

Pesticider i vand

Parallelprøvning, september
1992

Faglig rapport fra DMU, nr. 78

Niels Henrik Spliid
Afdeling for Miljøkemi.

Datablad

Titel:	Pesticider i vand
Undertitel:	Parallelprøvning, september 1992
Forfatter: Afdelingsnavn:	Niels Henrik Spliid Afdeling for Miljøkemi
Serietitel, nr.:	Faglig rapport fra DMU nr. 78
Udgiver:	Miljøministeriet Danmarks Miljøundersøgelser ©
Udgivelsesmåned og år:	Juni 1993
Laboratoriemålinger:	Dorte Thil Hansen
ETB:	Majbritt Pedersen-Ulrich
Bedes citeret:	Spliid, N.H. (1993): Pesticider i vand. Parallelprøvning, september 1992. Danmarks Miljøundersøgelser. 113 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 78 Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Emneord:	Pesticider, grundvand, monitorering, parallelprøvning.
ISBN:	87-7772-109-8
ISSN:	0905-815X
Oplag:	100
Sideantal:	113
Pris:	kr. 45,- (incl. 25% moms, excl. forsendelse)
Købes hos:	Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Miljøkemi Frederiksborgvej 399 4000 Roskilde Tlf.: 46 30 12 00 Fax: 46 30 11 14

Indhold

Resumé 5

1 Indledning 7

2 Praktisk tilrettelæggelse 9

2.1 Orienteringsskrivelse 9

2.2 Analysekomponenter og prøvematrix 9

2.3 Forundersøgelser 9

2.4 Prøvefremstilling og kontrol 10

3 Resultater 11

3.1 Resultater og statistisk behandling 11

3.2 Blindværdier, genfinding og intern kvalitetskontrol 12

4 Diskussion 13

5 Konklusion og anbefalinger 15

6 Referencer 17

7 Bilagsoversigt 19

Danmarks Miljøundersøgelser 113

Resume

I forbindelse med den kommende treårige periode (1993 - 1995) i Grundvandsovervågningsprogrammet har Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) som Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Organiske Specialanalyser i september 1992 udført en parallelprøvning af udvalgte pesticider i drikkevand. 16 danske og udenlandske analyselaboratorier var tilmeldt parallelprøvningen.

Der blev udsendt 6 prøver bestående af drikkevand tilsat følgende 7 pesticider: Simazin, Atrazin, MCPA, Mechlorprop, Dichlorprop, DNOC og Dinoseb.

Prøvernes koncentrationsniveau var på højst 10 gange den ønskede analysedetektningsgrænse (0,01 µg/l). Som dokumentation af prøvernes kvalitet blev der udført dels forundersøgelser og dels test af prøvehomogenitet og -stabilitet på parallelprøvningsdagen.

Med repeterbarheder på 0,002-0,004 µg/l inden for samtlige laboratorier, vil et detektionsgrænseniveau på 0,01 µg/l være realistisk.

1 Indledning

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) gennemførte i september 1992 en parallelprøvning vedrørende bestemmelse af indholdet af udvalgte pesticider i drikkevand i koncentrationer på en til ti gange den skønnede analysedetektionsgrænse. Prøverne indeholdt taphanevand tilsat de nedenfor anførte komponenter i koncentrationsintervallet 0,01 til 0,10 µg/l.

Resultaterne skulle dels kunne anvendes i laboratoriernes daglige kvalitetssikringsarbejde med analyser af drikkevand og grundvand, dels kunne indgå som materiale i Miljøstyrelsens vurdering af laboratoriernes analysekvalitet i forbindelse med den næste treårige periode (1993-1995) i grundvandsovervågningsprogrammet.

I 1989 udførte DMU en lignende parallelprøvning (*Nyeland, B.A. og Spliid, N.H., 1989*).

I den aktuelle parallelprøvning indgik følgende pesticider: Simazin, Atrazin, MCPA, Mechlorprop, Dichlorprop, DNOC og Dinoseb. Der var frihed med hensyn til valg af analysemetoder.

DMU har som Miljøstyrelsens Referencelaboratorium på området: Organiske Specialanalyser planlagt og gennemført det praktiske arbejde med parallelprøvningen. Som udgangspunkt for parallelprøvningen blev der anvendt en rapport udarbejdet af en statistisk arbejdsgruppe nedsat af Miljøstyrelsen (*Spliid, H., 1992*). Den statistiske behandling af de indkomne analyseresultater blev foretaget af DMU's statistiske konsulenter *).

I parallelprøvningen var 16 laboratorier tilmeldt. 14 laboratorier afleverede resultater, og 13 ønskede at blive vurderet med henblik på at udføre grundvandsanalyser i grundvandsmoniteringen (bilag I).

*) Civilingeniør Annette Kjær Ersbøll
Civilingeniør Bjørn Kjær Ersbøll

2 Praktisk tilrettelæggelse

2.1 Orienteringsskrivelse

Interesserede laboratorier blev i brev af 6. juli 1992 inviteret til at tilmelde sig Referencelaboratoriets planlagte parallelprøvninger i 1992.

I brev af 19. august 1992 blev de tilmeldte laboratorier orienteret om det detaljerede prøvningsforløb i "Protokol for pesticidparallelprøvning den 15. september 1992".

På parallelprøvningsdagen, den 15. september 1992 modtog laboratorierne brev, der fulgte med de fremsendte vandprøver. Brevet indeholdt skemaer til analyseresultaterne samt til blindværdier og til genfindingsforsøg.

Endelig modtog laboratorierne i brev af 2. november 1992 prøvningens nominelle værdier og samtlige laboratoriers resultater (bilag II).

2.2 Analysekomponenter og prøvematrix

De seks udsendte prøver bestod af to prøvepar fremstillet som to sæt ægte dobbeltprøver samt af et prøvepar fremstillet som 10% split level prøvepar.

