



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 132	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr NGU1494 C	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Sammenstilling av geokjemiske og medisinske data i Norge				
Forfatter Rolf Tore Ottesen		Dato 19	Bedrift NGU	
Kommune	Fylke Norge	Bergdistrikt Trondheim	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geokjemi	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				

NGU RAPPORT 1494 C

Sammenstilling av geokjemiske og
medisinske data i Norge.

Geomedisinske undersøkelser ved NGU-
en orientering.

T. T. Ottesen.

Tinnhold:

Innledning.

Materiale.

Formål.

Status for geomedisinprosjektet.

Tilretteleggelse av geodata.

Kompleterende prøvetaking.

MS - bly.

Arbeidsplan for første halvår 1977.

GEOMEDISINSKE UNDERSØKELSER VED NGU EN ORIENTERING.

Innholdet i denne rapport er fremlagt på Norsk Geologisk Forenings landsmøte i Oslo 6. - 7. januar 1977.

Innledning.

Våren 1976 ble det satt igang et prosjekt ved NGU med tittelen: " Sammenstilling av geokjemiske og medisinske data i Norge." Prosjektet er finansiert av Landsforeningen mot Kreft. I styringsgruppen er både medisinsk, geologisk og jordbunnskjemisk fagkunnskap representert ved professorene Jonsen, Heier og Låg. Prosjektet utføres som et samarbeid mellom institusjonene Norges geologiske undersøkelse, Norges landbrukshøgskole og Universitetet i Oslo.

Materiale.

Utgangspunkt for prosjektet er NGU's geokjemiske data (figur 1). Opprinnelig er disse samlet inn i forbindelse med regional malmleting. I første rekke dreier det seg om ca. 5000 prøver av bekkesedimenter fra Østlandsområdet og ca. 4000 jordprøver fra områdene under skoggrensen i fylkene Buskerud, Oppland og Nord-Trøndelag. Jordprøvene er samlet inn av Landskogtakseringen. NGU har også store mengder bekkesedimentdata fra andre områder, særlig Finnmark og Grongfeltet.

Bekkesedimentprøvene er allerede i malmletingsøyemed analysert med atom absorpsjonspektrofotometer på HNO_3 -løselig Pb, Cu, Zn, Cd, Fe, Mn, Ni, Co, V og Ag.

Jordprøvene er analysert på de samme tungmetaller, og i tillegg på lettløselig fosfor (P-Al) og kalium (K-Al), syreløselig fosfor (P-Hcl) og kalium (K-Hcl) og pH. Noen prøver er også analysert på Mo, Cr og Ca. Tungmetallinnholdet i prøvene er bestemt ved NGU og plantenærings-tallene ved Norges landbrukshøgskole.

Andre aktuelle geodata er innsamlet av geofysisk avdeling ved NGU. (Magnetiske, elektromagnetiske og radiometriske målinger).

Data for grunnvann og overflatevann i Oppland fylke inngår også i prosjektene (figur 2). Prøvene er samlet inn av Statens Institutt for Folkehelse. Følgende parametre i prøvene er bestemt: pH, ledningsevne, total hardhet, bikarbonathardhet, turbiditet, fargetall, permangantall, total fosfor, total nitrogen, ammonium $\pm$ nitritt, nitrat, sulfat, jern, mangan, klorid, fluorid, aluminium, bly, bor, kadmium, kalium, kalsium, kobber, kobolt, krom, kvikksølv, magnesium, natrium, nikkel, sink og sølv.

Statens Skjermbildeundersøkelse har samlet inn blodprøver fra kommunene Østre Slidre, Vestre Slidre, Vang, Etnedal og Lom i Oppland fylke (figur 3). I 1977 vil Østre Toten bli prøvetatt. Lignende innsamling vil bli påbegynt i Finnmark våren 1977. Blodprøvene vil om kort tid bli analysert på en rekke tungmetaller. (Opplysninger gitt av professor J.Jonsen i styringsgruppemøte den 18.nov. 1976).

Viktigste medisinske utgangspunkt er Kreftregistret i Norge. Her er hvert enkelt sykdomstilfelle av de forskjellige kreftformer registrert. Videre foreligger det publikasjoner over utbredelse av sykdommer.

Formål.

Prosjektet tar sikte på å klarlegge mulige korrelasjoner mellom sporelementfordeling i geokjemiske (og blod) prøver og sykdomsdata.

Status for geomedisin prosjektet.

Tilretteleggelse av geodata.

Det er nødvendig å koordinatfeste de geokjemiske prøver. Dette arbeidet er på det nærmeste fullført for bekkesedimentprøvene fra Østlandsområdet. Jordprøvene fra Buskerud og Oppland er koordinatfestet, men prøvene fra Nord-Trøndelag gjenstår.

Størsteparten av de geokjemiske data er allerede punchet, men en kontroll av disse dataene er nødvendig. Noe materiale av nyere dato er ikke punchet.

Kompleterende prøvetaking.

