

NGU-rapport nr. 1846A

Geokjemiske undersøkelser i
området Bæivassgjedde,
Finnmark, sommeren 1981.

1982



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1846A	Åpen/Endret
Tittel: Geokjemiske undersøkelser i området Bæivassgjedde, Finnmark, sommeren 1981		
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	Forfatter: Ola M. Sæther	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Karasjok	
Fylke: Finnmark	Kartbladnr. og -navn (1:50000): Bæivassgjedde 2033 III Iesjåkka 2033 IV	
Utført: Prøvetaking: Juli 1981 Analysering: Mai 1982 Rapportering: Juni 1982	Sidetall: 14 Tekstbilag: Kartbilag:	
Prosjektnummer og -navn: 1846 Geokjemisk metodestudium		
Prosjektleder: Ola M. Sæther		
Sammendrag: Det er utført en orienterende innsamling av sedimenter, moser og vann fra bekker som renner ut i Karasjåkka og Bæivassgjedde på kartbladene Iesjåkka 2033 IV og Bæivassgjedde 2033 III. Bekkesedimentene ble analysert på salpetersyreløselige Al, Fe, Mg, Ca, K, Mn, P, Cu, Zn, Pb, Ni, Co, V, Mo, Cr, Ba, Sr, Zr, Li, Sc, Ce, og La; bekkevann på pH, konduktivitet, Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , Fe^{++} , SO_4^{--} , Cl^- , F^- , PO_4^{---} og NO_3^- . Cu er anrikt i sedimenter fra Noaidatjåkka. Forholdet $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ i bekkevann gjenspeiler kisløsende bergartsformasjoner i berggrunnen. Mere prøvemateriale bør samles inn for å kunne avklare hvordan Au er bundet i bekkemoser.		
Nøkkelord	Bæivassgjedde	Bekkemoser
	Bekkesedimenter	Gull
	Bekkevann	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

Innledning.....	4
Beskrivelse av området.....	4
Metoder.....	5
Prøvetaking.....	5
Analyse av bekkesedimentene.....	5
Analyse av bekkemoser.....	6
Analyse av bekkevann.....	6
Resultater.....	6
Bekkesedimenter.....	6
Bekkevann.....	7
Bekkemoser.....	7
Diskusjon.....	8
Konklusjon.....	10
Litteraturliste.....	11

Figurer:

1. Kart over prøvelokaliteter	12
2a. ppb Au i vanlig mose mot ppb Au i Fontinalis	13
2b. ppb Au i bekkemoser mot askeprosent	13
3a. Histogram av gull i bekkemose - Nordkalott 1980.	13
3b. Frekvensfordelingskurve av gull i bekkemoser - Bæivass- gjedde 1981.	13

Bilag:

1.1-17 Kart over syreløselige elementer i bekkesedimenter, alfabetisk	
2.1- 8 Kart over løste ioner i bekkevann	
3.1 Kart over ppb Au i mose	
4.1 Resultater - analyse av bekkesedimenter	
4.2 Resultater - analyse av bekkevann og bekkmoser	
5.1 Korrelasjonsmatrise for gull i mose og parametre målt på bekkevann.	

INNLEDNING

Som en del av Finnmarksprosjektets Fase 0 ble det gjort en orienterende innsamling av sedimenter, moser og vann fra utvalgte bekker som renner ut i Karasjåkka og Bavtajåkka på kartbladene Bæivassgjeddi 2033 III og Iesjåkka 2033 IV (Fig. 1).

Formålet med denne undersøkelsen var generelt å frambringe data om eventuelle malmførende soner. Spesielt ble bekkemoser innsamlet for å vurdere bruken av disse som medium for kartlegging av kolloidalt og eventuelt oppløst Au i bekkeleiene.

BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Den østlige grensen for det store presveko-fennokarelske basal-komplekset som består av granodiorittiske og kvartsdiorittiske gneiser med migmatitt, løper parallelt med og cirka 1 km vest for Karasjåkka (kartblad Karasjok 1:250.000). Omkring 5 km sør for Bæivassgjedde krysser Karasjåkka basalkompleksets grense mot metaarenitt som faller mot øst. Over metaarenitten ligger glimmerskifer, som etterfølges av jernførende metapikritt som hovedsakelig består av amfibol, kloritt og serpentin.

Flere alluviale gullforekomster ligger innenfor det undersøkte området (Bjørlykke, 1966). Regnet fra syd mot nord er disse fig. 1.

1. Sargesjåkk gullfelt
(vest for samløpet mellom Lille og Store Sargejokka)
2. Kristansens gullfelt
(nord for Gæzzajåkka 1 km syd for Bavtajokkas samløp med Karasjåkka)
3. Storfossen gullfelt
(cirka 1 km nord for Nuorrujåkkas utløp i Karasjåkka)

4. Baltos gullfelt

(ved Noaidjavre nedenfor utløpet av Vuolit Galdujåkka og vis à vis utløpet til Noaidajåkka).

METODER

Prøvetaking

Bekkesedimenter, bekkemoser og bekkevann ble prøvetatt i bekker som renner ut i Karasjåkka og Bavtajåkka ovenfor gullvaskefeltene.

Prøvenummerkart er vist på fig. 1.

Analyse av bekkersedimentene

Bekkesedimentene ble våtsiktet gjennom to nylonduker med maskevidde henholdsvis 0.60 mm og 0.18 mm. Grovfraksjonen (0.60 - 0.18 mm) er lagret. Finfraksjonen <0.18 mm ble emballert i papirposer og tørket ved 50-80°C i laboratoriet. Der ble sedimentene tørrsiktet gjennom en 0.18 mm duk for å fjerne eventuelle klumper og større korn med-vasket under feltsiktingen.

Ett gram av finfraksjonen ble behandlet med 5 ml HNO_3 1:1 i 3 timer på kokeplate ved 110°C. Oppløsningen ble fortynnet til 20.3 ml og sentrifugert. Løsningen ble analysert med plasmakvantometer (ICP) på følgende elementer: Al, Ba, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, La, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Sc, Sr, V, Zn.

Bekkemoser

Bekkemosene i området ble vasket frie for sedimenter så godt det lot seg gjøre. emballert i papirposer og sendt til NGU, der prøvene ble tørket ved 50-80°C og forasket ved 450°C. Ca. 0,1 g ble tatt ut for analyse på gull.

0.5 g aske ble sluttet opp i 0.25 g konsentrert HNO_3 ved romtemperatur. Gullet ble ekstrahert med MIKB og konsentrasjonen ble avlest

med en atomabsorpsjonsenhet innebygd grafittovn (Perkin Elmer).
Innholdet av gull i asken ble omregnet til innhold i tørrstoff og er
kartfremstilt i bilag 3.1.

Bekkevann

Bekkevannsprøvene ble filtrert gjennom 0.45 μ m filter av typen Millipore[®] og oppbevart på syrevaskede polyetylenflasker. En del (50 ml) ble oppbevart ubehandlet for analyse av anioner og en annen del (50 ml) ble surgjort på stedet med ultraren HNO_3 til pH <2. Vannets pH ble målt på stedet. I laboratoriet ble prøvene analysert med plasmakvantometer for kationer (ved NGU) og ionekromatograf for anioner (ved NILU). Konsentrasjonen av NO_3^- og PO_4^{2-} er mindre enn 0,2 mg/l i alle prøvene.

RESULTATER

Bekkesedimenter

Punktkartene som angir konsentrasjonen av salpetersyreløselig element i <180 μ m fraksjonen er presentert i alfabetisk rekkefølge med tilhørende frekvensfordelingsdiagram i Bilag 1.1 - 17. Spesielt nevnes her de høye konsentrasjoner av Cu i Noaidatjåkka (Bilag 1.6). Denne Cu-anomalien har vært beskrevet av Bølviken og Næss (1968) og Røsholt (1977). Høye konsentrasjoner av Ba er påvist i Dabmutjåkka (Bilag 1.2). For de øvrige metallene er prøvepunkter med de høyeste konsentrasjoner assosiert med økte konsentrasjoner av Fe og/eller Mn. Resultatene med konsentrasjonen av salpetersyreløselige elementer i bekkesedimentene er ført opp i Bilag 4.1.

Bekkevann

Kartene som viser konsentrasjonen av Na^+ , Fe^{++} , Mg^{++} , Ca^{++} , SO_4^{--} og Cl^- samt pH og forholdet $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ i bekkevann er presentert i bilag 2.1 - 8. Det naturlige vann innenfor det undersøkte området består hovedsaklig av Ca^{++} og Mg^{++} kationer som balanseres av SO_4^{--} , Cl^- og

HCO_3^- -ioner. Bekker som drenerer de østlige og nordligste deler av det undersøkte området, har høyere konsentrasjoner av Mg^{++} enn de bekker som drenerer de vestlige områder. Konsentrasjonen av Ca^{++} varierer i takt med konsentrasjonen av SO_4^{--} og Cl^- , og er høyest i Vuolit Galdujåkka ovenfor Baltos gullfelt lengst nord på kartet. Utfra konsentrasjonen av H^+ -ioner alene (bilag 2.7) kan vannkjemien i de forskjellige bekkene vanskelig karakteriseres. Imidlertid kommer et klart mønster fram når forholdet $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ plottes på kartet (Bilag 2.8); bekkene i de vestlige deler av området har et $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ -forhold mindre enn 1.0, mens bekkene i det østlige og aller nordligste området, alle har et $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ -forhold større enn 2.0. En fullstendig liste over resultatene av vannanalysene foreligger i Bilag 4.2.

Bekkemoser

Innholdet av gull i bekkemoser er vist på kart i bilag 3 og framgår av Bilag 4.2. Verdiene varierer fra 2 til 46 ppb Au, og det er tildels store variasjoner mellom prøvesteder i en og samme bekk. I Vuolit Galdujåkka finnes ikke bekkemoser, muligens fordi SO_4^{--} -innholdet er så høyt ($>4.5 \text{ mg/L}$).

DISKUSJON

Innenfor det undersøkte området kan man anta at nedbørens bidrag av langtransporterte luftforurensninger i form av SO_4^{2-} og marine salter i form av SO_4^{2-} og Cl^- er konstant. Mesteparten av klorid i bekkevann har sin opprinnelse i regnvann, mens den delen av sulfat som ikke er avsatt med nedbøren skyldes bergartsvitring. Forholdet $\text{SO}_4^{2-}/\text{Cl}^-$ kan derfor brukes som en indikasjon på vitringens bidrag til sulfat i bekkevann.

Utfra hva vi vet om geologien og lokaliseringen av alluviale gullforekomster i det undersøkte området, er det interessant å observere den markante forskjellen i $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ -forholdet i bekker på den vestlige siden av hoveddreneringsveien sammenliknet med de på østsiden og aller lengst i nord. Dette illustrerer at selv under de ugunstige forhold

det var sommeren 1981 med unormalt mye nedbør og følgelig høy vannstand, reflekterer vannets kjemi i stor grad den underliggende berggrunnen.

En statistisk analyse der også bekkvannets spesifikke ledningsevne (konduktivitet) er tatt med, viser en meget god korrelasjon mellom Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4^{--} , $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ og konduktivitet (Bilag 4.1).

Et kart over vannets konduktivitet vil i dette området gi et mønster analogt det som er presentert på grunnlag av Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4^{--} og $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$ verdiene. I områder hvor konsentrasjonen av H^+ og Cl^- varierer innenfor et relativt lite intervall, vil bekkvannets konduktivitet gi et godt bilde av konsentrasjonen av SO_4^{--} ioner.

Hvilke bergartsformasjoner som er gullførende innen det undersøkte området er ikke kjent. Bjørlykke (1966) antar at gullet er vasket ut som partikulært materiale fra morener. Deretter er det mekanisk anrikt i fluvialt materialet. En alternativ hypotese går ut på at gullet er transportert som uorganiske komplekser i bekkvann og felt ut nedenfor samløpet med større elver med vann som har en annen kjemisk sammensetning. Boyle (1979) understreker betydningen av Fe i forbindelse med transport av Au. Treverdig jern har tilstrekkelig potensial til å oksydere Au og holde det mobilt, dersom det samtidig finnes ioner som kan danne løste komplekser med Au (f.eks. Cl^-). Mangan (fireverdig eller høyere valens) er et enda kraftigere oksydasjonsmiddel enn Fe og spiller en tilsvarende rolle i mobiliseringen av gull (Krauskopf, 1951). Det er interessant å merke seg at de kjente jernkvartsittene i nedslagsfeltene til de østlige og nordligste bekkene inneholder mangan. Kilden til de alluviale gull forekomster i Kara-sjåkka kan derfor være sulfidmineraliseringene i jernkvartsittene (Bølviken og Næss, 1968). Betydning av humusrike jernkolloider som er suspendert i vannet er ikke kjent, men de kan spille en betydelig rolle i transport av Au. I begge tilfeller kan gull oppkonsentreres i bekkemoser som er i kontinuerlig kontakt med bekkvannet.

Den statistiske analysen viser at variasjoner i askeprosent gjør mindre utslag på konsentrasjonen av Au i mosen som tørrstoff, enn den

målte konsentrasjonen av Au i moseasken. Midlertid er det ingen signifikant korrelasjon mellom Au og noen av de målte parametre i vann.

I dette området opptrer to hovedtyper moser i drenerings-veiene; vass-klomoser (*Drepanocalus fluitans*) og tvaremoser (*Marchautia polymorpha*) - disse omtales heretter som vanlige bekkemoser, og vanlig elvemose (*Fontinalis*). De vanlige bekkemosene er vanskeligere å vaske fri for sedimentpartikler og har derfor som regel de høyeste askeprosentene. Dersom gullet er klastisk bundet i mosen, skulle et plott av ppb Au mot askeprosenten gi en positiv korrelasjon (Fig. 2a). For den vanlige elvemosen (*Fontinalis*) kan mønsteret tyde på at det er en positiv samvariasjon, men for vanlig bekkemose synes innholdet av gull å være uavhengig av askeprosenten. Imidlertid er det for få verdier til å kunne etablere et generelt mønster. Figur 2b viser at de vanlige bekkemosene inneholder de høyeste verdier med gull i tørrstoff på sju steder der de to forskjellige mosene er prøvetatt på samme sted. Dette kan tyde på at gull kanskje er partikulært bundet eller at vanlige bekkemoser adsorberer gull mere effektivt enn vanlig elvemose.

De målte konsentrasjoner av gull i asken av prøver omtalt i denne rapporten er sammenliknet med resultater oppnådd på bekkemoser innsamlet i Nordkalottprosjektets regi sommeren 1980. Av de ialt 322 prøvene som er analysert har nærmere 90 % av prøvene et gull-innhold som er lavere enn 20,7 ppb i asken (Fig. 3a), mens blant prøvene fra Beivassgjedde har kun 50 % av prøvene konsentrasjoner av gull lavere enn 20 ppb (Fig. 3b). Forskjellen på konsentrasjonen av gull i mosene må tolkes med forsiktighet, da resultatene muligens ikke er direkte sammenliknbare, men det er sannsynlig at en større prosentandel av bekkemosene fra Beivassgjedde-området virkelig har et høyere innhold av gull enn den naturlige bakgrunn.

KONKLUSJON

Undersøkelsen bekrefter tidligere resultater som viser at Cu er anriket i bekkersedimenter fra Noaidatjåkka. Forholdet mellom konsentrasjonen av SO_4^{--} og Cl^- i bekkevann ser ut til å gjenspeile kisleførende bergartsformasjoner i berggrunnen. Anrikningsmekanismen for gull i bekkemøser er ikke kjent. Sammenliknet med prøver innsamlet i Nordkalottprosjektets regi er konsentrasjonene av gull i bekkemøser fra Beivassgjedde høyere enn i store deler av Finnmarksviddas sørvestre deler og i tilstøtende områder i Finnland og Sverige. Mere prøve-materiale må samles inn for at et pålitelig mønster i et ppb Au/% aske-diagram skal kunne etableres.

LITTERATURLISTE

Bjørlykke, H., 1966: De alluviale gullforekomster i indre Finnmark. NGU nr. 236, 66 s.

Boyle, R.W., 1979: The geochemistry of gold and its deposits (together with a chapter on geochemical prospecting for the element). Geological Survey of Canada, Bulletin 280.

Bølviken, B. og Næss, G., 1968: Geokjemiske undersøkelser Karasjok, 1967. NGU-rapport nr. 761 - A/S Sydvaranger.