Prøverne indeholdt de følgende 7 pesticider: Simazin, Atrazin, MCPA, Mechlorprop, Dichlorprop, DNOC og Dinoseb. Koncentrationsniveauet var på 0,01-0,10 µg/l. Prøvernes matrice var taphanevand.

2.3 Forundersøgelser

Ved den i 1989 afholdte parallelprøvning blev det ved forundersøgelser vist, at de fremstillede prøver var homogene og stabile inden for 2 døgn.

Forud for afholdelse af den aktuelle parallelprøvning blev der yderligere udført en forundersøgelse af homogenitet i en 50 l prøvebatch. Ud over referencelaboratoriet blev 2 eksterne laboratorier anmodet om at foretage analyser. Desuden blev der som i 1989 gennemført en stabilitetsundersøgelse for at dokumentere at prøverne var holdbare til prøveforberedelse kunne påbegyndes af laboratorierne efter et døgn. Resultaterne af dette arbejde fremgår af bilag VI.

2.4 Prøvefremstilling og kontrol

Prøvefremstilling og kontrolundersøgelser på parallelprøvningsdagen er beskrevet i bilag VII.

På baggrund af resultaterne ved forundersøgelsen blev samtlige prøver fremstillet og udsendt på prøvningsdagen. Vandprøverne blev aftappet i laboratoriernes egne prøveflasker og ligeledes fremsendt i laboratoriernes egne transportkasser. De anvendte prøveflasketyper var klare glasflasker med slibprop eller skruelåg samt brune glasflasker med slibprop eller skruelåg. Transportkasserne var trækasser, papæsker, køletasker samt foamkasser. 7 laboratorier medsendte køleelementer.

Laboratorierne modtog prøverne på fremstillingsdagen med instruktion om at påbegynde analyserne den følgende dag. Der blev ikke givet instruktion om, hvorledes prøverne skulle behandles til analysetidspunktet. Et laboratorium fremsatte anmodning om at få tilsendt ny prøve, idet en flaske gik tabt.

Resultatet af kontrolanalyserne på prøvningsdagen viste, at de af DMU udtagne kontrolprøver var homogene og stabile i mindst 1,5 døgn. Referencelaboratoriets analysekvalitet blev kontrolleret ved brug af internt kontrolmateriale (Supelco, 200 µg/mL).

3 Resultater

3.1 Resultater og statistisk behandling

Laboratoriernes analyseresultater blev sendt til DMU. Den seneste dato for modtagelse af resultaterne var fastsat til den 2. oktober 1992. Resultaterne fremgår af (bilag IX). Laboratoriernes metodevalg samt kommentarer til resultaterne findes i bilag III og IV.

Den statistiske analyse af de producerede resultater blev udført efter retningslinier angivet i den statistiske rapport (*Spliid, H., 1992*). Hovedelementerne i det statistiske arbejde, som er beskrevet i bilag IX, omfattede bestemmelse af middelværdi og spredning på prøvepar, beregnet repeterbarhed og reproducerbarhed, relativ genfindning for hver komponent og hvert niveau i forhold til nominal værdi, Youden plot samt regressionsanalyse af gennemsnitlige værdier i forhold til nominelle værdier for alle laboratorier og for de enkelte laboratoriers værdier mod nominal værdi.

Den statistiske bearbejdning af resultaterne blev foretaget efter relevante justeringer og tests for outliers. Par af prøver blev fjernet, hvis den ene eller begge målinger manglede. Prøvepar e og f blev justeret for splitværdi ved at fratække splitværdierne fra prøve e, som havde den højeste koncentration af de to prøver.

Herefter blev middelværdi og spredning på prøvepar for hver komponent og hvert laboratorium bestemt.

Der blev udført tests for outliers ifølge ISO/DIS 5725 (1991).

Cochrans test for tilfældige fejl blev udført for enkelte par af målinger i prøvepar i forhold til hinanden, for hver komponent og hvert prøvepar separat. Par af observationer blev fjernet, hvor den ene eller begge målinger blev fundet at være outliers.

Ved Grubbs test for systematiske fejl blev middelværdien af hvert prøvepar for hver komponent testet for alle laboratorier. Hvis et laboratorium blev fundet at være en outlier, blev de aktuelle resultater for prøvepar fjernet.

Der blev udført variansanalyse for hver komponent og hvert prøvepar. Desuden blev der bestemt repeterbarhed (spredning inden for laboratorier: σ_{repet}), spredning mellem laboratorier (Std: σ_{lab}) samt reproducerbarhed (den samlede spredning: σ_{repro}), idet

$$\sigma_{\text{repro}}^2 = \sigma_{\text{repet}}^2 + \sigma_{\text{lab}}^2$$

Genfinding blev beregnet som den relative middelfinding af laboratoriernes genfinding for hver komponent og hvert prøvepar. Den relative genfinding er således forholdet mellem den målte og den nominelle værdi.

Da variansen var afhængig af koncentrationsniveauet i prøverne valgtes at udføre en vægtet regressionsanalyse. I bilag IX er den vægtede regressionsanalyse udtrykt på tabelform. Liniens hældning og afvigelse fra hældning 1. Middeldifferens mellem målt og sand værdi er indikatorer for afvigelser, som hovedsagelig er forårsaget af systematiske fejl.

De grafiske afbildninger af laboratoriernes regressionsanalyser blev tilsendt de relevante laboratorier.

Bilag IX omfatter desuden regressionsanalyser af laboratoriernes samlede middelværdier i forhold til de nominelle værdier. Desuden er de gennemsnitlige reproducerbarheder angivet i de tre niveauer.

Youden plottene blev udført for samtlige laboratorier og separat for hver komponent og hvert prøvepar. Resultaterne bør ligge så tæt ved den nominelle værdi som muligt. Resultater grupperet i en langstrakt, smal ellipseformet indikerer, at systematiske fejl dominerer, mens resultater grupperet i en kort, bred ellipseformet viser, at tilfældige fejl dominerer.