I styringsgruppemøtene den 8. og 23. juni 1976, ble det bestemt å gjøre kompleterende geokjemisk prøvetaking i Oppland fylke. Begrunnelsen for dette vedtak var bl.a.:

1. Jordprøver er tidligere innsamlet fra Oppland fylke av Landskogtakseringen. Bekkesedimentprøver fra samme område vil gi materiale for å sammenholde resultater fra jordprøver og bekkesedimenter og bedømme hvilken prøvetype det er mest hensiktsmessig å arbeide med i geomedisinske problemstillinger.
2. Blodprøver er innsamlet fra dette fylket.

Det er utført en undersøkelse om hvor glissent man kan prøveta for å få tak i de geokjemiske parametre med tilstrekkelig nøyaktighet. Noen resultater er gitt i NGU Rapport 1494 B. Det synes som om gjennomsnittlig prøvetetthet på 0,04 - 0.1 bekkesedimentprøver pr. km² er brukbart. Dette tilsvarer 500 prøveplasser, jevnt fordelt i de befolkede deler av Oppland fylke. Bekkesedimentprøvene ble innsamlet etter mønster fra NGU's blyprosjekt. Jordprøver ble også tatt på hver prøveplass, etter Landskogtakseringens modell.

Multipel sklerose-bly.

Som et pilotprosjekt er det til å begynne med sett litt på mulig sammenheng mellom multipel sklerose og bly. Multipel sklerose er en kronisk sykdom i sentralnervesystemet. Den ytrer seg ved at nervebanene ikke virker som de skal og pasientene invalidiseres. Årsaken til MS er fremdelses dunkel. Mange forskere mener nå at det har med virus å gjøre. En annen teori er at sykdommen kan ha sammenheng med spor-elementer i miljøet, og da spesielt bly.

Det er gjort en foreløpig undersøkelse om sammenhengen mellom MS og blyinnhold i bekkersedimenter i strøket Valdres-Mjøstraktene-Østerdalen. (NGU Rapport 1494 A). Resultatene fra denne undersøkelsen antyder korrelasjon mellom MS og blyinnhold i bekkersedimenter i dette området, men der er stor støy i materialet. Inkluderes geokjemiske og medisinske data fra Sør-Trøndelag, blir korrelasjonen borte.

Fig. 4 viser den geografiske fordeling av MS i Syd-Norge etter Westlund (1970). Kartet er fremstilt på grunnlag av en MS-prevalens som er oppgitt pr. herred. Der er et stort kontinuerlig høyområde langs det sydnorske høyfjell. Den geografiske fordeling av MS synes ikke å minne om kjente geologiske trekk (fig.5). Imidlertid virker det som om risikoen for MS øker med økende høyde over havet (fig 6).

Smith (1976) viser et mønster med økende blyinnhold i bekkersedimenter med økende høyde over havet i Grongfeltet (fig.7). Økingen i blyinnholdet er størst omkring tregrensen. Årsaken til korrelasjonen er ukjent, men forskjellige hypoteser er fremsatt. En av disse bygger på øket frostforvitring med økende høyde over havet, og dermed stor tendens til utluting av bly, samtidig er det lite humus til å binde det oppløste bly, som derved havner i bekkene.

2130 prøver fra strøket Valdres-Mjøstraktene-Østerdalen er plottet i et diagram med de to variable bly og høyde over havet. (Fig. 8). Det fremkom ingen korrelasjon mellom bly og høyde over havet i pilotprosjektets område. Imidlertid kan dette kanskje forklares ved at områdets geologi er svært heterogen.

Hvis det har generell riktighet at blyinnholdet i bekke-sedimenter øker med høyden over havet, kan kanskje det faktum at MS også øker med høyden over havet indikere en viss årsakstammenheng mellom MS og bly. Men foreløpig er det usikkert om regelen at bly i bekkesedimenter øker med høyden over havet, har gyldighet utenfor Grongfeltet.

Viktigste erfaringer fra pilotprosjektet er formulert i punktene nedenfor:

1. Er de geokjemiske data gode nok? Man diskuterer små variasjoner av gjennomsnittsverdier. Er den eksisterende prøvetakingsmetodikk god nok til at en slik diskusjon er relevant?
2. De geokjemiske mønstre går selvfølgelig på tvers av herredsgrenser. Derfor er herreder en uegnet enhet. Det ville være langt bedre å plote enkelttilfellene av sykdom og dele opp arealer etter geokjemiske eller medisinske mønstre.
3. Tykkelsen på overdekket er sannsynligvis en viktig parameter å ta hensyn til i geomedisinsk forskning fordi:
 - Under ellers like forhold avtar tungmetallinnholdet i bekkesedimenter og jordmonn med økende overdekkemektighet.
 - Grunnvann blir fritt for sykdomsfrembringende bakterier allerede ved relativt korte opphold i løsmasser.
 - Løsmasser skjermer mot høy radioaktiv stråling fra berggrunnen.

Arbeidsplan for første halvår 1977.

1. 1. Bearbeiding av geokjemiske data. Overføre materialet til EDB- nyttbar form og fremstille geokjemiske kart for alle analyserte elementer etter følgende prioritetsliste:
 - a. Bekkesedimentprøver, Østlandsområdet.
 - b. Jordprøver, Buskerud, Oppland og Nord-Trøndelag.
2. Analysere og bearbeide nye geokjemiske prøver fra Oppland.
3. Fullføre prøvetakingen i Oppland.
4. Hyppige faglige kontakter mellom samarbeidspartnerne.

