

NGU-rapport nr. 84.154

Innhold av 19 grunnstoffer
i bekkersedimenter,
Sør-Trøndelag fylke



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 84.154	ISSN 0800-3416	Åpen/XXXXXX til	
Tittel: Innhold av 19 grunnstoffer i bekkersedimenter, Sør-Trøndelag fylke.			
Forfatter: Jørgen Ekremsæter		Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 9 + 1	Pris: 65,-
		Kartbilag: 19	
Feltarbeid utført: 1979-1980	Rapportdato: Des. 1984	Prosjektnr.: 1733	Prosjektleder: R.T. Ottesen
Sammendrag: Prøvemateriale til denne kartleggingen består av aktive og uorganiske bekkersedimenter, innsamlet fra 521 lokaliteter i Sør-Trøndelag fylke. Prøvestedene ble markert på kart i målestokk 1:50 000 og koordinatfestet i UTM-nettet (sone 32). Analyseresultatene presenteres som edb-tegnede kart i A4-format (målestokk ca. 1:1,97 mill). Alle data er lagret på magnetbånd ved NGU.			
Emneord	Geokjemi	Regional kartlegging	
	Bekkesediment Tungmetaller	Sporelementer Fagrapport	

INNHold

Side:

INNLEDNING.....	4
METODER.....	4
Prøvetaking	
Prøvebehandling	
Kjemisk analyse	
Databehandling	
REULTATER.....	6
KOMMENTARER.....	6
LITTERATURLISTE.....	7
VEDLEGG: 1.EKSTRAKSJONSUTBYTTE (TABELL).....	10

SYMBOLKART (MED FREKVENSFORDELINGER)

- 84.154- 1 Al
- 84.154- 2 Ba
- 84.154- 3 Ca
- 84.154- 4 Cd
- 84.154- 5 Co
- 84.154- 6 Cr
- 84.154- 7 Cu
- 84.154- 8 Fe
- 84.154- 9 K
- 84.154-10 Mg
- 84.154-11 Mn
- 84.154-12 Mo
- 84.154-13 Na
- 84.154-14 Ni
- 84.154-15 Pb
- 84.154-16 Sr
- 84.154-17 Ti
- 84.154-18 V
- 84.154-19 Zn

INNLEDNING

Som ledd i NGUs generelle geokjemiske kartlegging ble det i perioden 1979-80 samlet inn bekkersedimenter i Sør-Trøndelag fylke. Inkludert er noen få prøvepunkter over grensen til Møre og Romsdal fylke. Prøvetakingen ble gjort fra vei, fortrinnsvis i bekker som renner nær bebygde områder. Prøvene ble analysert på 19 grunnstoffer. Rapporten gir en kortfattet beskrivelse av de anvendte metoder og de oppnådde resultater. Prøvenes grunnstoffinnhold presenteres som edb-tegnede kart. Dataene er lagret på magnetbånd ved NGU. En liste på side 7 angir litteratur med nærmere opplysninger om geokjemiske kart og deres bruk.

METODER

Nedenfor følger en summarisk beskrivelse av de anvendte metoder. Mer detaljerte metodebeskrivelser kan finnes i de publikasjoner og rapporter som er angitt i litteraturlisten.

Prøvetaking

Feltarbeidet ble gjort i 1979-1980 av Tore Volden, Odd Wolden og Jørgen Ekremsæter. Bekkesedimenter ble samlet inn fra 521 lokaliteter, hovedsaklig i bekker med størrelse 1-3 (Sharp og Jones 1975, kartgrunnlag: serie 711 M=1:50 000). Bekkesedimentene, fortrinnsvis aktive og av uorganisk sammensetning ble tatt fra bekker som krysser eller renner nær kjørbar vei. Ved hver lokalitet ble det ovenfor veien tatt to parallellprøver A og B med innbyrdes avstand 10 til 50 meter, ingen prøve nærmere veien enn 30 m. Under prøvetakingen ble prøvene våtsiktet gjennom nylonduk med maskevidde 0,60 mm og 0,18 mm. Grovfraksjonen $-0,60 \text{ mm} + 0,18 \text{ mm}$ består av en del fra punkt A og en del fra punkt B. Finfraksjonene $-0,18 \text{ mm}$ av B-prøven ble brukt i det videre arbeid. Grovfraksjonen og finfraksjonen av A prøven ble arkivert.

Prøvebehandling

Prøvene ble emballert i papirposer og sendt til NGU, der de ble tørket ved ca 50-80°C, og tørrsiket gjennom nylonduk med maskevidde 0.18 mm for å fjerne eventuelle klumper og større korn med-vasket under felt-siktingen.

Kjemisk analyse

1.0 gram finfraksjon ble behandlet med 5 ml HNO₃ 1:1 i 3 timer på kokeplate ved 110°C. Oppløsningen ble fortynnet til 20.3 ml og filtrert gjennom nylonduk med maskevidde 0.02 mm. Den filtrerte løsning ble oppbevart på glassflasker med plastkork. I denne løsning ble Al, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sr, Ti, V og Zn bestemt med plasm spektrometer. (Modell 975 Plasma Atom-Comp Jarrel Ash) (Ødegård 1981).

Databehandling

Prøvestedene ble markert på kart i målestokk 1:50 000 og koordinat-festet (AGA Geotraser) i UTM-nettet (sone 32). Prøvenummer, koor-dinater og analyseresultater ble registrert i NGUs dataanlegg. Sym-bolkart med frekvensfordelinger ble fremstilt i A4-format (målestokk ca. 1:1,97 mill) med grafisk skjerm og kopiert. Symbolenes plasering på kartene viser prøvestedene. Symbolenes størrelse angir metallinnholdet etter en oppgitt skala. Kartene kan på bestilling fremstilles i ønsket målestokk (opptil M=1:500 000).

RESULTATER

Analyseresultatene foreligger som kart, bilagene 1-19 og på magnetbånd ved NGU (kartfil: EKSTL, konturfil: ELSTG, tape nr. F0000248, F0000256).

KOMMENTARER

Den anvendte analysemetode, (Ødegård 1981), angir bare den del av det totale grunnstoffinnhold som er løselig i salpetersyre. Ulike grunnstoffer har ulik løselighet i salpetersyre. Løselighet for et bestemt grunnstoff kan også variere fra prøve til prøve. (Ottesen 1980, Faye 1982, Sæther og Flårønning 1982 og Graff 1985), se også Vedlegg 1, side 10.

For enkelte grunnstoffer er analyseverdiene mer usikre for de øvrige, fordi analyseresultatene ligger nær metodens følsomhetsgrense. Dette gjelder spesielt for Mo.

For andre grunnstoffer er analyseverdiene i noen tilfeller usikre fordi deres løselighetsprodukt kan være overskredet i syre-ekstraktet. Dette gjelder spesielt for Ba og Ti.

Norges geologiske undersøkelse
desember 1984



Jørgen Ekremsæter

LITTERATURLISTE

Litteratur henvist til i teksten

- Faye, G (1982) HNO₃-ekstraksjon av geokjemiske prøver. NGU-rapport 1687 C.
- Graff, P.R. (1985) Utluting av silikatmineraler med mineralsyrer. NGU-rapport nr. 85.105.
- Ottesen, R.T. (1980) Utlutingsforsøk utført på bekkesedimenter. NGU-rapport 1494 R.
- Sharp, W.E. & Jones, T.L. (1975) A topologically optimum prospecting plan for streams. Vancouver IGES, 227-235.
- Sæther, O.M., Flårønning, A. (1982) Ekstraksjon av sekundære jern og manganoksyder i bekkesedimenter. NGU-rapport 1662 D.
- Ødegård, M (1981) The use of inductively coupled argon plasma (ICAP) atomic emission spectroscopy in the analysis of stream sediments. Journ. of Geochem. Explor., 14, 119-130.

Annen relevant litteratur

- Bølviken B. (1980) Geokjemiske kart, en ny type temakart med mange bruksområder. Norges geologiske undersøkelse. Årsmelding 1979, side 43, 47
- Bølviken, B (1973) Statistisk beskrivelse av geokjemiske data. Norges geologiske undersøkelse. Nr. 285, 10 sider.
- Bølviken, B. (1985) Bruk av geokjemiske kart i sykdomsforskning. Jord og Myr 1985 (under trykking).

- Bølviken, B. og Olesen, O. (1982) Geomedisin. Bruk av geokjemiske data i sykdomsforskning. Forskningsnytt Nr. 5, side 26-30.
- Bølviken, B., Band, R., Hollander, N.B. and Logn, Ø (1977) Geokjemi i malmløting. Teknisk rapport nr. 41. Bergverkenes Landssammenslutnings industrigruppe. Bergforskningen, 149 sider.
- Bølviken, B., Finne, T.E. og Olesen, O. (1982) Geomedisinsk forskning ved NGU. NGUs årsmelding for 1981, side 32-34.
- Bølviken, B., Krog, J.R. and Næss, G (1976) Sampling technique for stream sediments. Journal of Geochemical Exploration Vol 5, No 3, side 382-383.
- Flaten, T.P. og Bølviken, B. (1985) Regionale forskjeller i sammensetningen av drikkevannet i Norge. NGUs årsmelding 1984, side 21-24.
- Kauranne, L.K., redaktør (1976) Conceptual models in exploration geochemistry. Norden 1975, Journal of Geochemical Exploration Vol 5 No 3, side 173-420.
- Kvalheim, A., redaktør (1967) Geochemical prospecting in Fennoscandia. Interscience Publishers New York, 350 sider.
- Levinson, A.A. (1974) Introduction to exploration geochemistry, Applied Publishing, Calgary, 612 sider.
- Levinson, A.A. (1980) Introduction to exploration geochemistry. The 1980 supplement. Applied Publishing Calgary, side 615-924.
- Ottesen, R.T. og Bølviken, B. (1985) Storregional geokjemisk kartlegging på Nordkalotten. NGUs årsmelding 1983, side 43-45.

Ryghaug, P. (1983) Geokjemisk tolkningskart - en mulig presentasjon av geokjemiske data for planleggingsformål? Norges geologiske undersøkelse, Årsmelding 1982, side 37 - 42.

VEDLEGG 1

DEN DEL AV DET TOTALE GRUNNSTOFF-INNHOLD SOM EKSTRAHERES MED VARM SALPETERSYRE ETTER METODE ANGITT PÅ SIDE 5.

Data fra 62 kommunevis sammenslåtte bekkesediment-prøver fra Oppland, Hedmark og Østfold (Sæther og Flårønning, 1982).

	% Ekstraksjonsutbytte	
	Middel	Standardavvik±
Al	16	5.1
Ba	15	8.0
Ca	32	9.1
Co	42	16
Cr	20	4.4
Cu	173 [*]	72
Fe	41	13
K	5.9	3.0
Mg	34	8.2
Mn	60	33
Mo	24	20
Na ^{**}	-	-
Ni	62	20
Pb	158 [*]	69
Sr	11	4.4
Ti	9.0	2.8
V	27	6.0
Zn	89	25

* Totalinnholdet er bestemt med røntgenfluorescens som har for dårlig følsomhet for Cu og Pb. Ekstraksjonsutbyttet på over 100% skal derfor ikke tillegges vekt.

