær i tett bjørkeskog (Bølviken & Låg 1977).

Leting etter arealer med naturlig tungmetallforgiftning av vegetasjon kan brukes som prosjekteringsmetode på bakken. Det er mulighet for at slike arealer også kan påvises med fjernanalyse. (Bølviken et al, 1977.) Forgiftningsfeltene ved Rai'tevarre ble valgt for et nærmere studium av sammenheng mellom plantesosiologien og jordsmonnets geokjemi. Denne rapporten oppsummerer resultater av vegetasjonskartlegging og bestemmelse av kobberinnholdet i jordsmonnet. Resultatene skal senere sammenholdes med fjernanalysedata.

Analysemetodikk

Den HNO₃-løselige delen (5 ml 1:1 HNO₃/3.5t) av elementinnholdet i jordprøvene (innvekt 10 g) ble etter tørking (105°C), sikting (-2 mm) og forasking (430°C/20t) bestemt ved hjelp av atomabsorpsjonsspektrofotometri (Perkin-Elmer 460). Verdiene er omregnet til tørrstoff.

Vannprøve og jordprøver ble analysert med spektrometer med plasmaeksitasjon (ICAP) (Ødegård 1979). PH i jord ble målt med pH-meter i vannsuspensjon 1:5.

Plantefamfunn på kobberforgifta jord

På steder med høyt kobberinnhold i jordsmonnet på Raitevarre, Karasjok, har det også utviklet seg helt spesielle plantefamfunn.

De typisk kobbertolerante plantefamfunnene (fig. 3) domineres av sølvbunke (Deschampsia caespitosa), torvull (Eriophorum vaginatum), sauesvingel (Festuca ovina), rabbesiv (Juncus trifidus) og fjelltjæreblom (Viscaria alpina). Et karakteristisk trekk er et høyt individantall, men lavt artsantall.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av noen karakteristiske samfunn:

Fuktig rabbesivhei med tuer

Dette er fuktige rabbesivsamfunn på svakt forgiftet jord (under 0.2% kobber) med lyngdominerte tuer i mosaikk med små Cephalozia Anthelia-bestand.

Dvergbjørk-rabbesivhei

Samfunnet er en overgangstype mellom samfunn dominert av vedaktige planter og de mer kobbertolerante grassamfunnene. Jorda har et kobberinnhold på 0.1 - 0.3%.

Ved høyere gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner skjer det en markert endring i vegetasjonen. Grasdominerte tørr- og fuktheier og forskjellige sumpsamfunn overtar. Disse har gjennomsnittlige kobberverdier i humussjiktet mellom 0.3 - 1.3%.

Rabbesivhei

Rabbesivheiene er noen av de mest karakteristiske tungmetallplantenesamfunnene. Rabbesivheiene på kobberforgifta jord er artsfattige. Foruten rabbesiv domineres de av saltlav (Stereocaulon paschale coll.). I bestand med større næringstilgang vil det komme inn arter som rynkevier (Salix reticulata), hårstarr (Carex capillaris), fjellarve (Cerasitum alpinum coll.) og tuearve (Minuartia biflora). Andre karakteristiske arter er fjelltjæreblom (Viscaria alpina) og en dvergform av småsyre (Rumex acetosella). Kobberinnholdet i jorda er mellom 0.04 - 0.7%.

Sauesvingel-sølvbunkehei

Dette er en fuktig grashei på sterkt til middels forgiftet jord (0.09 - 0.8% kobber) dominert av sauesvingel. Ved større fuktighet forekommer også sølvbunke og torvull.

Sølvbunke-torvullsump med tuer

Vegetasjonen består av en mosaikk av sølvbunke-torvullsumpmatter og torvull-rabbesiv-tuer. Dette er sumpsamfunn på jord med lav pH.

Rabbesiv-torvullhei

Dette er fuktig grashei, på noe myrpreget, middels til sterkt forgiftet jord (0.2 - 0.7% kobber), som domineres av rabbesiv med innslag av torvull. Typer er svakt mosaikkpreget med veksling mellom tuefastmark-samfunn, og tørre/vannfylte søkk med stein/blokker og levermosen Cephalozia.

Sølvbunke-kjeldemyr

Denne typen består av sumplignende samfunn med rikmyrbunnsjikt og delvis kjeldepreg som domineres av klorotisk sølvbunke med innslag av bl.a. finnmarkspors (Ledum palustre) og hengjefrytle (Luzula parviflora). Kobberinnholdet i jorda er mellom 0.2 - 0.7%.