Trondheim, den 13. januar 1977.

Rolf Tore Ottesen

Litteratur:

Barth', T.F.W. & Reitan, P.H. (1963).

The precambrian of Norway.

i Rankama, K. (ed). The precambrian, Vol.1, s.27-80.

Samset, J. (1970).

Skogterrenget i Norge.

Landskogtakseringen 50 år, 1919-1969.

Landskogtakseringen, s. 159-202.

Smith, D.C. (1976).

**Grong, the correlation of altitude and the tree
line with Pb in stream sediments.**

J. Geochemical.Explor. Vol. 5, no.3.

Westlund, K. (1970).

**Distribution and mortality time trend of multiple
sclerosis and some other diseases in Norway.**

Acta Neurol. Scandinav., Vol. 46, s.455-483.

Wickstrøm, J. (1975).

**Studies on the clustering of multiple sclerosis in
Finland II.**

Acta Neurol. Scandinav., Vol. 51, s.173-183.

NGU RAPPORT 1494 A

Sammenstilling av data over metallinnhold i
norsk jord med henblikk på sykdomsfrekvens.

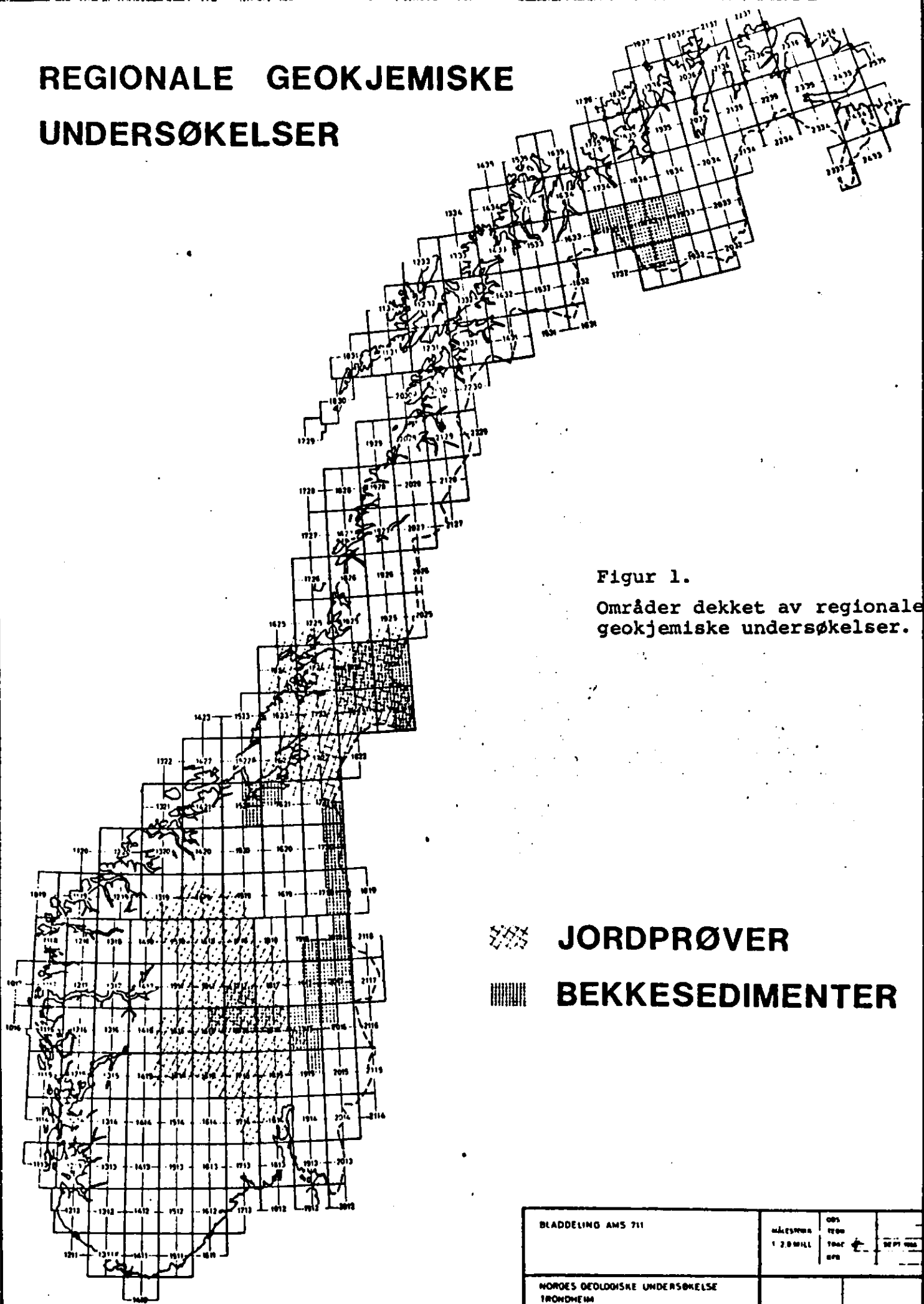
Multiple sclerose - bly.