Skålvoll, H., 1971: Geokjemisk kart over Norge 1:250.000, Karasjok. Universitetsforlaget, Oslo.

Krauskopf, K.B., 1951: The solubility of gold. Econ. Geol. v.46, p. 858-870.

PRØVE:NUMMERKART - BEIVASSGJEDDE

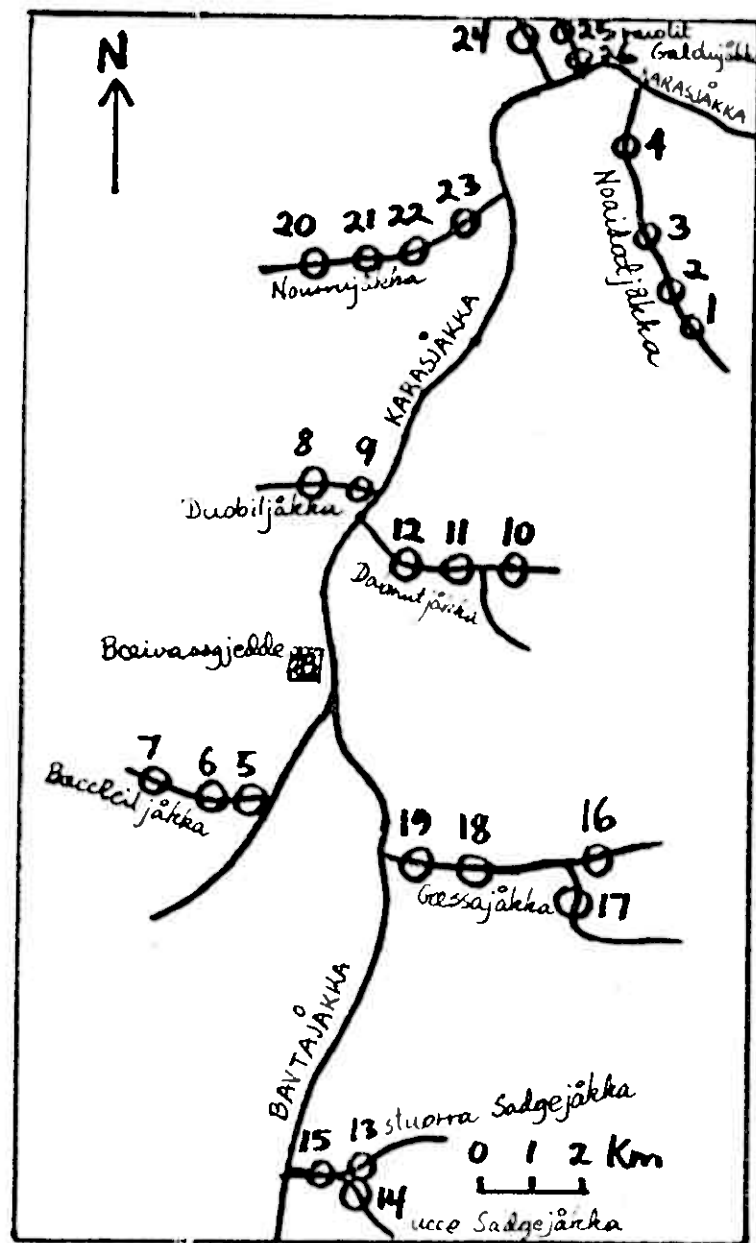


Fig. 1. Prøvelokaliteter innenfor kartblad Baivassgjeddi 2033 III og Iesjåkka 2033 IV

BEKKE-MOSE

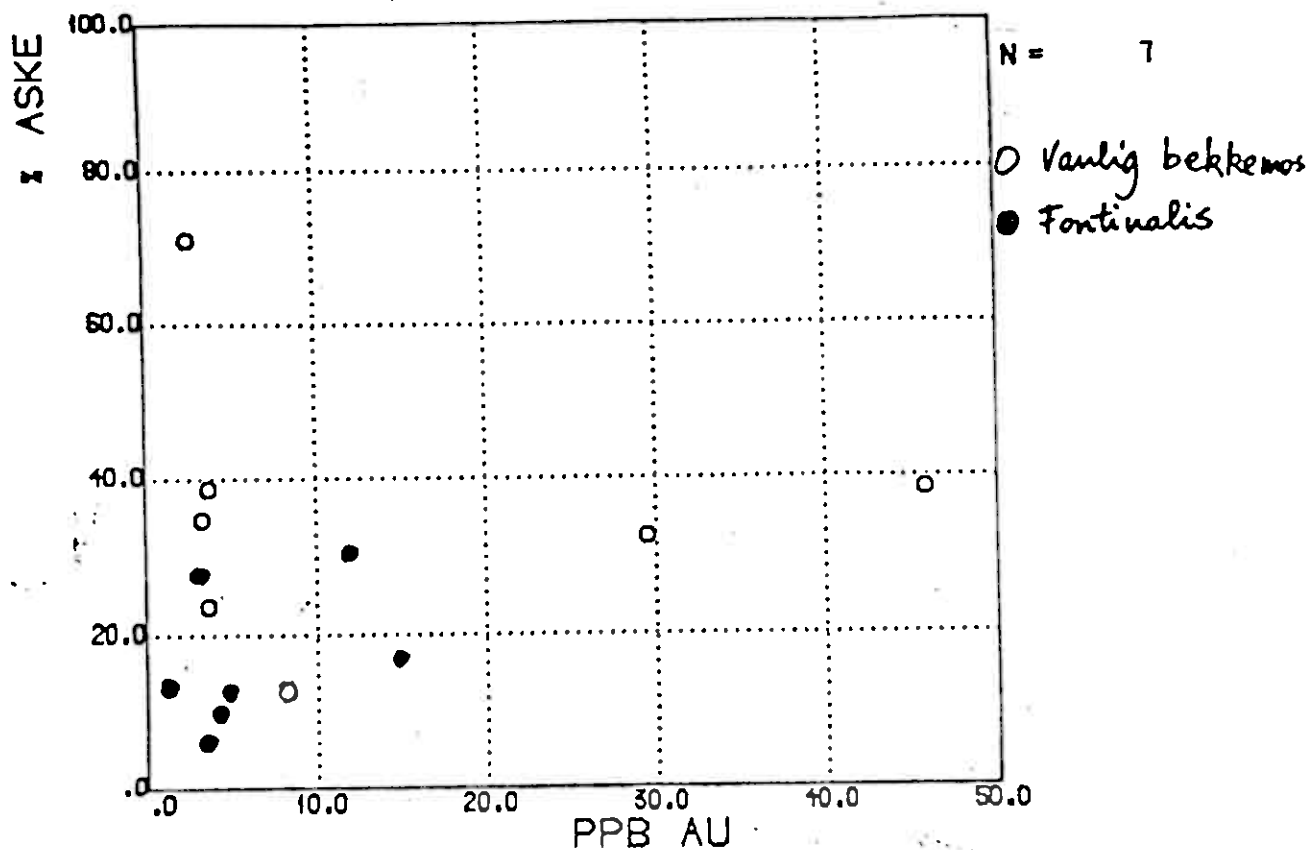


Fig. 2a. Konsentrasjon av gull i bekkemoser plottet mot askeprosenten.

BEKKEMOSE

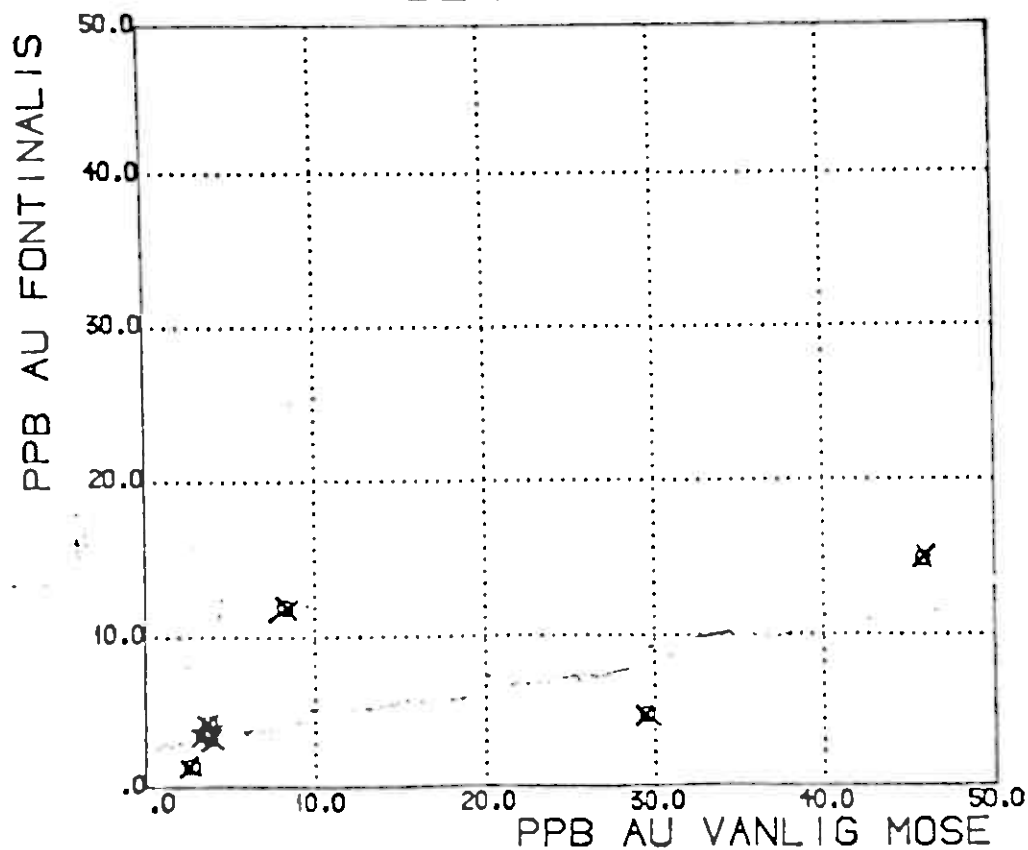


Fig. 2b. Konsentrasjon av gull i vanlige bekkemoser plottet mot konsentrasjonen av gull i Fontinalis fra samme lokalitet.

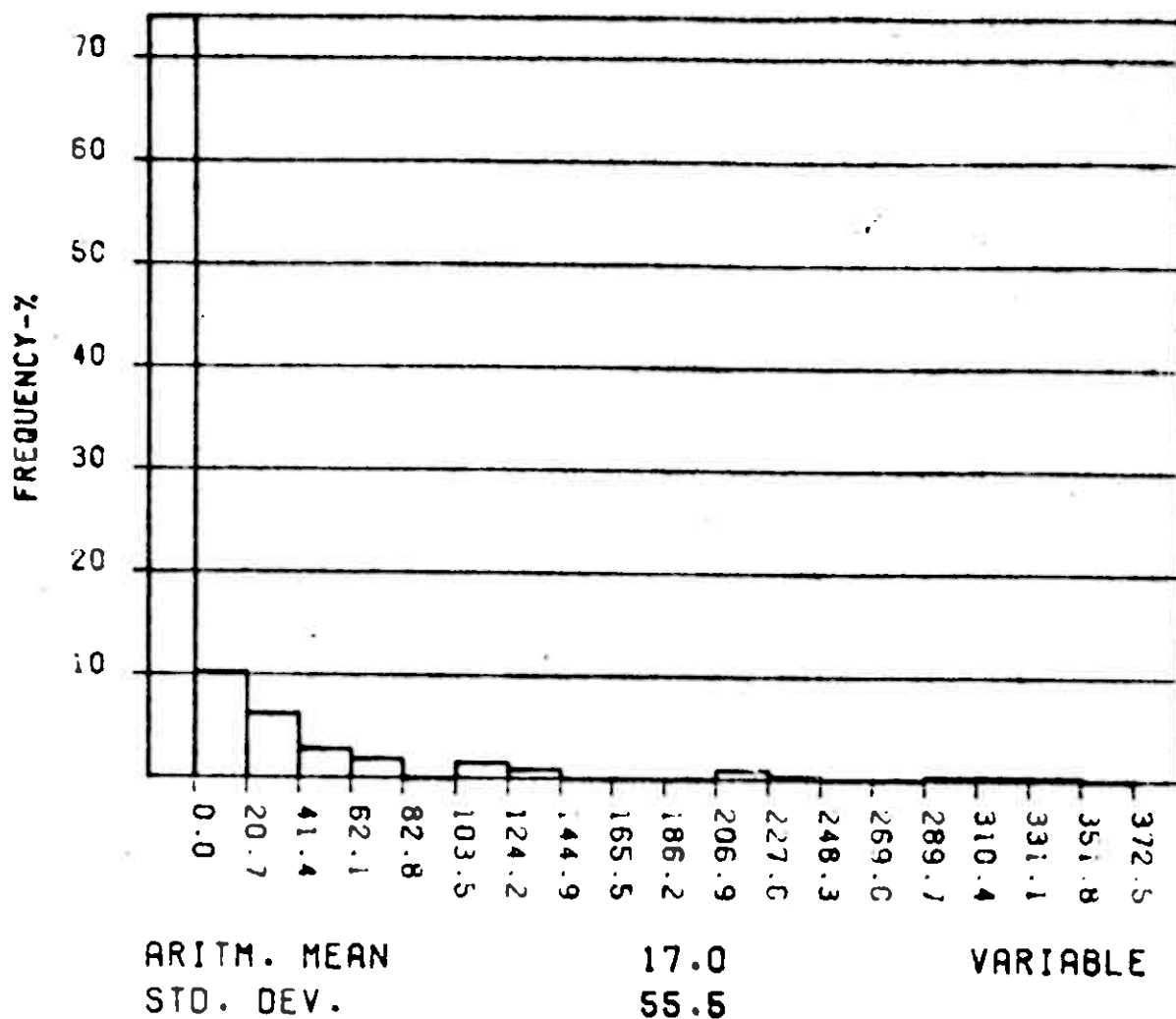


Fig. 3a. Histogram som viser frekvensfordelingen av gull (ppb) i asken av bekkemoser innsamlet i Nordkalottprosjektets regi sommeren 1980. Tilsammen 322 prøver.