Stolpestarrump

På sterkt til middels sterkt forgiftet jord (0.3 - 0.5% kobber) med rennende og stagnerende overflatevann, forekommer sumpsamfunn dominert av stolpestarrtuer i mosaikk med sølvbunke-torvull-sumpmatter og åpne, dype vannhull. Samfunnet har delvis kjeldepreg.

Sauesvingelhei

Artsfattige tørrgrasheier på sterkt til middels sterkt forgiftet jord (0.1 - 1.9% kobber) domineres av sauesvingel og saltlav. Varierende innslag av smyle (Deschampsia flexuosa) og fjelltjæreblom (Viscaria alpina) karakteriserer samfunnet.

Sølvbunke-torvullsump

Dette er sumpsamfunn på sterkt til middels sterkt forgiftet jord (0.2 - 1.2% kobber) med stagnerende eller svakt rennende overflatevann. Sølvbunke-torvullsumpmatter dominerer i mosaikk med åpne vannhull av varierende dybde.

Sølvbunke-levermose/algesump

Disse sumpsamfunnene på meget til middels sterkt forgiftet jord (0.1 - 11.6% kobber) har en åpen vegetasjon bestående av døde/halvråtnede og småvokste sølvbunketuer dekket av et slimaktig algelag. Det er liten humusproduksjon. Overflatevannet tørker delvis ut i løpet av vekstsesongen. Botnsjiktet er sterkt oppsplittet og stedvis dominert av levermosen Cephalozia i veksling med eksponert mineraljord uten vegetasjon.

Konklusjon

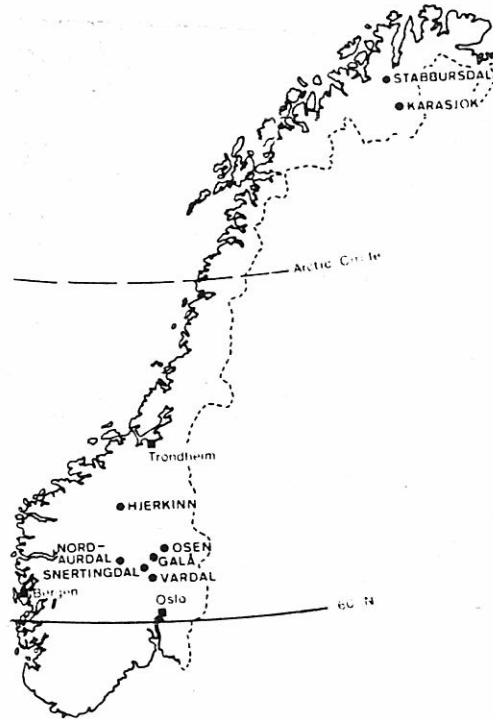
Metallkonsentrasjonen i humussjiktet viser stor spredning (0,0 - 11.6% kobber). Den er lavest i tuer i fuktig rabbesivhei (0,0 - 0.2% kobber), høyest i sølvbunke-levermose/algesumpene (0.1 - 11.6% kobber).

Kobberinnholdet i mineraljordprøver ligger betydelig lavere enn i humussjiktet.

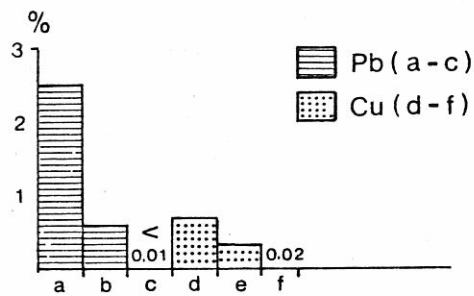
Arter som karakteriserer forgiftningsfeltene - torvull, rabbesiv, sølvbunke og sauesvingel - øker i individantall når kobberinnholdet øker. Artsantallet synker når kobberinnholdet øker. Vedaktige planter (dvergbjørk, fjellkrekling, blokkebær, smyle og stolpestarr (Carex juncella) avtar i mengde ved økende kobberinnhold.

Litteratur.