NGU Rapport 1494 B

Sammenstilling av geokjemiske og medisinske
data i Norge.

Statusrapport pr. 15. november 1976.

REGIONALE GEOKJEMISKE UNDERSØKELSER



Figur 1.

Områder dekket av regionale
geokjemiske undersøkelser.



JORDPRØVER



BEKKESEDIMENTENTER

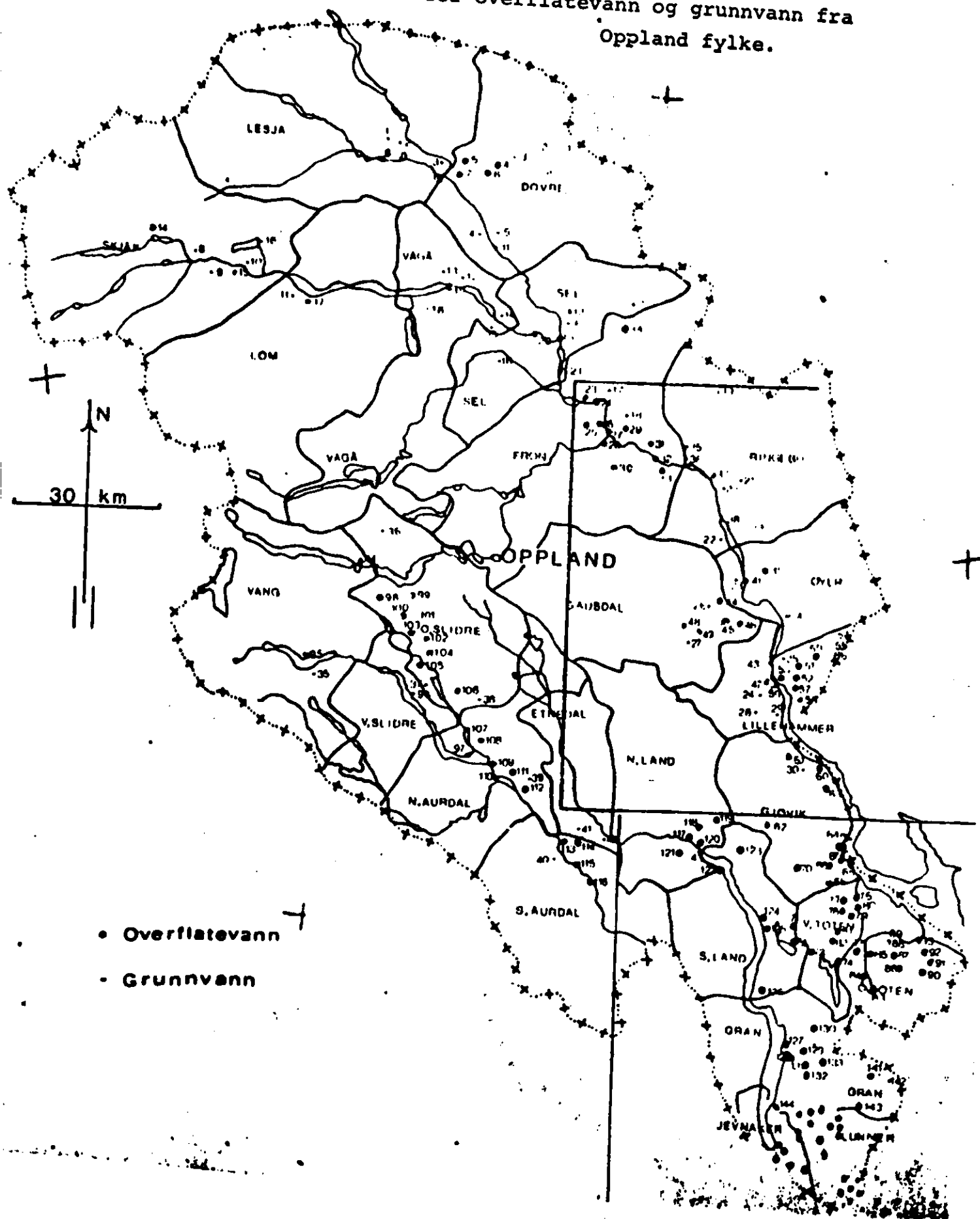