3.2 Blindværdier, genfinding og intern kvalitetskontrol

Resultaterne af laboratoriernes blind-og genfindingsforsøg fremgår af bilag V. Kun enkelte laboratorier havde problemer med baggrundskontaminering.

4 Diskussion

I tabel 1 findes en oversigt over væsentlige resultater i parallelprøvningen.

Som det fremgår af tabellen er der god overensstemmelse mellem de nominelle værdier og middelværdierne af laboratoriernes målinger.

Det er markant, at repeterbarheden på de laveste koncentrationsniveauer er i samme størrelsesorden som standardafvigelsen mellem laboratorier, hvilket er et udtryk for at de tilfældige fejl bliver relativt store tæt på detektionsgrænsen. Det forekommer sjældent i parallelprøvninger, at koncentrationsniveauerne er så tæt på detektionsgrænsen, at dette er tilfældet (*Mesley et al, 1991*).

På de laveste koncentrationsniveauer giver analysen af dichlorprop de største problemer, idet repeterbarheden her ligger væsentligt over, hvad der opnås for de øvrige komponenter. Dette er i tråd med at flere laboratorier har angivet, at der er interferensproblemer ved bestemmelsen af dichlorprop.

Reperterbarheden inden for alle deltagende laboratorier (med udelukkelse af outliers) på 0,002-0,004 µg/l er meget tilfredsstillende og bekræfter, at detektionsgrænser på 0,010 µg/l for de bedste laboratorier må kunne forventes.

Baggrundskontamination er i følge laboratoriernes opgivelse generelt ikke et problem, og laboratorierne kan opnå genfinding inden for ± 10% af spikeværdien.

Tabel 1.

Koncentrationsniveau				Komponent	Std, afv, (mellem laboratorier) µg/l	Repeterbarhed µg/l	Reproducerbarhed µg/l	
n	N	X						
1	14	0,019	0,023	Simazin	0,0000*)	0,0047	0,0047	
	14	0,028	0,028	Atrazin	0,0061	0,0036	0,0071	
a/b	13	0,025	0,024	MCPA	0,0061	0,0039	0,0072	
	12	0,027	0,027	Mechlorprop	0,0052	0,0069	0,0086	
	12	0,040	0,041	Dichlorprop	0,0095	0,0115	0,0149	
	12	0,032	0,028	DNOC	0,0053	0,0062	0,0082	
	12	0,020	0,022	Dinoseb	0,0036	0,0042	0,0056	
2	14	0,029	0,029	Simazin	0,0089	0,0029	0,0093	
	14	0,042	0,043	Atrazin	0,0092	0,0026	0,0095	
	12	0,025	0,029	MCPA	0,0039	0,0071	0,0081	
	12	0,040	0,039	Mechlorprop	0,0108	0,0051	0,0119	
	c/d	12	0,038	0,040	Dichlorprop	0,0123	0,0134	0,0182
		11	0,024	0,022	DNOC	0,0039	0,0029	0,0049
		13	0,030	0,035	Dinoseb	0,0077	0,0066	0,0101
3	14	0,047	0,043	Simazin	0,0150	0,0047	0,0157	
	14	0,072	0,070	Atrazin	0,0140	0,0035	0,0145	
	13	0,080	0,087	MCPA	0,0162	0,0110	0,0196	
	12	0,057	0,055	Mechlorprop	0,0141	0,0032	0,0144	
	e/f	11	0,060	0,057	Dichlorprop	0,0135	0,0034	0,0139
		13	0,060	0,065	DNOC	0,0124	0,0054	0,0135
		13	0,069	0,081	Dinoseb	0,0159	0,0084	0,0180

n: Antal laboratorier (outliers udelukket)

N: Nominel værdi

X: Middelværdi af alle resultater

*) Standardafvigelsen fremkommer indirekte via en differens mellem 2 varianser. I teorien er den ene altid større end den anden. I praksis kan en negativ differens optræde. Denne sættes til 0.

5 Konklusion og anbefalinger

Efter konservering med 4M HCl har de fremsendte prøver været stabile fra fremstilling til oparbejdning kunne påbegyndes (1 døgn).

Prøverne har været homogene, og der har været overensstemmelse mellem de nominelle værdier og middelværdierne for laboratoriernes resultater.

I de laveste koncentrationer har repeterbarhed været i samme størrelsesorden som standardafvigelsen mellem laboratorierne, hvilket indikerer at koncentrationsniveauet har været tæt på detektionsgrænsen.

Med repeterbarheder på 0,002-0,004 µg/l inden for alle de delta-gående laboratorier må en detektionsgrænse på 0,01 µg/l fortsat kunne kræves. Dette har dog forudsat brug af flere forskellige analysemetoder hos flere laboratorier.

Bestemmelsen af dichlorprop har givet de største analyseproblemer blandt laboratorierne, blandt andet på grund af interferens. I øvrigt har baggrundskontaminering generelt ikke givet problemer og laboratorierne har kunne opnå genfinding på mere end 90%.

6 Referencer

Nyeland, B.A. & Spliid, N.H. (1989): Pesticidinterkalibrering, april 1989. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport.

Spliid, H. (1992): Statistiske Procedurer til Analyse af Data fra Interkalibrering af Specialanalyser. Miljøstyrelsen. Rapport version august 1992.

ISO/DIS 5725. 1991.: Part 2: A basic Method for the Determination of Repeatability and Reproducibility of a Standard Measuring Method.

Glaser, J.A., Foerst, D.L., McKee, G.D., Quave, S.A., Budde, W.L. (1981): Env. Sci. & Techn. 15 (12): 1426-1435.