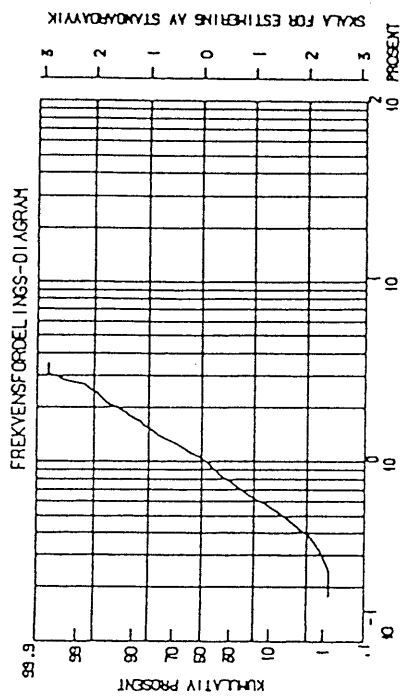
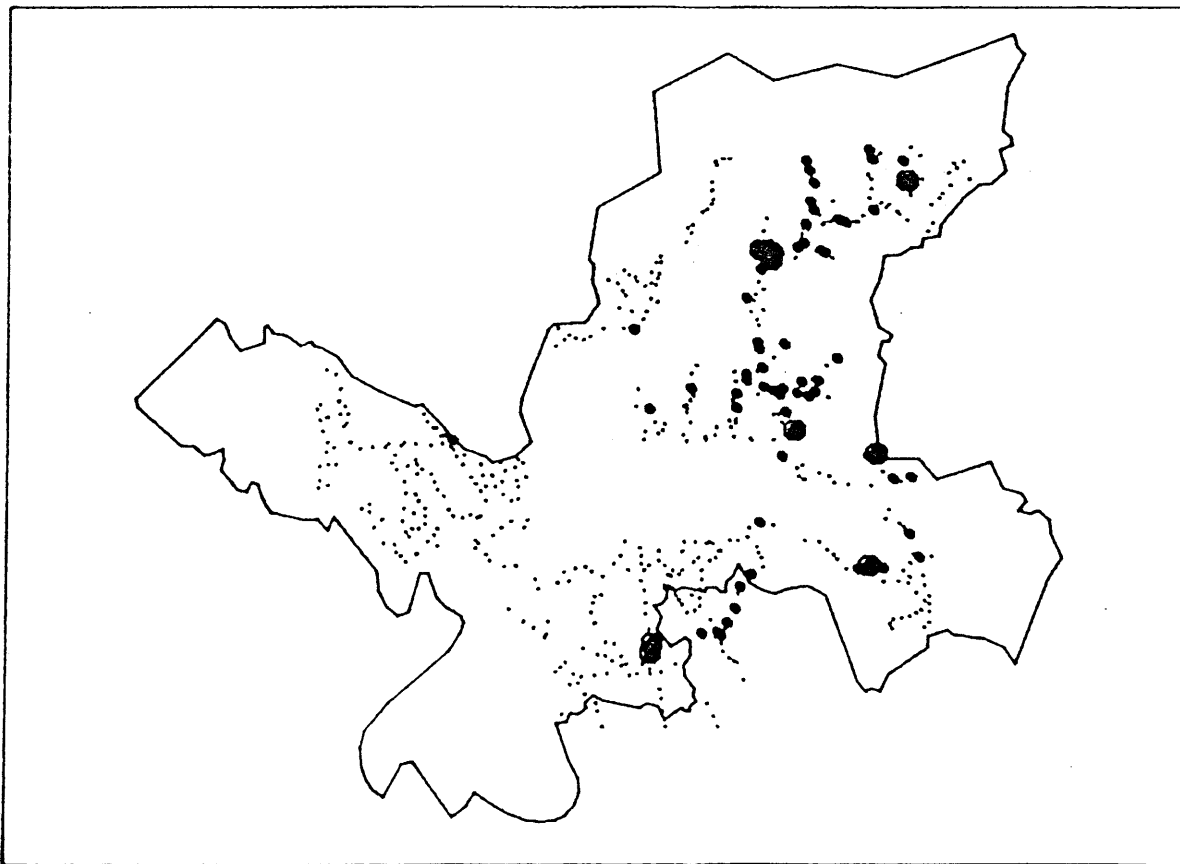
** Ingen data.

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

z_{AL}

ØVRE GRENSE:

- 1.6
- 2.5
- 3.9
- 6.3
- 10.0
- > 10.0



z_{AL}
N = 521
MIN = .1
MAX = 3.5
 \bar{x} = 1.1

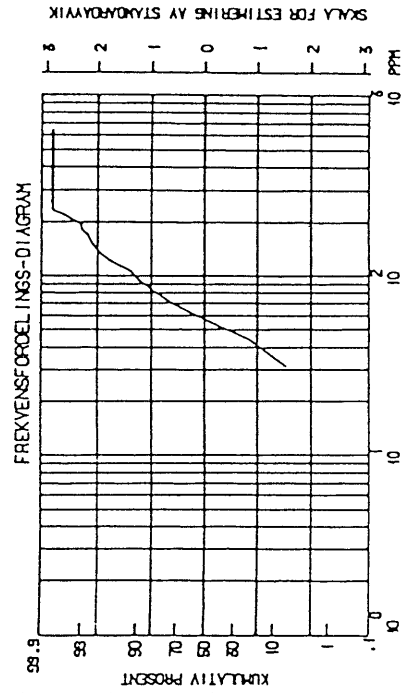
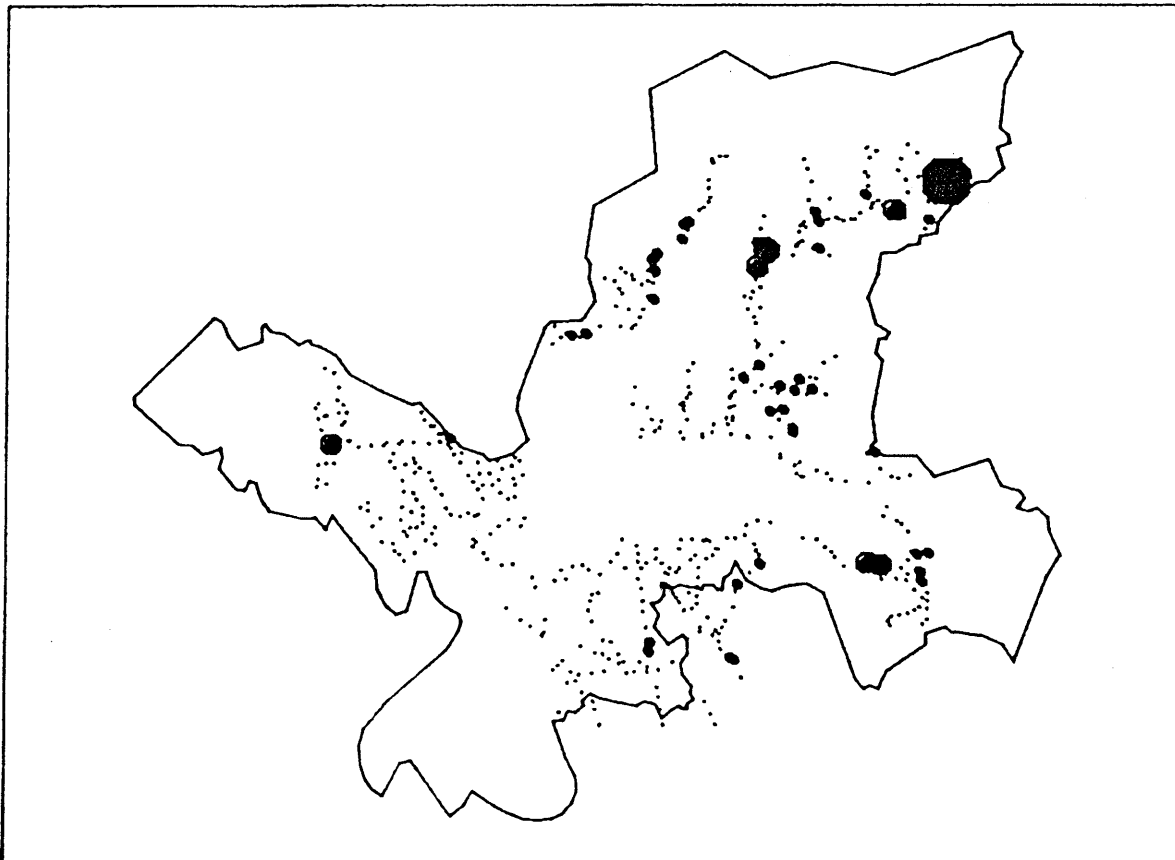
— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM BA

ØVRE GRENSE:

- 100
- 160
- 260
- 390
- 630
- > 630



PPM BA

N = 521
MIN = 18
MAX = 642
 \bar{x} = 64

Kartbilag nr.84.154/2

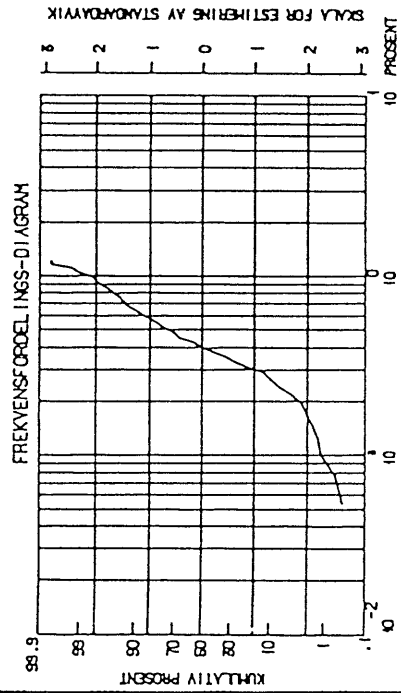
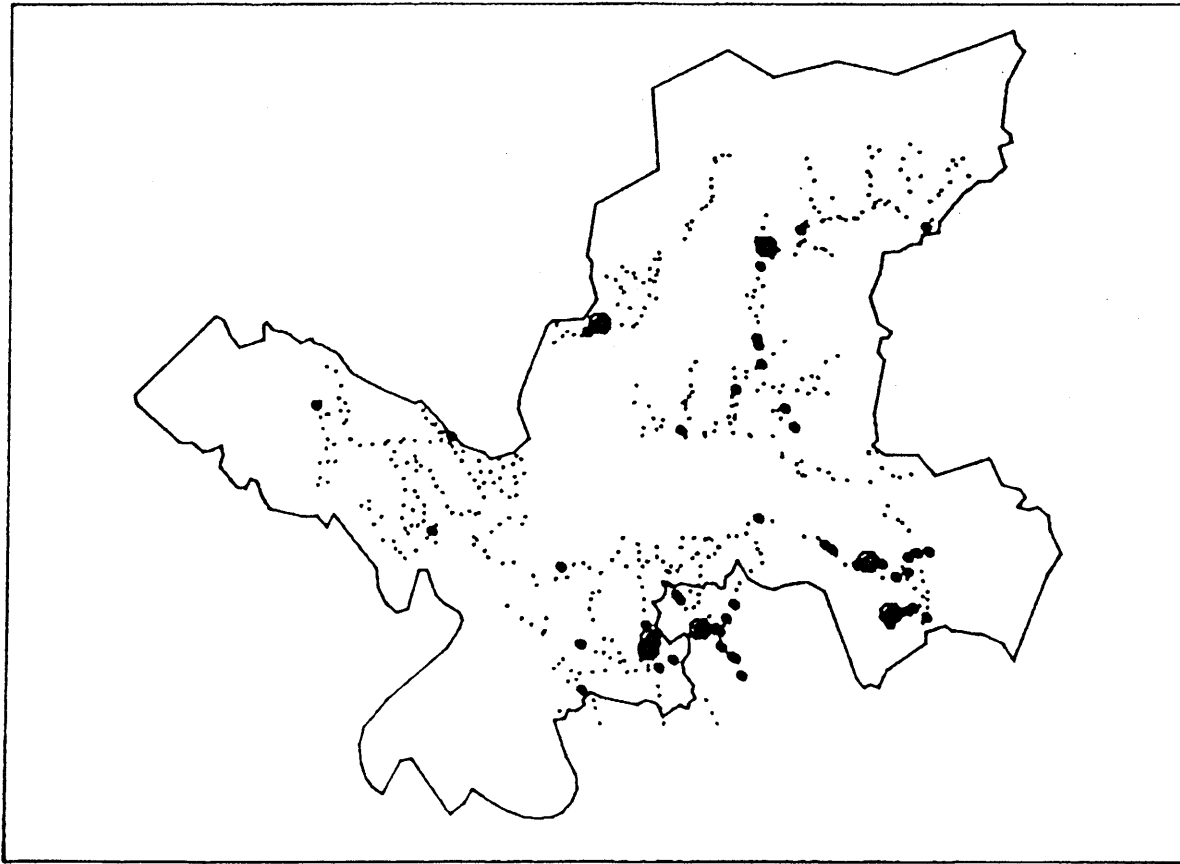
— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