BLADDELING AMS 711

MÅLESKALA
1:250 000

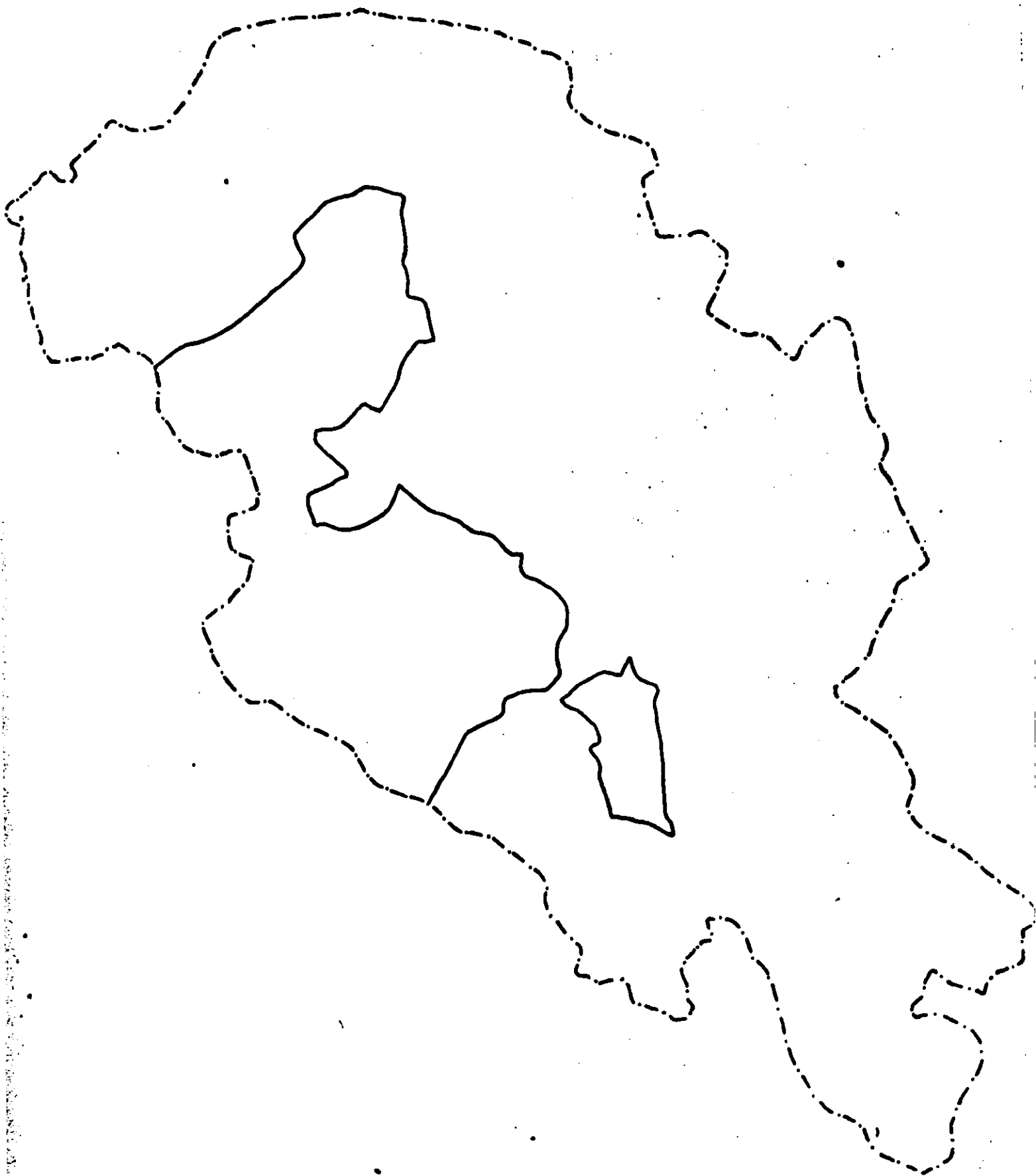
ODS
FRA
TIDP
BPM

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

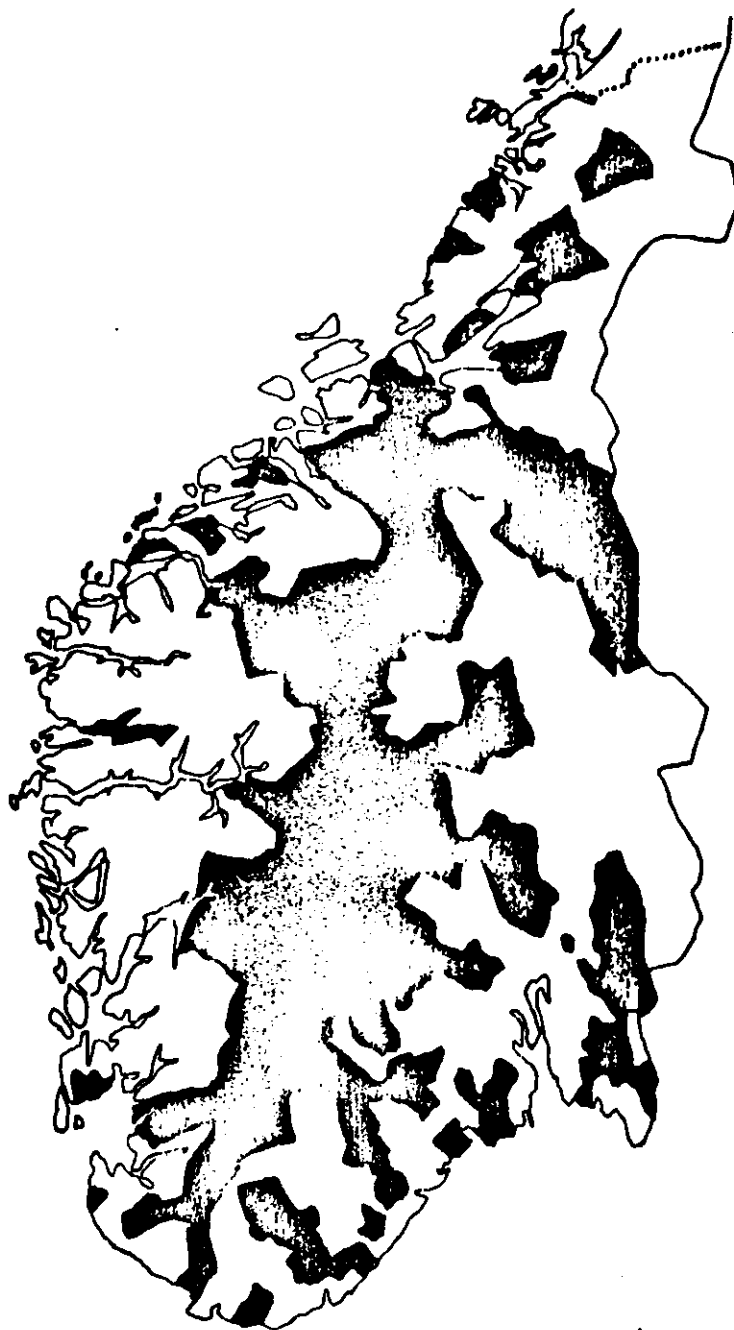
Figur 2. Prøveplasser for overflatevann og grunnvann fra Oppland fylke.



