

NGU-rapport 87.035  
Sporelementanalyse av  
vaskekonsentrater fra  
Høgtuva-vinduet, Rana, Nordland



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 87.035	ISSN 0800-3416	Åpen/Offentlig	
Tittel: Sporelementanalyse av vaskekonsentrater fra Høgtuva-vinduet, Rana, Nordland.			
Forfatter: Rune Wilberg		Oppdragsgiver: Ind.dep./USB	
Fylke: Nordland		Kommune: Rana, Lurøy, Rødøy	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Mo i Rana		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1927 I Mo i Rana, 1927 IV Sjona, 1928 III Melfjord	
Forekomstens navn og koordinater: Høgtuva, UTM 497 657		Sidetall: 8	Pris: kr.40.00
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: 1982,1983 og 1985	Rapportdato: 04.02.87	Prosjektnr.: 1900	Prosjektleder: I. Lindahl
Sammendrag: Fra vaskekonsentrater samlet inn i 1982, -83 og -85 er 58 prøver, hovedsakelig fra Høgtuva-vinduet, pluss noen fra Sjona-vinduet og dekkebergartene, XRF-analysert på 22 sporelementer. Bakgrunnen for dette kjemiske analyseprogrammet er å undersøke om tungmineralvasking er en metode til å spore den mineraliserte gneisen ved Bordvedåga, hvilke elementer som er effektive indikatorer og om det finnes tilsvarende mineraliseringer andre steder. Tungmineralvasking med analyse av utvalgte sporelementer viser seg å være en effektiv prospekteringsmetode etter forekomster av granittofile elementer som den mineraliserte gneisen ved Bordvedåga. Zr, Sn, Mo og Pb gir klar positiv anomali i tungmineralfraksjonen i bekker som drenerer mineraliseringen. Sc, V og Co gir klar negativ anomali nedstrøms for forekomsten. En prøve indikerer tilsvarende mineralisering i nordenden av vinduet, og bør følges opp.			
Emneord	Prekambrium	Fagrapport	
	Malmgeologi	Sporelement	
	Geokjemi	Tinn	

INNHold	Side
Innledning	4
Kort om malmgeologiske forhold	4
Mineralogi	5
Resultater	5
Konklusjon	6
Litteraturliste	7

## BILAG

- 1: Analyseresultater
- 2: Plottkart for elementene As, Ba, Bi, Ce, Co, Cu, La, Mo, Ni, Nb, Pb, Rb, Sc, Sn, Sr, Th, U, V, W, Y, Zn og Zr.

## INNLEDNING

Bakgrunnen for dette kjemiske analyseprogrammet er å teste den kjente granittofile-element-forekomsten ved Bordvedågas "fingeravtrykk" i vaskekonsentrater og evt. spore tilsvarende forekomster andre steder i Høgtuva-vinduet.

58 tungmineralkonsentrater er XRF-analysert på 22 sporelementer (M.E.S.A., Nottingham): As, Ba, Bi, Ce, Co, Cu, La, Mo, Ni, Nb, Pb, Rb, Sc, Sn, Sr, Th, U, V, W, Y, Zn and Zr. Tungmineralvasking er foretatt i 1982 med 151 prøver (Hatling 1983), 1983 med 289 prøver (Lindahl & Furuhaug 1987) og 1985 med 17 prøver. Av disse ble 58 prøver valgt ut etter kvalitetsvurdering og krav om spredning av prøvelokalitetene.

Tungmineralvasking i bekk er en prøvetakingsmetode hvor resultatet alltid vil være avhengig av personfaktorer og andre faktorer som hvordan og hvor prøvene tas. Mengde utgangsmateriale er også svært viktig for mengde stoff i det vaskede konsentrat. En bekk vil i deler av dreneringssystemet ha varierende mengde tungmineralinnhold. Tungmineralvasking som er gjort i området er innsamlet av flere personer og kvaliteten vil variere.

Av de 58 tungmineralkonsentratene er 4 prøver tatt i Sjona-vinduet. 9 prøver er tatt i områder med dekkebergarter. Av de resterende 45 prøver fra Høgtuva-vinduet er 4 prøver (VK21, VK37 og VK55) fra dreneringsfeltet til den mineraliserte gneisen (MG) ved Bordvedåga og en prøve (VK38) er vasket på MG.

## KORT OM MALMGEOLOGISKE FORHOLD

Den mineraliserte gneisen ved Bordvedåga er 7-8 km lang og svært anrikt på en rekke sporelementer (Nb, Zr, Y, Rb, Zn, Cu, Sn, U, Th, Pb, Co, Ce, La, Be) og utarmet på Ba, Sr, Sc og V.

Tynne (0.5-1 m), radioaktive lag med finkornet gneis med helt tilsvarende kjemi er funnet på tre andre lokaliteter i den sørvestre delen av vinduet (Wilberg 1987).

En annen mineraliseringstype er svak molybdenglansimpregnasjon i en granitt - gneis kontakt på liggsiden til den mineraliserte gneisen ved Bordvedåga.

Sulfider (molybdenglans, kobberkis, svovelkis og blyglans) finnes lokalt i karbonat - flusspatlag i den østre delen av vinduet.

## MINERALOGI

58 av de beste prøvene ble plukket ut fra de 457 innsamlede etter kvalitetsvurdering og lokalisering. Disse inneholdt lite lyst og lett materiale, og ble brukt slik de forelå etter vasking i felt uten videre oppkonsentrering. Magnetitt ble imidlertid trukket ut før analyse.

Prøvene er belyst med UV-lampe for påvisning av scheelittkorn (Hatling 1983, Lindahl & Furuhaug 1987) og analysert på Sn med XRF feltinstrument (Røste 1986).

Mineraler som er funnet i vaskekonsentratene ved hjelp av mineralogisk studie og røntgenopptak med Debye-Scherer-kamera: zirkon, granat, magnetitt, hematitt, ilmenitt, rutil, monazonitt, svovelkis, titanitt, allanitt, amfibol og små mengder av epidot, kvarts, turmalin og tinnstein (?).

## RESULTATER

Karakteristisk for tungmineralkonsentrater fra bekker som drenerer mineraliseringen ved Bordvedåga i forhold til i bekker utenfor den mineraliserte sonen:

anomalt høyt Zr, Mo, Sn, Pb og i mindre grad høyt Rb, Bi, U, Th, Zn - og anomalt lavt Sc, V, Co og i mindre grad lavt Ba og Sr.

Tilsvarende elementassosiasjon, med unntak av lavt Sn- og høyt V-innhold, indikeres i en prøve i nord ved Melfjorden (VK45). Prøven er spesielt anriket på Zr (0,77 %), Y (1070 ppm), Ce (2011 ppm), La (812 ppm) og Zn (380 ppm). Kilden er ikke funnet.

De 4 prøvene fra Sjona-vinduet har jevnt over lavere innhold av alle de omtalte elementer, unntatt Ba og Sr.

Tungmineralkonsentrater fra områder med dekkebergarter skiller seg ut fra gneissmassivene ved lavere innhold av Nb, Pb, Rb, La, Sn, U, Th og mindre tydelig Ce, Mo og Zr - og høyere innhold av Sc, Co, Cu og Zn.

To separate områder med dekkebergarter er dekket - ett nordvest og ett øst for Høgtuva-vinduet. De få vaskeprøvene gir en klar forskjell i sporelementinnhold i de to områdene. Innen dreneringsbassenget i nordvest kommer det inn andre bergartstyper (amfibolitt og grafittskifer med sulfidmineralisering) (Gjelle et al. 1985), mens det i øst er skifre (Søvegjarto et al. 1987).

Prøvene fra nordvest har høyere innhold av mange elementer: Ce, La, Nb, U, Th, Zr og Zn.

Forekomsten ville ventelig gi større kontrast i forhold til bakgrunn uten uttrekk av magnetitt, da magnetitt fra den mineraliserte gneisen inkorporerer andre elementer, og har høyt innhold av Mn, Zn, Ti og Sn, f.eks. forekommer tinnstein i ilmenittlameller i magnetitt (Grauch & Lindahl 1984).

Co har negativ anomali i tungmineralkonsentrat fra MG, mens MG karakteriseres ved anrikning av Co. Dette skyldes muligens at det anomale Co-innholdet i MG foreligger i magnetitt som er separert ut.

#### KONKLUSJON

Tungmineralvasking og analyse av utvalgte sporelementer viser seg å være en effektiv prospekteringsmetode etter forekomster av granittofile elementer som MG ved Bordvedåga.

Zr, Sn, Mo og Pb gir klar positiv anomali i tungmineralfraksjonen i bekker som drenerer MG. Sc, V og Co gir klar negativ anomali nedstrøms for forekomsten. De andre analyserte elementene viser liten eller ingen tendens til å variere på en måte som har sammenheng med mineraliseringen.

Prøve VK56 bør følges opp med vasking, geologi og måling av gammastråling. Med dette unntak pekes det ikke ut andre områder med potensiale for mineralisering.

Den vestlige delen av Høgtuva-vinduet er imidlertid i liten grad dekket med tungmineralvasking. Spesielt med tanke på at mineraliseringer med liknende elementinnhold som MG er funnet i den sørvestlige del av vinduet, bør tungmineralvasking også utføres i de vestlige deler.

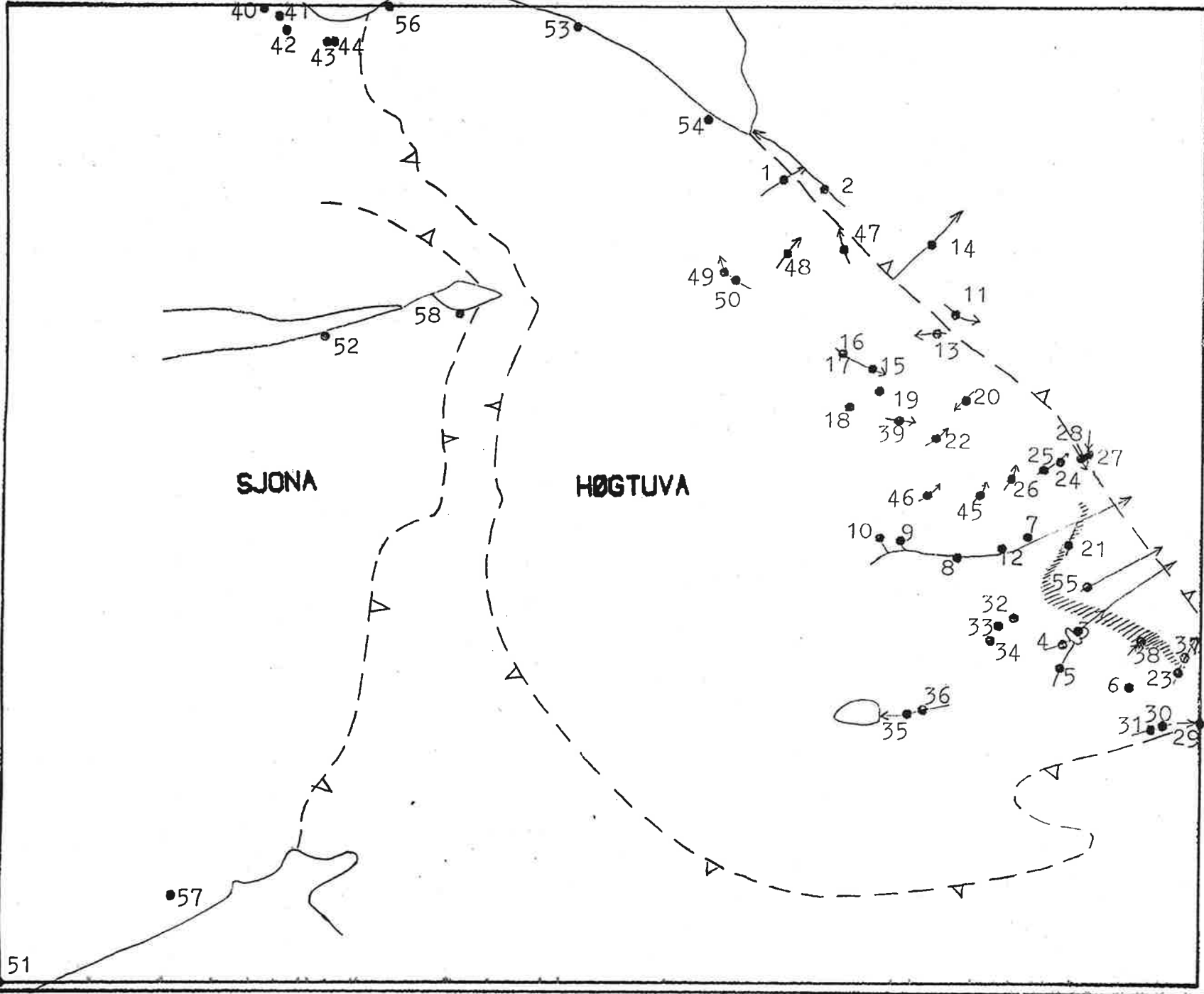
#### LITTERATURLISTE

- Gjelle, S., Gustavson, M., Qvale, H. og Skauli, H. 1985: Berggrunnsgeologisk kart Melfjord 1928 III, 1:50 000, foreløpig utgave. Nor. geol. unders.
- Grauch, R.I. & Lindahl, I. 1984: A unique suite of Sn- and Fe-Ti-Mn-Zn oxides from Precambrian biotite gneisses, Nordland County, Norway. Poster GSA Annual Meeting, Reno, 5 - 8 November 1984.
- Hatling, H. 1983: Tungmineralvasking og radiometriske undersøkelser i Rana, Lurøy og Rødøy kommuner. Prøvetaking med Goldhound Concentrating Goldwheel. NGU-rapport nr. 1729/26. 6 sider + bilag.
- Lindahl, I. og Furuhaug, L. 1987: Geologisk, geokjemisk og radiometrisk kartlegging av mineralisert gneis ved Bordvedåga, Høgtuva-vinduet, Rana, Nordland fylke. NGU-rapport nr. 87.029.
- Røste, J.R. 1986: Utprøving av transportabel XRF-analysator som prospekteringsinstrument for NGU-formål. NGU-rapport 86.216, 40 pp.
- Søvegjarto, U., Marker, M., Graversen, O. og Gjelle, S. 1987: Berggrunnsgeologiske kart Mo i Rana 1927 I, 1:50 000, foreløpig utgave. Nor. geol. unders.