Mesley, R.J., Pockhington, W.D., Walker, R.F. (1991): Analyst 116: 975-990

7 Bilagsoversigt

Bilag I

Tilmeldte laboratorier 21

Bilag II

Korrespondance 23

Bilag III

Anvendte analysemetoder 39

Bilag IV

Laboratoriernes bemærkninger 41

Bilag V

Blindværdier og metodisk genfindingsprocent 43

Bilag VI

Forundersøgelser 45

Bilag VII

Prøvefremstilling 47

Bilag VIII

Aftapningsrækkefølge 51

Bilag IX

Statistisk behandling af datamateriale 53

Bilag I

Tilmeldte laboratorier

Miljø- og Levnedsmiddelkontrollenheder:

Holbæk
Holstebro
Horsens
København
Næstved
Odense
Skovlunde
Aalborg

Andre laboratorier:

Alfred Jørgenssens Laboratorium A/S, Frederiksberg
Steins Laboratorium A/S
Hedeselskabet, Viborg
Miljø-Kemi, Dansk Miljøcenter A/S, Rødovre
Vandkvalitetsinstituttet, Hørsholm
Civilforsvarets Analytisk Kemiske Laboratorium, København
Dansk Teknologisk Institut, Tåstrup
KIWA N.V., Holland

Bilag II

Korrespondance

Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser

Enhed

Reference

Dato

Journalnr

Miljøkemi

BAN

6. juli 1992

2-9420

Til laboratorier,
der udfører analyser for
organiske mikroforureninger.

**Parallelprøvninger 1992. Organiske specialanalyser i grundvand:
Pesticider, phenoler og aromater.**

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) afholder i 1992 tre parallelprøvninger inden for vandområdet. Udsendelsen af prøver vil finde sted på følgende datoer:

1. Pesticider i ledningsvand: Tirsdag den 15. september 1992.
2. Phenoler i ledningsvand: Tirsdag den 10. november 1992.
3. Aromater i ledningsvand: Tirsdag den 8. december 1992.

Hver parallelprøvning vil omfatte 6 prøver, der analyseres for de komponenter, der fremgår af vedlagte bilag. Koncentrationsniveauet fremgår ligeledes af bilaget. Resultaterne behandles statistisk som beskrevet i rapporten fra den af Miljøstyrelsen nedsatte statistikerarbejdsgruppe. Rapporterne over de afholdte parallelprøvninger vil desuden indeholde dokumentation for homogenitet og stabilitet af prøverne gennem 2 døgn.

Prisen for deltagelse i parallelprøvning nr.1 og 2 vil være 18.000 kr. pr. parallelprøvning. Pris for parallelprøvning nr.3 vil være på 10.500 kr., alle ekskl. moms. Beløbet betales ved fremsendelsen af prøverne.

Tilmelding bedes anført på vedlagte tilmeldningsskema og indsendt til Danmarks Miljøundersøgelser senest den 10. august 1992.

Med venlig hilsen

Bente Nyeland
Bente A. Nyeland



Bilag.

Parameterliste.

Koncentrationsniveau.

1. Pesticider.

0.01-0.1 µg/l

Simazin
Atrazin
MCPA
Mechlorprop
Dichlorprop
DNOC
Dinoseb

2. Phenoler.

0.05-0.2 µg/l

Phenol
4-methylphenol
2,4-dimethylphenol
2,6-dimethylphenol
4-chlor-,2-methylphenol
2,4-dichlorphenol
2,6-dichlorphenol
2,4,6-trichlorphenol
2,3,4,6-tetrachlorphenol
Pentachlorphenol

Ved parallelprøvning nr.1 og 2 forudsættes prøverne leveret i laboratoriernes egne flasker.

3. Aromater.

0,05-0,4 µg/l.

Benzen
Toluen
o-Xylen
m-Xylen
p-Xylen
Naphthalen

Denne parallelprøvning er planlagt udført i to trin. Den 8. december 1992 udsendes 6 prøver på ampulform til analyse. Afhængigt af analyseresultaterne udsendes snarest efter et ikke fastsat antal vandige prøver til analyse.

Samtlige tilsendte vandprøver i de tre parallelprøvninger vil indeholde en mindre mængde methanol fra tilsætning af stamopløsning.

TILMELDINGSSKEMA.

Laboratorium:

Kontaktperson:

Parallelprøvninger i 1992: Organiske specialanalyser.

- | | |
|--|---|
| 1. Pesticider i ledningsvand.
Den 15. september 1992. | Ønsker at deltage: JA / NEJ
Ønsket prøvevolumen: |
| 2. Phenoler i ledningsvand.
Den 10. november 1992. | Ønsker at deltage: JA / NEJ
Ønsket prøvevolumen: |
| 3. Aromater i ledningsvand.
Den 8. december 1992. | Ønsker at deltage: JA / NEJ
Ønsket prøvevolumen: |

Skemaet bedes returneret til:

Danmarks Miljøundersøgelser,
Afdeling for Miljøkemi,
Frederiksborgvej 399,
Postbox 358,
4000 Roskilde

Senest den 10. august 1992.

Til de deltagende laboratorier
i parallelprøvninger 1992.

Parallelprøvninger 1992: Organiske Specialanalyser.

Tak for tilmeldingen til deltagelse i Danmarks Miljøundersøgelsers parallelprøvninger 1992.

Deres laboratorium er registreret som deltager i følgende interkalibreringer (afmærket med x):

- x 1. Pesticider i ledningsvand, tirsdag den 15. september 1992.
- x 2. Phenoler i ledningsvand, tirsdag den 10. november 1992.
- x 3. Aromater i ledningsvand, tirsdag den 8. december 1992.

Forløbet af 1. parallelprøvning i pesticider i ledningsvand - uge 38, beskrives således:

Interkalibreringsprøver.

Der udsendes 6 vandprøver. Da hver Batch er på 50L vil der maksimalt kunne leveres 2L pr. prøve til hvert laboratorium.

I tilfælde af at prøveflaskerne er gået tabt under transporten, kan der udleveres en ny prøve (2L). Anmodning herom skal fremsættes til DMU senest den 22. september 1992.

Laboratorierne anmodes om at fremsendes egne prøveflasker samt transportkasser mærket: "Forsigtigt" - "Glas" til DMU senest mandag den 7. september 1992. Køleelementer kan vedlægges de fremsendte prøveflasker.