Figur 3. Områder i Oppland hvor det er samlet inn blodprøver.



Figur 4. Geografisk fordeling av MS i Syd-Norge.
Områder med prevalens større enn 1 per 1000
er skilt ut.
Etter Westerlund (1970).



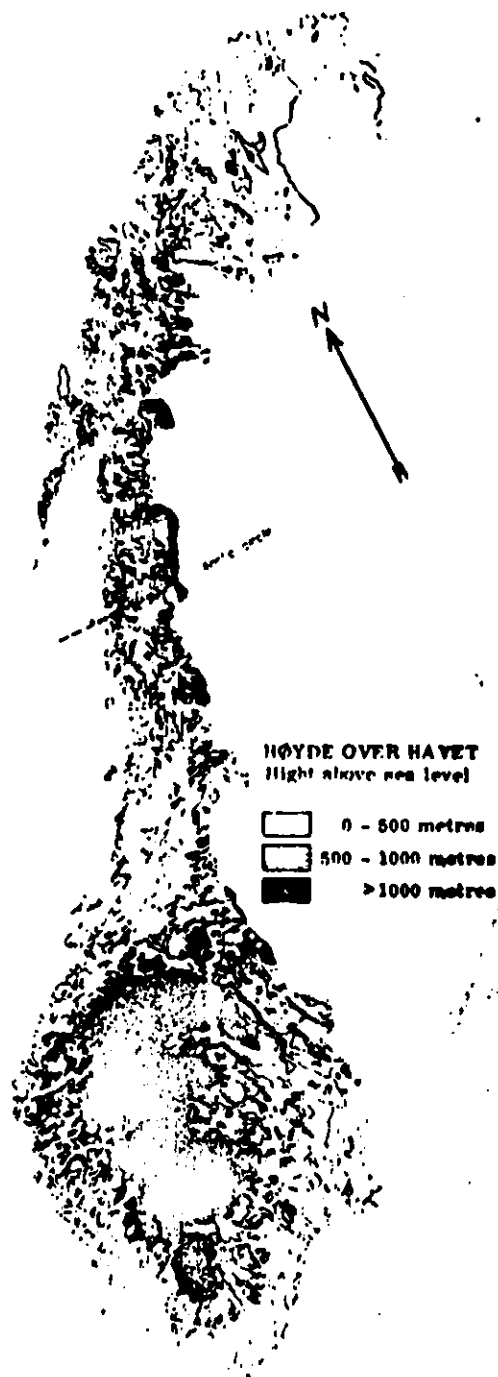
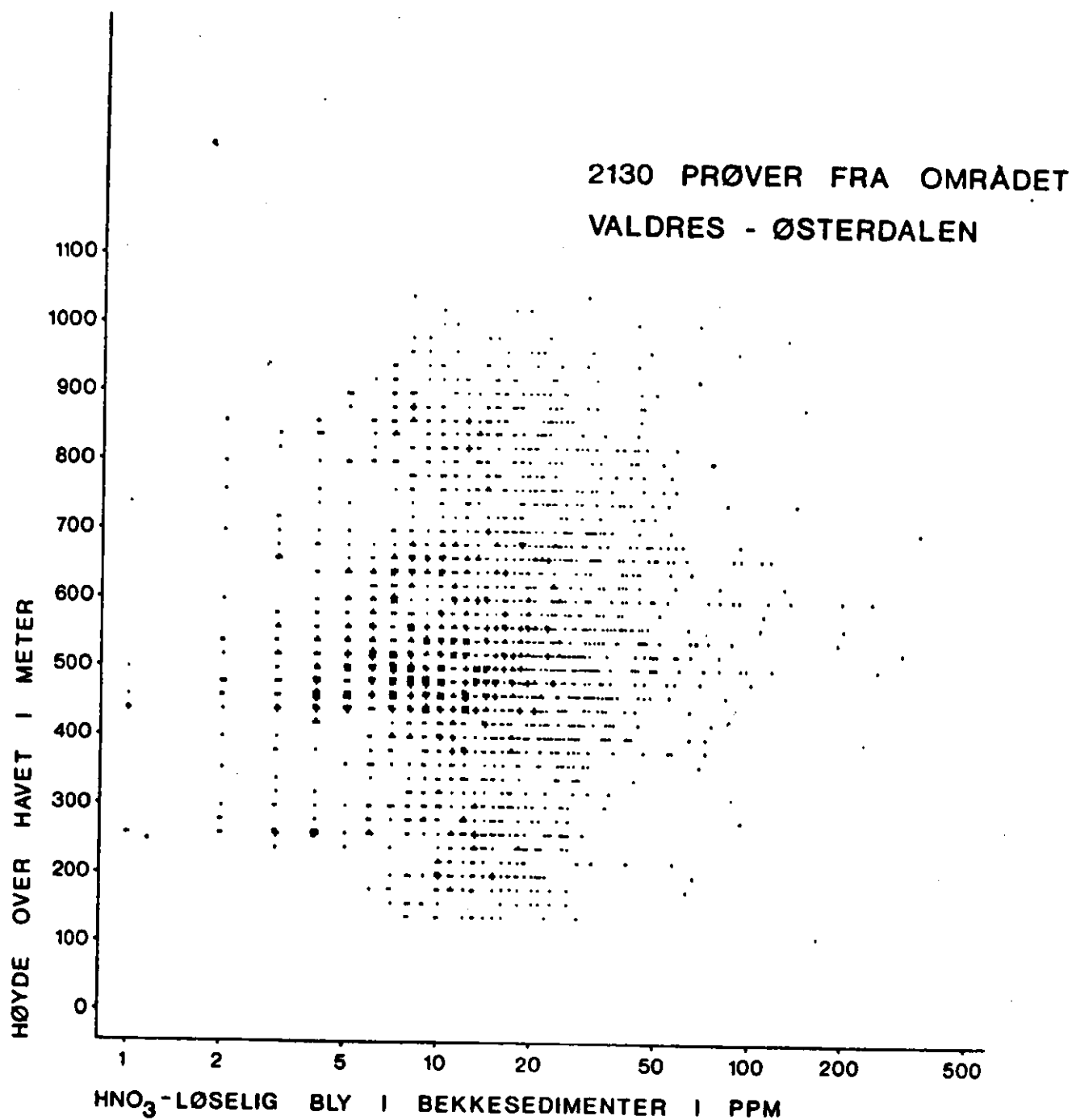