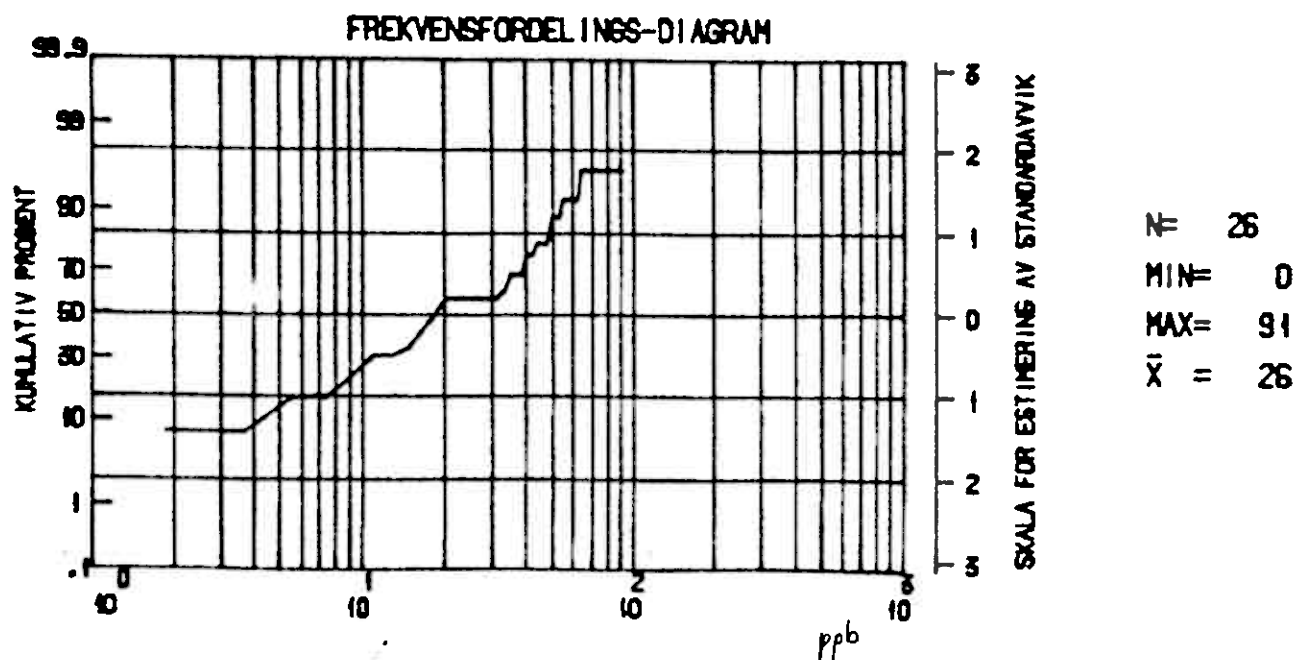
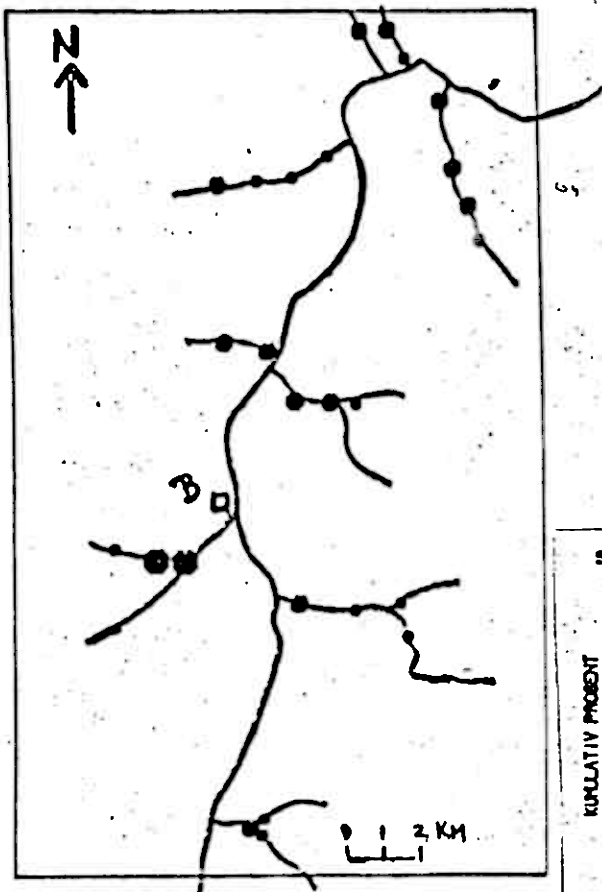


Fig. 3b. Frekvensfordelingskrue av gull i bekkemose fra Beivassgjedde-området, 26 prøver.

Bilag 1.1-17.

Kart over syreløselige elementer
i bekkesedimenter.



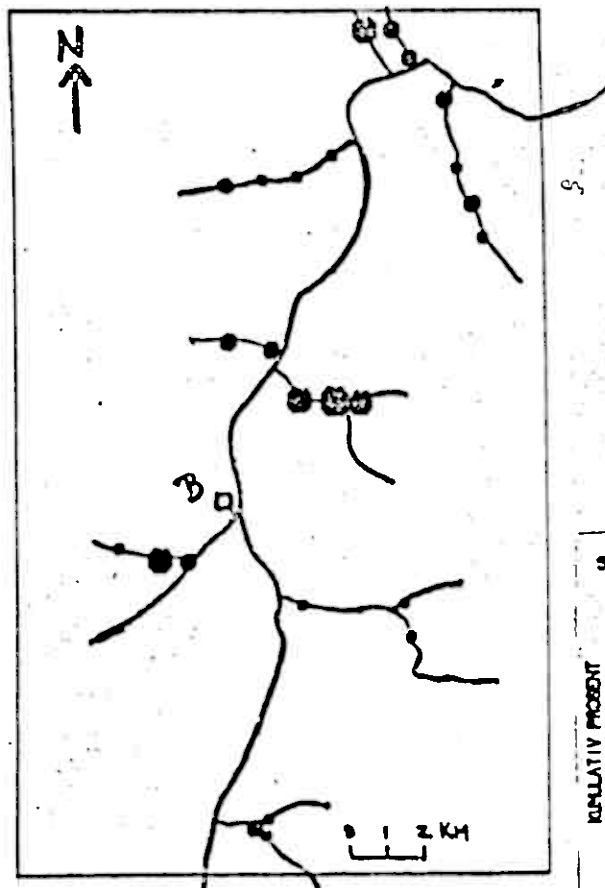
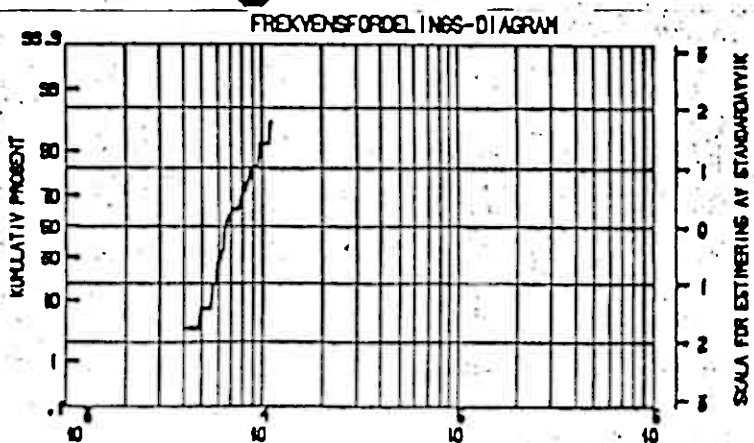
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

PPM AL

BYRE GRENSE:

- 8800
- 8300
- 10000
- 16000
- 25000
- 38000

N = 26
MIN = 4000
MAX = 11000
 $\bar{X} = 7046$



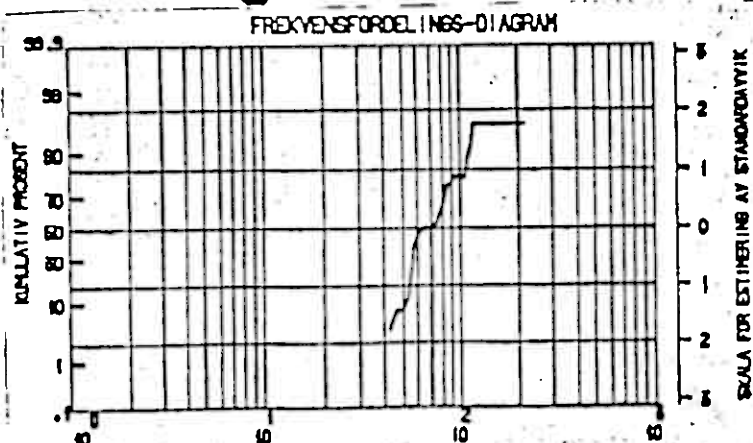
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

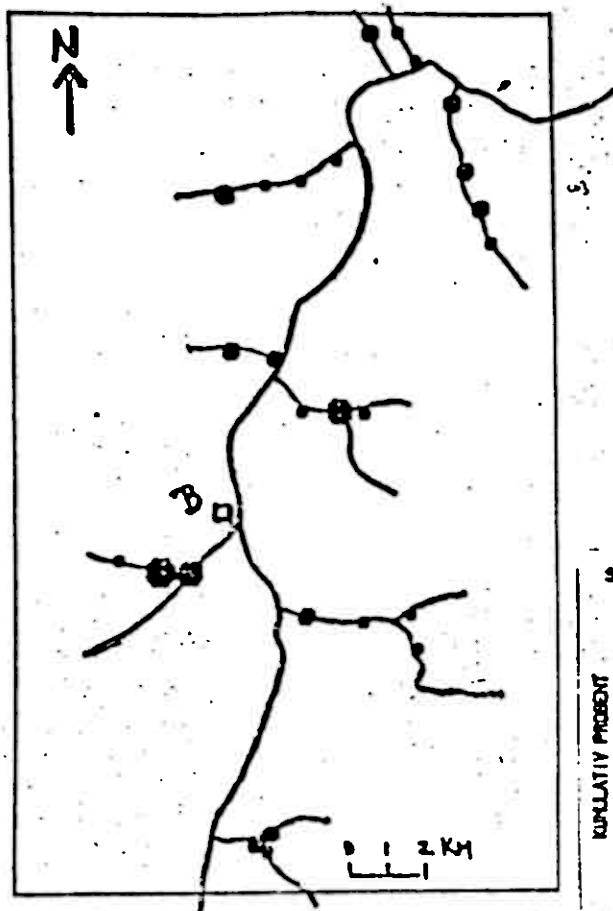
PPM BA

BYRE GRENSE:

- 88.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- 380.0

N = 26
MIN = 38.8
MAX = 213.5
 $\bar{X} = 76.5$





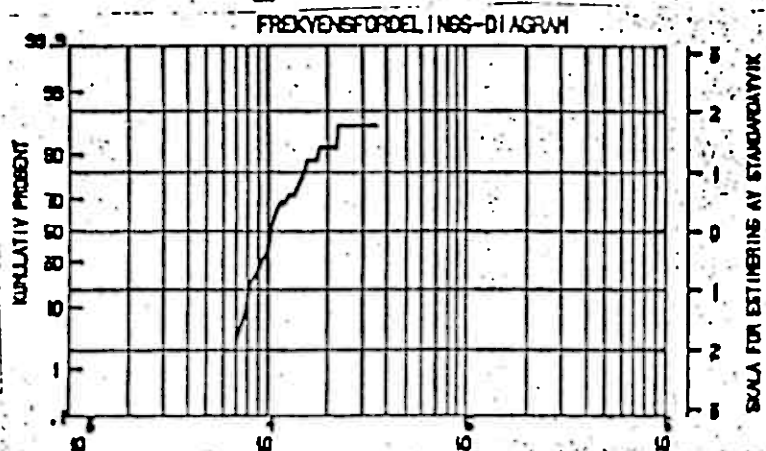
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM FE

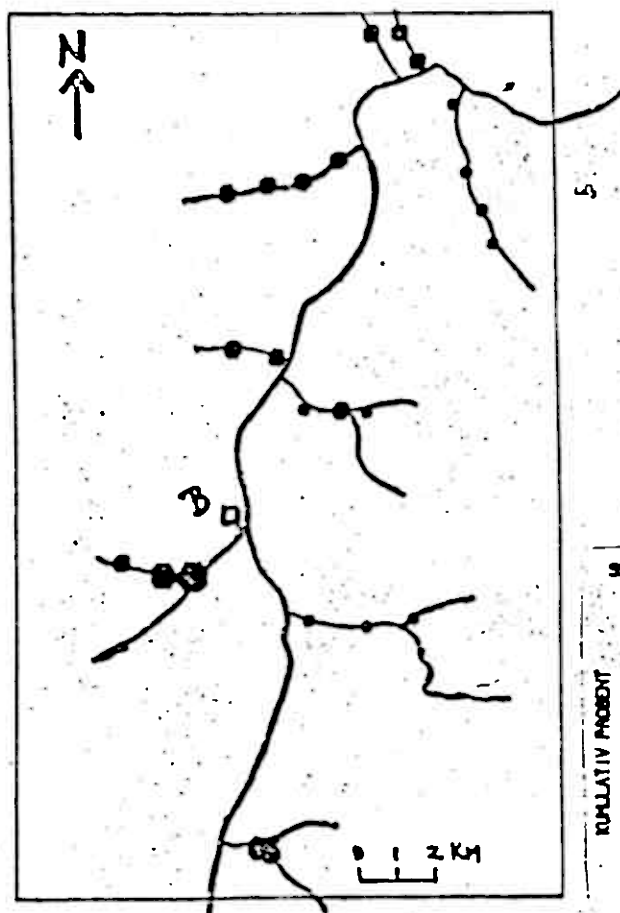
BYRE GRENSE:

- 6800
- 10000
- 18000
- 26000
- 34000
- 50000

$N = 26$
 $MIN = 6400$
 $MAX = 35000$
 $\bar{X} = 11950$



SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDVARIANS



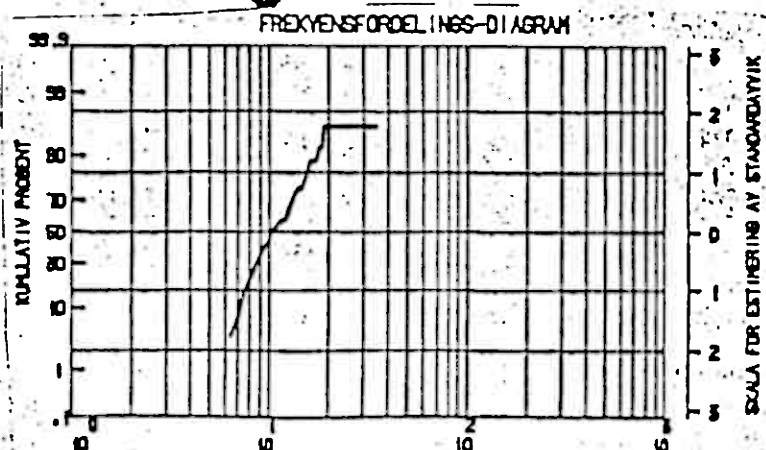
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM LA

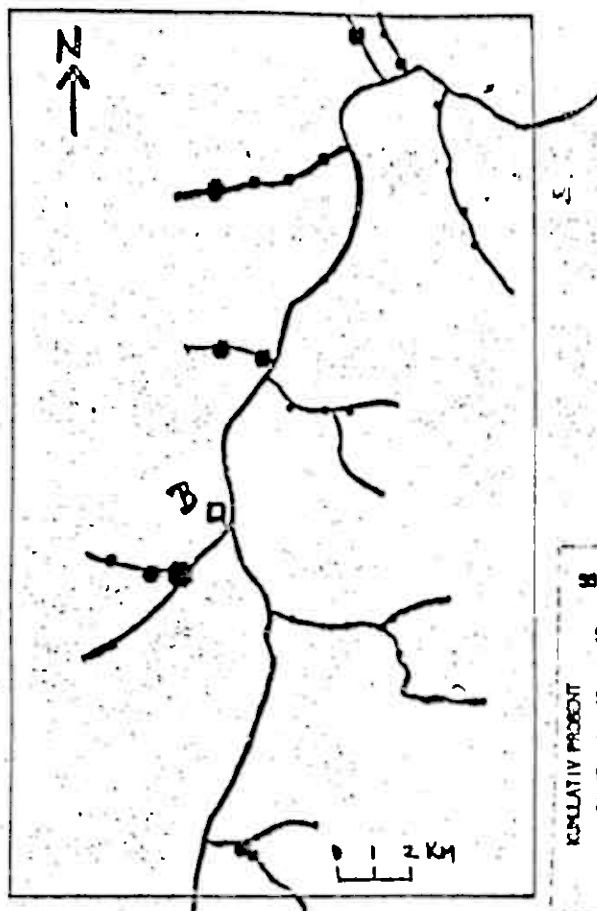
BYRE GRENSE:

- 6.8
- 10.0
- 18.0
- 26.0
- 34.0
- 50.0

$N = 26$
 $MIN = 5.7$
 $MAX = 34.1$
 $\bar{X} = 11.8$



SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDVARIANS



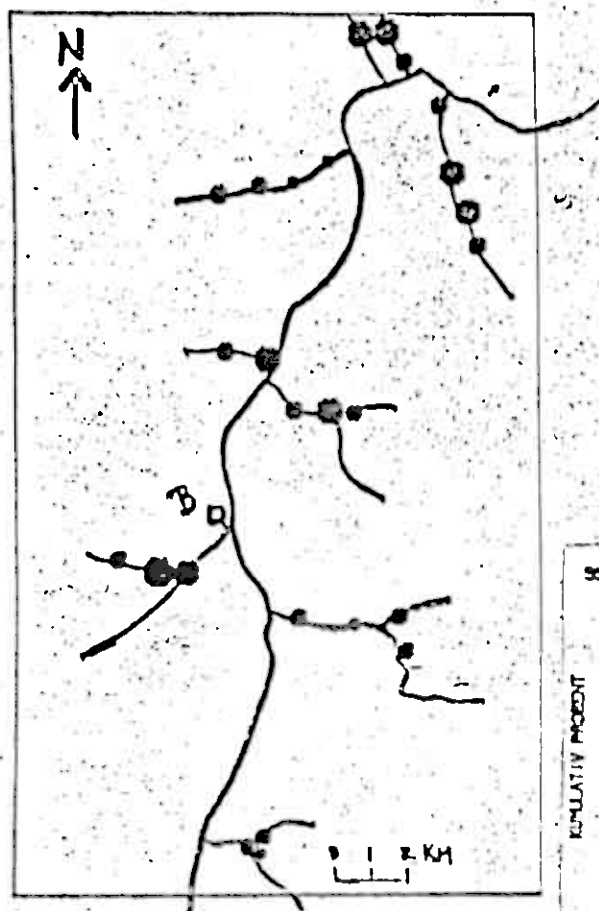
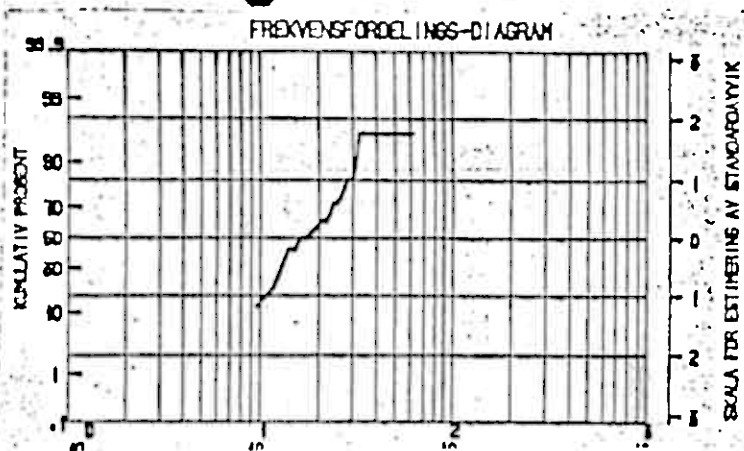
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM CE