ΣCA

ØVRE GRENSE:

- .68
- 1.00
- 1.60
- 2.50
- 3.90
- > 3.90



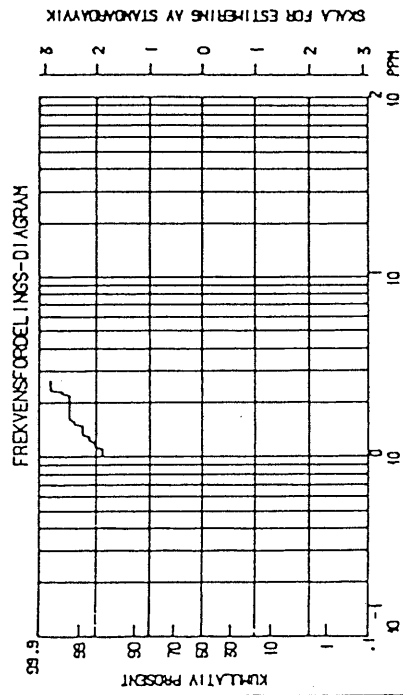
— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM CD

ØVRE GRENSE:

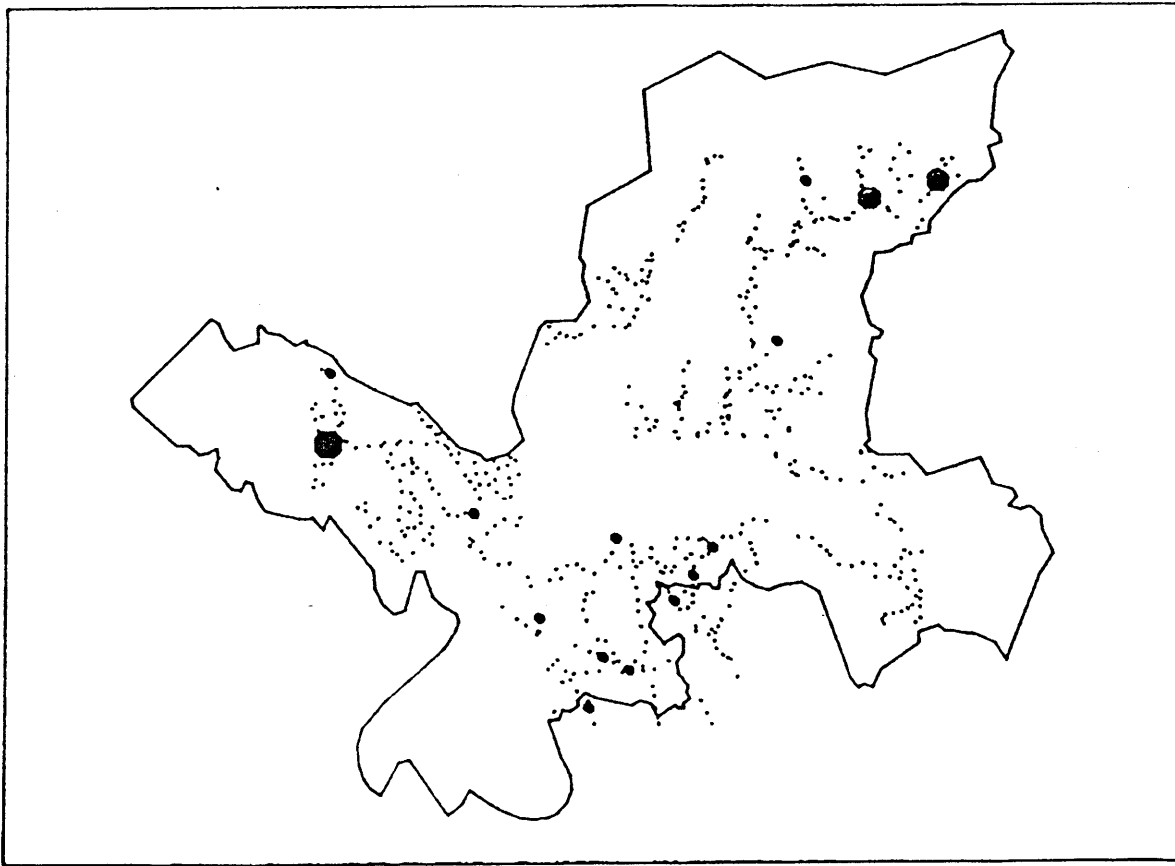
- 1.0
- 1.6
- 2.5
- 3.9
- 6.3
- > 6.3



PPM CD
N = 521
MIN = 1.0
MAX = 2.6
 \bar{x} = 1.0

Kartbilag nr. 84.154/ 4

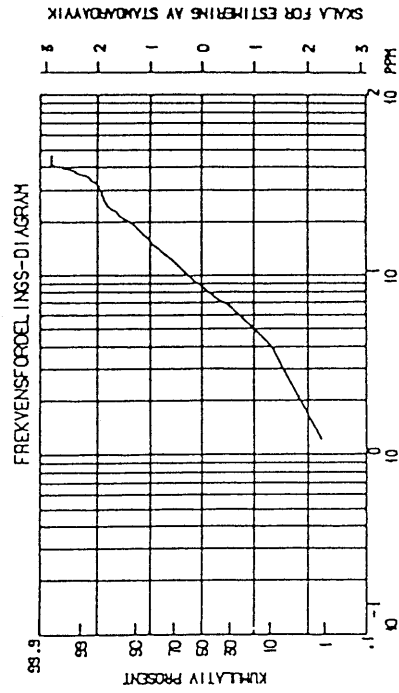
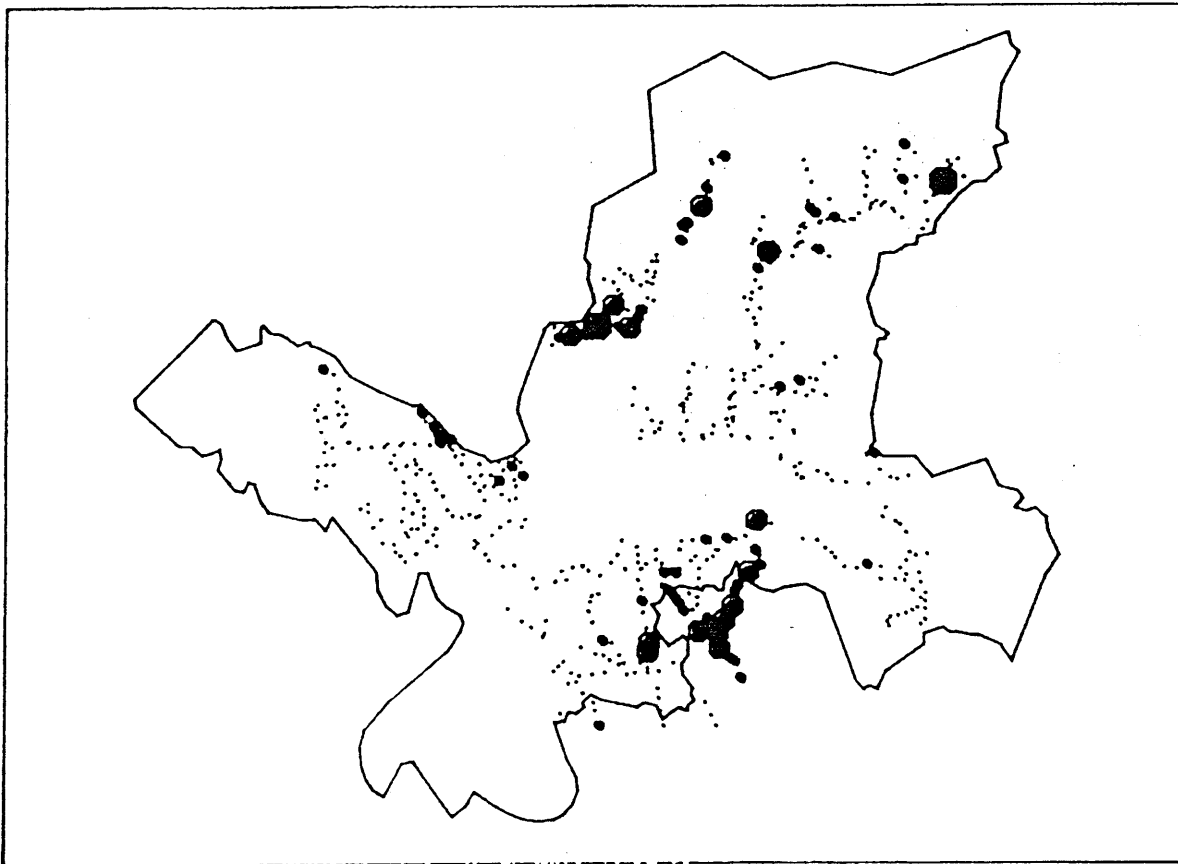
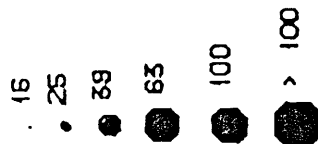
— 5Km



S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM CO

ØVRE GRENSE:



PPM CO

N = 521
MIN = 0
MAX = 46
 \bar{x} = 10

— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM CR

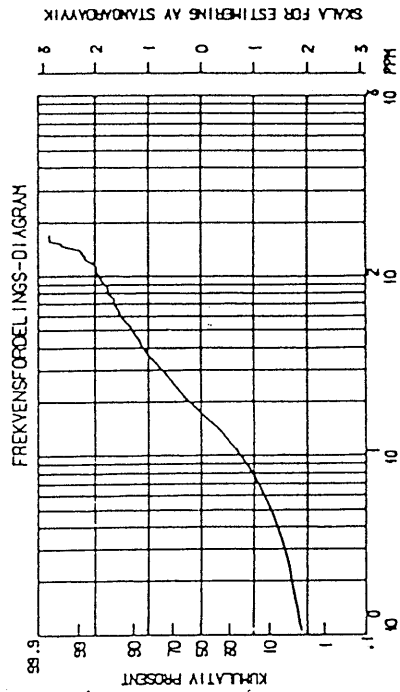
ØVRE GRENSE:

- 39
- 63
- 100
- 160
- 250
- > 250

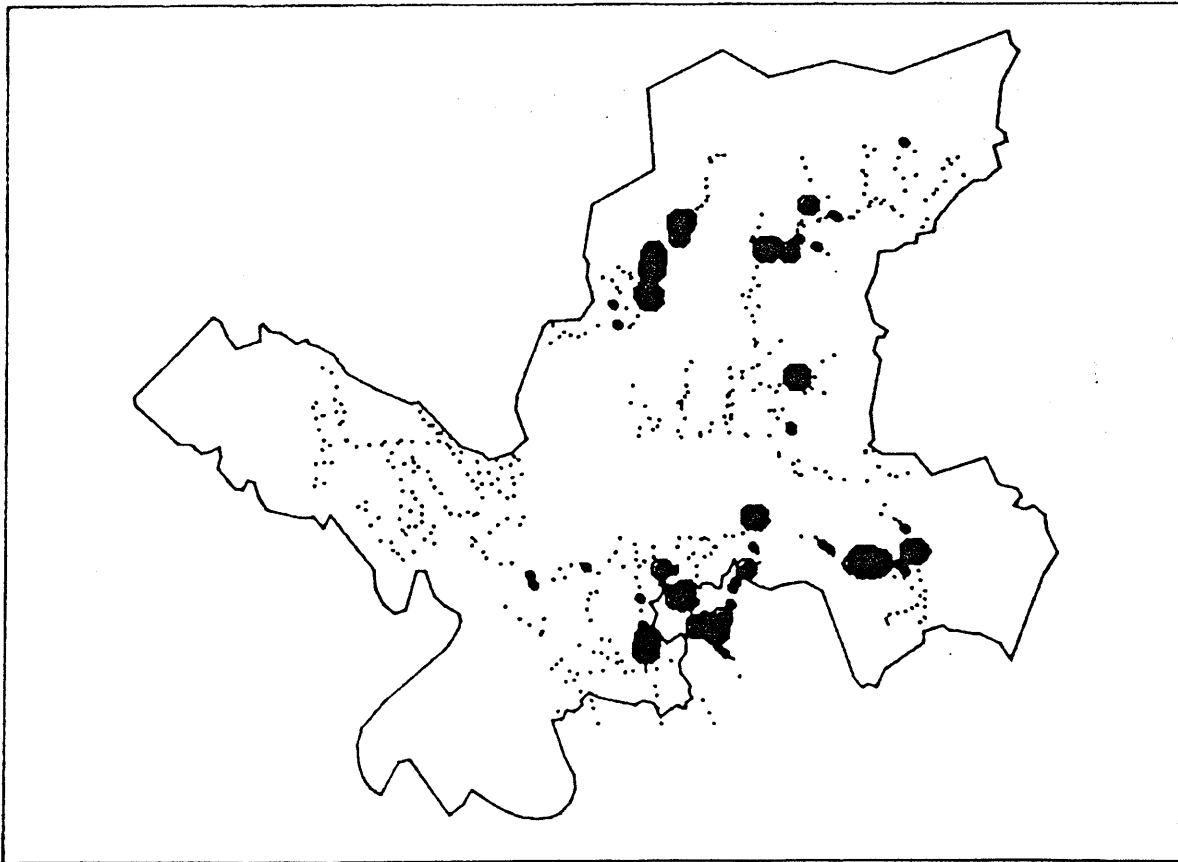
PPM CR

N = 521
MIN = 0
MAX = 171
 \bar{x} = 24

Kartbilag nr. 84.154/6



— 5Km

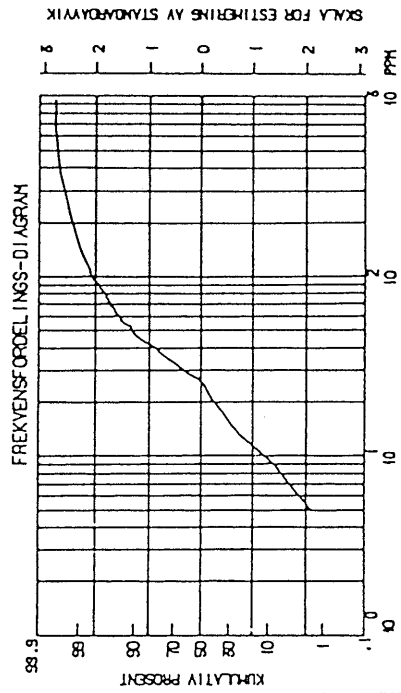
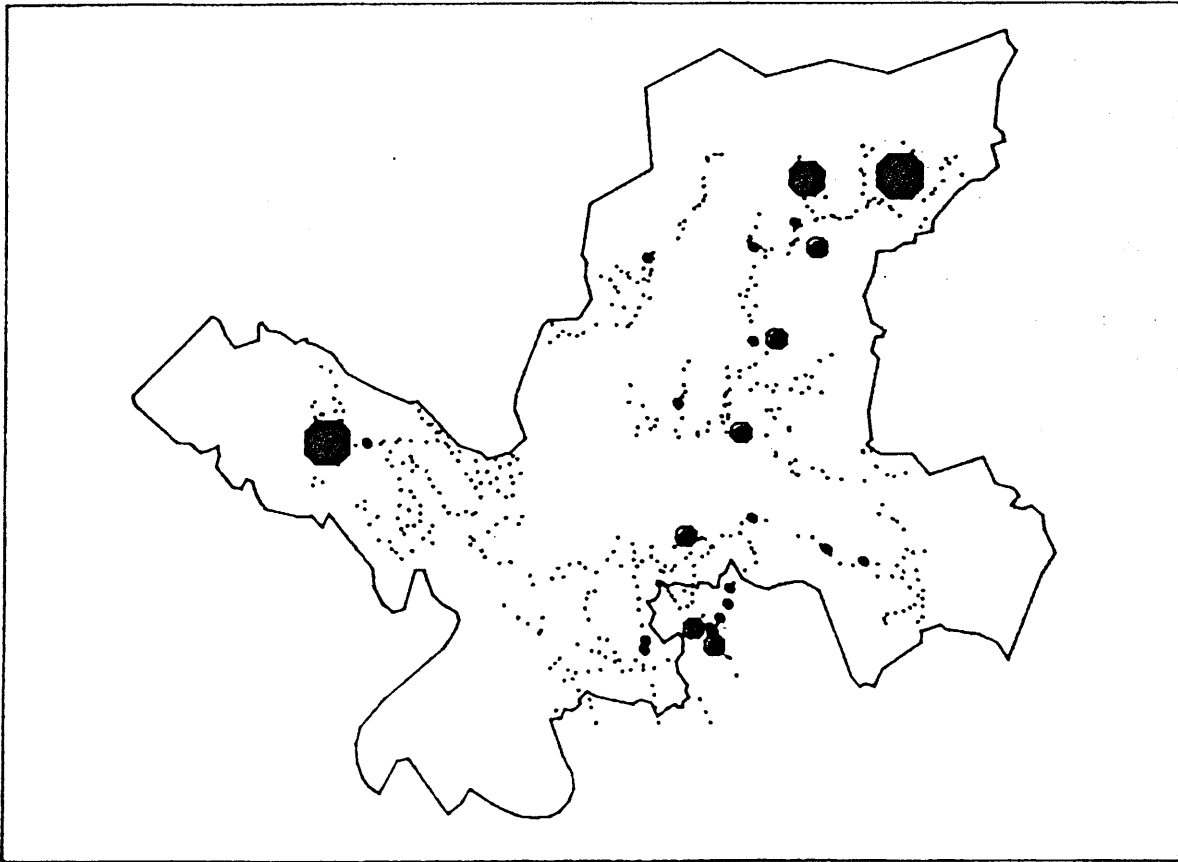


S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM CU

ØVRE GRENSE:

- 63
- 100
- 160
- 250
- 390
- > 390



PPM CU

N= 521
MIN= 3
MAX= 11000
 \bar{x} = 53

Kartbilag nr. 84.154/ 7

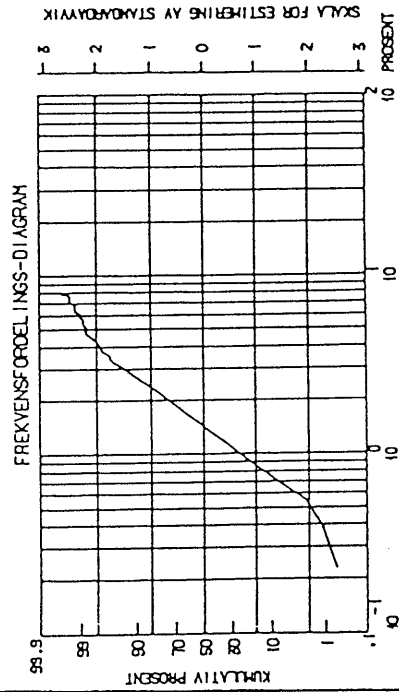
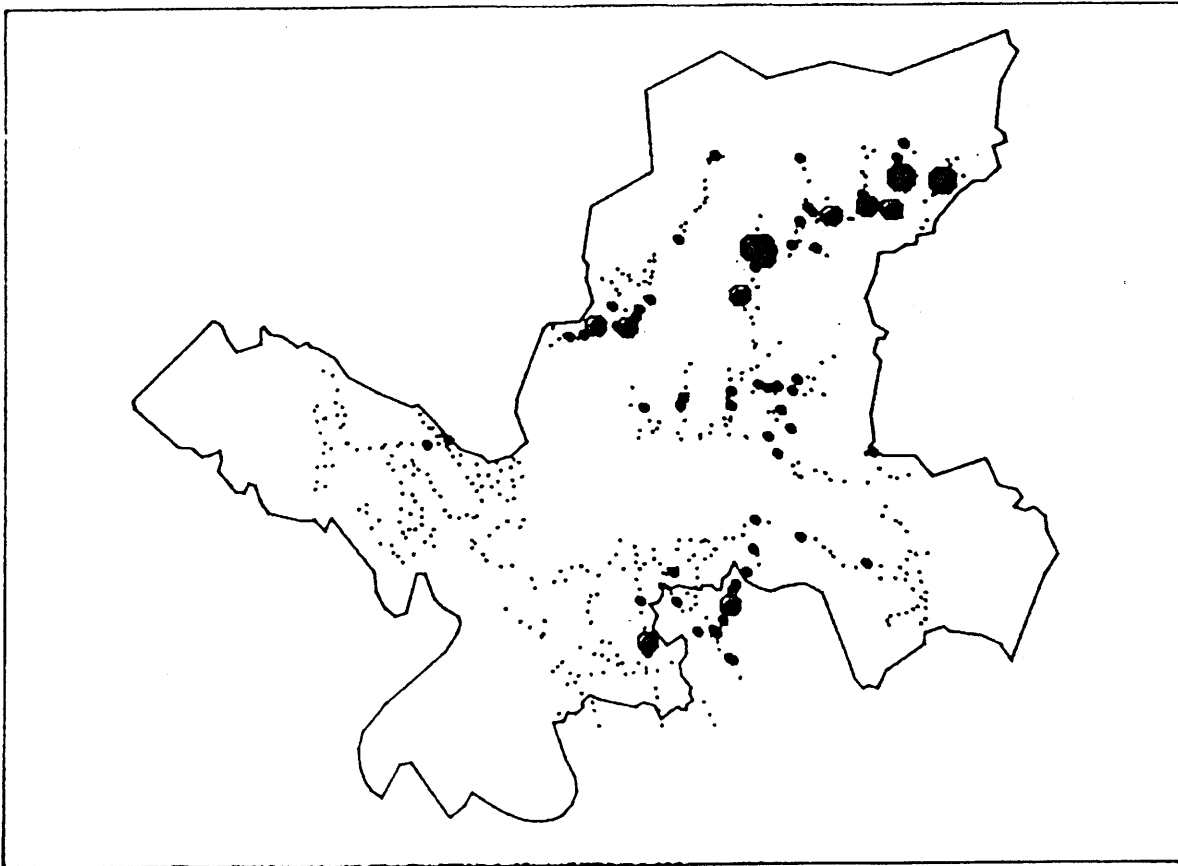
5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