Fig. 1. Høyde over havet

Figur 6. Høyde over havet.

Etter Samset 1970.



Figur 8. Plott av bly mot høyde over havet for 2130 prøver fra området Valdres-Østerdalen.

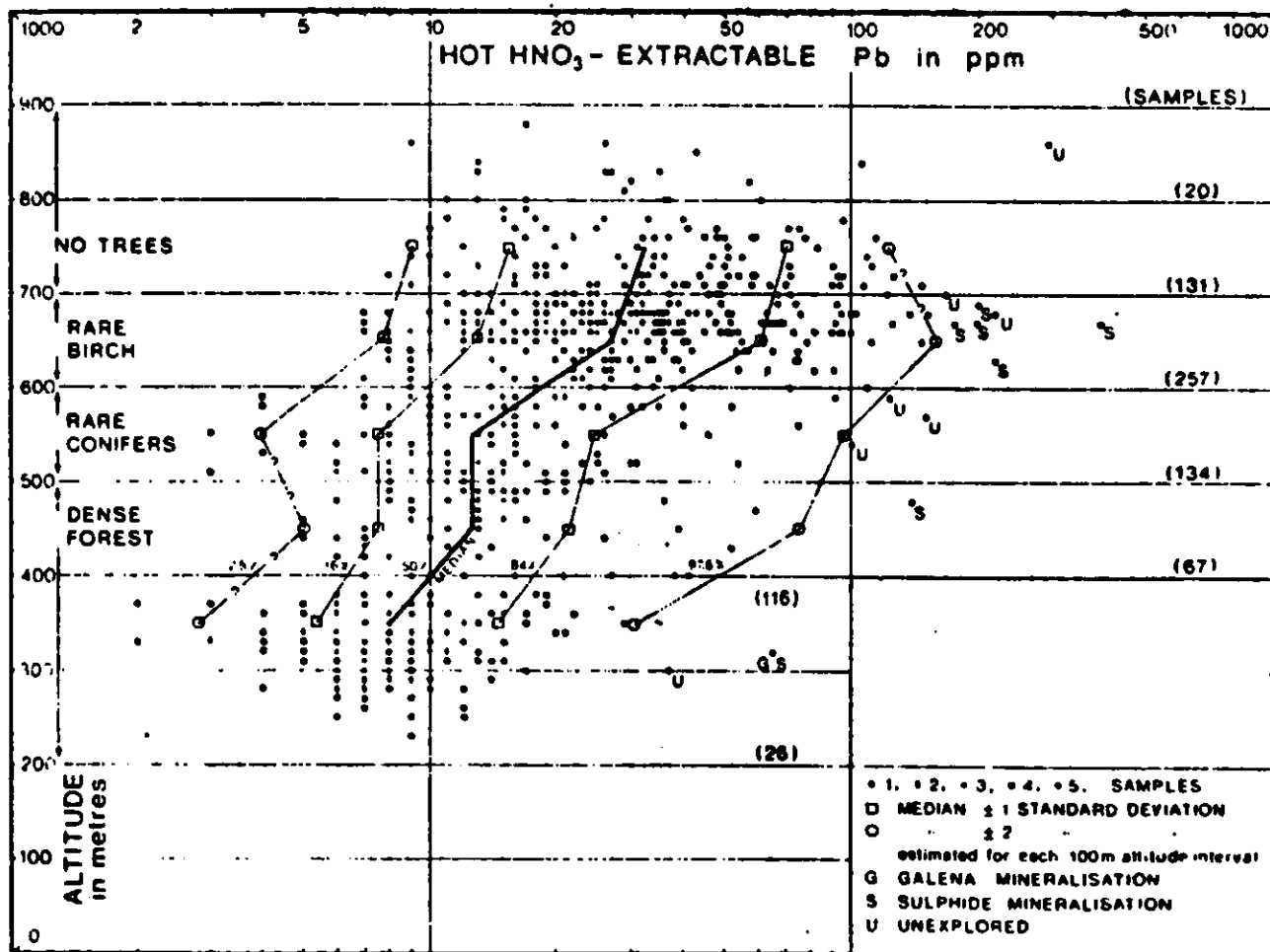


Fig. 33. Altitude, tree distribution, and Pb contents of stream sediments, Grong area, Norway.

Figur 7. Høyde over havet, trefordeling og blyinnhold i bekke-sedimenter fra Grongområdet.
 Etter Smith 1976.