Prøverne vil blive distribueret med taxi og/eller fly.



Analysemetoder.

Der vil være metodefrihed i forbindelse med denne interkalibrering. Den metodiske detektionsgrænse forventes at ligge på 0,1 µg/l eller derunder.

De fremsendte prøvers indhold af komponenter vil være i intervallet 0,01 - 0,10 µg/L pr. komponent.

De 6 prøver analyseres som 6 enkeltprøver. Der foretages altså én oparbejdning af hver prøve.

Laboratorierne korrigerer selv for genfindingsprocent (% genfundet mængde af tilsat komponent i vandig prøve fremstillet af det enkelte analyselaboratorium) og blindværdi. Disse opgives sammen med prøvernes resultater til Referencelaboratoriet.

Tidsskema.

Tirsdag den 15. september 1992 fremsendes prøverne. Hvis prøverne på selve interkalibreringsdagen ikke er modtaget kl. 17, kan der uden for almindelig åbningstid etableres kontakt over det offentlige personsøgenet:

tast 501 40630 -"Personsøgetjenesten" -indtast telefonnr. afslut med #.

Er der spørgsmål i forbindelse med afholdelsen af parallelprøvningen kan undertegnede naturligvis kontaktes på tlf. 46 30 1200.

Med venlig hilsen

f.

Bente A. Nyeland

Niels Henrik Spliid

Niels Henrik Spliid

PROTOKOL FOR PESTICIDPARALLELPRØVNING DEN 15. SEPT. 1992.

Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Miljøkemi afholder parallelprøvning for indhold af udvalgte pesticider i ledningsvand den 15. september 1992.

Komponenter: Prøverne skal analyseres for indhold af simazin, atrazin, MCPA, mechlorprop, dichlorprop, DNOC og dinoseb.

Prøvetype: Ledningsvand spiket med de pågældende komponenter.

Prøveantal: 6.

Prøvevolumen: Efter laboratoriets ønske(max.2 l.).

Koncentrationsområde: 0.01 µg/l - 0.1 µg/l.

Prøveflasker: Prøverne leveres i de af laboratorierne fremsendte flasker.

Prøvefremstilling: Dagen inden udsendelse aftappes 6 x 50 l ledningsvand i glasflasker med aftapningshane. Disse er inden rengjort ved almindelig laboratorieopvask og derefter varmebehandlet i 12 timer ved 450 °C.

Der tilsættes 450 ml 4 N HCl til pH under 2. På prøvedagen spikes prøverne med 10 - 100 ml millipore vand med pH under 2 og indeholdende de 7 komponenter i koncentrationer på 50-100 µg/l. Dette vil være fortyndinger af ampulmateriale leveret af Supelco i koncentrationer på 40 -80 mg/l opløst i methanol.

Vandprøverne omrøres i 30 min. inden aftapning påbegyndes. Omrøring fortsættes under aftapningen. Prøveflaskerne skylles med prøvemateriale inden opfyldning til det ønskede volumen. Laboratorierækkefølgen ved aftapningen noteres.

Prøveudsendelse: Prøverne fremsendes, så de er laboratorierne i hænde på aftapningsdagen.

Kontrol: De anvendte Supelco-ampuller kontrolleres over for tidligere leverede Supelco-ampuller og over for DMU's egne standarder.

Homogenitet kontrolleres ved på 50 l prøve at udføre trippelbestemmelse på prøver udtaget ved start, midt og ved afslutning på en total aftapning af de 50 l vandprøve. Stabilitet kontrolleres ved trippel analyse af forprøve ved aftapning og efter 2 døgn.

De 6 udsendte prøvebatches kontrolleres ved dobbeltbestemmelser ved start på aftapning og efter sidste aftapning. Desuden analyseres uspiket vandprøve som kontrol for blindværdier.

Tidsforløb: Resultater skal være indberettet til DMU senest fredag den 2. oktober 1992. Senere modtagne resultater vil ikke blive statistisk behandlet. Uge 42 modtager laboratorierne deres indtastede data til kontrol og uge 44 udsendes spike-værdier og de samlede data fra de deltagende laboratorier til orientering. Den endelige rapport fremsendes senere. Der vil ikke være personsammenfald mellem personer i DMU, der står for prøvefremstilling, og personer der ekspederer laboratoriernes data til kodning og statistisk behandling.

Statistik: Laboratoriernes data vil blive behandlet som beskrevet i Miljøstyrelsens statistikrapport.

Niels Henrik Spliid, den 28. juli 1992.

Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser

Enhed Miljøkemi

Reference NHS/mu

Dato 15.09.1992

Journalnr 05305-0019

Til deltagende laboratorier
i parallelprøvningen den 15. september 1992

Parallelprøvning af pesticider, den 15. september, 1992.

Hermed leveres 6 vandprøver mærket **a, b, c, d, e og f** til analyse for pesticider, jvf. vedlagte skemaer.

Koncentrationsniveauet i vandprøverne vil være i intervallet: 0,01-0,1 µg/l.

Prøveforberedelse bedes påbegyndt onsdag den 16. september 1992. Der foretages kun én oparbejdning af hver prøve.

Vandprøverne vil indeholde ca. 2 ppm methanol. Prøverne er konserveret ved tilsætning af 4 M HCl til pH under 2.

Resultaterne af de analyserede vandprøver (et resultat pr. prøve) korrigeret for genfindning og evt. blindværdi anføres med tre decimaler i vedlagte skema nr. 1.

På skema 1 anføres ligeledes om laboratoriet alene ønsker en statistisk behandling eller også en vurdering med henblik på grundvandsmonitoring.

Resultater af genfindingsforsøg samt det anvendte koncentrationsniveau anføres i skema nr. 2. Eventuelle blindværdier anføres ligeledes i skema nr. 2.



Kuverten med de udfyldte skemaer bedes mærket "Parallelprøvning-pesticider" og sendt eller fax'et til:

Danmarks Miljøundersøgelser
Afdeling for Miljøkemi
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Fax nr. 46 30 1114

Således at de er fremme senest fredag den 2. oktober 1992.