%FE

ØVRE GRENSE:

- 2.5
- 3.9
- 6.3
- 10.0
- 16.0
- > 16.0



%FE
N = 521
MIN = 0.1
MAX = 8.0
 \bar{x} = 1.6

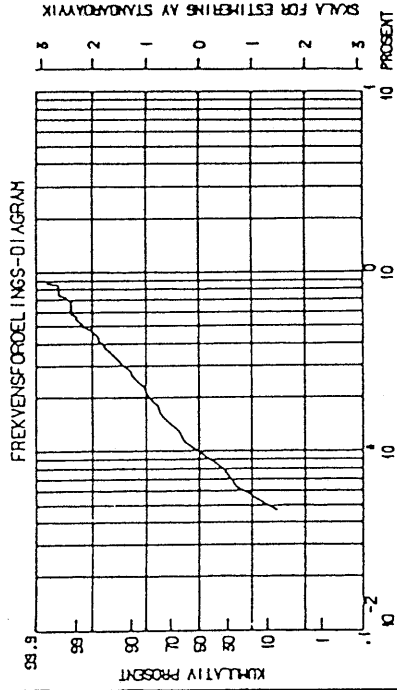
-- 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

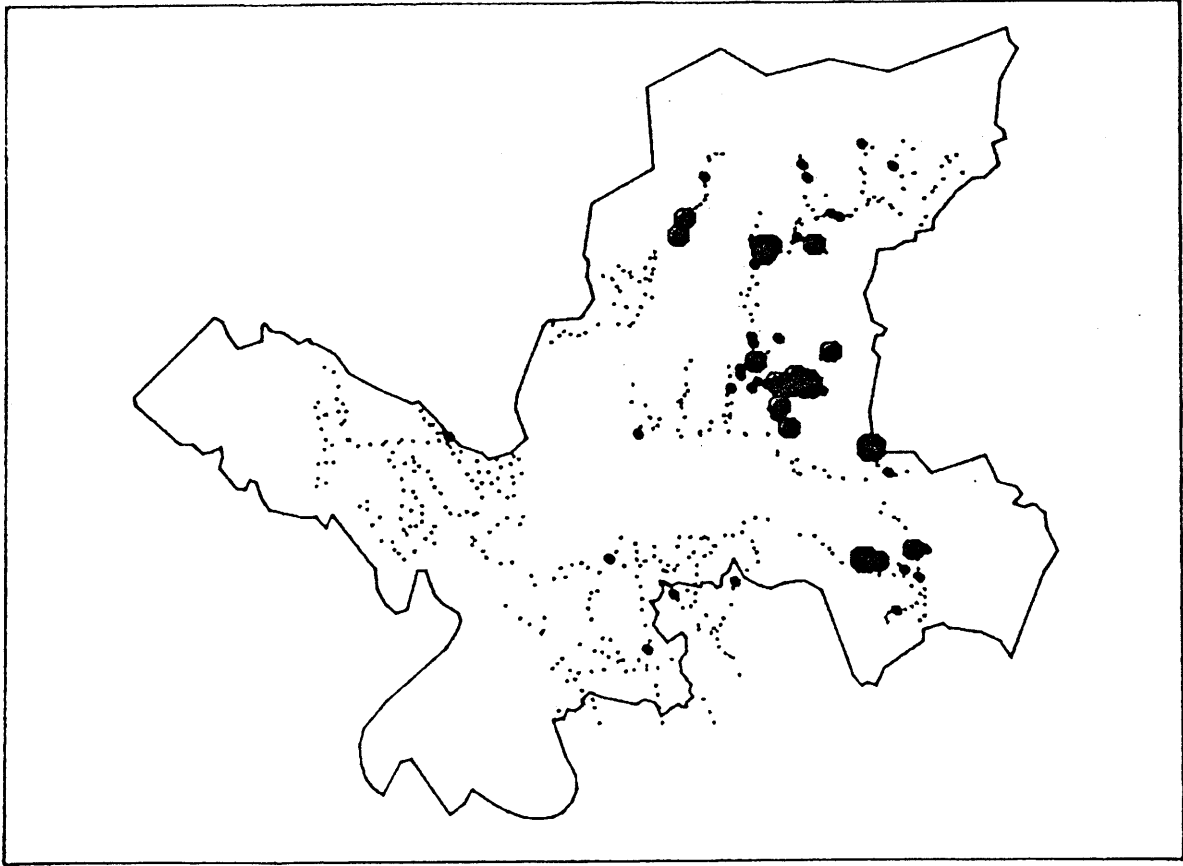
zK

ØVRE GRENSE:

- .25
- .39
- .63
- 1.00
- 1.60
- > 1.60



— 5Km

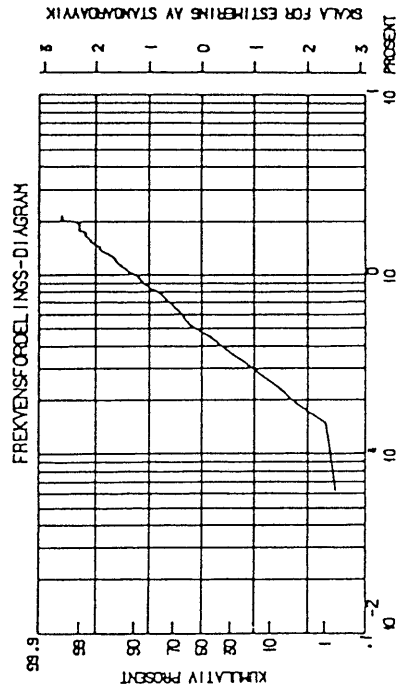
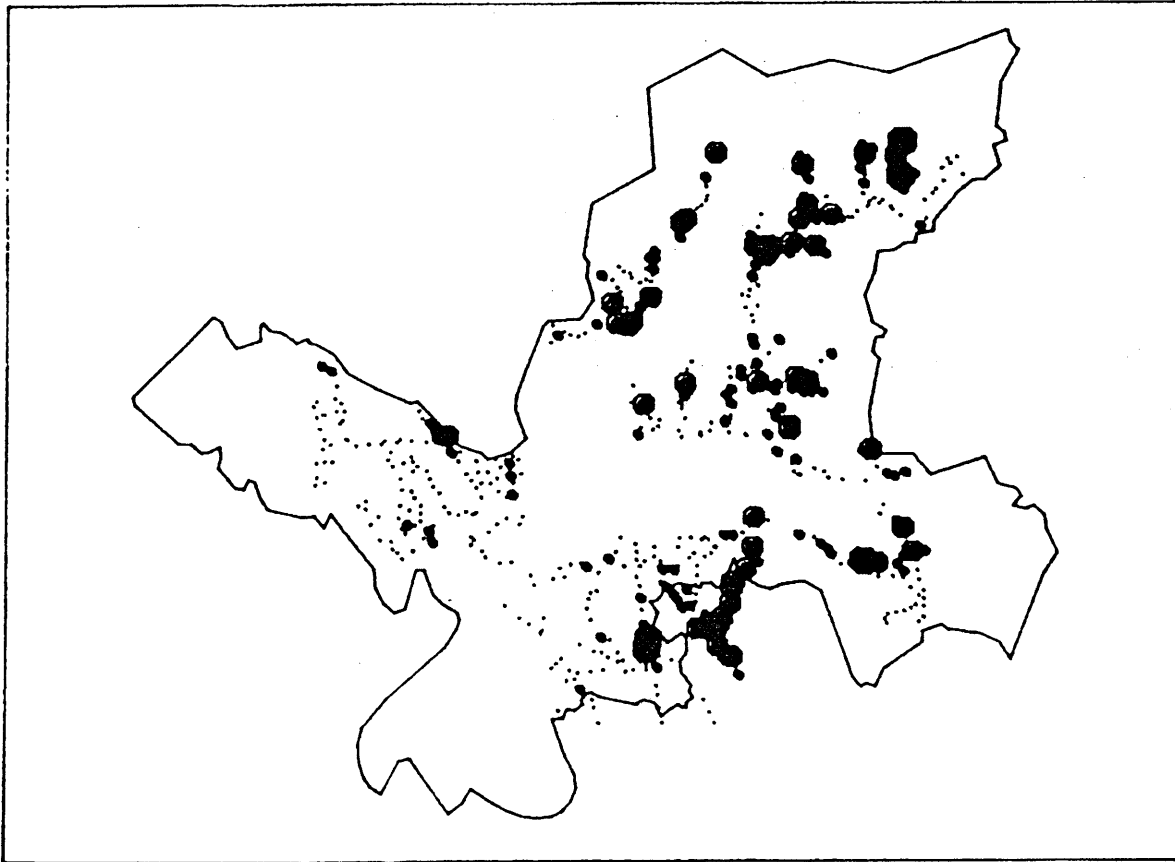


S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

z MG

ØVRE GRENSE:

- .6
- 1.0
- 1.6
- 2.5
- 3.9
- > 3.9



Kartbilag nr. 84.154/10

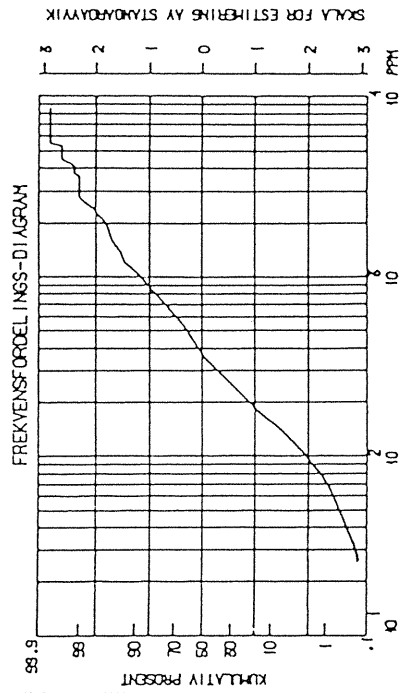
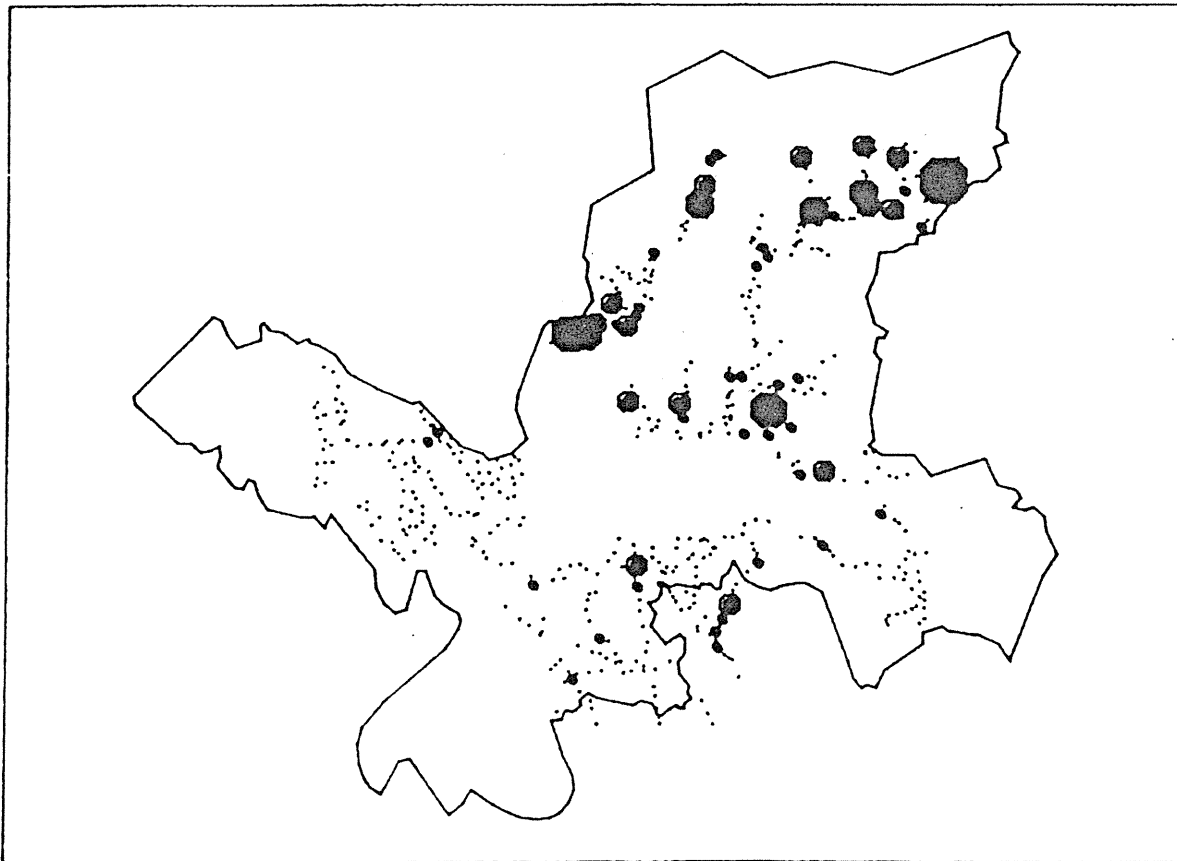
— 5Km

S.-TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM MN

ØVRE GRENSE:

- 1000
- 1500
- 2500
- 3900
- 6300
- > 6300



PPM MN

N = 521
MIN = 20
MAX = 8500
 \bar{x} = 566

Kartbilag nr. 84.154/11

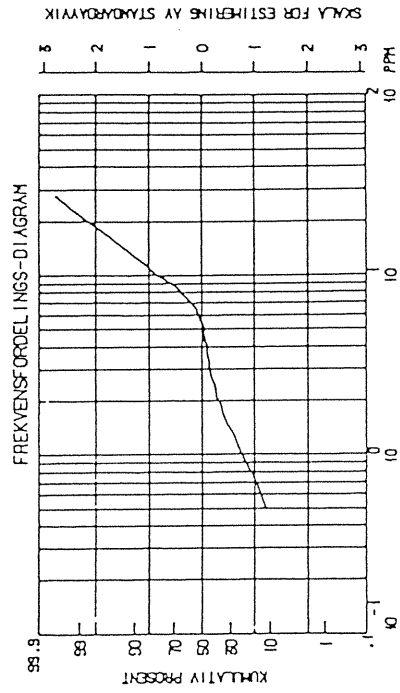
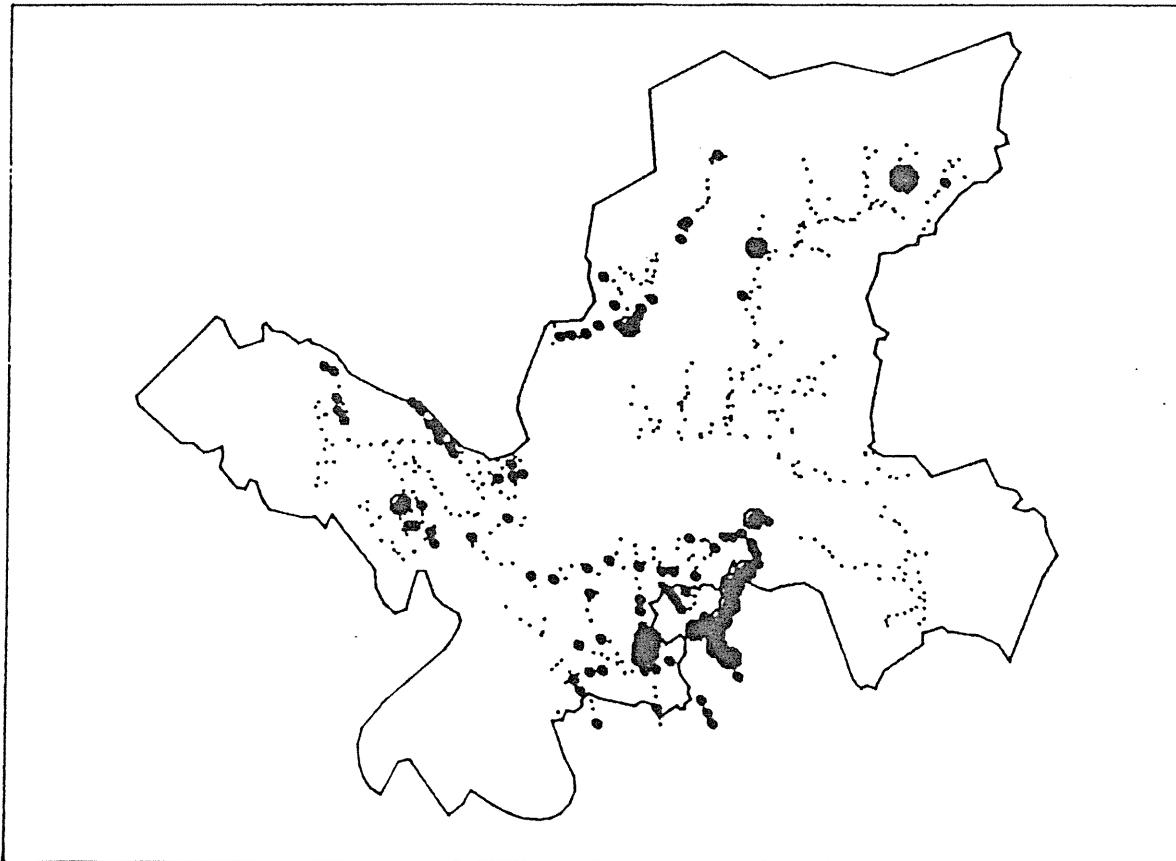
— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM MO

ØVRE GRENSE:

- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 39.0
- 63.0
- > 63.0



PPM MO
N= 521
MIN= 1.5
MAX= 32.5
 \bar{x} = 5.8

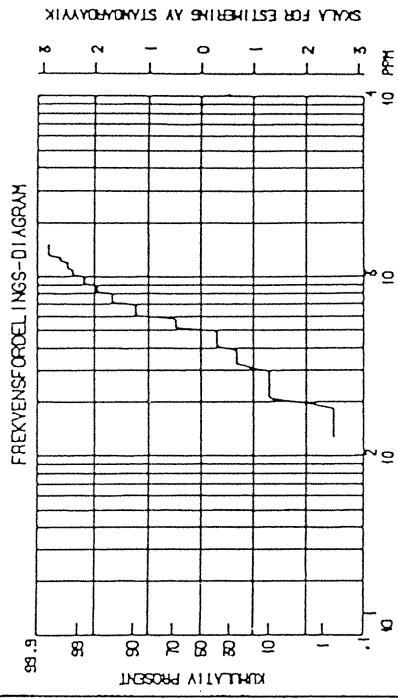
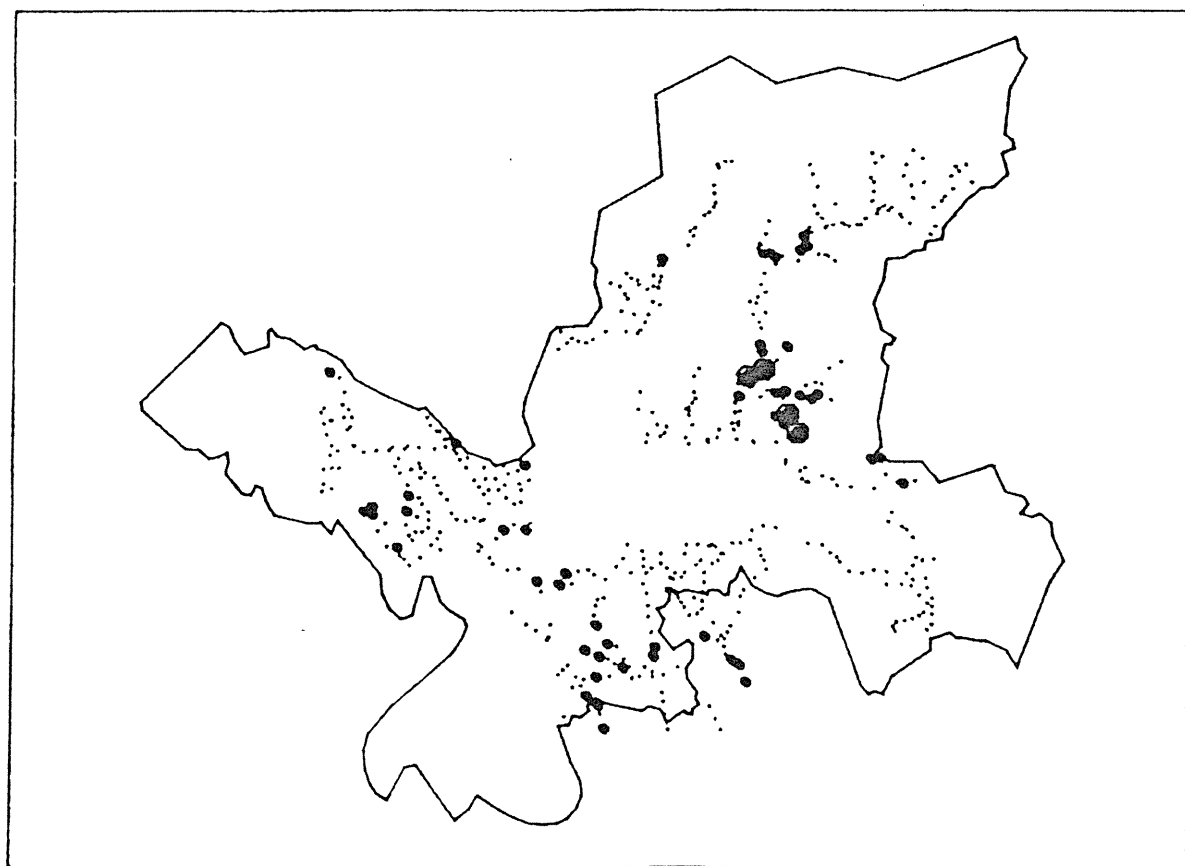
— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM NA