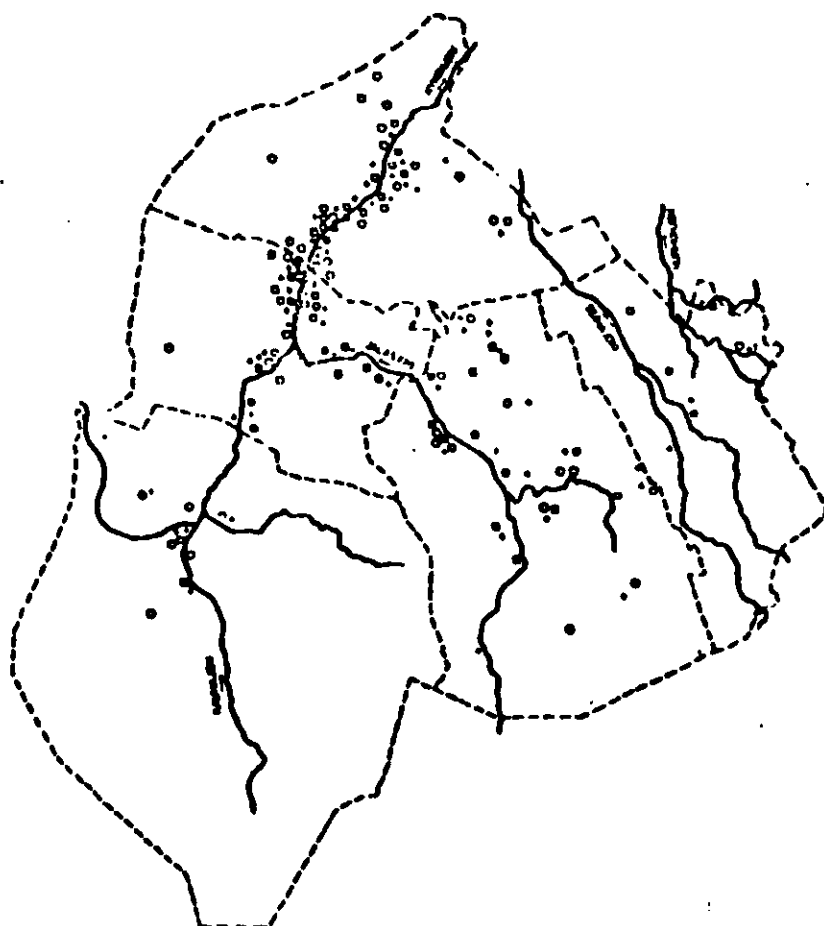


Figure 3. The distribution of MS patients and their parents in Jämskä district by their places of birth. Each symbol refers to a house where the family lived at the time of the birth.

- + MS patient.
- Mother of an MS patient.
- Father of an MS patient.
- and ■ Parents born in different parishes.

Figur 9. Eksempel på plotting av enkelttilfeller av MS fra 4 kommuner i Vaasa län, Finnland. Etter Wickstrøm 1975.