BYRRE GRÆNSE:

- 16.0
- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0

N = 26
MIN = 8.3
MAX = 62.6
 $\bar{X}$ = 19.7



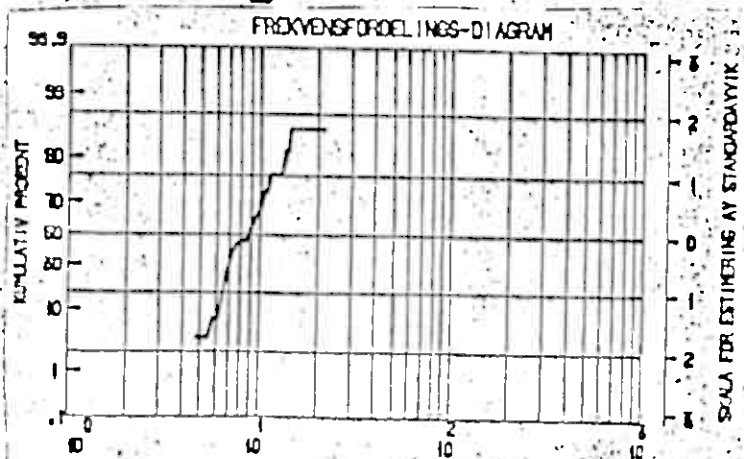
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

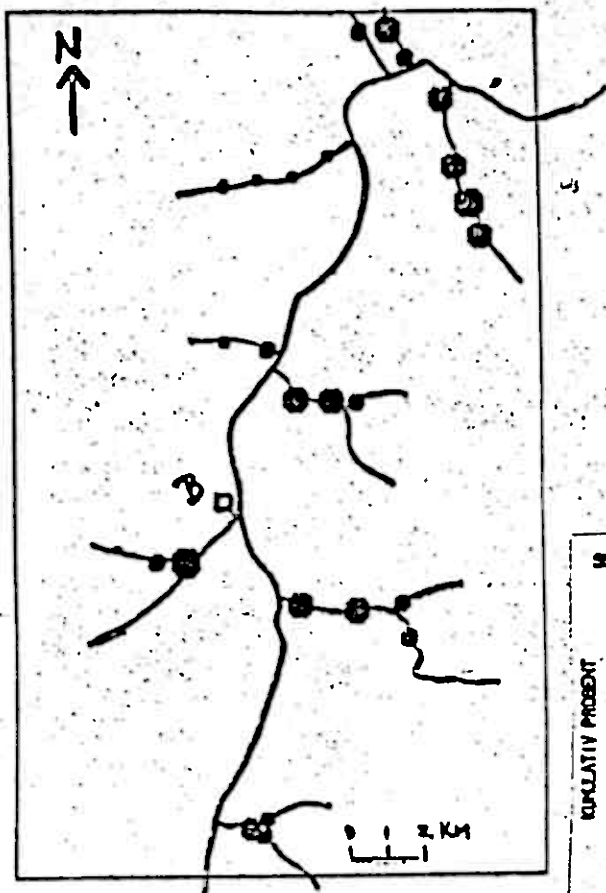
PPM CO

BYRRE GRÆNSE:

- 8.8
- 8.3
- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 39.0

N = 26
MIN = 4.3
MAX = 21.4
 $\bar{X}$ = 9.1





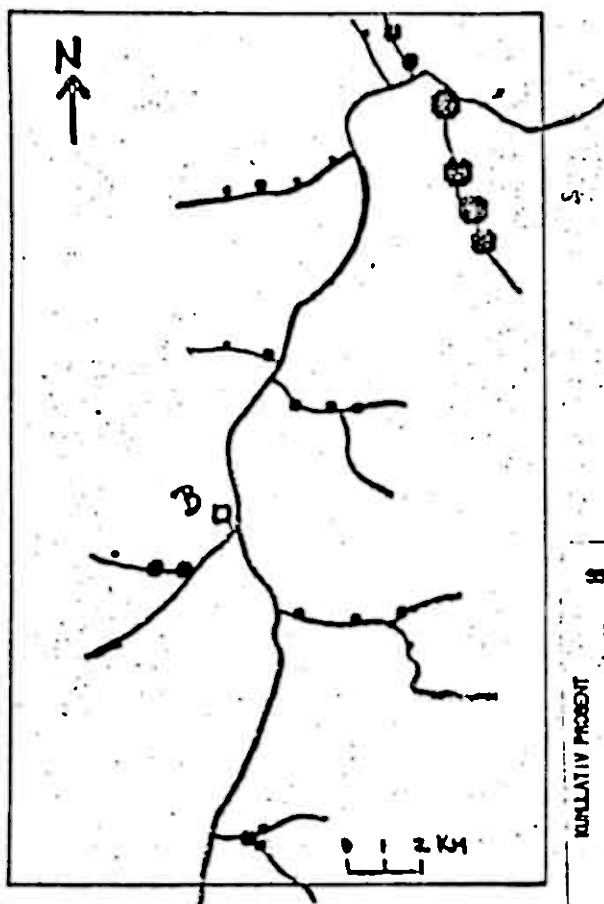
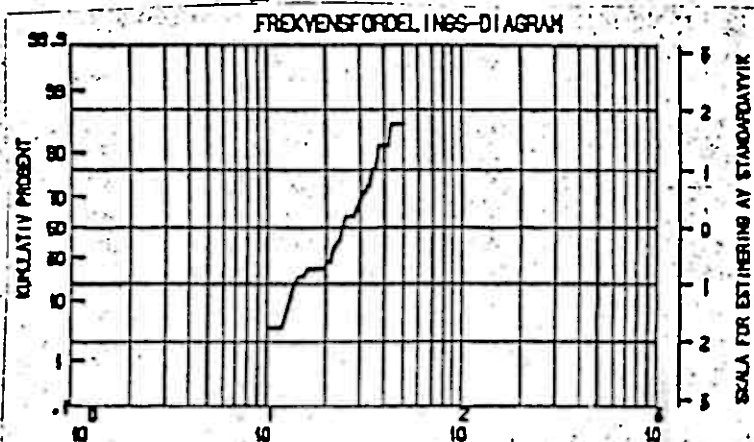
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

PPM CR

BYRE GRØNNE:

- 10.0
- 18.0
- 25.0
- 39.0
- 53.0
- 100.0

N = 26
MIN = 8.1
MAX = 49.8
 $\bar{X} = 25.3$



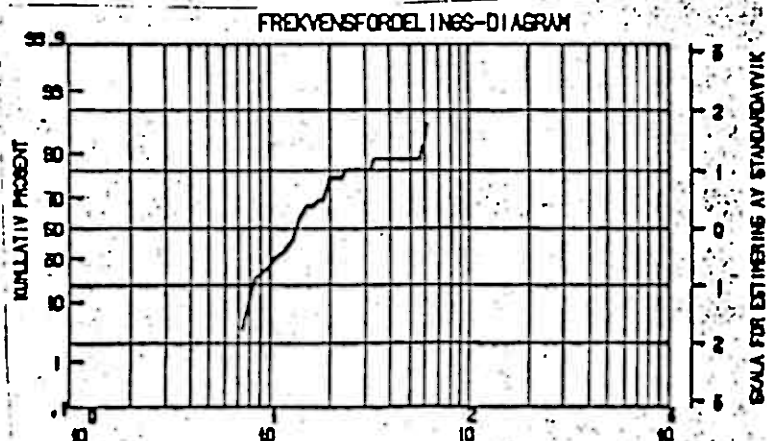
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

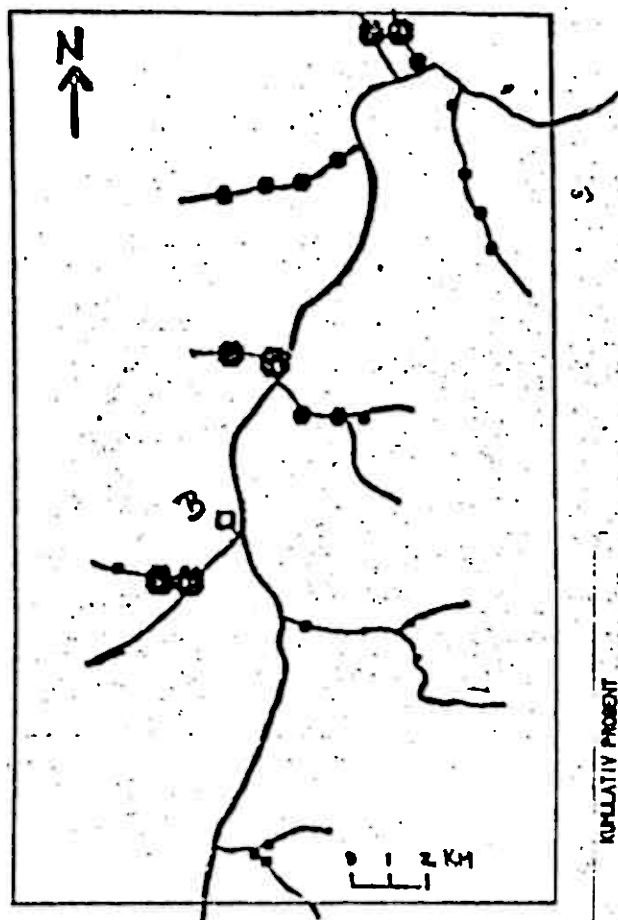
PPM CU

BYRE GRØNNE:

- 10.0
- 18.0
- 25.0
- 39.0
- 53.0
- 100.0

N = 26
MIN = 6.1
MAX = 61.5
 $\bar{X} = 18.9$





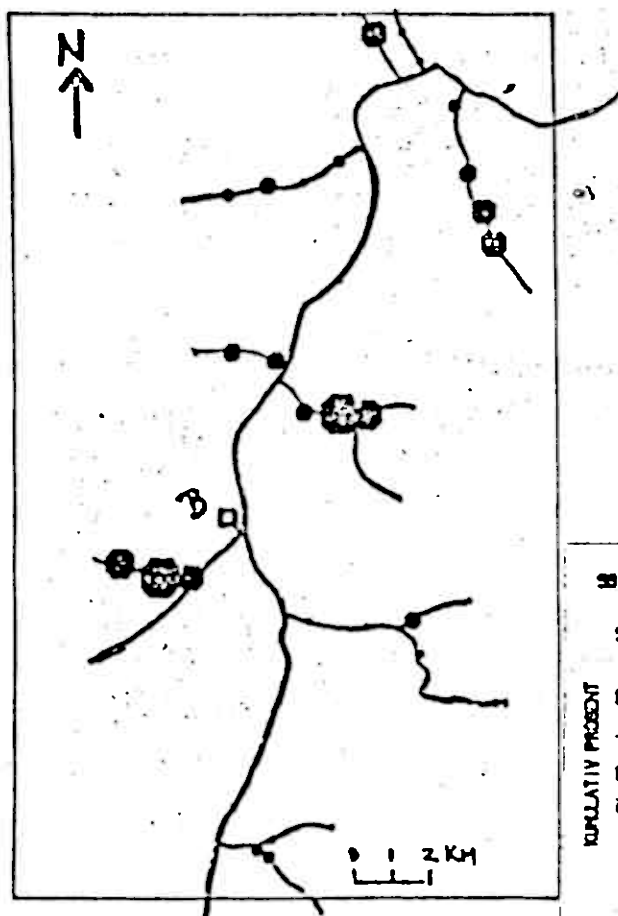
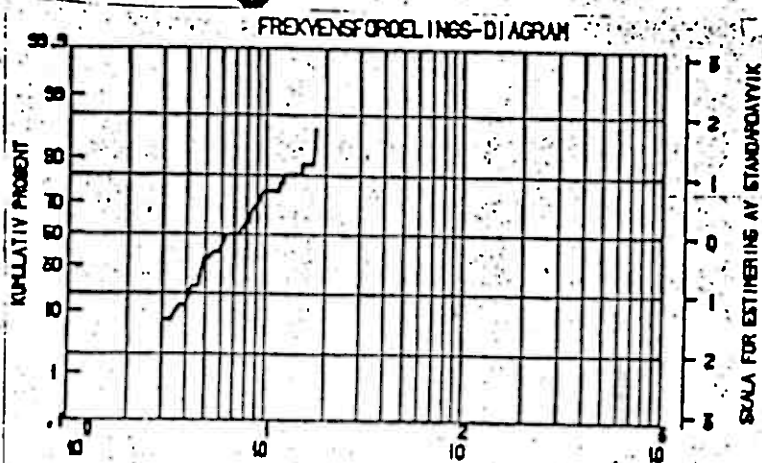
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM **Pb**

BYRE GRENSE:

- 3.3
- 6.6
- 10.0
- 16.0
- 26.0
- 33.0

N = 26
MIN = 2.7
MAX = 17.5
 $\bar{X}$ = 8.0



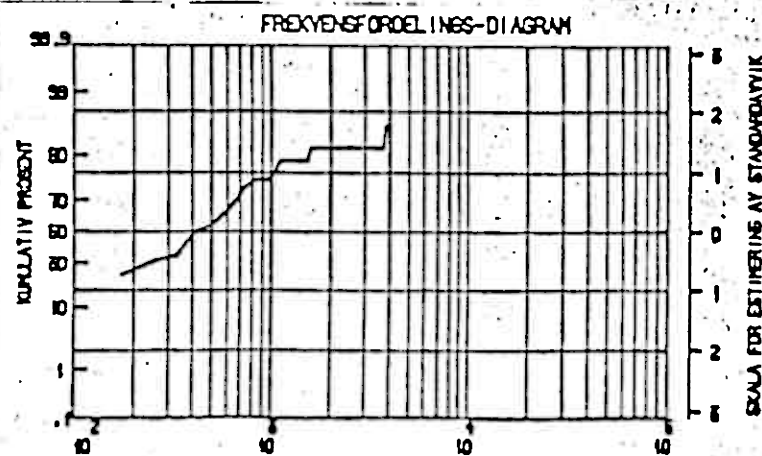
BEIVASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

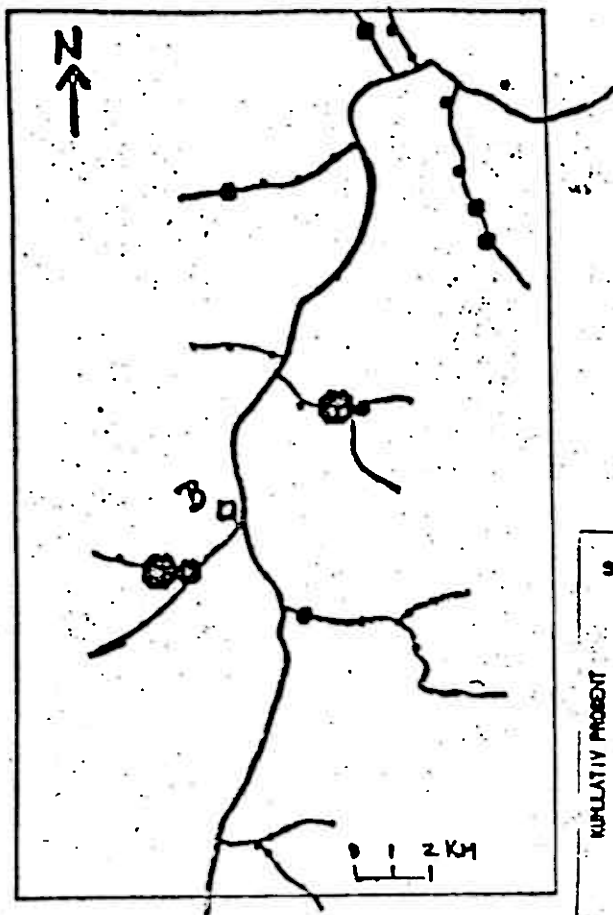
PPM **Mn**

BYRE GRENSE:

- 250
- 500
- 650
- 1000
- 1600
- 2500

N = 26
MIN = 93
MAX = 4000
 $\bar{X}$ = 735





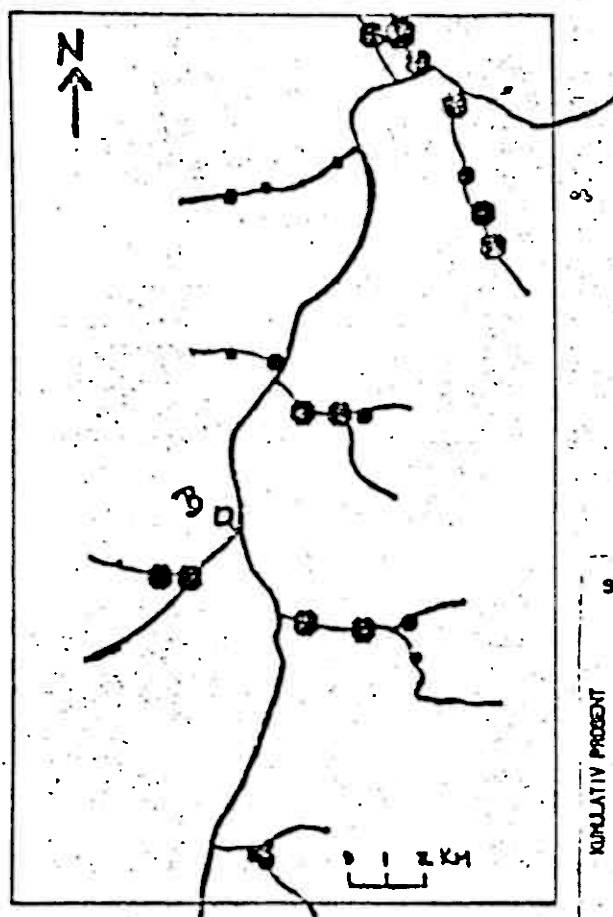
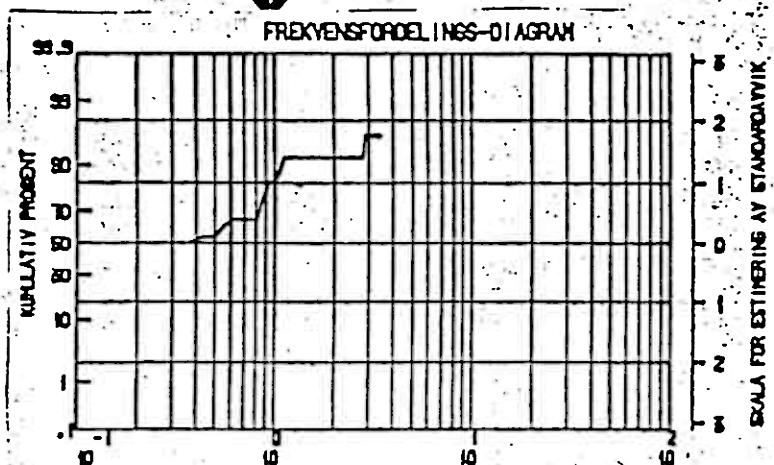
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

PPM MO

BYRE GRENSE:

- .4
- .6
- 1.0
- 1.8
- 2.5
- 3.8

N = 26
MIN = .3
MAX = 3.4
 $\bar{x}$ = .7



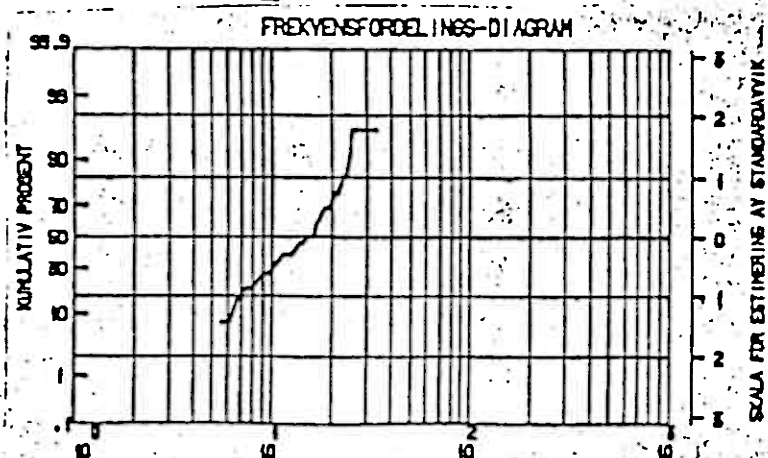
BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

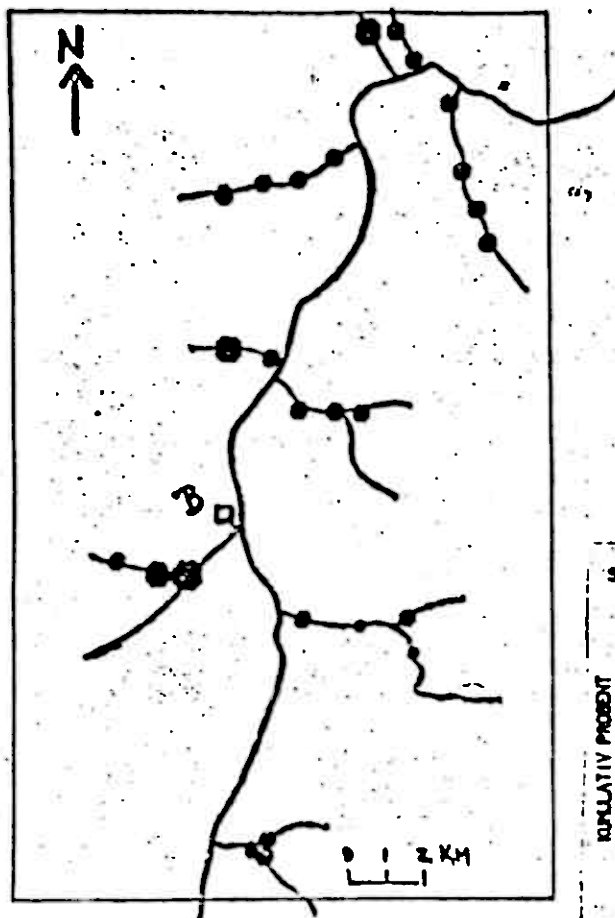
PPM NI

BYRE GRENSE:

- 6.5
- 10.0
- 18.0
- 25.0
- 33.0
- 53.0

N = 26
MIN = 4.9
MAX = 33.6
 $\bar{x}$ = 15.1





BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

PPM SR

BYRE BRUNSE:

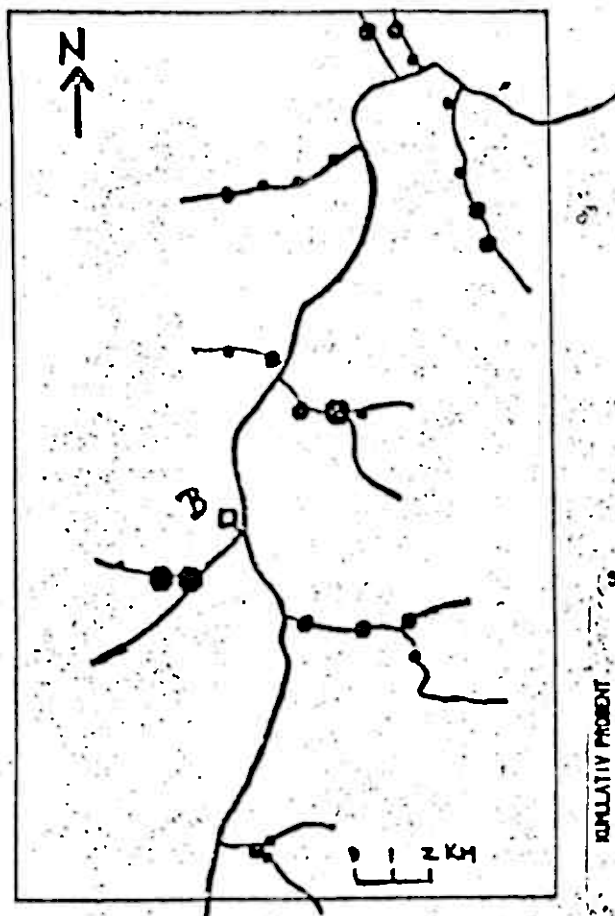
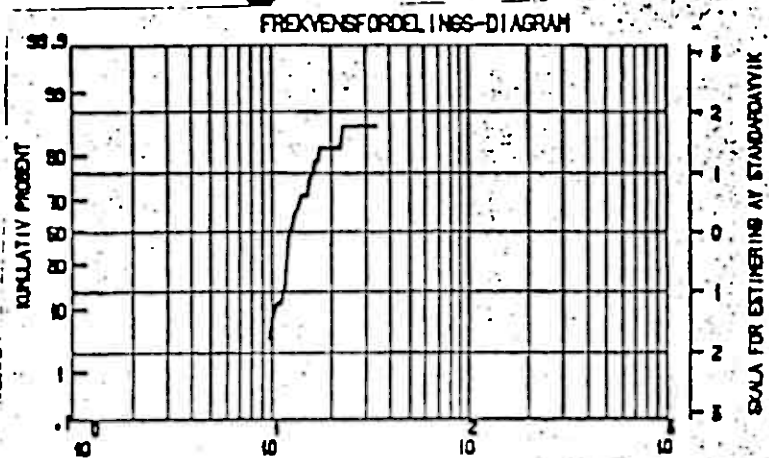
- 5.8
- 10.0
- 18.0
- 26.0
- 33.0
- 53.0

N = 26

MIN = 9.0

MAX = 33.8

$\bar{x}$ = 13.7



BEI VASSGJEDDE
BEKKESEDIMENT

PPM V

BYRE BRUNSE:

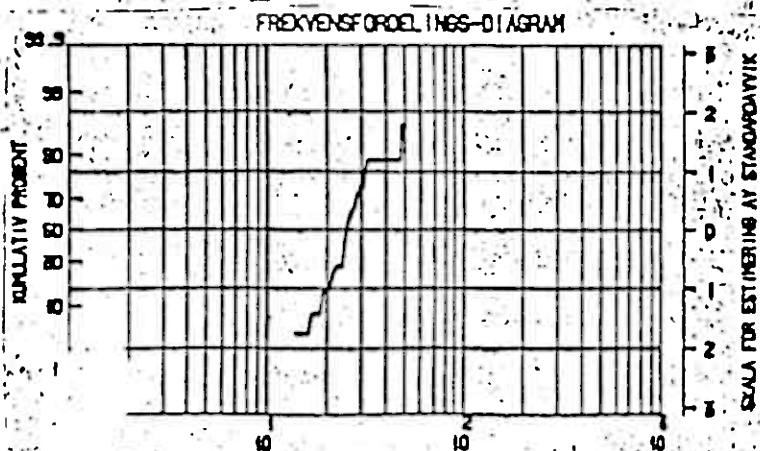
- 16.0
- 25.0
- 33.0
- 53.0
- 100.0
- 160.0

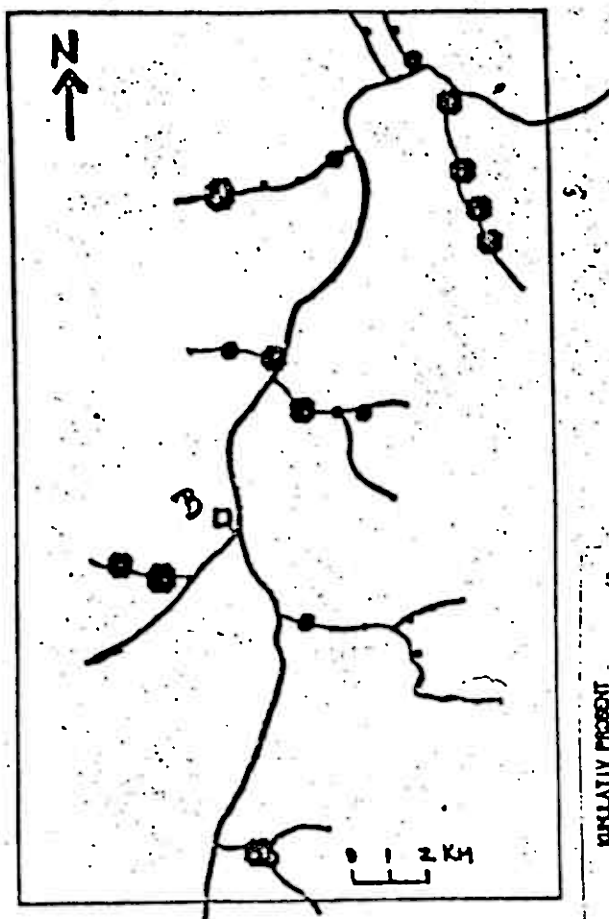
N = 26

MIN = 12.9

MAX = 50.3

$\bar{x}$ = 26.8





BEI VASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM PB

BYRE GRENSE:

- 1.0
- 1.8
- 2.5
- 3.8
- 5.5
- 10.0

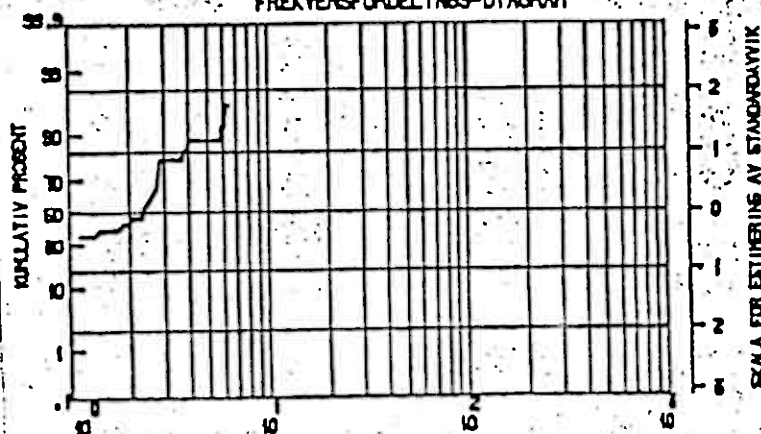
N = 26

MIN = 1.0

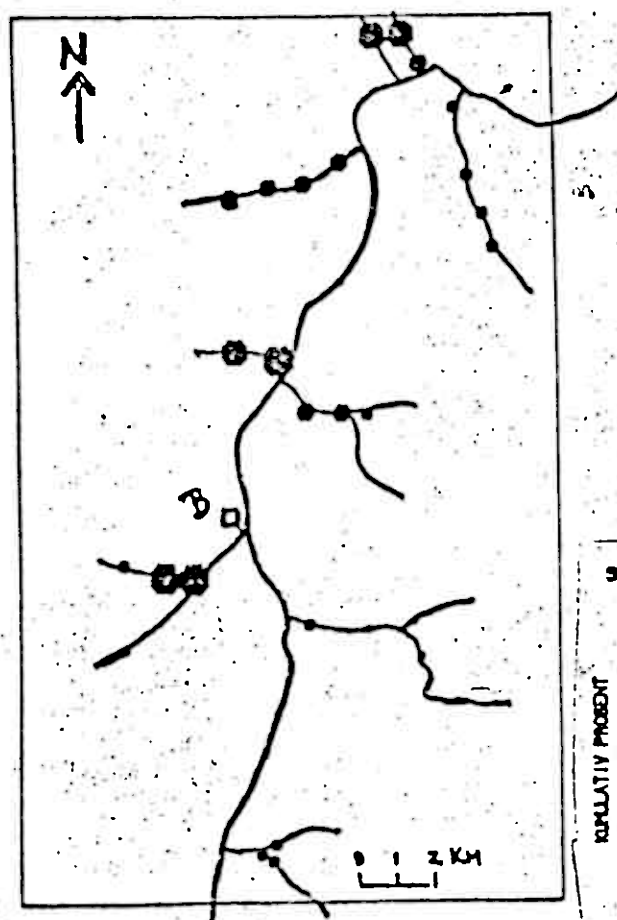
MAX = 6.3

$\bar{X}$ = 2.4

FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDVARIASJON



BEI VASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM SC

BYRE GRENSE:

- 3.8
- 6.5
- 10.0
- 16.0
- 26.0
- 38.0

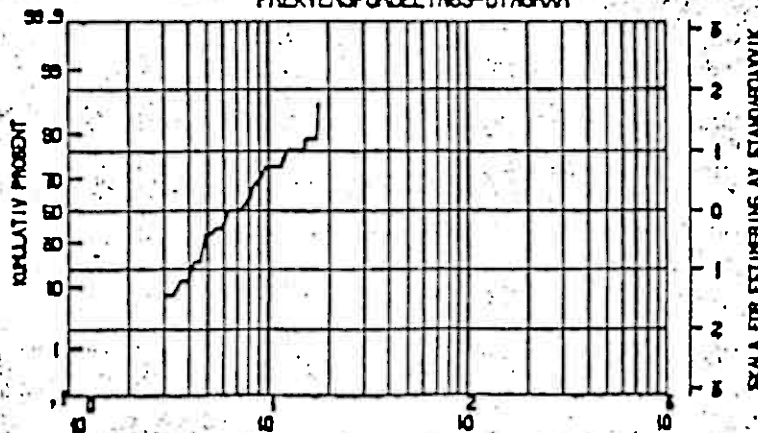
N = 26

MIN = 2.7

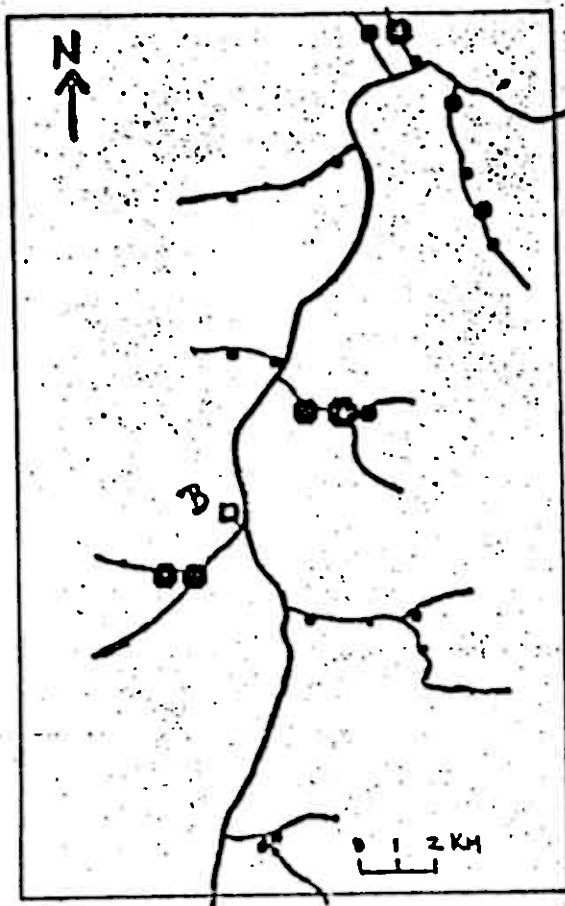
MAX = 17.5

$\bar{X}$ = 8.0

FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDVARIASJON



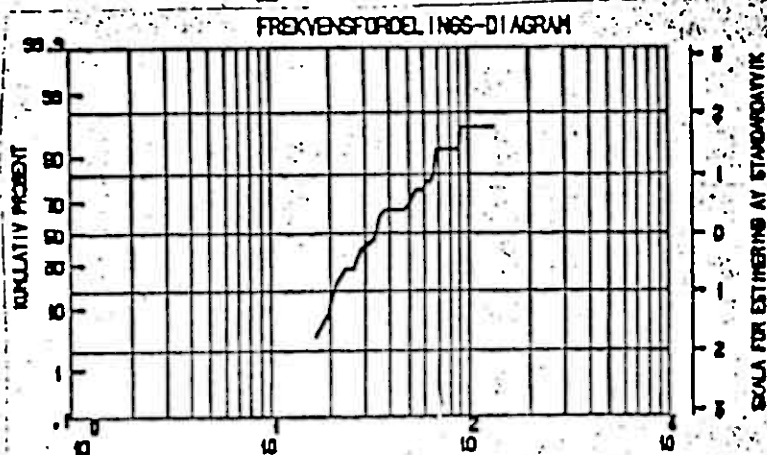
BEIYASSGJEDDE BEKKESEDIMENT

PPM ZN

BYRE GRØNNE:

- 25.0
- 38.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0

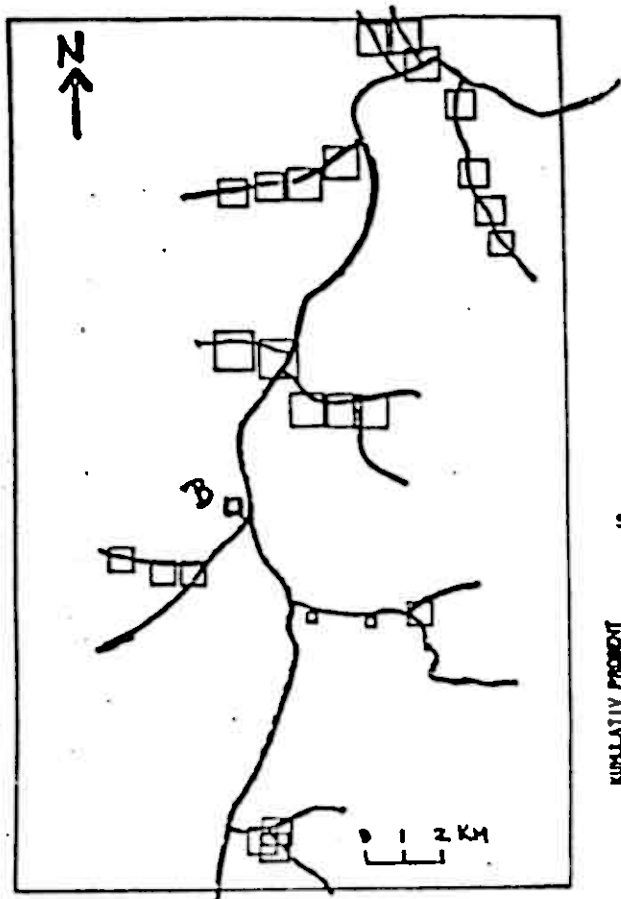
N = 26
MIN = 14.2
MAX = 130.8
 $\bar{x} = 41.5$



SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDVARIASJON

Bilag 2.1-8

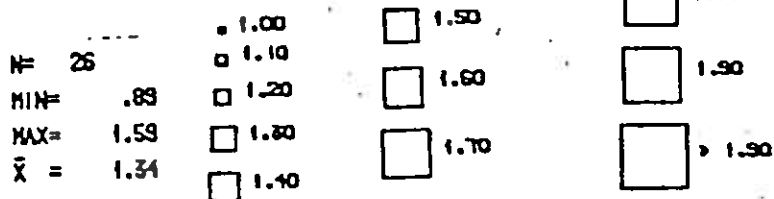
Kart med konsentrasjonen av Na^+ , Fe^{++} , Mg^{++} , Ca^{++} , SO_4^{--} og Cl^- i
bekkevann samt pH og forholdet $\text{SO}_4^{--}/\text{Cl}^-$.



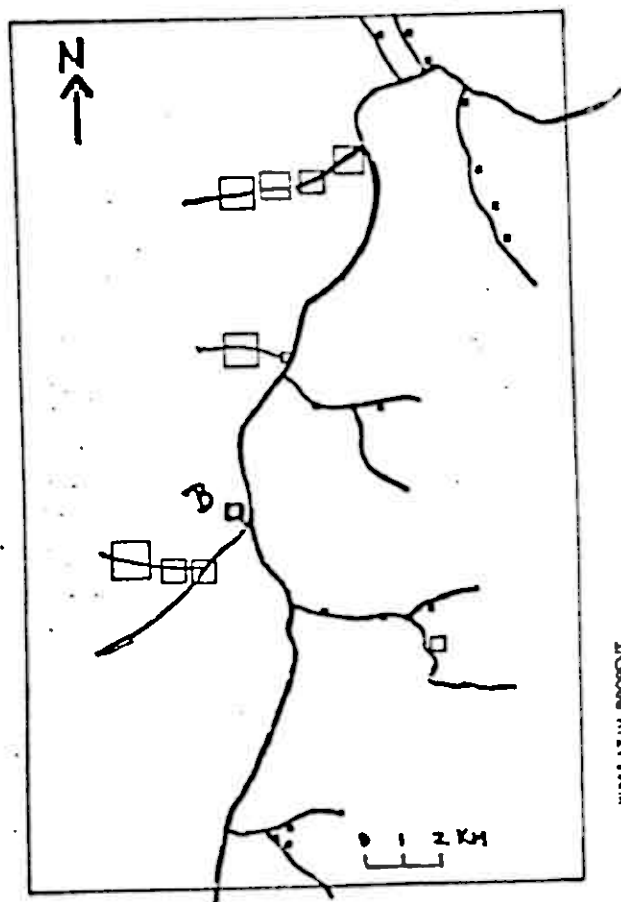
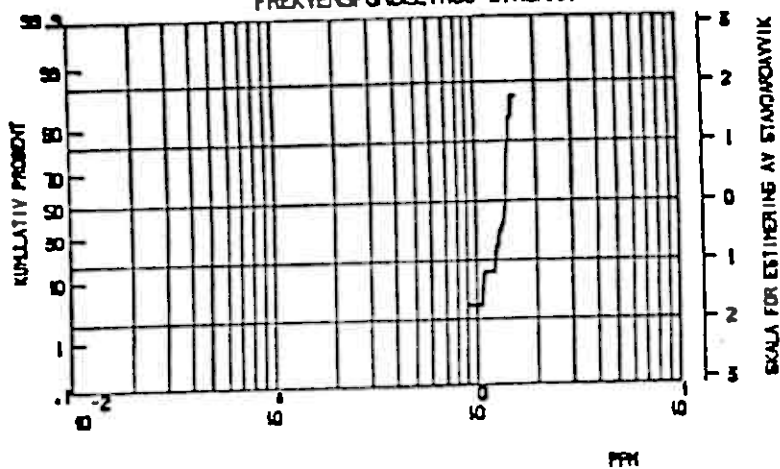
BEI VASSGJEDDE
BEKKEVANN

PPM NA

BYRE GRENSE:



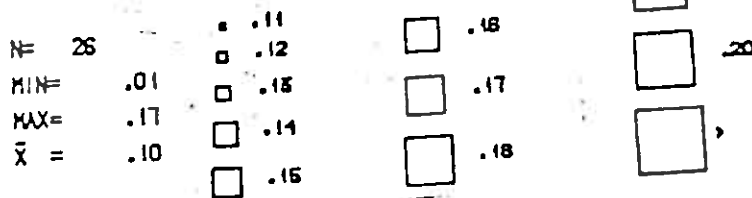
FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



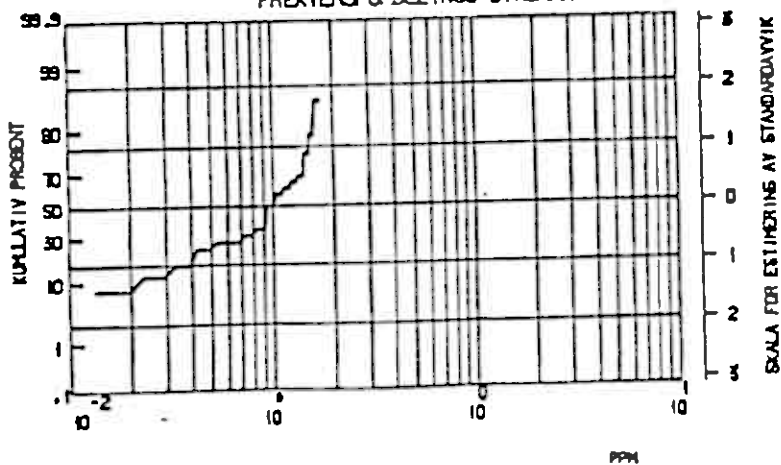
BEI VASSGJEDDE
BEKKEVANN

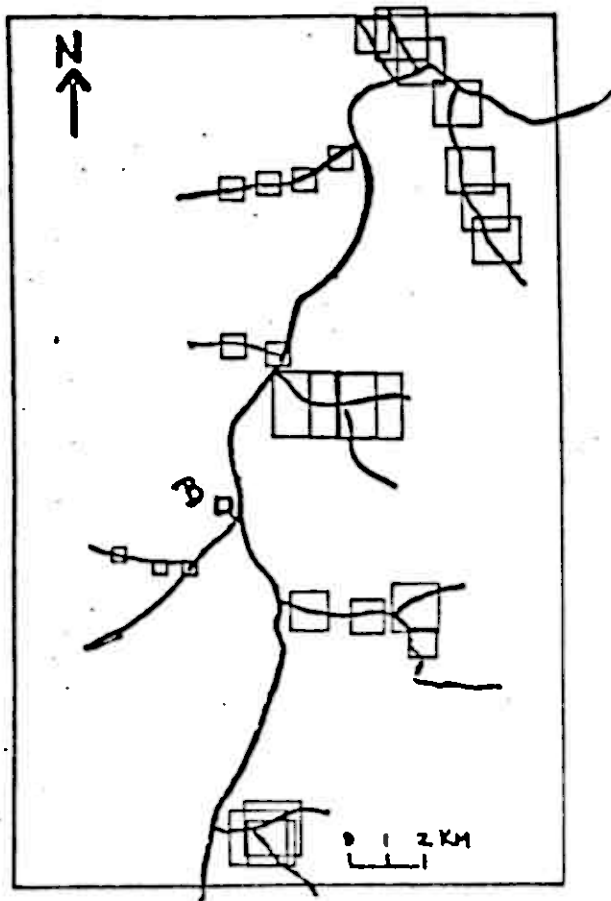
PPM FE

BYRE GRENSE:



FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM

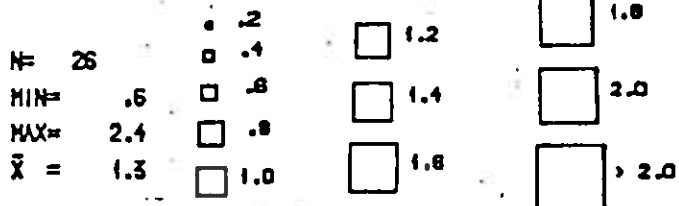




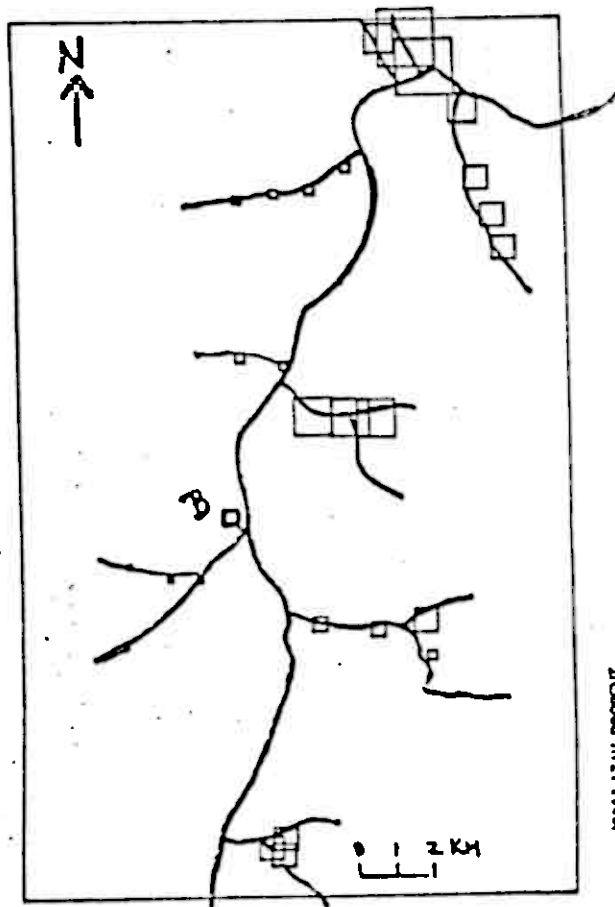
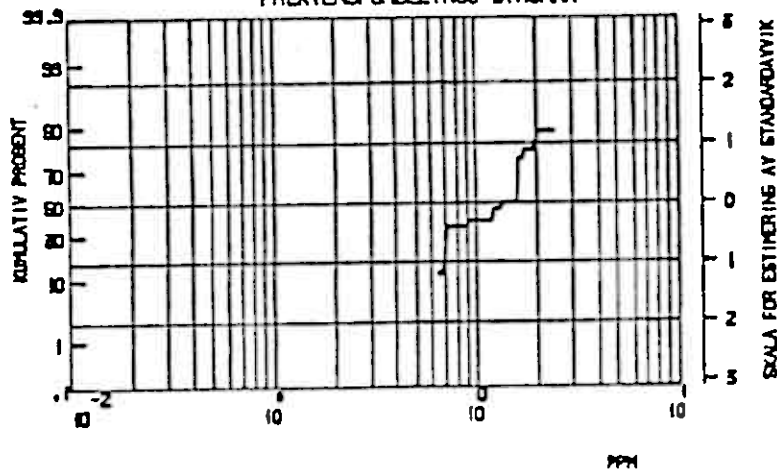
BEIVASSGJEDDE BEKKEVANN