Senere modtagne resultater behandles ikke.

Eventuelle spørgsmål i forbindelse med parallelprøvningen besvares naturligvis gerne.

Med venlig hilsen

Niels Henrik Spliid

Bente A. Nyeland

SKEMA 1.

LABORATORIUM:

Komponent	Vandprøver					
	µg/l					
	a	b	c	d	e	f
Simazin						
Atrazin						
MCPA						
Mechlorprop						
Dichlorprop						
DNOC						
Dinoseb						

Resultater anføres med 3 decimaler.

Ønsker alene resultaterne statistisk behandlet JA/NEJ

Ønsker statistisk behandling og vurdering med henblik på grundvandsmonitoring JA/NEJ

I felter, hvor data mangler anføres:

- hvis komponenten ikke er analyseret.
- hvis komponenten ikke kunne detekteres.
- hvis bestemmelsen er mislykket.

BEMÆRKNINGER:

SKEMA 2.

LABORATORIUM:

Komponent	Genfindingsforsøg		Blindværdier	Bemærkninger
	niveau $\mu\text{g/l}$	fundet %	$\mu\text{g/l}$	
Simazin				
Atrazin				
MCPA				
Mechlorprop				
DNOC				
Dinoseb				

Apparatur:

Prøveforberedelse:

Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser

Enhed MIKE

Reference NHS

Dato 02.11.1992

Journalnr 05305-0019

Til deltagende laboratorier i
pesticid-parallelprøvningen

Pesticid - parallelprøvning.

Hermed fremsendes de nominelle værdier for indholdet af pesticider i de analyserede vandprøver:

Komponent:	Vandprøve					
	a	b	c	d	e	f
Simazin	0.019	0.019	0.029	0.029	0.051	0.047
Atrazin	0.028	0.028	0.042	0.042	0.079	0.072
MCPA	0.025	0.025	0.025	0.025	0.088	0.080
Mechlorprop	0.027	0.027	0.040	0.040	0.063	0.057
Dichlorprop	0.040	0.040	0.038	0.038	0.066	0.060
DNOC	0.032	0.032	0.024	0.024	0.065	0.060
Dinoseb	0.020	0.020	0.030	0.030	0.076	0.069

Alle værdier i $\mu\text{g/l}$.

Desuden vedlægges til orientering samtlige data fra de deltagende laboratorier. Deres laboratorium er vilkårligt tildelt nr.: _____

Med venlig hilsen

Niels Henrik Spliid



Bilag III

Anvendte analysemetoder

Analysemetoderne er angivet som et to-cifret tal. Det første ciffer angiver ekstraktionsprincip, det andet ciffer angiver chromatografi- og detektionsmetode.

1. ciffer: Ekstraktionsmetode.

Metodenummer	Princip
1	Dichlormethanekstraktion
2	Heptan/ether ekstraktion 2,2,2-trifluorethanol
3	Dichlormethan ekstraktion + derivatisering
4	Fastfase ekstraktion
5	Online opkoncentrering

2. ciffer: Chromatografi- og detektionsmetode.

Metodenummer	Princip
1	HPLC-UV
2	GC-ECD
3	GC-MS
4	GC NPD
5	GC ITD

Tabel 2.

Laboratorium	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Metodekode	44+45+51	11	11	33	11+22	-	-	33	11+12	33	11	33	11	11

Bilag IV

Laboratoriernes bemærkninger

Laboratorium C: Mechlorprop og dichlorprop bestemt som sum.

Laboratorium D: Anvendelse af indre standarder.

Laboratorium H: Vi gør opmærksom på, at indholdet i nogle af prøverne er nær metodens detektionsgrænse. Den analytiske usikkerhed er derfor betydelig.

Bilag V

Blindværdier og metodisk genfindingsprocent

Table 3: Metodisk genfindingsprocent.

Lab/ Komponent	Simazin 1	Atrazin 2	MCPA 3	Mechlorprop 4	Dichlorprop 5	DNOC 6	Dinoseb 7
A	93	84	81	74	81	91	65
B	102	88	(37)	73	95	99	80
C	100	100	82	80	90	85	—
D+							
E	88	89	93	93	90	94	62
F							
G							
H	74	84	88	96	84	84	93
I	93	92	91	90	30	50	96
J	109	97	86	95	99	96	102
K							
L*	100	100	80	90	100	100	90
M	85	82	80	86	97	95	91
N	84	86	77	89	87	93	86

+
*

Standarder samme procedure som prøver.
Genfindingsprocent i flere koncentrationsniveauer.

Blindværdier

Laboratorium 7: Anfører mindre interferens med DNOC.
Laboratorium 10: DNOC: 0,004 µg/l.
Laboratorium 11: Dichlorprop: 0,060 µg/l.
Laboratorium 14: Blindtop tæt ved dichlorprop adskilles som regel.

Bilag VI

Forundersøgelser

Forundersøgelserne blev udført efter helt samme procedure som ved selve parallelprøvningen. Dag 1 blev en 50 l varmebehandlet (450°C i 12 timer) flaske påfyldt 50l ledningsvand efter at vandet havde løbet i mere end 3 timer. Der blev tilsat 450 ml 4N HCl og pH blev målt (pH=1,8). Omrøring med magnetomrører, hvorefter der blev aftappet 500 ml vand svarende til den tilsatte syre samt spikevolumen.

Dag 2 blev vandprøven spiket under omrøring med 50 ml 50 ppb-fortyndet Supelco pesticidblanding i sur milliporevand. Der blev omrørt i 30 min., hvorefter aftapning blev gennemført som anført i tabel med prøver til 2 eksterne laboratorier og prøver til stabilitetstest.