ØVRE GRENSE:

- 630
- 1000
- 1600
- 2500
- 3900
- > 6900



PPM NA
 N= 521
 MIN= 100
 MAX= 1500
 \bar{x} = 479

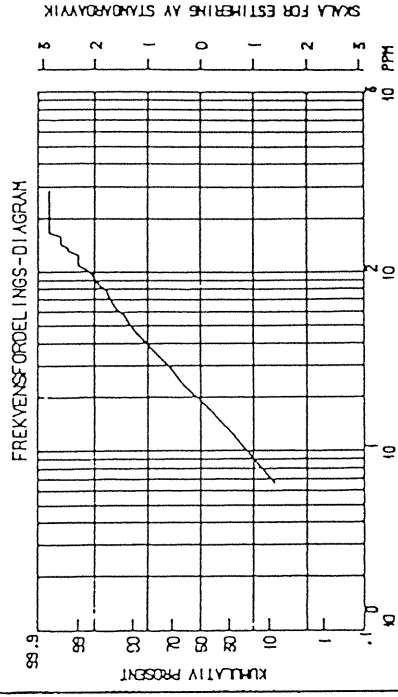
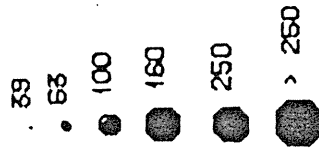
Kartbilag nr. 84.154/13

— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM NI

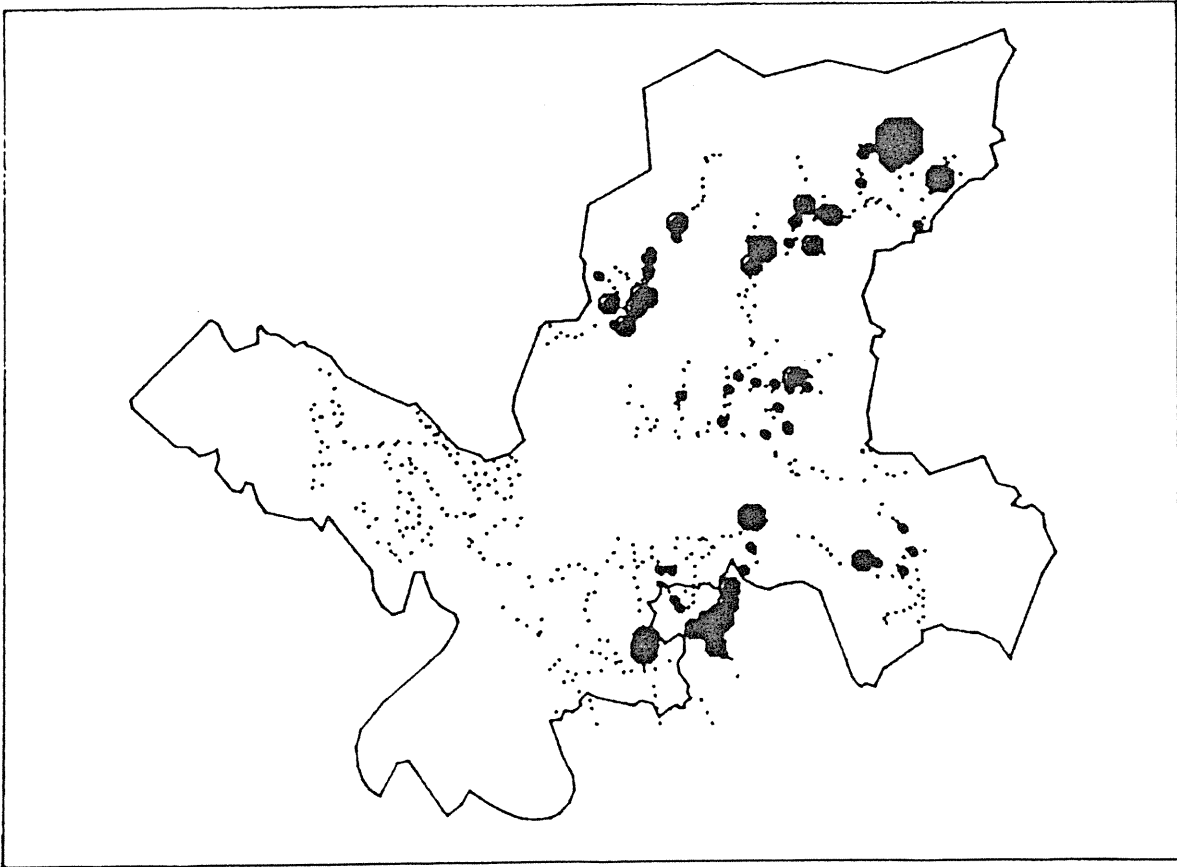
ØVRE GRENSE:



PPM NI
N= 521
MIN= 1
MAX= 281
 \bar{x} = 25

Kartbilag nr. 84.154/14

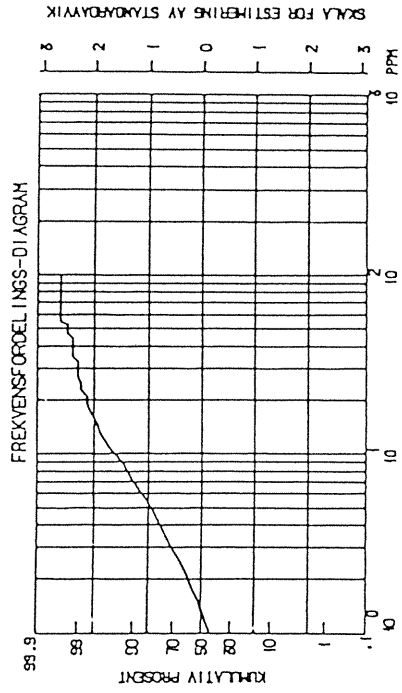
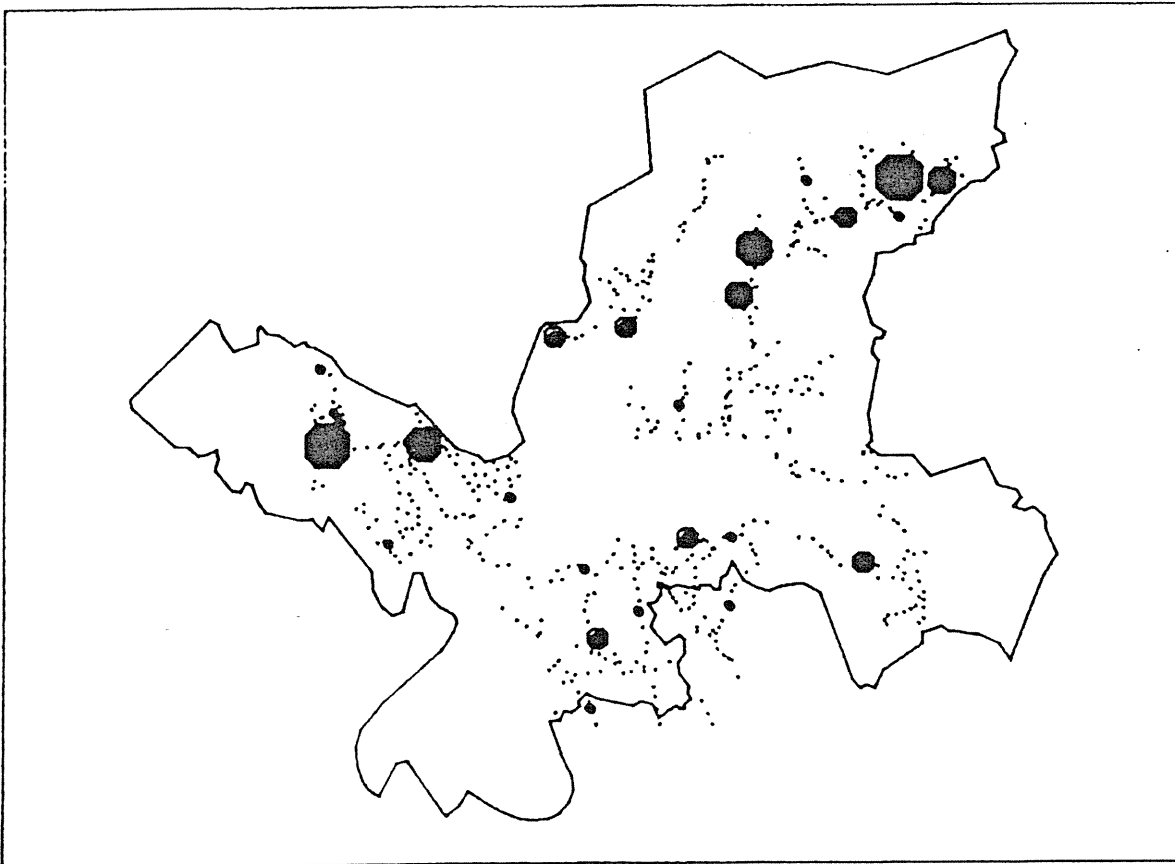
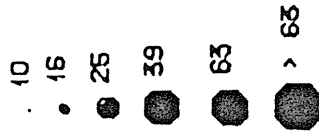
— 5Km



S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM PB

ØVRE GRENSE:



PPM PB
N = 521
MIN = 1
MAX = 1300
 \bar{x} = 6

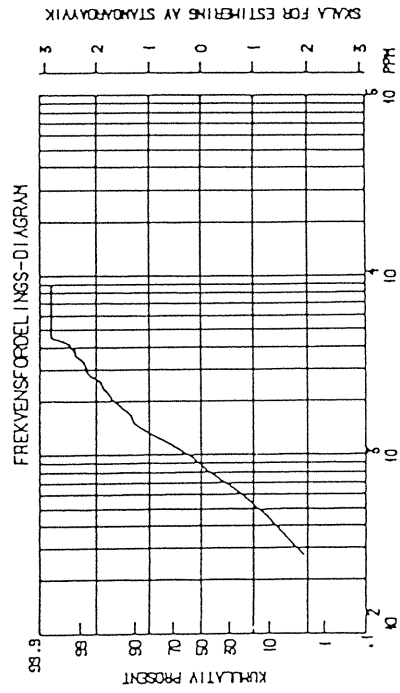
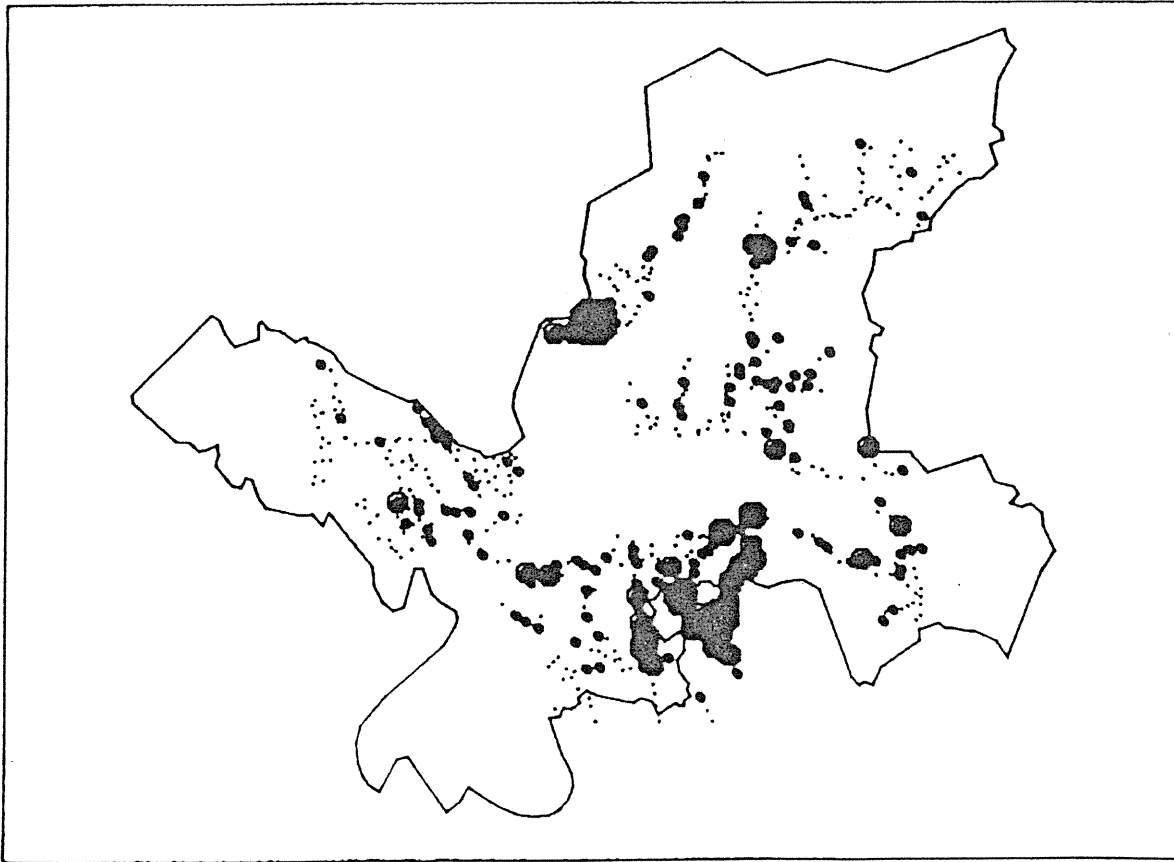
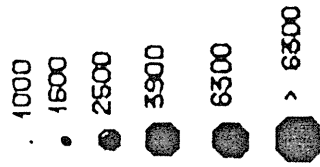
Kartbilag nr. 84.154.15

— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM Tl

ØVRE GRENSE:



PPM Tl

N = 521
MIN = 100
MAX = 8300
 \bar{x} = 995

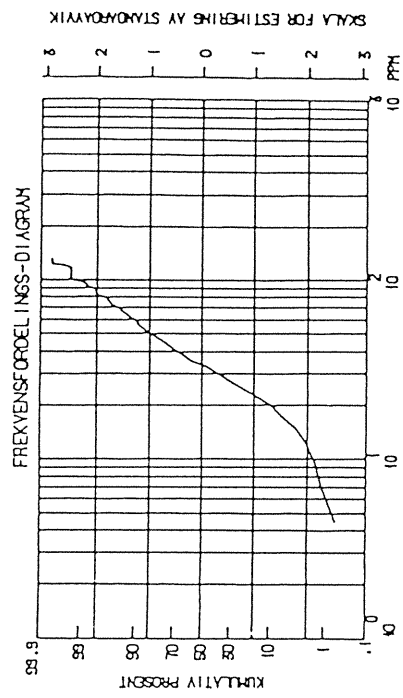
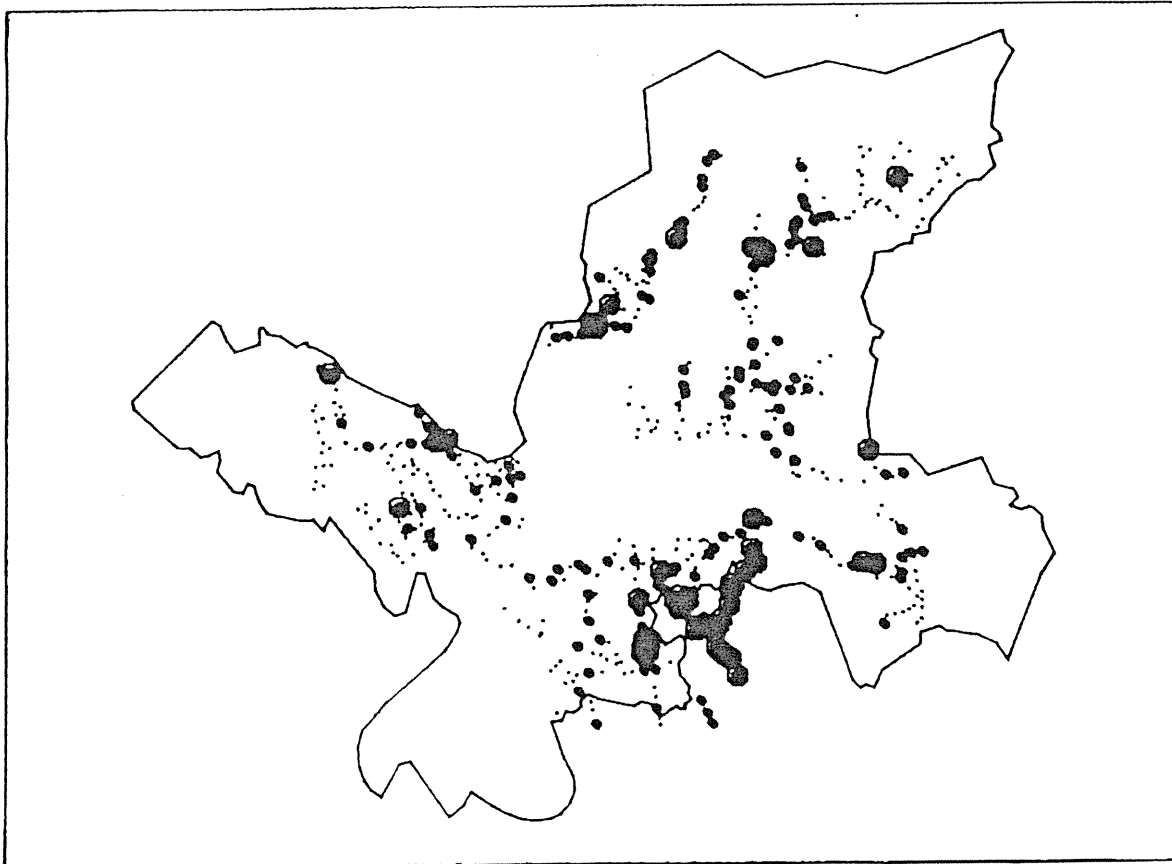
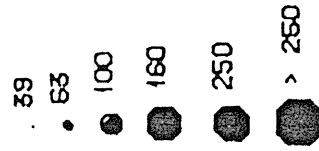
Kartbilag nr. 84.154/17

— 5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM V

ØVRE GRENSE:



PPM V
N = 521
MIN = 1
MAX = 130
X̄ = 36

Kartbilag nr. 84.154/18

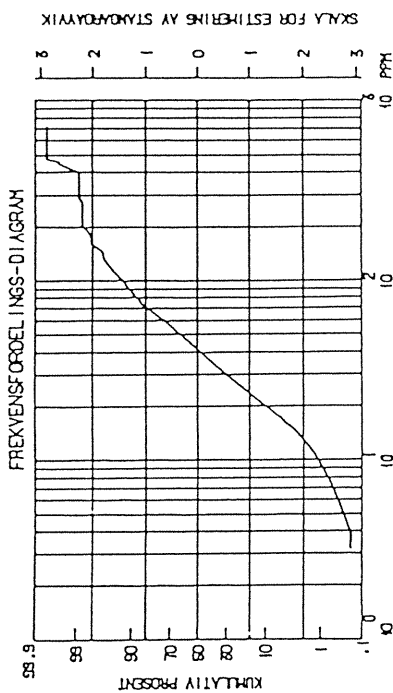
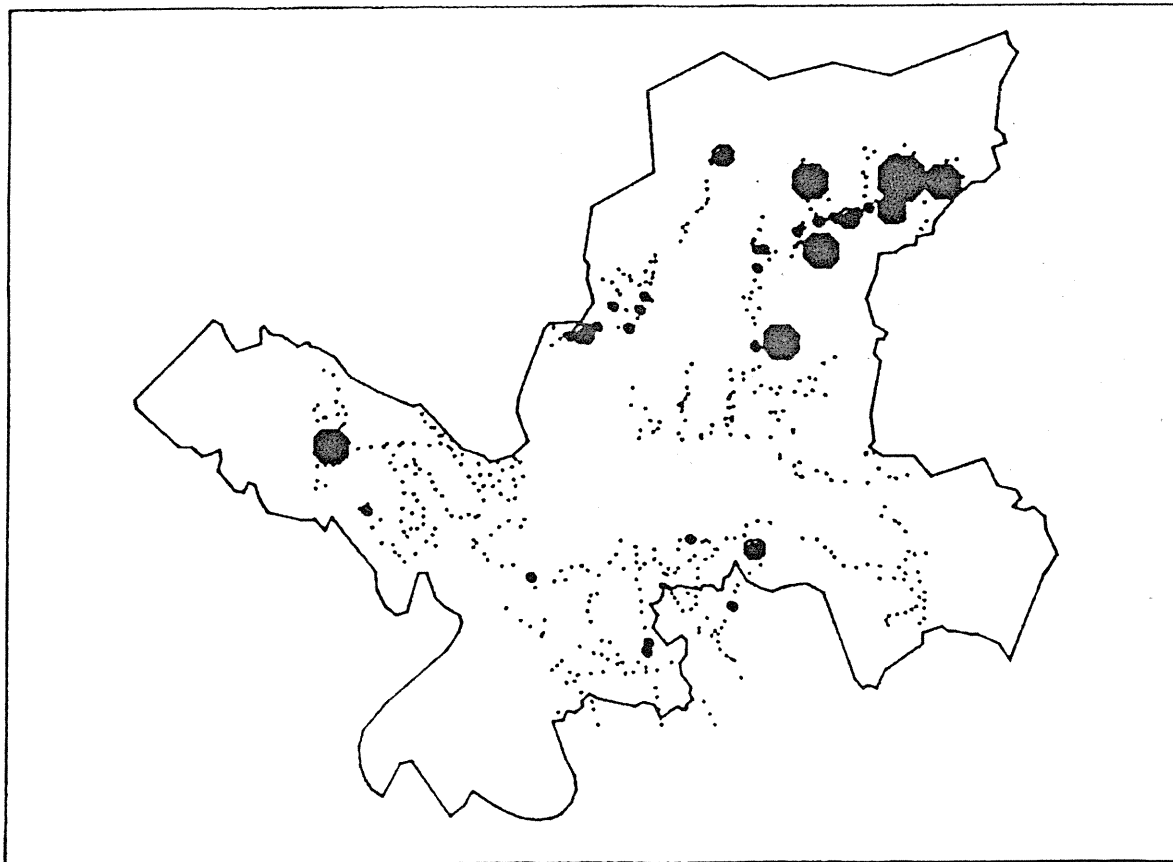
5Km

S. TRONDELAG
BEKKESEDIMENT

PPM ZN

ØVRE GRENSE:

- 100
- 160
- 250
- 390
- 630
- > 630



PPM ZN

N = 521
MIN = 2.4
MAX = 712.6
 \bar{x} = 53.0

Kartbilag nr. 84.154/19

5Km