PPM MG

BYRE BRENGE:



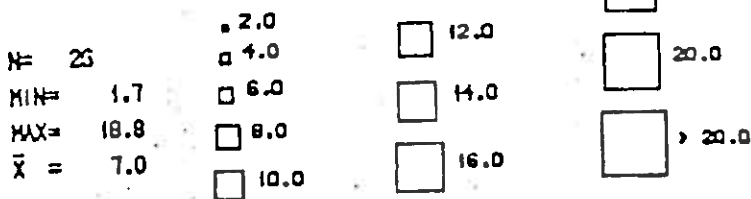
FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



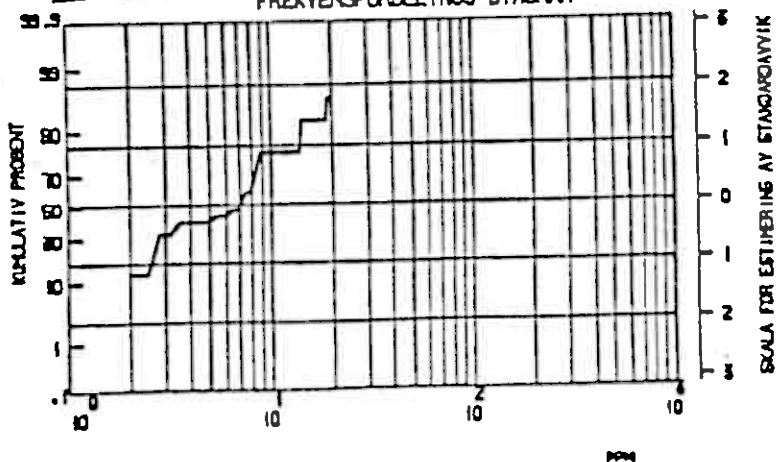
BEIVASSGJEDDE BEKKEVANN

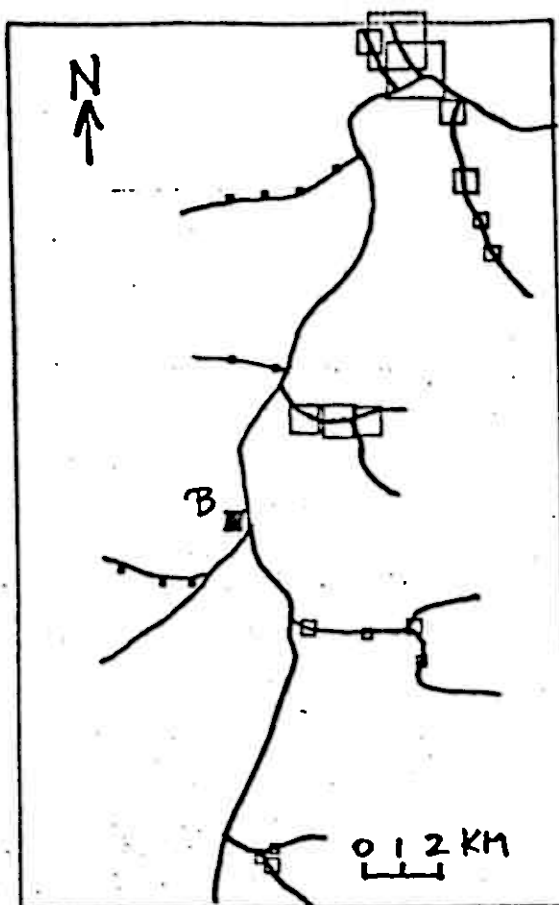
PPM CA

BYRE BRENGE:



FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM





BEI VASSGJEDDE
BEKKEVANN

PPM SO_4

ØYRE BRENDE:

$N = 26$

$\text{MIN} = .35$

$\text{MAX} = 5.31$

$\bar{x} = 1.39$

• .60

□ 1.00

□ 1.50

□ 2.00

□ 2.50

□ 3.00

□ 3.50

□ 4.00

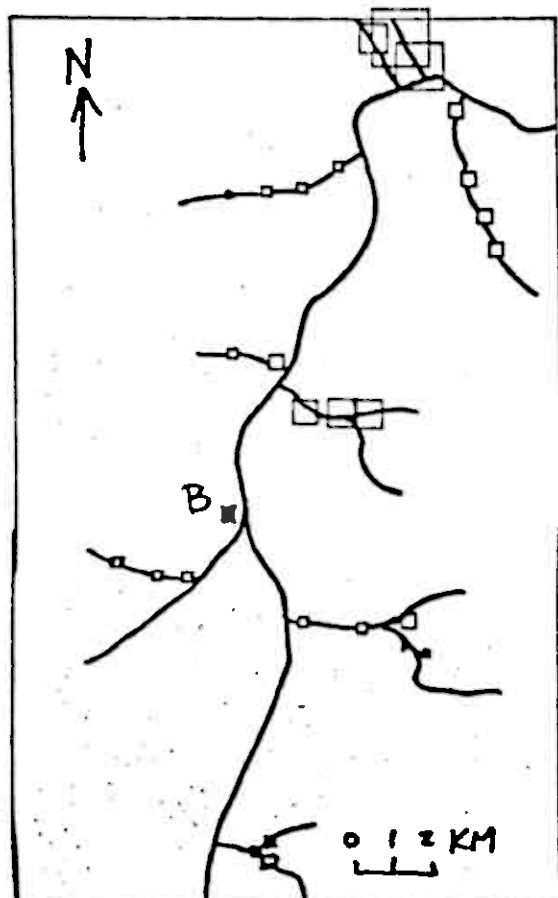
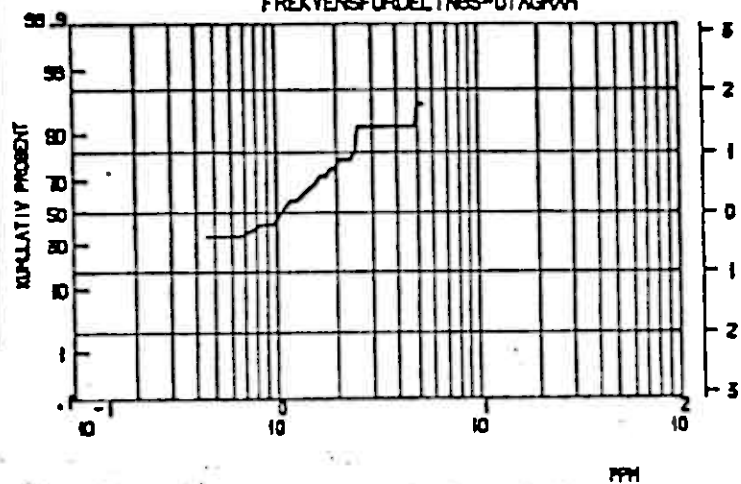
□ 4.50

□ 5.00

□ 5.50

□ > 5

FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



BEI VASSGJEDDE
BEKKEVANN

PPM CL^-

ØYRE BRENDE:

$N = 26$

$\text{MIN} = .41$

$\text{MAX} = 1.40$

$\bar{x} = .66$

• .60

□ .60

□ .70

□ .80

□ .90

□ 1.00

□ 1.10

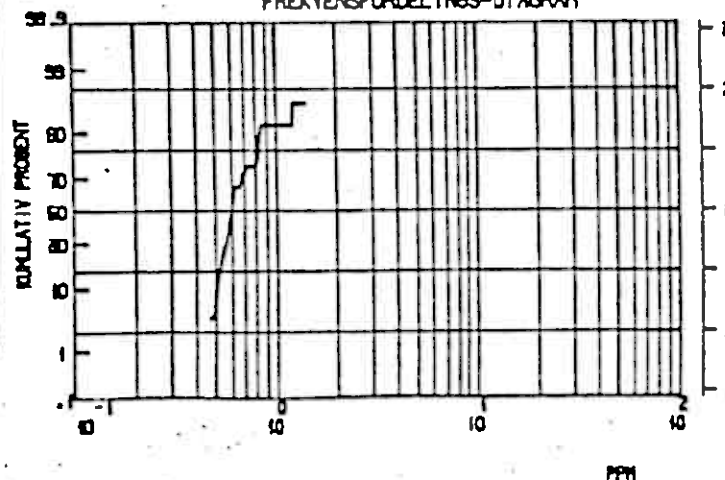
□ 1.20

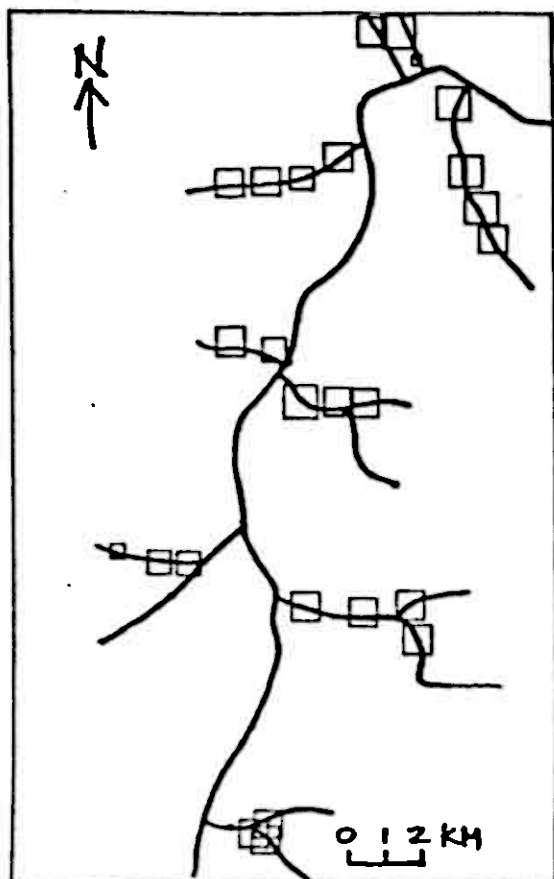
□ 1.30

□ 1.40

□ > 1

FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



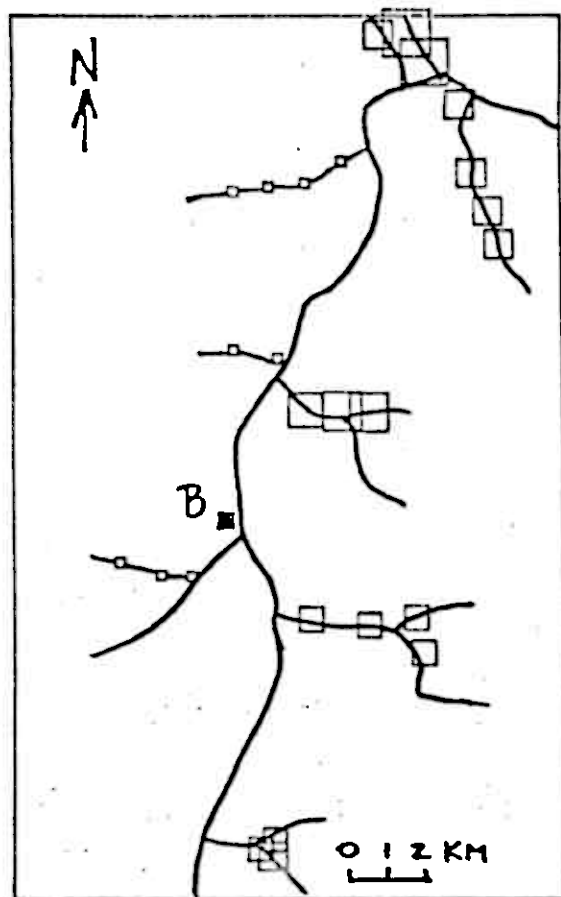


BEIVASSGJEDDE
BEKKEVANN

PH

BYRRE GRENSE:

- 4.6
- 5.0
- 5.5
- 6.0
- 6.5
- 7.0
- > 7.0



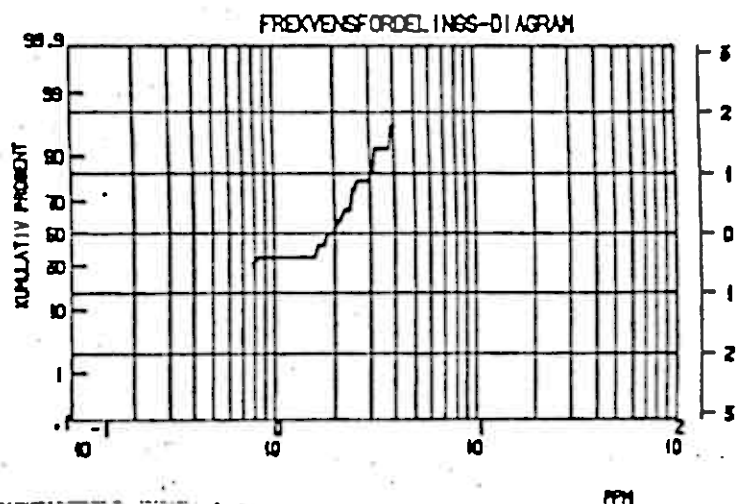
BEIVASSGJEDDE
BEKKEVANN

SO_4^{2-}/Ca^{2+}

BYRRE GRENSE:

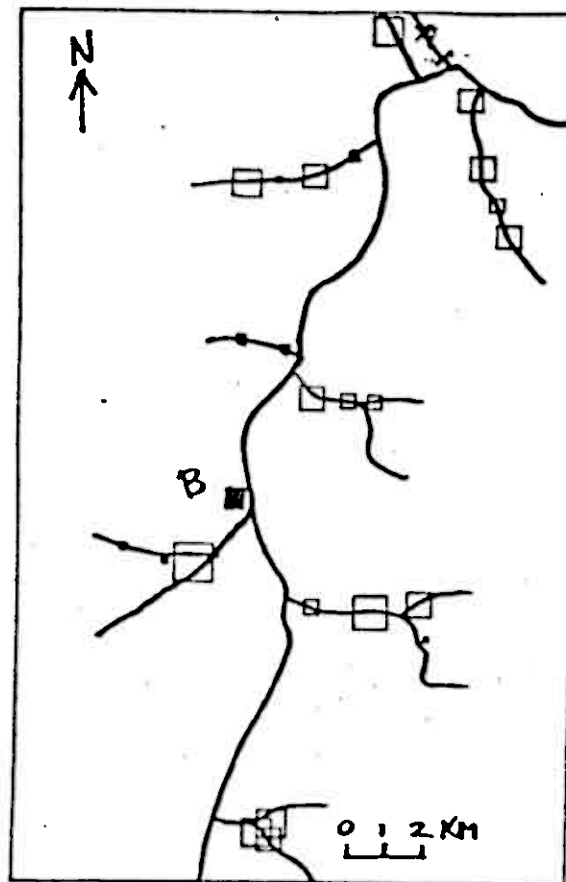
$\bar{x} = 2.6$
M.H. = 1.7
MAX = 4.0
 $\bar{x} = 1.9$

- 1.6
- 1.0
- 1.5
- 2.0
- 2.5
- 3.0
- 3.6
- 4.0
- 4.6
- 5.0
- > 5.0



Bilag 3.1

Kart over ppbAu i mose omregnet til tørrstoff.