Referencelaboratoriet havde i sommeren 1992 en række tekniske problemer med autosamplers og detektor og yderligere interferensproblemer ved analysen af phenoxysyrerne. Forundersøgelserne viser imidlertid homogenitet og stabilitet inden for 1 døgn og yderligere ved hjælp af det eksterne laboratorium, der afleverede resultater, blev der dokumenteret overensstemmelse mellem de nominelle værdier og analyseresultaterne.

Alle kontrolanalyser ved forundersøgelse og på DMU udsendte prøver er af DMU udført ved hjælp af HPLC med UV-detektion efter opkoncentrering med dichlormethanekstraktion som tidligere beskrevet (Nyeland, B.A. og Spliid, N.H., 1989).

Tabel 4: Homogenitet og stabilitet i forprøver.

Liter aftappet	Simazin	Atrazin	MCPA	Mechlorprop	Dichlorprop	DNOC	Dinoseb
2 l	0,053	0,047	0,034	0,039	*)	0,059	0,053
4 l	0,060	0,053	0,050	0,060		0,062	0,057
6 l	0,056	0,052	0,045	0,044		0,062	0,055
8 l	0,052	0,052	0,051	-		0,059	0,056
15 l	0,054	0,047	0,044	0,051		0,062	0,055
17 l	0,054	0,046	0,051	*)		0,065	0,057
19 l	0,056	0,052	0,048			0,061	0,055
21 l	0,053	0,051	0,050			0,060	0,057
23 l	0,059	0,050	0,044			0,056	0,054
25 l opbevaret 1 døgn	0,047	0,048	0,043			0,059	0,063
27 l inden prøveforb,	0,053	0,045	0,047		0,063	0,056	
29 l Eksternt lab I	0,050	0,051	0,059	0,048	0,054	0,056	0,047
31 l Eksternt lab I	0,047	0,049	0,054	0,050	0,053	0,051	0,049
33 l Eksternt lab II	-	-	-	-	-	-	-
35 l Eksternt lab II	-	-	-	-	-	-	-
42 l	0,052	0,048	0,047			0,052	0,050
44 l	0,053	0,045	0,044			0,053	0,051
46 l	0,047	0,043	0,048			0,055	0,050
Nominel værdi	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050

Alle resultater i µg/l

*) De manglende resultater for mechlorprop og dichlorprop skyldes interferensproblemer.

Bilag VII

Prøvefremstilling

I protokollen for parallelprøvningen er det anført, at prøverne fremstilles ud fra Supelco-ampuller.

Imidlertid fik referencelaboratoriet kort før parallelprøvningsdagen meddelelse om, at Supelco måtte opgive at fremstille ampullerne. I stedet fremstillede laboratoriet de nødvendige blandinger, der blev checket overfor laboratoriets egne standarder og overfor Supelco standard referencemateriale.

Prøvefremstillingen foregik efter nedenstående plan:

"Mandag:

50 l flasker skal være opstillet og mærket a, b, c, d, e, f.

Prøveflasker skal være forsynet med adresse- og prøvelabels.

Prøveflasker opstilles i 6 serier.

Flaskerne randomiseres og rækkefølge nedskrives.

Faktura og følgebrev i kasser, forsynet med adresser.

Ledningsvand løber fra morgenstunden.

Mandag eftermiddag aftappes 50 l i hver flaske. Der tilsættes 450 ml 4M HCl og omrøres i 10 min. Der aftappes 500 ml, der gemmes i 500 ml flasker. Der aftappes 4 x 5 l ledningsvand i flasker, der tilsættes 45 ml 4M HCl.

3 200 ml målekolber gøres klar med pipetter, der kan aftappe 20, 30, 60 og 66 ml prøve. Målekolberne mærkes a/b, c/d, e/f.

Tirsdag:

Temperaturen måles.

Omrøring startes kl. 7⁰⁰.

Der kommes lidt sur ledningsvand i de tre målekolber, og der tilsættes:

200 µl mix 1 til målekolbe a/b, ved hjælp af Carlsberg pipette

200 µl mix 2 til målekolbe c/d,

200 µl mix 3 til målekolbe e/f.

Der fyldes op til strengen med sur ledningsvand, og der rystes grundigt.

Der tilsættes 20 ml fra målekolbe a/b til hver af flaskerne a og b.

Der tilsættes 30 ml fra målekolbe c/d til hver af flaskerne c og d.

Der tilsættes 66 ml fra målekolbe e/f til flaske e.

Der tilsættes 60 ml fra målekolbe e/f til flaske f.

Fra hver flaske aftappes efter 0, 10, 20, 30 minutter 2 l prøve, der hældes tilbage i flasken.

Efter 30 minutter påbegyndes aftapning i prøveflasker.

Prøveflaske og propper skylles med 100 ml prøve.

Aftapning skal være afsluttet kl. 9²⁵".

Tabel 5: MIX koncentrationer.

De anvendte mix indeholdt følgende koncentrationer af komponenterne:

	Koncentrations- niveau Mix 1 mg/l	Koncentrations- niveau Mix 2 mg/l	Koncentrations- niveau Mix 3 mg/l
Simazin	47,5	48,3	39,2
Atrazin	70,0	70,0	60,0
MCPA	62,5	41,7	66,7
Mechlorprop	67,5	66,7	47,5
Dichlorprop	100,0	63,3	50,0
DNOC	80,0	40,0	50,0
Dinoseb	50,0	50,0	57,5

Homogenitetsundersøgelsen fremgår af tabel 4 og 6.
Ud fra resultaterne må prøverne antages at have været homogene.
Sideløbende analyser af blindprøver gav ikke blindværdier for de
analyserede komponenter.

Tabel 6: Homogenitet i udsendte prøver.