Wilberg, R. 1987: Granitophile elements in granitoid rocks in Precambrian basement windows in Nordland, northern Norway, with special reference to the rare-element enriched gneiss at Bordvedåga, Høgtuva window. NGU-rapport nr. 87.043, 79 sider.







Prøvelokaliteter med prøvenummer

- △-△ grense til grunnfjellsvindu
- vannkontur
- bekk med dreneringsretning
- //// den anomale gneisen ved Bordvedåga

SJONA

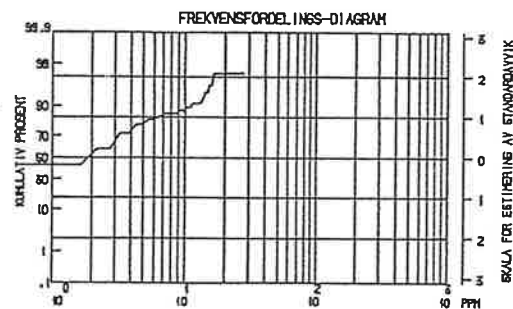
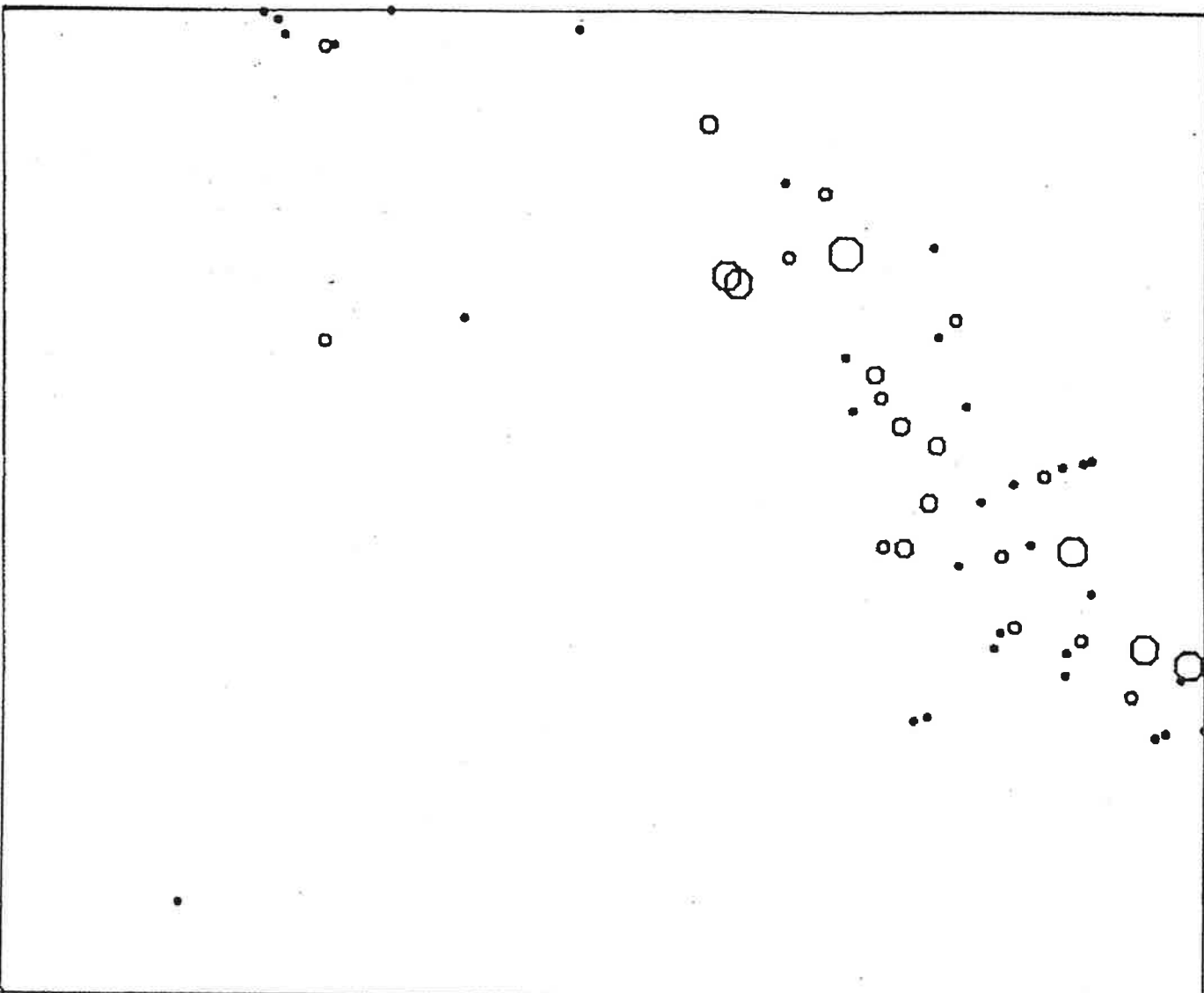
HØGTUVA

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMAS

ØVRE GRENSE:

- 2.20
- 4.80
- 10.00
- 22.00
- 46.00
- > 46.00



PPMAS

N = 58  
MIN = .00  
MAX = 27.00  
X̄ = 3.38

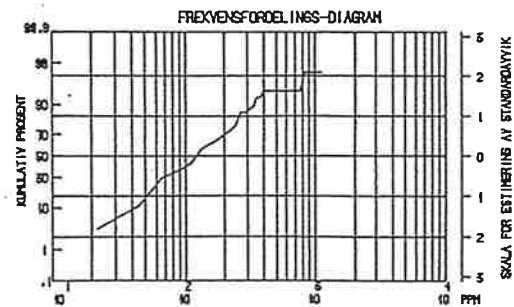
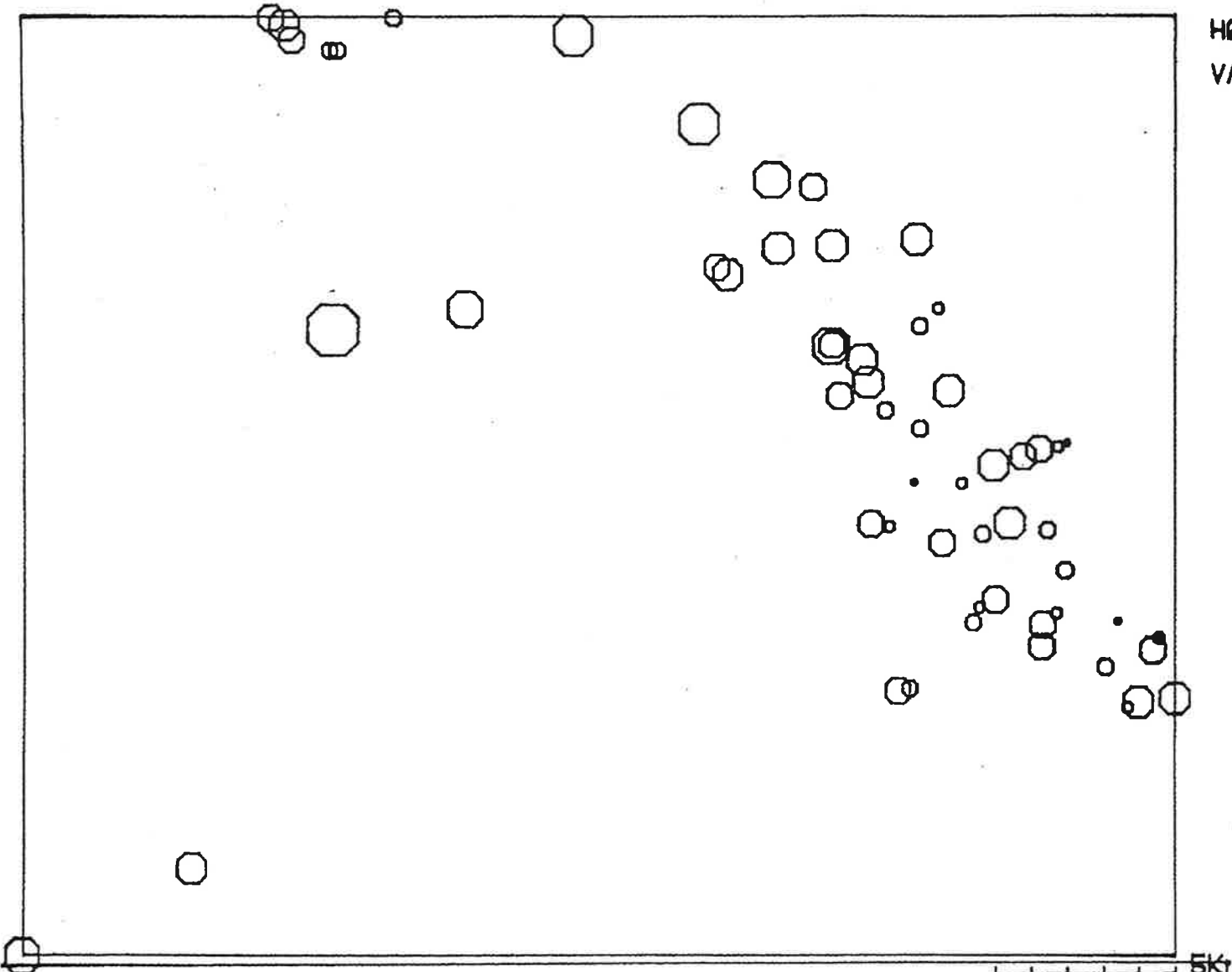
5K1

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMBA

ØVRE GRENSE:

- 82.00
- 56.00
- 100.00
- 180.00
- 320.00
- 560.00
- 1000.00
- > 1000.00



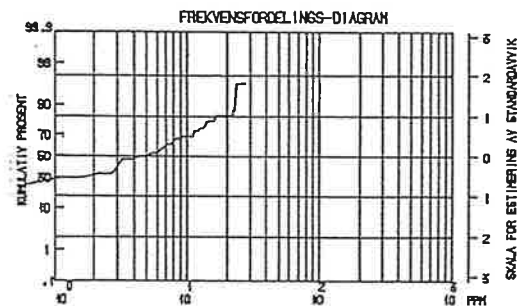
PPMBA  
 N= 58  
 MIN= .00  
 MAX= 1092.00  
 $\bar{x}$  = 175.22

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMB I

ØVRE GRENSE:

- 2.2
- 4.8
- 10.0
- 22.0
- > 22.0



PPMB I  
 $\bar{x}$  = 8  
 $\sigma$  = 1.0  
 $\text{MAX}$  = 27.0  
 $\text{X}$  = 7.7

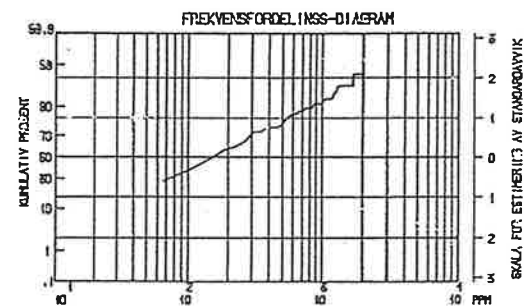
SK

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMCE

ØVRE ERENSE:

- 55.0
- 100.0
- 180.0
- 320.0
- 560.0
- 1000.0
- 1800.0
- > 1800.0



PPMCE

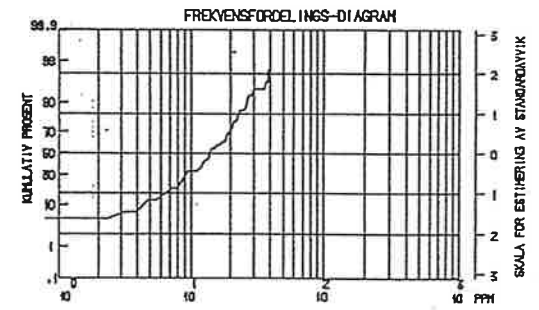
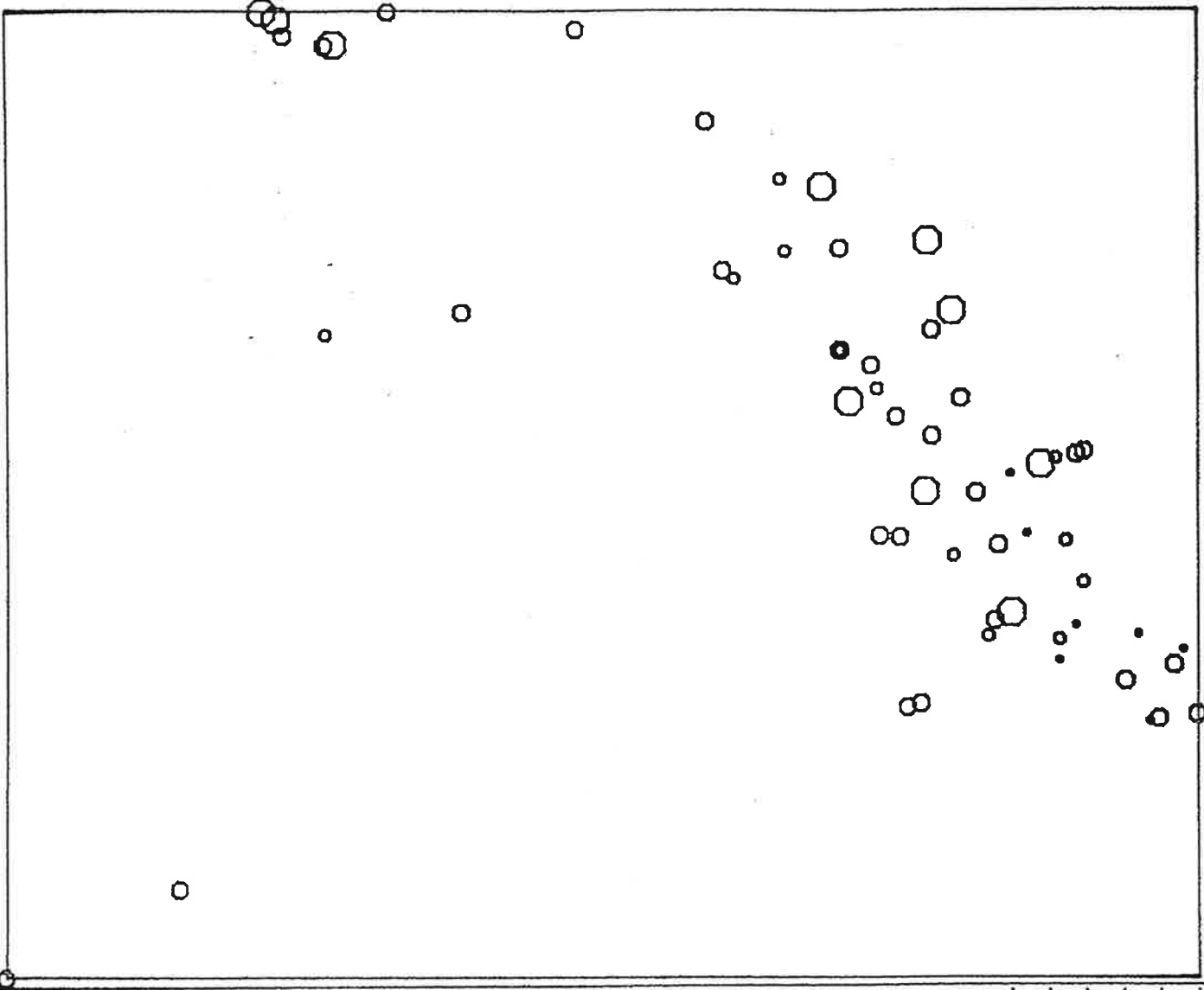
N = 58  
 MIN = 25.0  
 MAX = 2011.0  
 $\bar{x}$  = 309.2

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMCO

ØVRE GRENSE:

- 1.5
- 10.0
- 22.0
- > 22.0



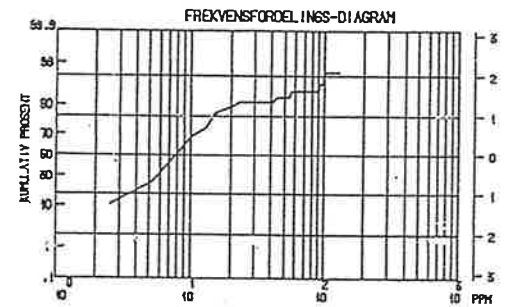
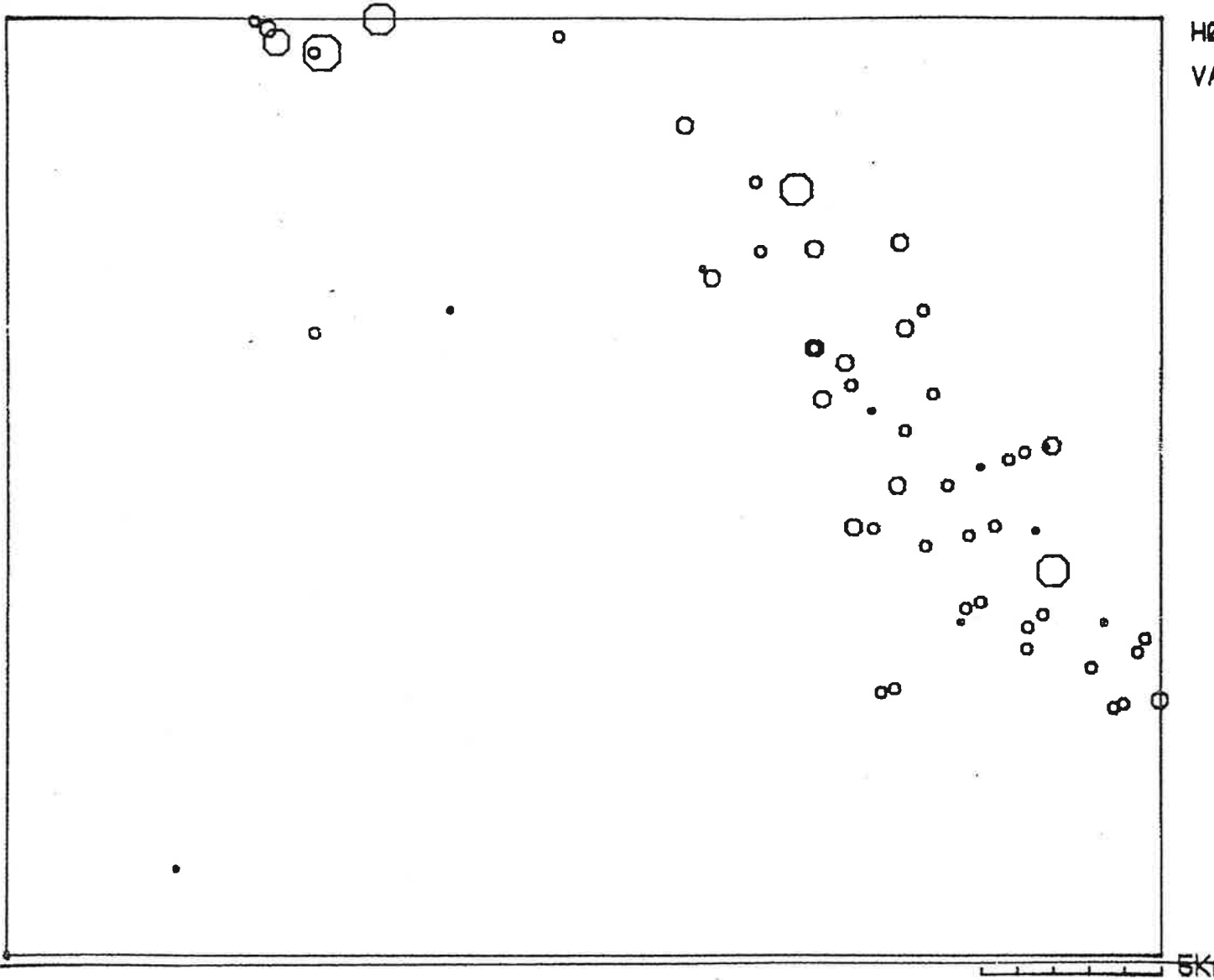
PPMCO  
 N = 58  
 MIN = 1.5  
 MAX = 39.0  
 X̄ = 15.0

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMCU

ØVRE GRENSE:

- 1.6
- 10.0
- 22.0
- 48.0
- 100.0
- > 100.0



PPMCU  
N = 58  
MIN =  
MAX = 127  
x̄ = 11

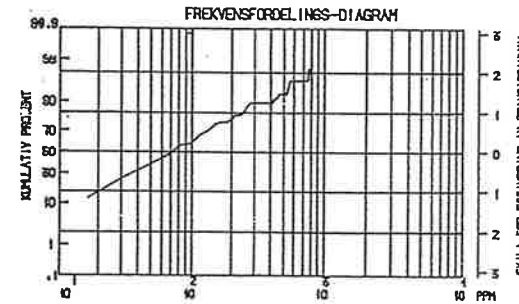


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

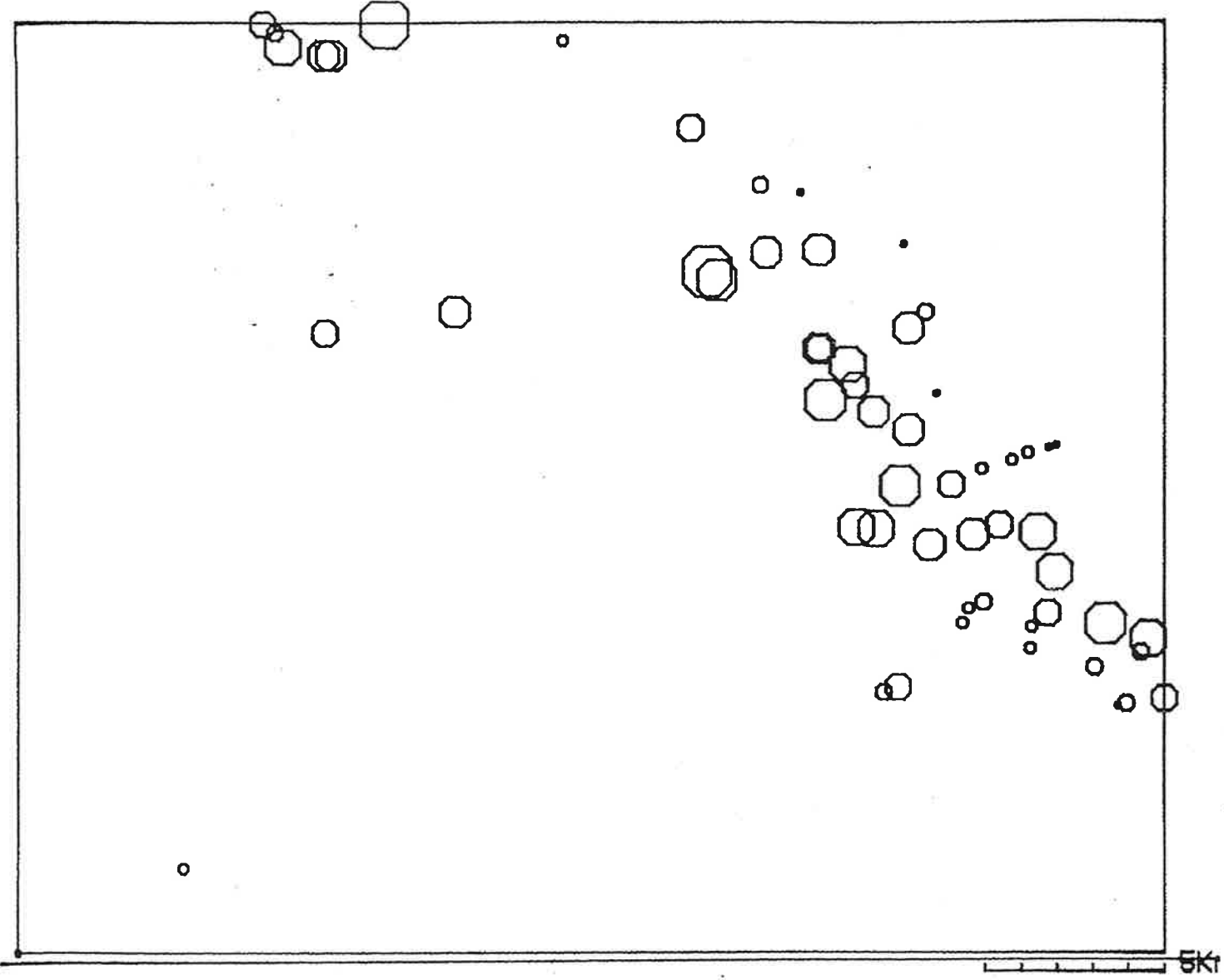
PPMLA

ØVRE GRENSE:

- 18.0
- 32.0
- 58.0
- 100.0
- 180.0
- 320.0
- 560.0
- > 560.0



PPMLA  
 N = 58  
 MIN = .0  
 MAX = 812.0  
 X̄ = 153.9

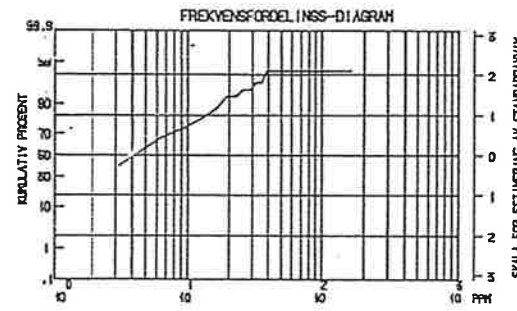
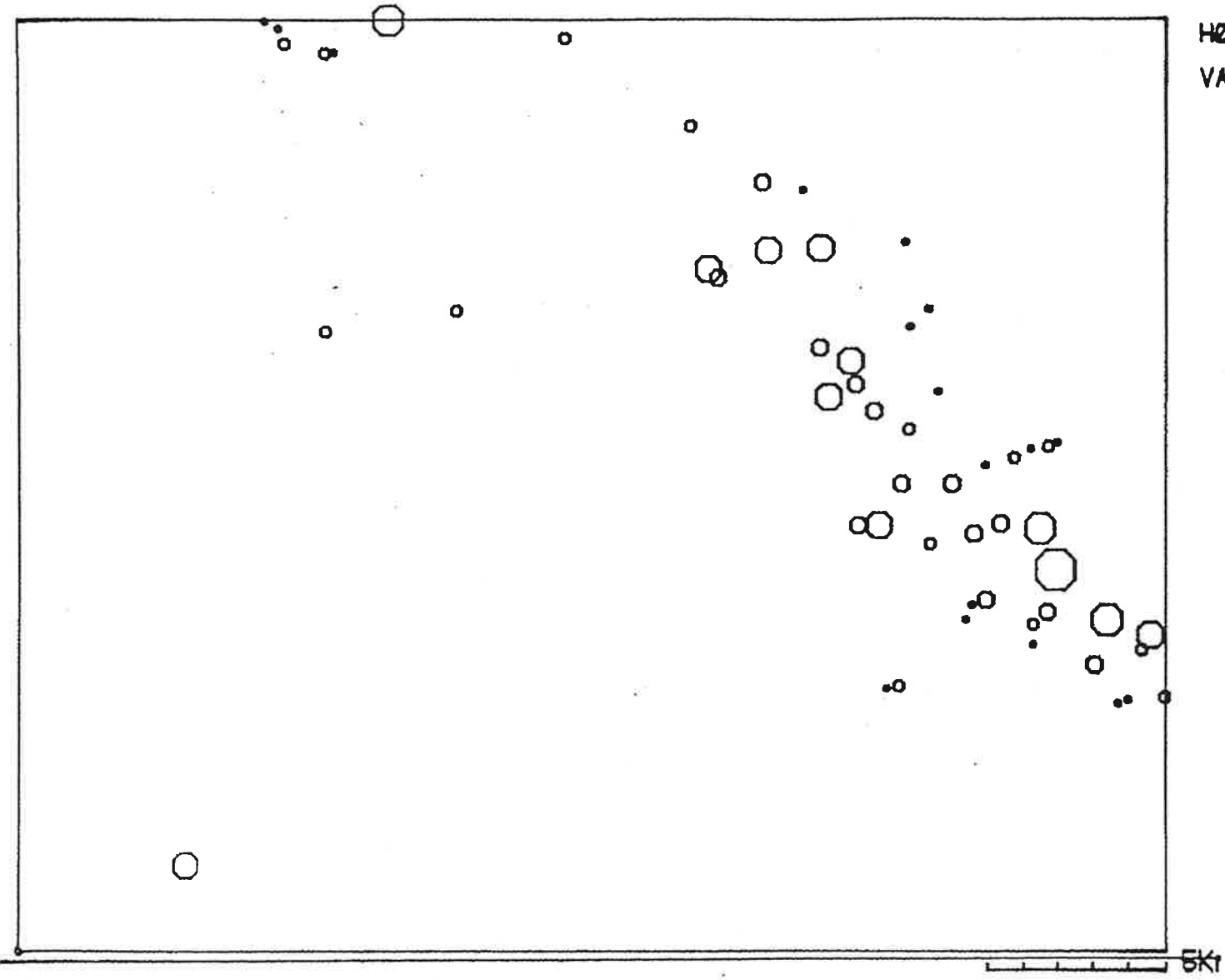


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMMO

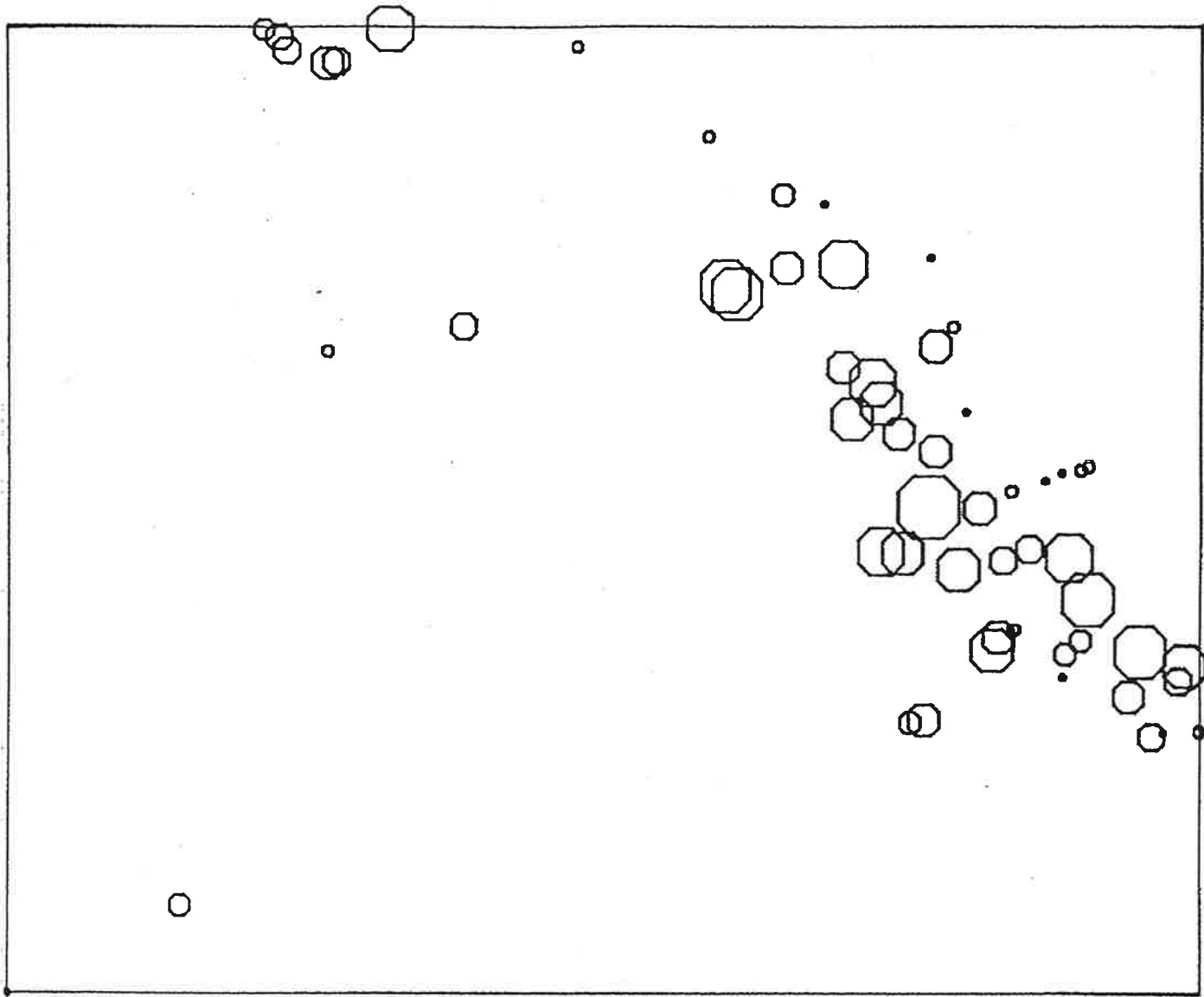
ØVRE GRENSE:

- 2.2
- 4.6
- 10.0
- 22.0
- 46.0
- 100.0
- > 100.0



PPMMO  
 # 8  
 MIN 158.0  
 MAX 9.2

SKALA FOR ESTIMERING AV STANDARDAVVIK

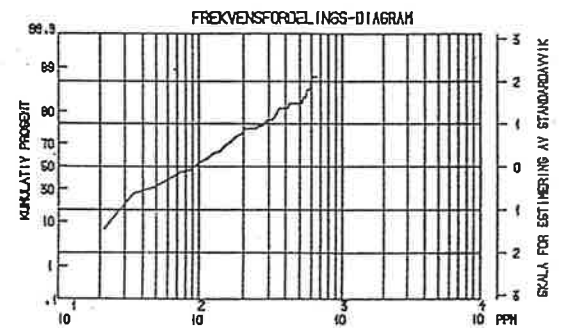


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMNB

ØVRE GRENSE:

- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 180.0
- 250.0
- 390.0
- 630.0
- > 630.0



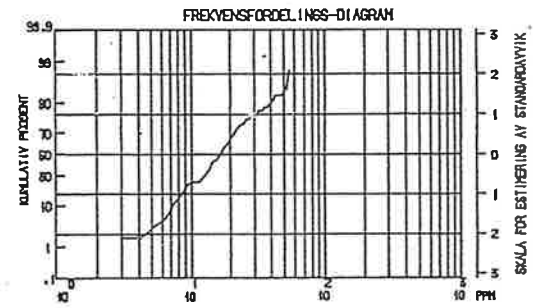
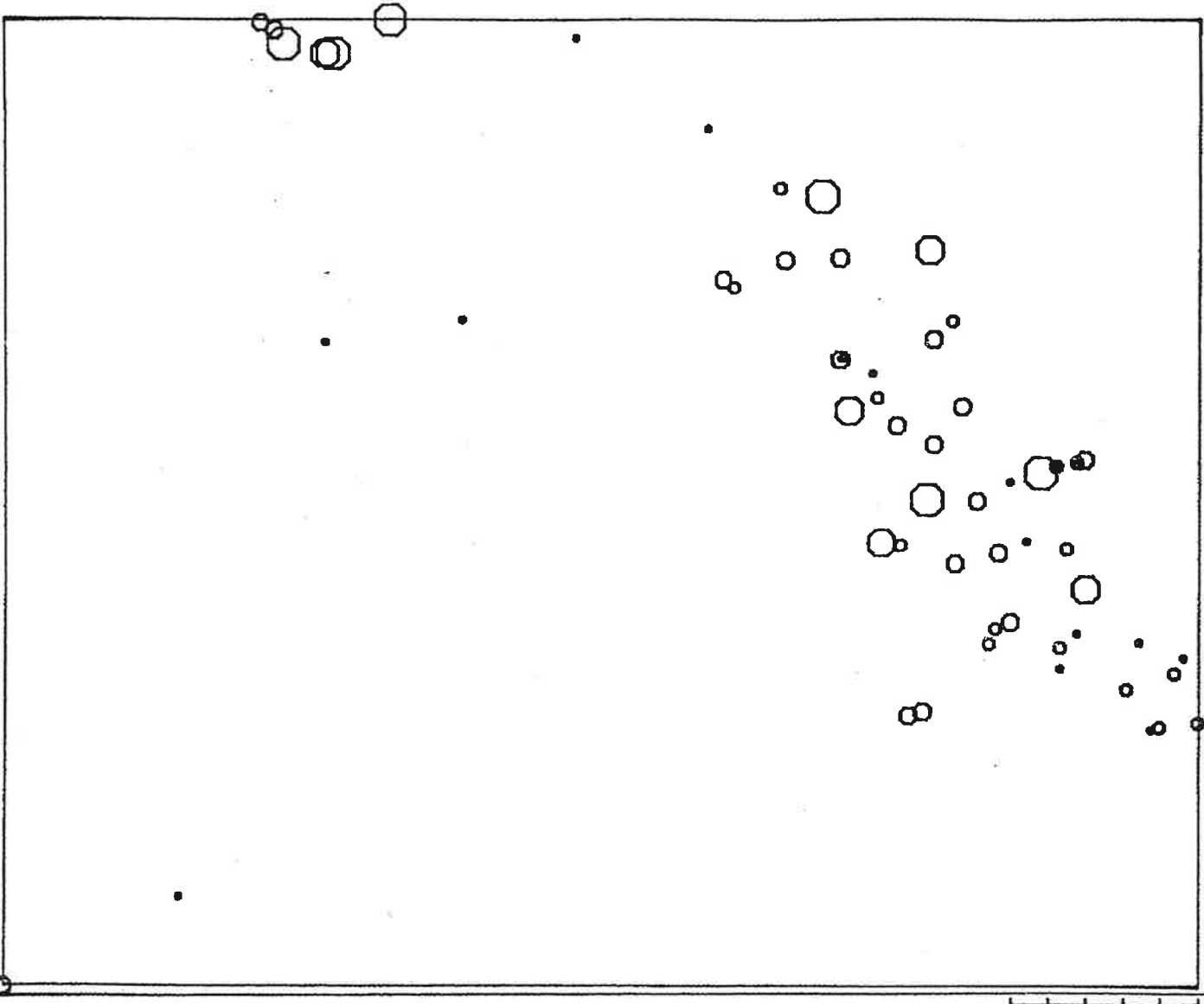
PPMNB  
 N= 58  
 MIN= 8.0  
 MAX= 650.0  
 X̄ = 141.9

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMNI

ØVRE GRENSE:

- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 39.0
- > 39.0



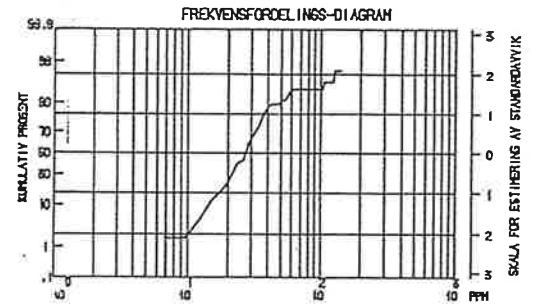
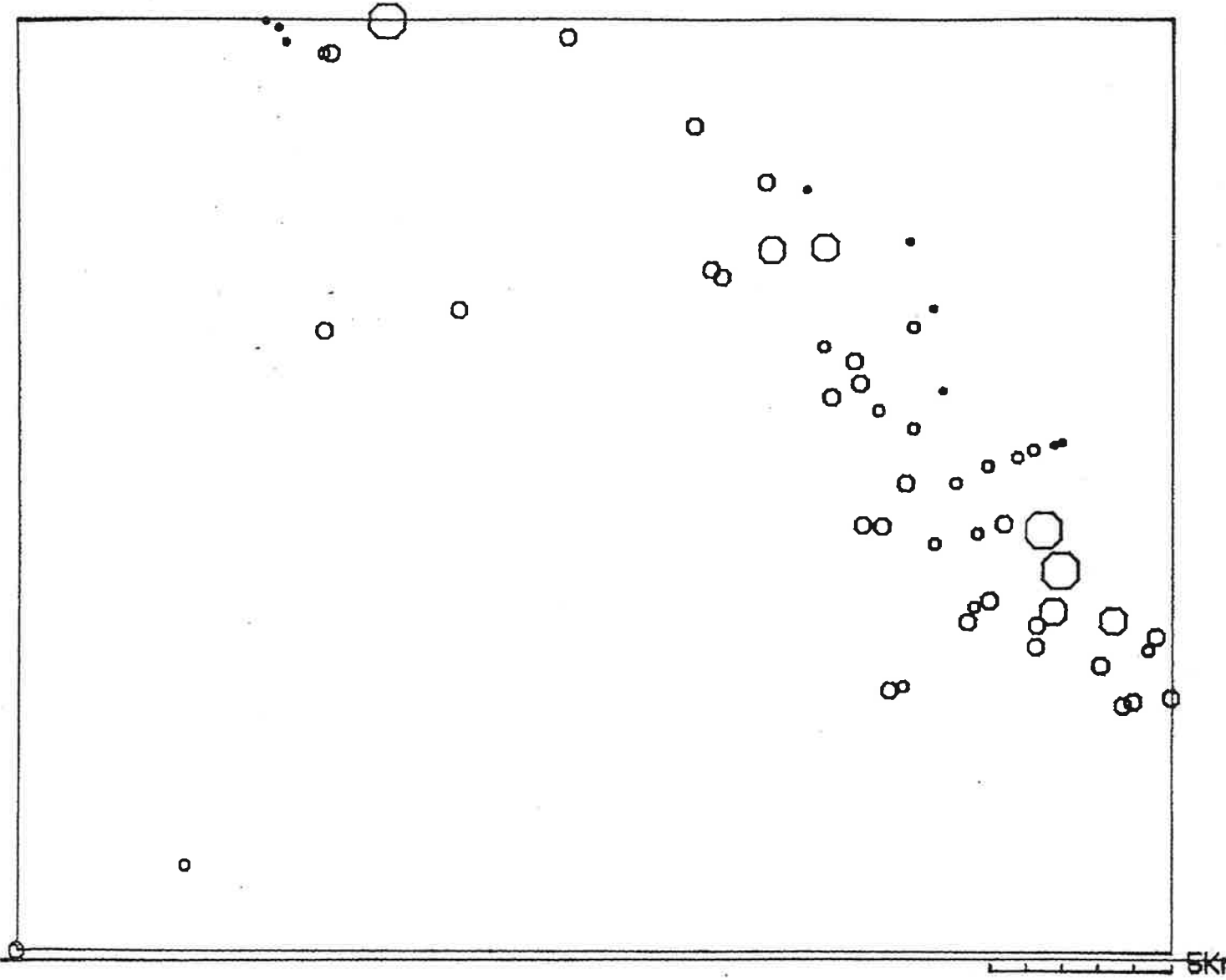
PPMNI  
 $\bar{x}$  = 58  
 MAX = 54.0  
 $\sigma$  = 19.3

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMPB

BYRE GRENSE:

- 16.0
- 25.0
- 33.0
- 63.0
- 100.0
- > 100.0

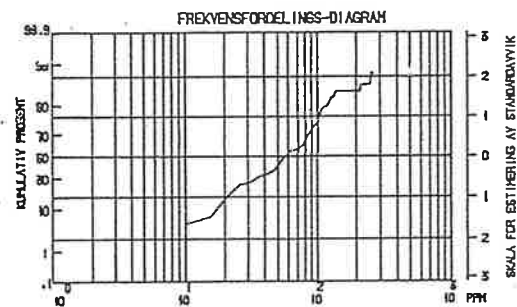
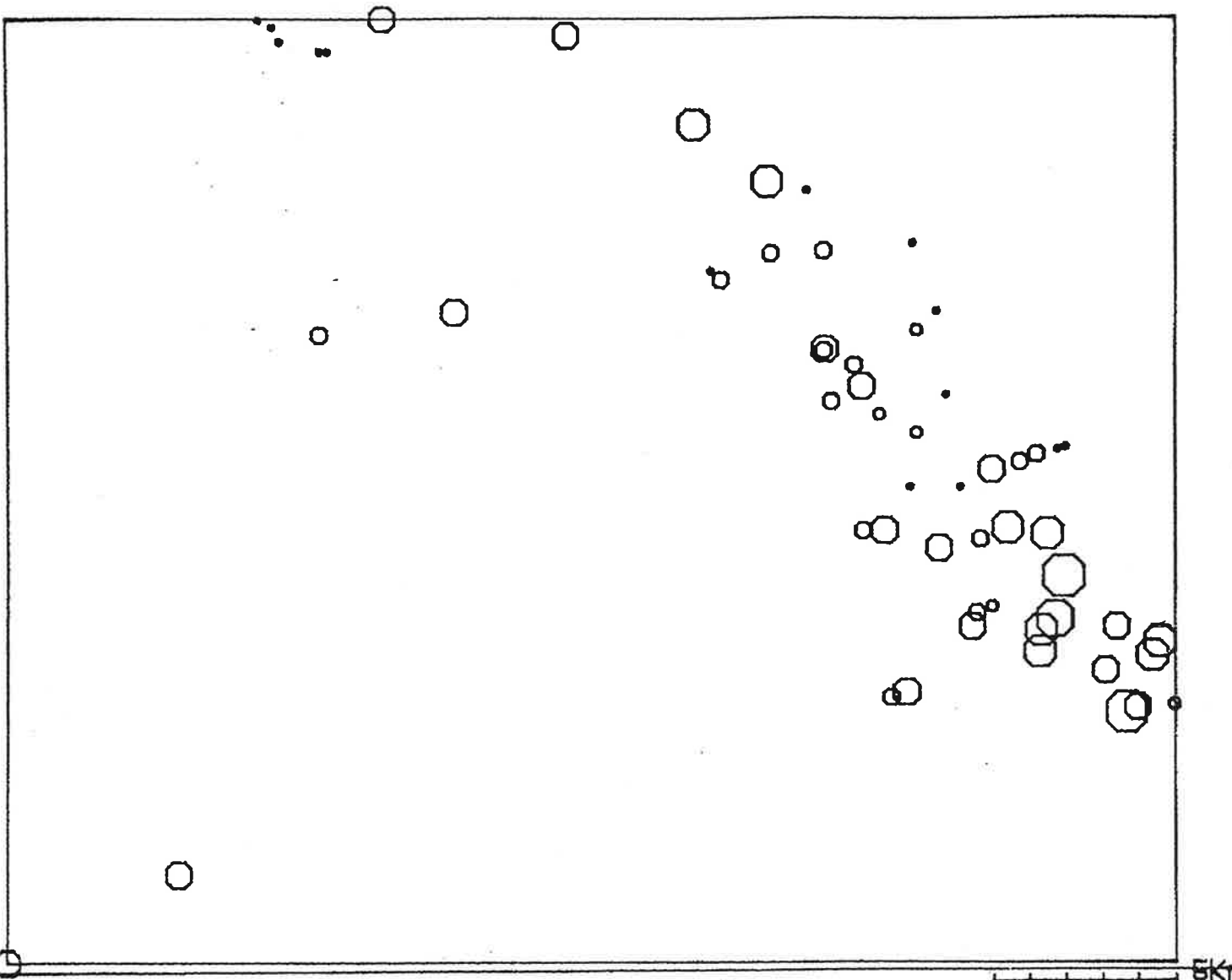


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMRB

ØVRE GRENSE:

- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- > 250.0



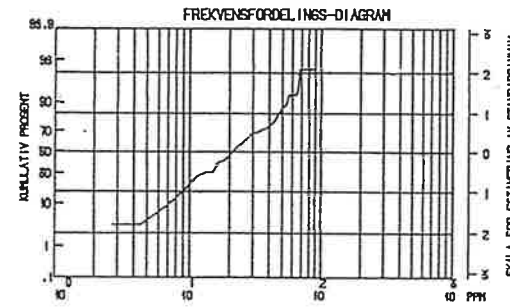
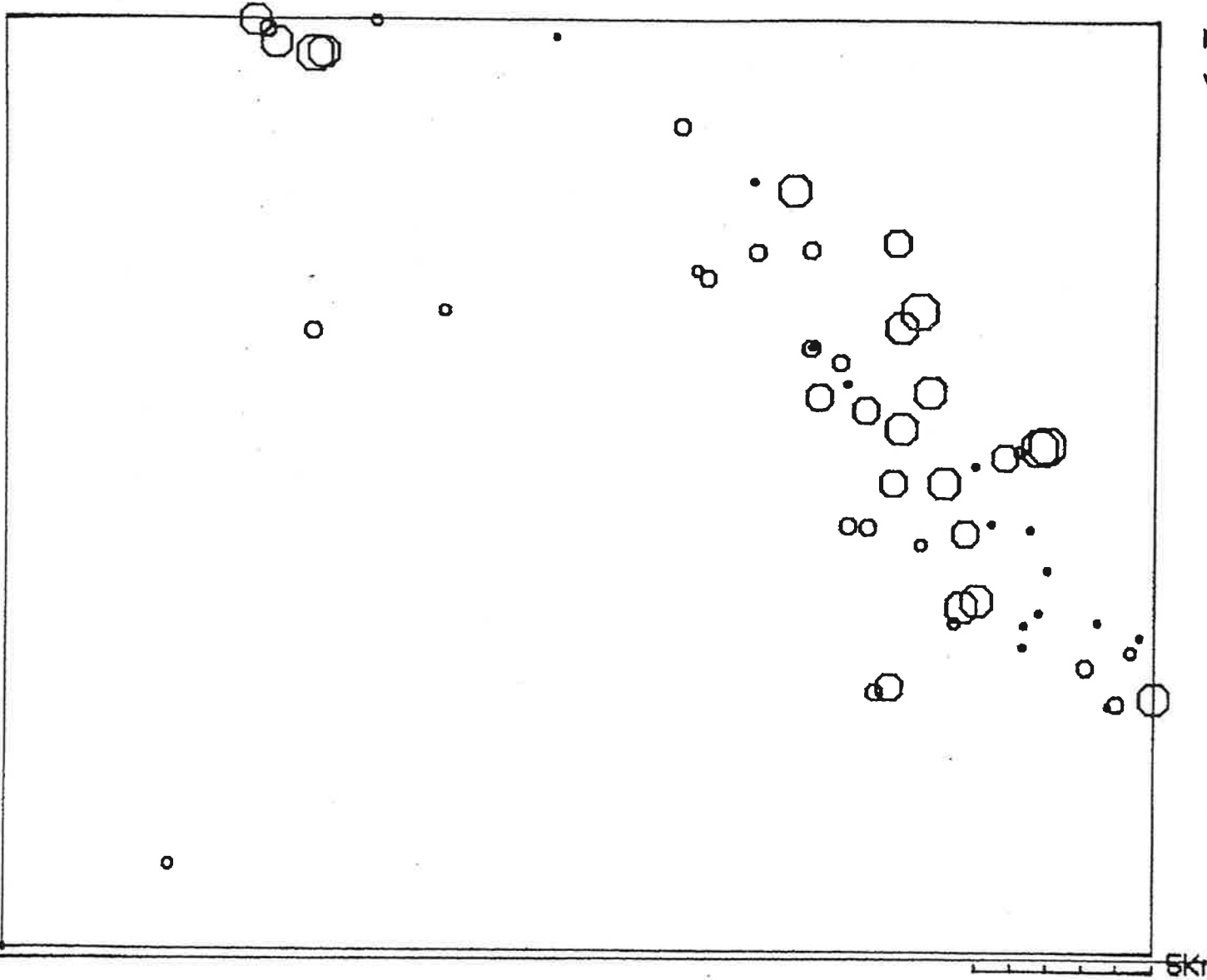
PPMRB  
 N = 58  
 MIN = 5.0  
 MAX = 260.0  
 $\bar{x}$  = 67.3

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMSC

ØVRE GRENSE:

- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 38.0
- 63.0
- > 63.0



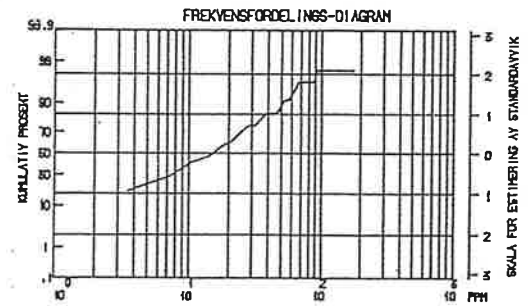
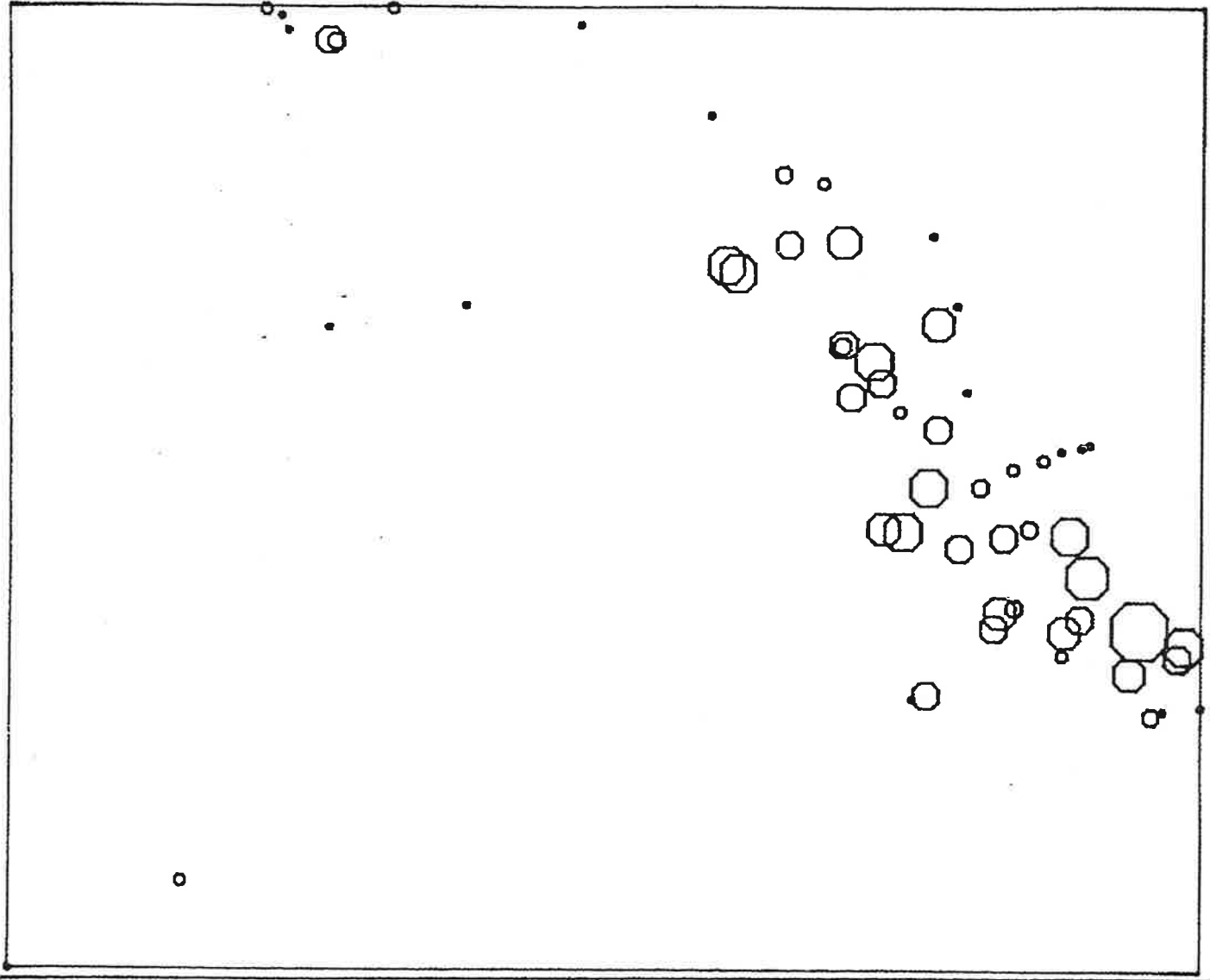
PPMSC  
 N= 58  
 MIN= 1.0  
 MAX= 86.0  
 $\bar{x}$  = 26.1

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMSN

ØVRE GRENSE:

- 6.3
- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- > 160.0



PPMSN  
 $\bar{x}$  = 58  
 $\sigma$  = 174.0  
 $\bar{x}$  = 22.4

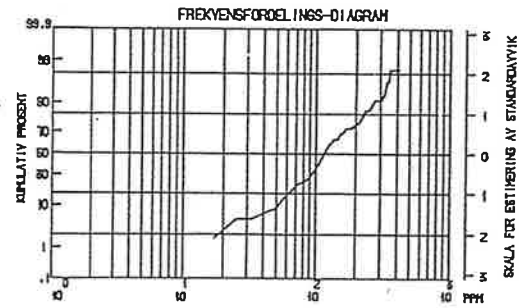
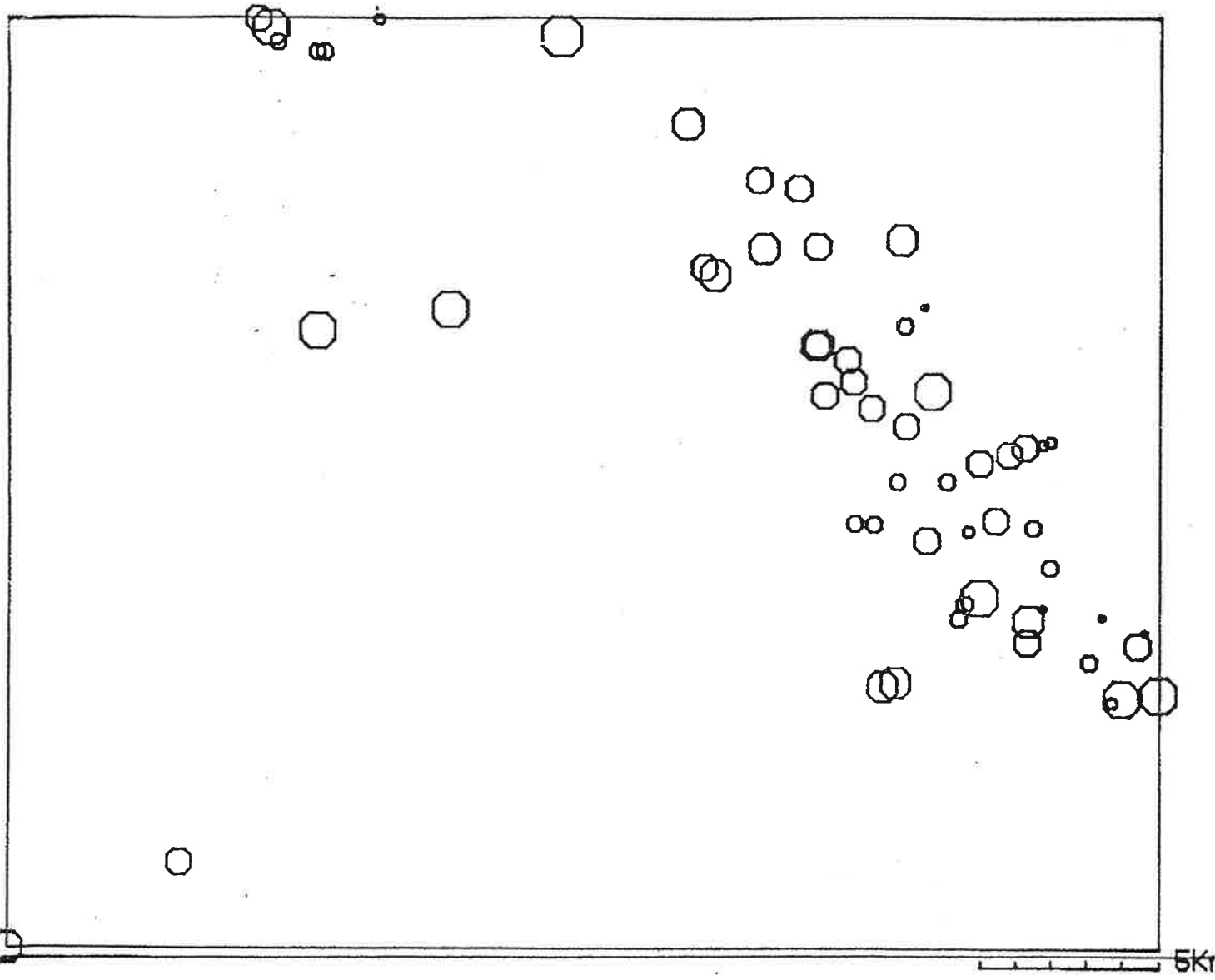


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMSR

ØVRE GRENSE:

- 59.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- 390.0
- > 390.0



PPMSR

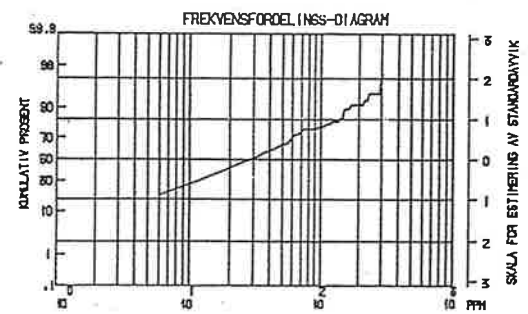
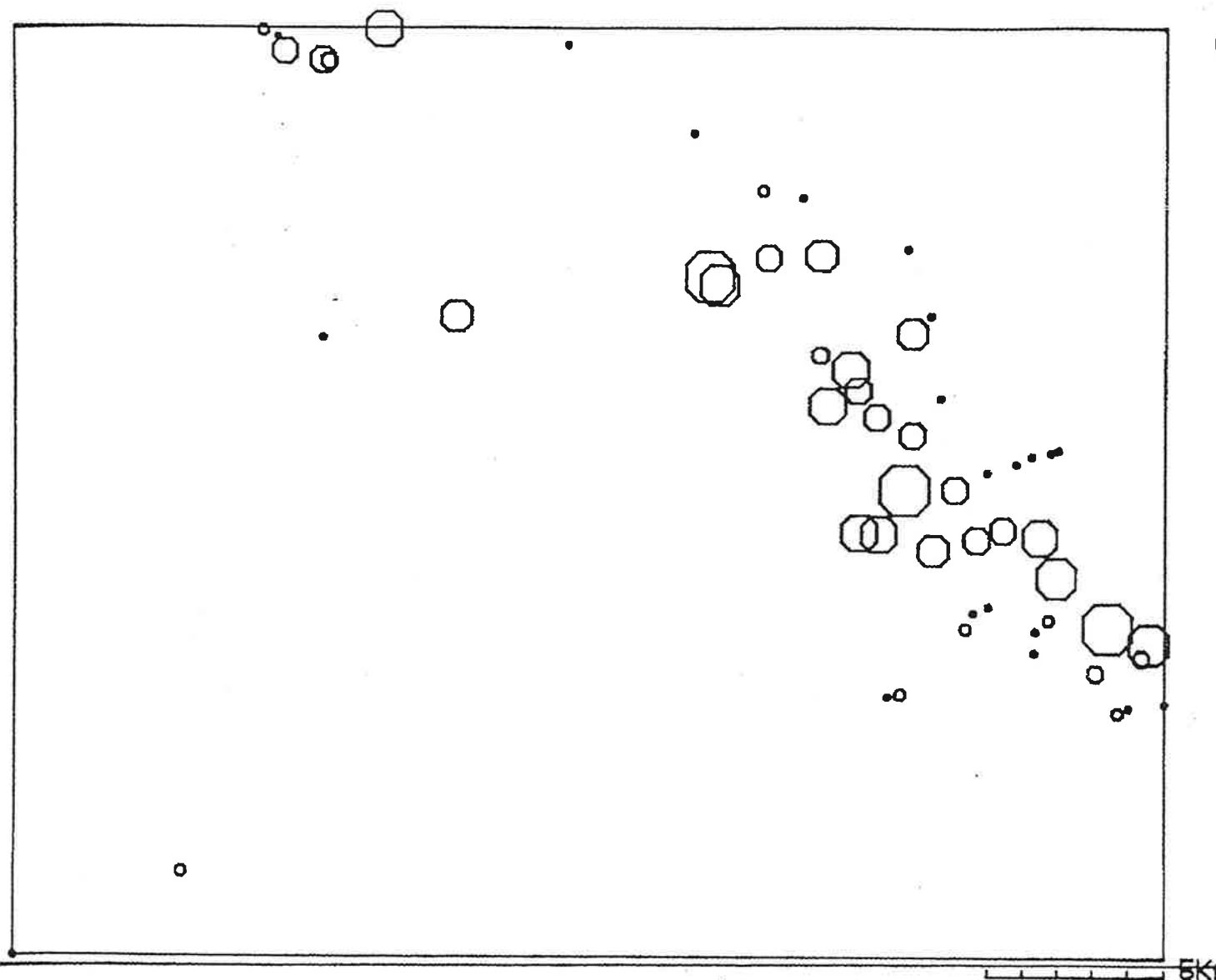
N = 58  
 MIN = 9.0  
 MAX = 403.0  
 X = 138.2

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMTH

ØVRE GRENSE:

- 16.0
- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- > 250.0



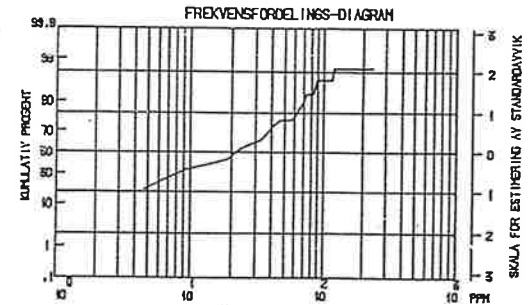
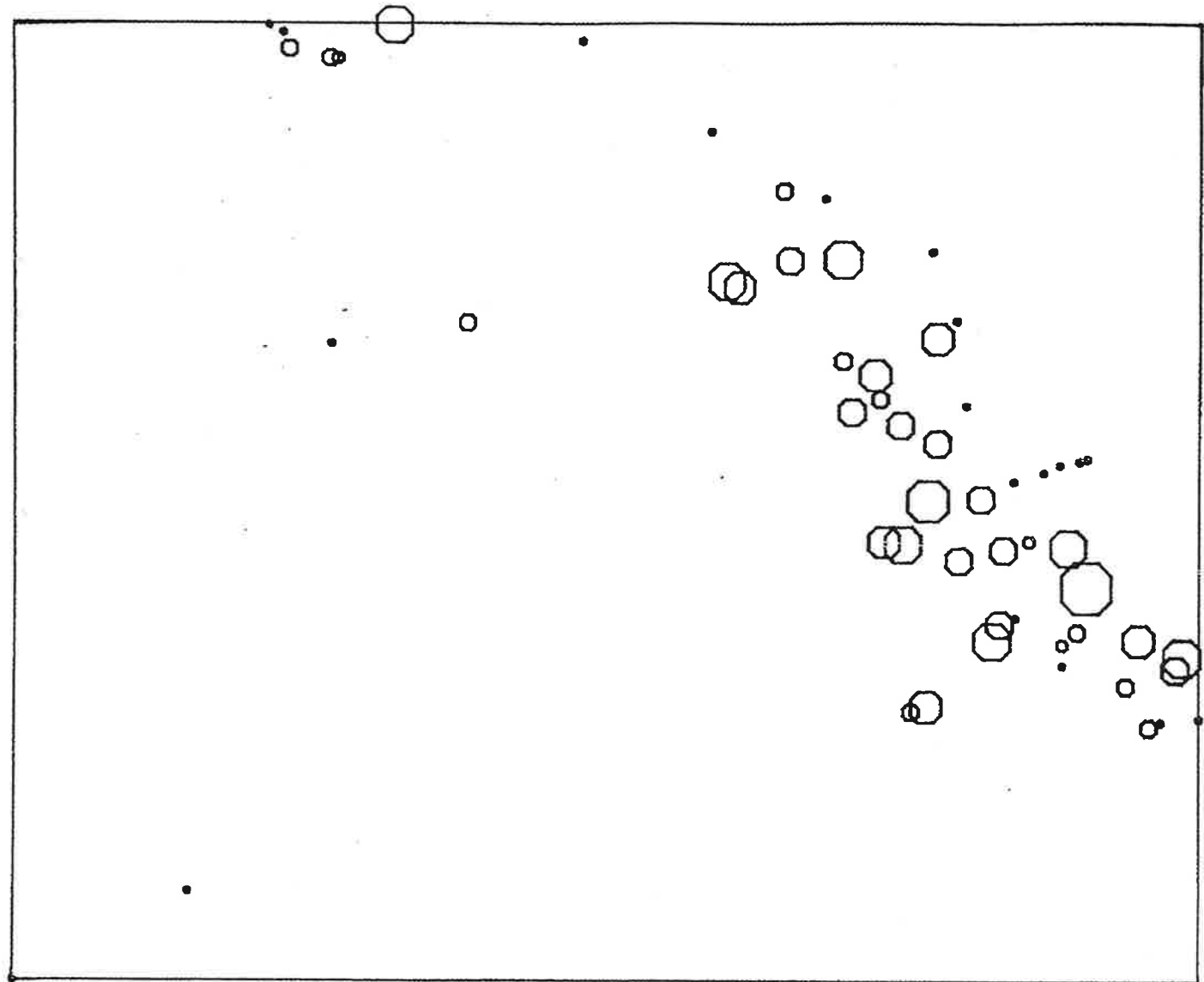
PPMTH  
 $\bar{x}$  = 8  
 MIN = .0  
 MAX = 303.0  
 $\sigma$  = 60.1

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMU

ØVRE GRENSE:

- 10.0
- 16.0
- 25.0
- 39.0
- 63.0
- 100.0
- 160.0
- > 160.0



PPMU  
 N = 59  
 MIN = .0  
 MAX = 229.0  
 $\bar{x}$  = 31.5

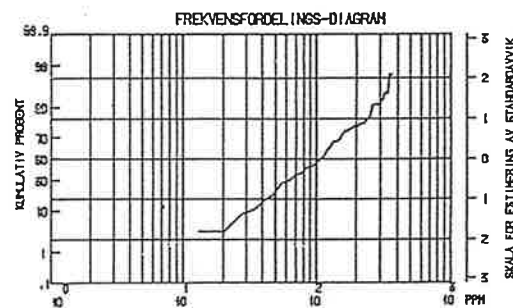
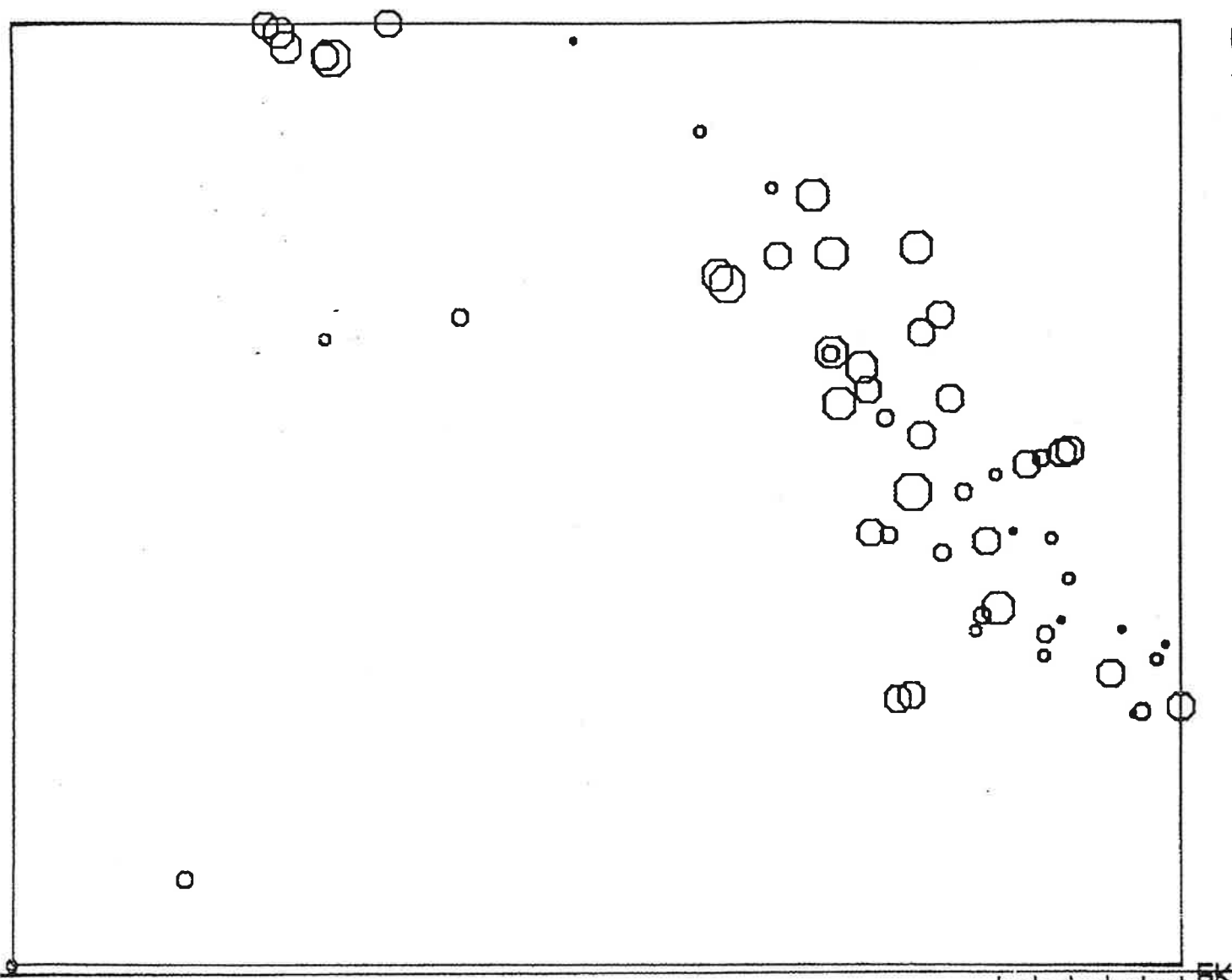
5Kt

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMV

ØVRE GRENSE:

- 32.0
- 56.0
- 100.0
- 180.0
- 320.0
- > 320.0



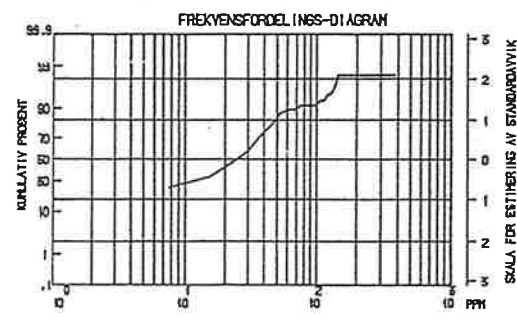
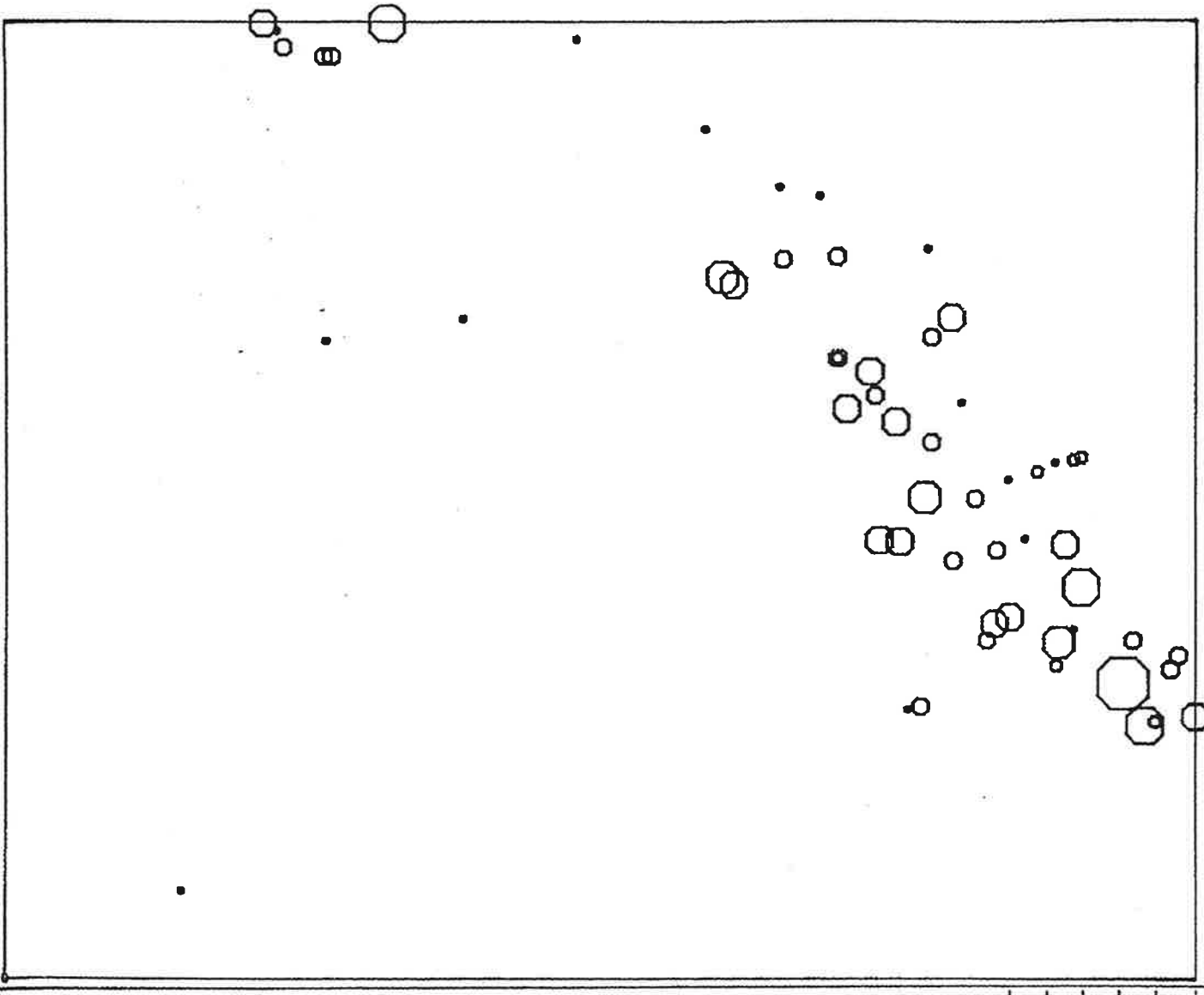
PPMV  
 $\bar{x}$  = 5  
 $\sum_{i=1}^n x_i$  = 56.0  
 $\max x_i$  = 320.0  
 $s_x$  = 125.5

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMW

ØVRE GRENSE:

- 10.0
- 18.0
- 32.0
- 55.0
- 100.0
- 180.0
- 320.0
- > 320.0



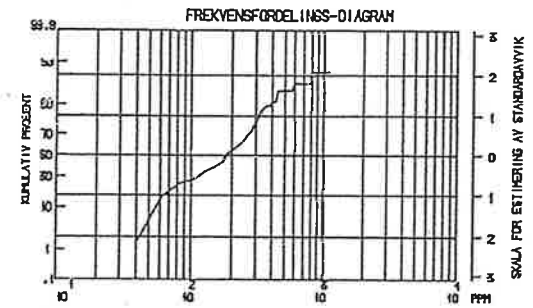
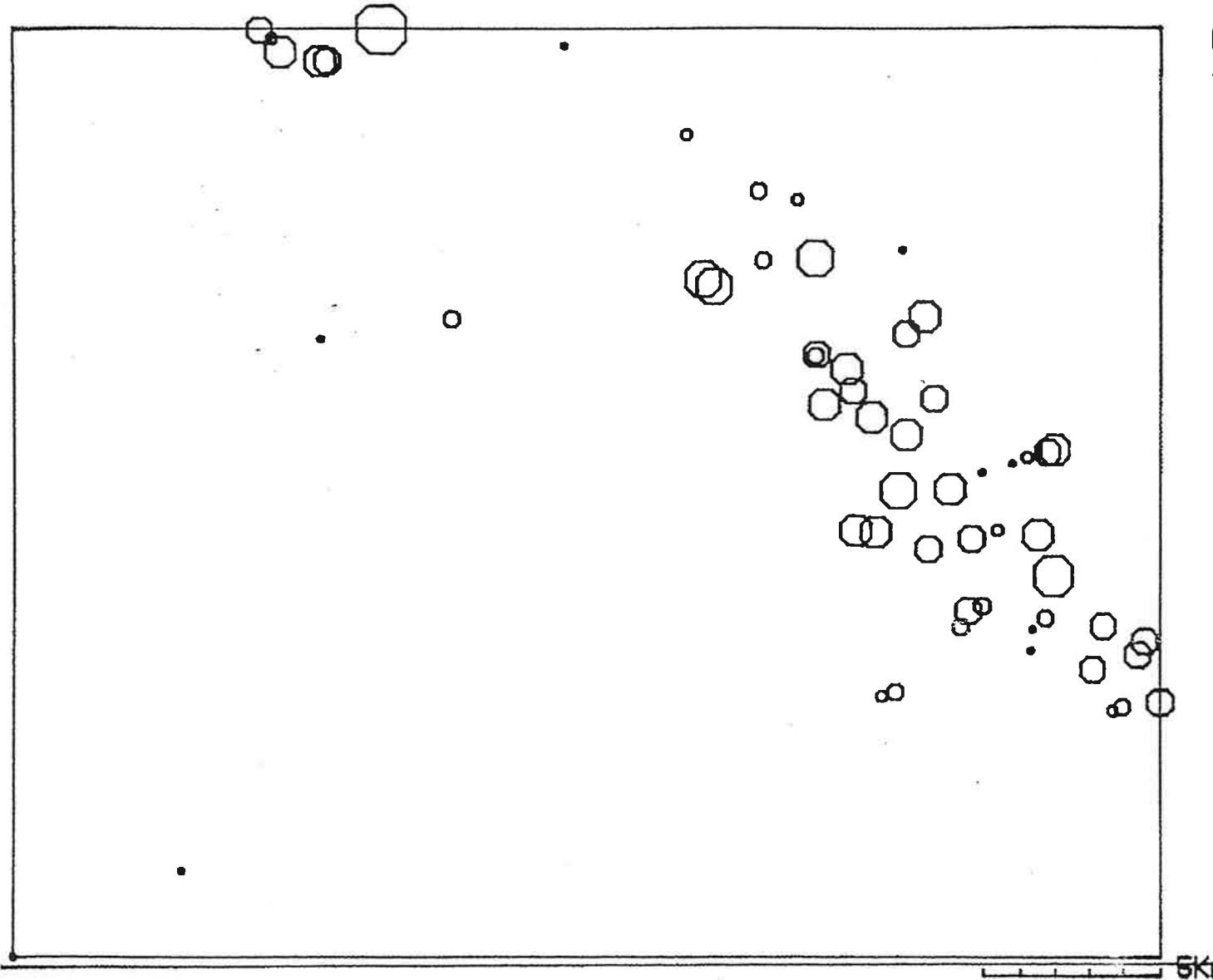
PPMW  
 = 55.0  
 = 115.0  
 MAX = 320.0  
 " = 35.6

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPM<sub>Y</sub>

ØVRE GRENSE:

- 63.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- 390.0
- 630.0
- 1000.0
- > 1000.0



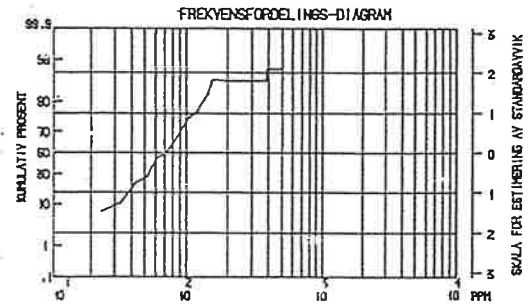
PPM<sub>Y</sub>  
 N = 58  
 MIN = 19.0  
 MAX = 1070.0  
 $\bar{x}$  = 214.8

HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

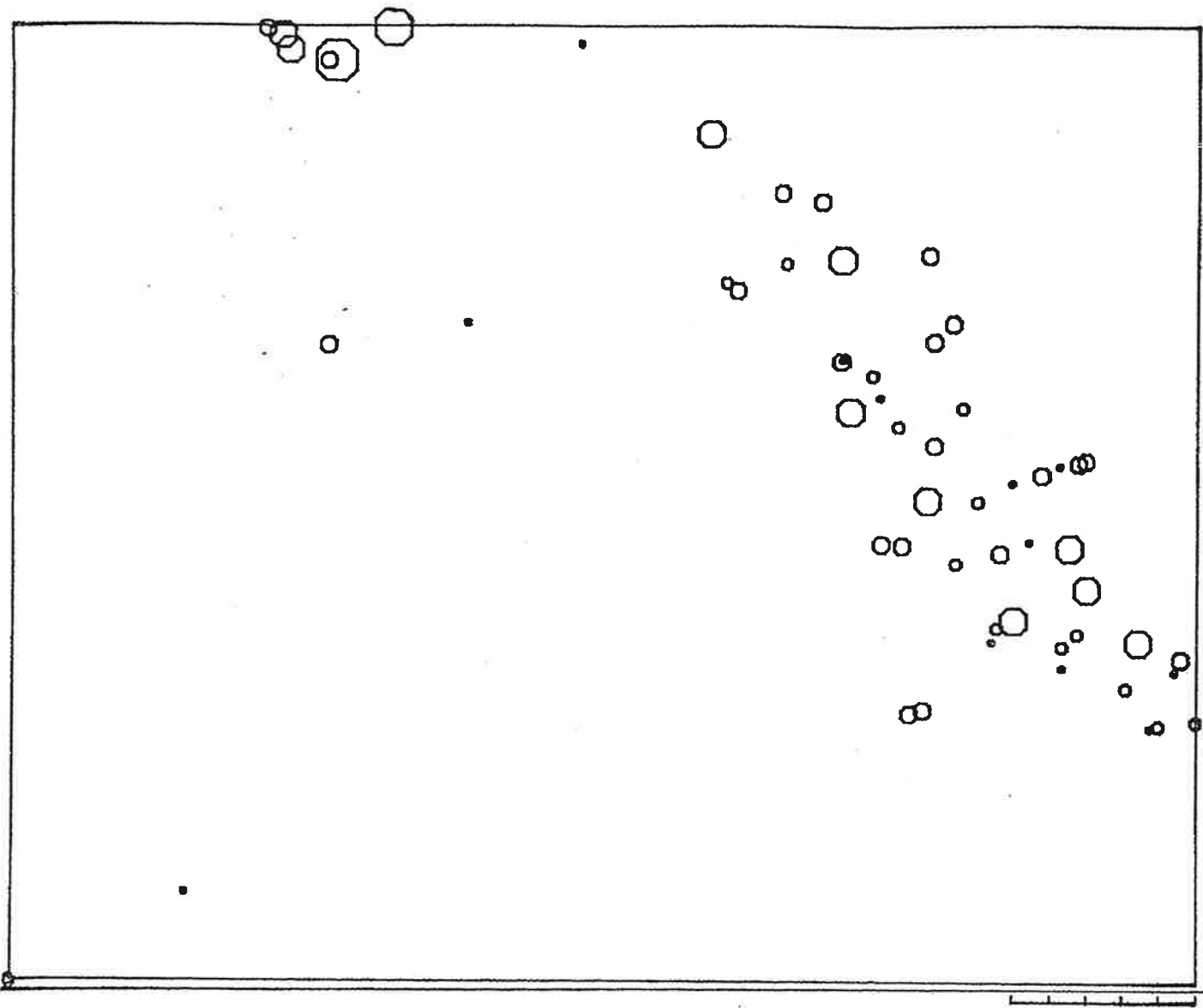
PPMZn

ØVRE GRENSE:

- 39.0
- 83.0
- 100.0
- 160.0
- 250.0
- 390.0
- > 390.0



PPMZn  
 n = 58  
 MIN = 14.0  
 MAX = 476.0  
 $\bar{x}$  = 82.8

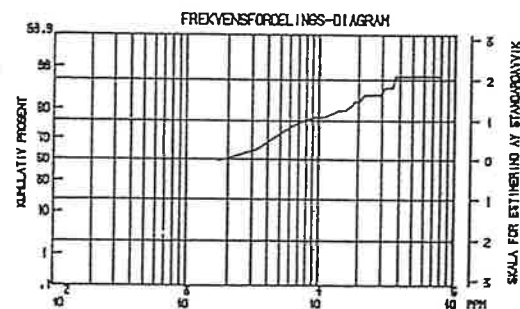
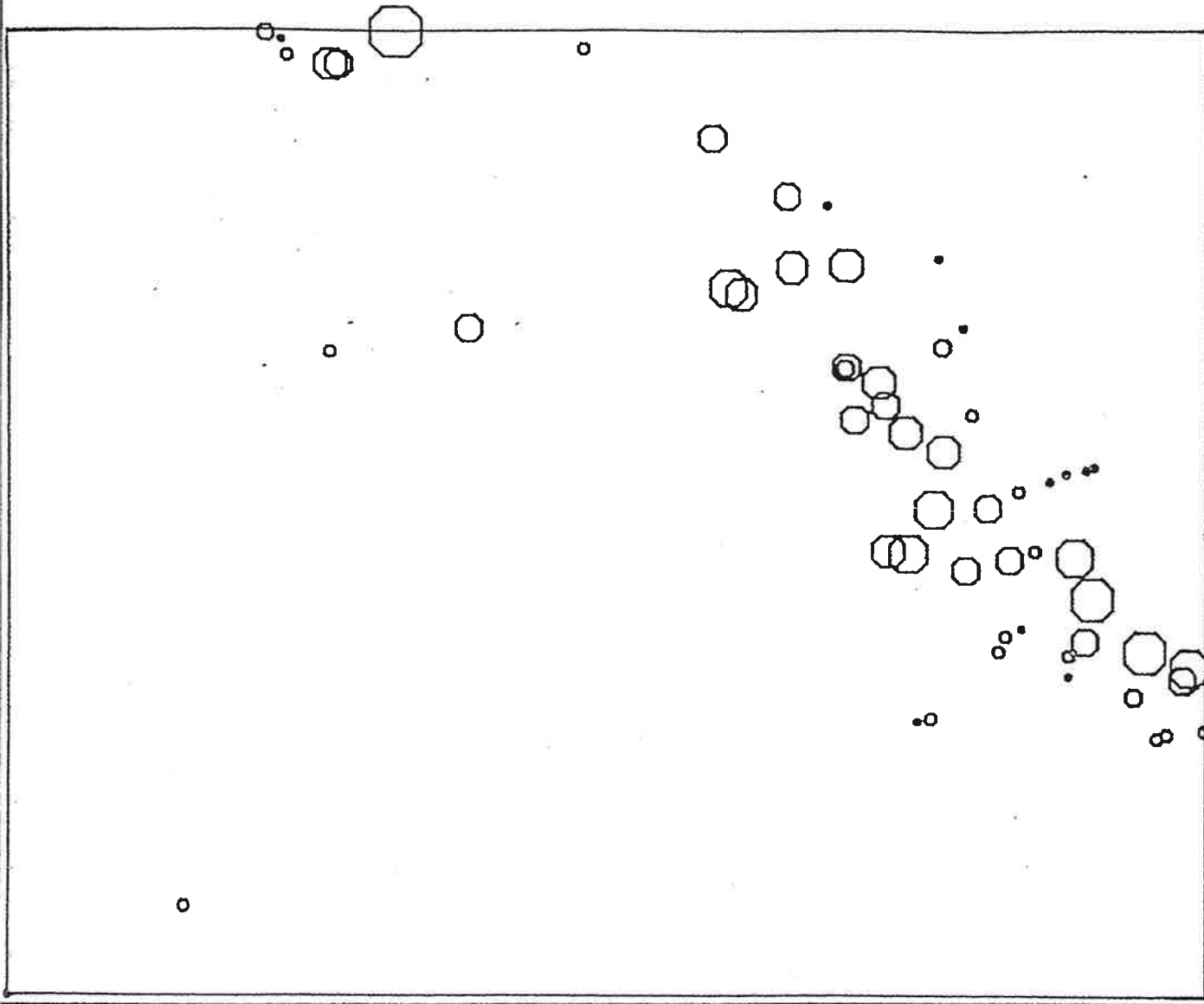


HØGTUVA OG SJONA  
VASKEPRØVER

PPMZR

ØVRE BRENSE:

- 460.0
- 1000.0
- 2200.0
- 4600.0
- 10000.0
- 22000.0
- 46000.0
- > 46000.0



PPMZR

N = 58  
MIN = 163.0  
MAX = 77167.0  
 $\bar{x}$  = 5679.0