BEI VASSGJEDDE
BEI KE MOSE

ppB-AU

ØVRE GRENSE:

x Ingen mose

• 1

□ 8

□ 10

□ 18

□ 25

□ 39

□ 63

□ 100

□ 160

□ 250

□ > 250

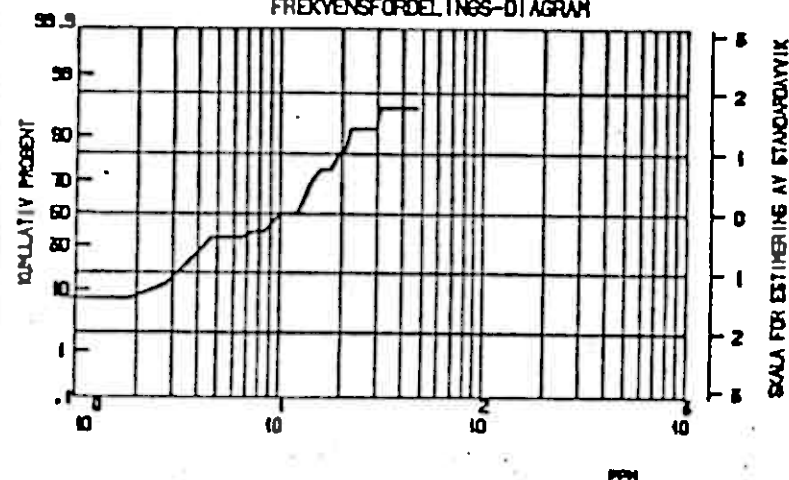
N= 24

MIN= 2

MAX= 46

$\bar{x}$ = 11

FREKVENSFORDELINGS-DIAGRAM



Bilag 4.1

Resultater av analyse av bekkesedimenter.

Pr. nr.	koordinater	Al (ppm)	Fe (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Mn (ppm)	P (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Ni (ppm)	Co (ppm)	V (ppm)	Mo (ppm)	Cr (ppm)	Ba (ppm)	Sr (ppm)	Zr (ppm)	Li (ppm)	Sc (ppm)	Ce (ppm)	La (ppm)
1	41830. 768600.	6300.	9900.	3100.	3900.	222.	659.	497.	32.0	27.6	2.7	19.5	7.5	25.5	.8	36.2	54.9	11.9	7.8	4.0	2.6	8.6	7.6
2	41800. 768693.	8100.	14100.	3600.	4200.	278.	1000.	463.	61.5	52.8	2.8	23.4	14.1	31.4	1.0	42.1	89.1	13.3	7.6	5.9	2.6	11.0	8.8
3	41758. 768801.	6900.	10500.	3000.	3800.	290.	487.	439.	59.8	32.9	2.7	16.0	11.1	23.5	.5	30.4	54.3	11.5	7.1	4.7	2.5	12.6	6.9
4	41726. 768999.	7700.	11100.	3300.	3900.	341.	332.	463.	56.1	47.4	2.6	20.0	9.8	24.8	.6	33.4	80.8	11.8	8.4	6.1	2.6	12.4	7.9
5	40979. 767689.	11000.	22400.	6600.	7100.	1200.	691.	1500.	18.4	89.3	1.0	24.1	13.0	46.9	1.1	49.8	76.8	33.3	16.9	17.4	3.9	62.6	34.1
6	40899. 767692.	10800.	35000.	4200.	4400.	578.	3700.	715.	23.8	66.8	6.0	16.8	21.4	50.3	3.4	24.5	115.2	22.2	8.8	17.0	2.8	31.7	18.3
7	40785. 767728.	4000.	7600.	1600.	2100.	159.	1100.	151.	6.1	14.2	3.7	4.9	6.7	12.9	.3	9.4	58.6	11.5	5.6	5.3	1.4	22.3	10.8
8	41102. 768306.	6600.	12500.	2600.	3500.	494.	618.	522.	7.9	31.1	2.3	7.8	8.6	23.7	.3	13.0	70.5	16.8	7.0	11.9	1.8	30.7	15.9
9	41223. 768284.	9400.	14800.	5200.	3800.	727.	561.	580.	14.0	28.5	3.9	12.7	11.1	30.4	.3	24.7	81.6	15.0	8.9	17.5	2.5	25.2	12.9
10	41472. 768136.	5700.	9200.	2400.	3800.	176.	1500.	459.	10.5	59.1	2.0	13.5	6.5	23.4	.9	23.3	108.6	12.1	6.3	4.5	2.2	13.1	7.3
11	41399. 768141.	8600.	17600.	3200.	5100.	280.	4000.	489.	13.8	130.8	1.4	24.9	13.5	46.8	2.8	35.6	213.5	15.5	7.4	7.6	2.5	15.5	10.1
12	41299. 768143.	7800.	8600.	3500.	3700.	481.	565.	367.	13.3	64.6	2.8	22.5	8.8	27.7	.3	29.0	111.2	11.7	4.8	8.3	2.5	15.1	9.6
13	41202. 766965.	5700.	10300.	2600.	3700.	481.	162.	454.	12.1	26.8	1.0	9.7	6.7	24.1	.3	21.3	56.1	11.0	8.5	4.7	2.6	12.2	8.3
14	41196. 766920.	5400.	9100.	2500.	3600.	504.	277.	451.	14.1	23.3	1.8	10.2	6.3	24.7	.3	19.9	62.1	10.3	10.1	4.1	2.3	18.9	11.3
15	41163. 766939.	7600.	13300.	4200.	4400.	1300.	357.	682.	18.4	35.8	6.3	14.6	9.7	30.4	.3	28.5	74.0	13.7	17.7	6.1	2.8	30.7	17.6
16	41595. 767574.	5700.	9900.	2200.	4000.	300.	469.	388.	11.5	34.8	1.0	10.8	9.1	28.9	.3	23.4	53.8	11.9	8.5	2.9	2.5	9.5	8.3
17	41614. 767479.	4800.	6400.	2000.	3000.	168.	115.	278.	10.0	19.4	1.0	8.9	6.4	20.4	.3	21.3	45.3	9.5	5.3	2.7	2.1	8.7	5.7
18	41465. 767556.	6300.	7800.	3100.	3100.	236.	94.	252.	13.4	18.2	1.0	17.6	5.5	25.1	.3	33.9	38.8	9.0	7.6	3.5	2.5	8.3	6.8
19	41303. 767572.	6500.	10100.	3200.	4100.	417.	194.	508.	13.6	35.1	2.3	17.4	8.5	26.7	.8	31.8	57.2	12.0	11.1	4.7	2.7	13.5	9.0
20	41778. 767354.	6500.	10900.	2600.	2900.	509.	165.	413.	8.2	20.3	5.7	6.9	6.5	21.1	.9	15.3	55.6	13.4	8.9	9.3	1.8	26.3	14.8
21	41202. 768768.	6100.	9300.	2400.	2400.	559.	404.	304.	12.3	21.5	1.0	6.5	7.3	18.4	.4	13.4	54.0	11.9	8.7	8.2	1.6	20.0	12.1
22	41300. 768780.	5500.	7600.	2200.	2800.	506.	172.	395.	8.1	19.4	1.0	5.3	4.3	16.5	.3	11.9	51.6	12.7	7.6	8.6	1.6	22.5	12.6
23	41403. 768840.	6000.	9900.	2400.	3300.	404.	337.	477.	8.4	27.9	2.4	6.6	6.3	18.5	.3	13.6	55.7	15.3	8.3	9.1	1.9	22.7	13.4
24	41500. 769198.	9500.	15000.	3800.	4300.	401.	786.	422.	8.1	49.5	1.0	16.3	10.1	27.5	.8	22.2	108.0	16.2	7.9	15.0	2.5	27.4	14.7
25	41578. 769201.	8400.	10000.	3600.	4200.	348.	237.	230.	18.7	67.8	1.0	33.6	10.3	26.0	.5	27.4	81.9	12.6	8.6	11.3	2.7	13.5	10.2
26	41627. 769118.	6300.	7300.	2700.	4000.	314.	128.	426.	16.1	33.3	2.5	21.3	7.0	21.2	.3	22.5	78.5	11.1	7.9	7.4	2.8	17.8	12.0

DPAGNR: 45/82.

STEMMELSE: Au(ppb) i bekkesedimenter <180µm-fraksjon.

METODE: FLAMMELØS A.A. ETTER A.L.MEIER.

PPB AU.:

NR.	1.	10,9, 5,1. 11,3.
	2.	4,2
	3.	6,7
	4.	2,3. 2,7.
	5.	2,2.
	6.	1,8.
	7.	3,7.
	8.	1,3.
	9.	0,5.
	10.	1,2. 2,2.
	11.	15,5. 14,9. 23,3. 14,9.
	12.	1,2.
	13.	0,5.
	14.	1,8.
	15.	1,8. 2,1.
	16.	2,3.
	17.	2,2.
	18.	2,7.
	19.	1,6. 1,2. 0,8. 1,1.
	20.	2,1. 3,0.
	21.	5,9. 1,9. 2,4. 8,4.
	22.	1,0.
	23.	2,7.
	24.	1,5.
	25.	1,1. 2,7.
	26.	6,7. 0,9. 7,9. 1,2.

UTGORT: FLÅRØNNING/FØNNINGEN.

6/10 - 82

Bilag 4.2

Resultater- analyse av bekkevann og bekkemoser

		Konduk-																	
Pr.		Fe	Mg	Ca	Na	Mn	Ba	Si	Ni	tivitet		F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻ /	SO ₄ ²⁻ /				
nr.	koordinater	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	pH	(t=22 ⁰)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	Cl ⁻	Au*AP	Au (ppb)	AP	
1	41830. 768600.	.10	1.60	7.78	1.28	.0059	.0085	.0217	.0011	6.5	52.0	37.0	.61	1.30	2.13	13.0	34.0	37.7	
2	41800. 768693.	.09	1.60	7.76	1.31	.0047	.0086	.0218	.0017	6.6	52.0	37.0	.66	1.45	2.20	6.6	16.0	41.2	
3	41758. 768801.	.08	1.60	7.99	1.37	.0045	.0078	.0225	.0011	6.7	51.0	37.0	.66	1.57	2.38	13.0	53.0	23.9	
4	41726. 768999.	.07	1.60	8.47	1.40	.0039	.0105	.0222	.0009	6.7	54.0	40.0	.70	1.78	2.54	13.0	31.0	46.9	
5	40979. 767689.	.14	.60	1.86	1.23	.0053	.0055	.0117	.0047	5.9	16.0	22.0	.57	.39	.68	46.0	120.0	38.4	
6	40899. 767692.	.14	.60	1.73	1.25	.0059	.0051	.0117	.0004	5.7	17.0	37.0	.57	.38	.67	4.0	10.0	34.9	
7	40785. 767728.	.17	.60	1.68	1.23	.0152	.0070	.0118	.0006	5.5	16.0	30.0	.52	.35	.67	3.0	4.0	71.0	
8	41102. 768306.	.16	.70	2.43	1.51	.0059	.0065	.0132	.0006	6.1	20.0	30.0	.52	.38	.73	4.0	16.0	23.6	
9	41223. 768284.	.12	.70	3.29	1.59	.0059	.0120	.0145	.0005	6.0	25.0	37.0	.61	.40	.66	4.0	10.0	38.8	
10	41472. 768136.	.04	2.40	13.39	1.42	.0116	.0137	.0308	.0005	6.1	83.0	40.0	.81	2.49	3.07	9.0	13.0	69.0	
11	41399. 768141.	.03	2.40	13.42	1.42	.0059	.0137	.0308	.0008	6.4	84.0	37.0	.81	2.51	3.10	9.0	18.0	52.3	
12	41299. 768143.	.02	2.40	13.35	1.43	.0025	.0132	.0307	.0005	6.8	83.0	33.0	.80	2.41	3.01	15.0	20.0	75.2	
13	41202. 766965.	.09	2.00	6.49	1.36	.0033	.0142	.0351	.0012	6.4	45.0	40.0	.44	.70	1.59	22.0	40.0	56.0	
14	41196. 766920.	.09	1.60	7.99	1.40	.0053	.0105	.0270	.0009	6.5	52.0	40.0	.60	1.41	2.35	14.0	33.0	41.4	
15	41163. 766939.	.05	1.90	6.95	1.38	.0031	.0140	.0338	.0057	6.5	47.0	37.0	.49	.95	1.94	18.0	48.0	36.4	
16	41595. 767574.	.10	1.60	7.17	1.28	.0048	.0068	.0186	.0015	6.4	45.0	33.0	.61	1.12	1.84	12.0	49.0	25.3	
17	41614. 767479.	.13	.90	3.29	.89	.0089	.0053	.0120	.0015	6.5	25.0	30.0	.50	.80	1.60	3.0	8.0	30.9	
18	41465. 767556.	.11	1.20	5.00	1.06	.0040	.0058	.0145	.0013	6.5	35.0	30.0	.54	.98	1.81	30.0	91.0	32.6	
19	41303. 767572.	.09	1.30	5.93	1.08	.0021	.0075	.0168	.0012	6.5	39.0	44.0	.57	1.12	1.96	10.0	18.0	53.3	
20	41100. 768754.	.16	.70	2.40	1.37	.0059	.0043	.0138	.0004	6.2	22.0	41.0	.49	.38	.78	19.0	39.0	49.9	
21	41202. 768768.	.15	.70	2.44	1.40	.0015	.0040	.0144	.0008	6.2	21.0	30.0	.51	.37	.73	2.0	5.0	42.3	
22	41300. 768780.	.14	.70	2.43	1.43	.0012	.0040	.0141	.0003	6.0	21.0	33.0	.58	.39	.67	12.0	42.0	29.3	
23	41403. 768840.	.15	.70	2.42	1.42	.0024	.0055	.0141	.0004	6.3	21.0	33.0	.56	.38	.68	3.0	8.0	34.5	
24	41500. 769198.	.04	1.20	8.24	1.45	.0016	.0118	.0193	.0006	6.5	52.0	33.0	.83	2.00	2.41	21.0	63.0	33.7	
25	41578. 769201.	.01	1.70	18.84	1.46	.0040	.0192	.0292	.0019	6.9	110.0	33.0	.40	5.31	3.79	.0	.0	.0	
26	41627. 769118.	.01	1.60	18.25	1.41	.0021	.0177	.0279	.0013	5.0	170.0	33.0	.20	4.84	4.03	.0	.0	.0	

Bilag 5.1

Korrelasjonsmatrise for gull i mose og parametre målt
på bekkevann.

	Fe	Mg	Ca	Na	Mn	Ba	Sr	Ni	pH	konduk- tivitet	F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻ /Cl ⁻	Au*AP	Au	AP	
Fe	1	---	---	*	*	---	---	*	-	---	*	-	---	---	*	*	*	Fe
Mg		1	++++	*	*	++	+++	*	*	++++	*	*	+++	+++	*	*	*	Mg
Ca			1	*	*	++	++	*	*	++++	*	++	++++	++++	*	*	*	Ca
Na				1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Na
Mn					1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Mn
Ba						1	+++	*	*	++	*	*	+	+	*	*	*	Ba
Sr							1	*	*	++	*	*	+	++	*	*	*	Sr
Ni								1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Ni
pH									1	*	*	*	*	+	*	*	*	pH
konduktivitet										1	*	++	++++	++++	*	*	*	konduktivitet
F ⁻											1	*	*	*	*	*	*	F ⁻
Cl ⁻												1	+++	+	*	*	*	Cl ⁻
SO ₄ ⁻													1	++++	*	*	*	SO ₄ ⁻
SO ₄ ⁻ /Cl ⁻														1	*	*	*	SO ₄ ⁻ /Cl ⁻
Au*AP															1	+++	*	Au*AP
Au																1	*	Au
AP																	1	AP

N=24

++++ $\geq + 0.95$

---- $\leq - 0.95$

+++ $\geq + 0.85$

--- $\leq - 0.85$

++ $\geq + 0.75$

-- $\leq - 0.75$

+ $\geq + 0.65$

- $\leq - 0.65$

AP=askeprosent

* ingen signifikant korrelasjon