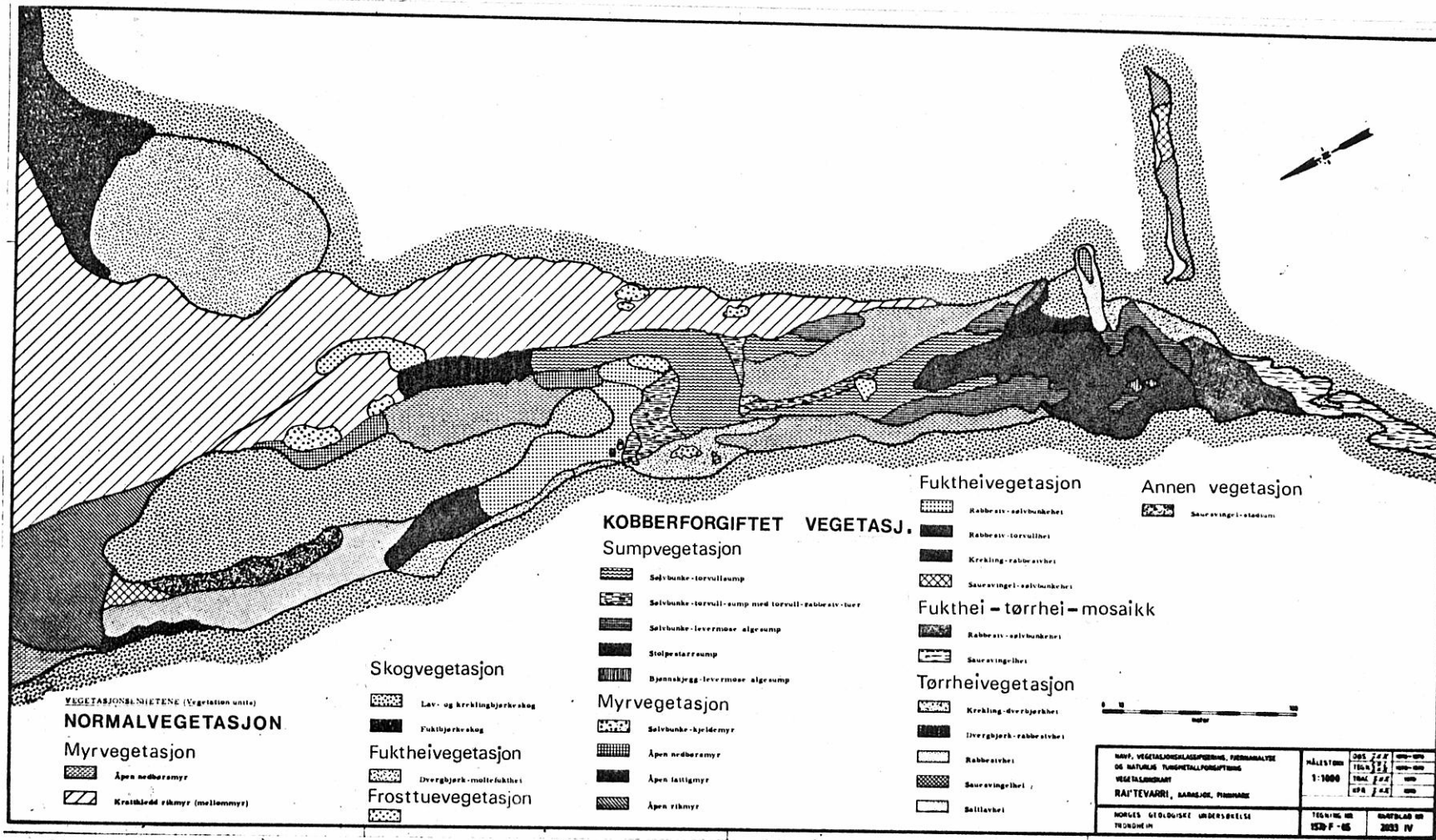
- Bølviken B. and Låg J. (1977). Natural heavy-metal poisoning of soils and vegetation: an exploration tool in glaciated terrain.
Trans. Instn. Min.Met. 86,p B 173 - B 180.
- Bølviken B, Honey F, Levine SR, Lyon RJR and Prelat A (1977). Detection of natural heavy-metal poisoned areas by Landsat-1 digital data.
I: Butt, CRM and Wilding IGP (redaktører). Geochemical Exploration. Journ. Geochem. Explor. 8,p 457-471.
- Låg and Bølviken B (1974). Some naturally heavy-metal poisoned areas og interest in prospecting soil chemistry and geomedicine.
Norges geologiske undersøkelse. Bulletin 304 p 73-96.



Figur 1. Kjente forekomster av tungmetallforgiftet jordsmonn og vegetasjon i Norge. Etter Låg & Bølviken (1974).



Figur 2. Middelerverdier i % for Pb og Cu i humussjiktet i forgifta og normale områder: a- Blyforgifta områder i Snertingdal (N=9), b- *Deschampsia flexuosa*-*Orthocaulis floerkei*-sosiasjonen (N=40), c- Normalområder i Snertingdal (N=15), d- Kobberforgifta områder i Karasjok (N=9), e- Planteresamfunn på kobberforgifta jord (N=291), f- Normalområder i Karasjok (N=46).



Figur 3. Vegetasjonskart over plantesamfunn på forgiftningsfeltet og i omkringliggende normalområder ved Rai tevarri, Karasjok, Finnmark. Målestokk 1:1000.