Pesticider - kontrol af prøvebatches, alle resultater i µg/l:

Aftapningsnr,	1 Simazin	2 Atrazin	3 MCPA	4 Mechlorprop	5 Dichlorprop	6 DNOC	7 Dinoseb
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,019</u>	<u>0,028</u>	<u>0,025</u>	<u>0,027</u>	<u>0,040</u>	<u>0,032</u>	<u>0,020</u>
a 1	0,022	0,021	0,032	0,018	--	0,029	0,021
a 2	0,021	0,020	0,032	0,012	--	0,029	0,020
a 20	0,022	0,021	0,039	0,017	--	0,029	0,021
a 21	0,021	0,019	0,037	0,019	--	0,028	0,020
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,019</u>	<u>0,028</u>	<u>0,025</u>	<u>0,027</u>	<u>0,040</u>	<u>0,032</u>	<u>0,020</u>
b 1	0,014	0,023	0,026	0,021	0,029	0,029	0,020
b 2	0,012	0,020	--	0,027	0,036	0,030	0,021
b 20	0,009	0,024	--	0,017	0,026	0,030	0,021
b 21	0,011	0,022	0,026	0,022	0,034	0,029	0,020
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,029</u>	<u>0,042</u>	<u>0,025</u>	<u>0,040</u>	<u>0,038</u>	<u>0,024</u>	<u>0,030</u>
c 1	0,028	0,045	0,028	0,041	0,054	0,029	0,038
c 2	0,028	0,046	0,030	0,056	0,052	0,030	0,039
c 20	0,029	0,043	0,029	0,051	0,048	0,028	0,039
c 21	0,025	0,045	0,031	0,048	0,030	0,028	0,037
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,029</u>	<u>0,042</u>	<u>0,025</u>	<u>0,040</u>	<u>0,038</u>	<u>0,024</u>	<u>0,030</u>
d 1	0,021	0,038	0,024	0,034	0,054	0,023	0,032
d 2	0,025	0,038	0,025	0,041	0,053	0,024	0,034
d 20	0,026	0,041	0,023	0,039	0,054	0,024	0,034
d 21	0,028	0,040	0,025	0,039	0,049	0,024	0,035
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,051</u>	<u>0,079</u>	<u>0,088</u>	<u>0,063</u>	<u>0,066</u>	<u>0,065</u>	<u>0,076</u>
e 1	0,039	0,071	0,085	0,061	0,073	0,064	0,079
e 2	0,044	0,068	0,106	--	0,062	0,066	0,081
e 20	0,048	0,069	0,090	--	0,065	0,068	0,082
e 21	0,053	0,070	0,094	--	0,082	0,069	0,080
<u>Nominel værdi</u>	<u>0,047</u>	<u>0,072</u>	<u>0,080</u>	<u>0,057</u>	<u>0,060</u>	<u>0,060</u>	<u>0,069</u>
f 1	0,041	0,063	0,090	0,082	0,063	0,058	0,071
f 2	(0,074)	0,061	0,090	0,076	0,058	0,061	0,074
f 20	0,038	0,064	0,071	--	0,060	0,062	0,074
f 21	0,050	0,065	0,095	--	0,063	0,062	0,076

→) De manglende resultater skyldes interferensproblemer.

Bilag VIII

Aftapningsrækkefølge

Tabel 7: Laboratorierækkefølge ved prøveaftapning.

Prøve	a	b	c	d	e	f
Ca. 0 l	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
	D	M	L	A	D	M
	F	H	J	H	M	J
Ca. 10 l	C	K	H	J	H	H
	L	EX	EX	E	L	C
	G	A	M	EX	EX	EX
	B	D	B	K	A	F
Ca. 20 l	K	F	I	I	G	B
	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
	I	C	D	L	C	L
Ca. 30 l	EX	J	G	N	F	I
	E	B	E	M	B	K
	J	L	A	D	J	D
	A	G	K	C	E	E
Ca.40 l	M	I	F	F	K	G
	H	N	C	B	N	A
	N	E	N	G	I	N
	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU

Alle laboratorier modtog 2 l pr. prøve. Desuden medgik ca. 0,1 l pr. aftapning til skylning af flaske og prop.

EX: Udgået laboratorium.

Bilag IX

Statistisk behandling af datamateriale

Den detaljerede beskrivelse af den statistiske model, som ligger til grund for databehandlingen, findes i Miljøstyrelsens rapport om statistisk databehandling (*Spliid, H., 1992*).

Laboratoriernes datamateriale blev først behandlet efter et dobbelt kode system. Data blev modtaget og kodet (talkode) på DMU. De kodede skemaer blev derpå leveret til omkodning (bogstavkode) og indtastning hos de statistiske konsulenter.

Datamaterialet har undergået følgende statistiske analyse:

Justering for splitværdi (tabel 8-14).

Koncentrationsniveau 2 (prøve e og f) blev justeret svarende til splitværdi ved at fratække splitværdien fra prøve e, som havde højest koncentration.

Middelværdi og spredning (tabel 15-21).

Middelværdi og spredning på prøvepar for hvert laboratorium og hver komponent er beregnet efter fjernelse af manglende observationer.

Cochrans test (tilfældige fejl).

For hver komponent og hvert prøvepar separat blev de enkelte par af målinger testet i forhold til hinanden. Par af observationer blev fjernet, hvor den ene eller begge målinger blev fundet at være en outlier. Et eksempel herpå er vist i fig. 8, hvor laboratorium 8 er en outlier i et Cochrans test.

Grubb's test (systematiske fejl).

Middelværdien af hvert prøvepar for hver komponent blev testet for alle laboratorier. Eventuelle outliers blev fjernet for aktuelle komponenter og prøvepar. Et eksempel herpå er vist i fig. 8, hvor laboratorium 7 er en outlier i et Grubb's test.

Variansanalyse.

Der blev derpå udført variansanalyse for hver komponent og hvert prøvepar.

Repeterbarhed og reproducerbarhed (fig. 1-7).

Repeterbarhed og reproducerbarhed blev bestemt ifølge ISO/DIS 5725.

Youden plot (fig. 9-29).

Youden plot blev udført på data justeret for splitværdi, hvor par af prøver blev fjernet, hvis den ene måling manglede.

Plottene blev udført for alle laboratorier og separat for hver komponent og hvert par af prøver på de tre koncentrationsniveauer. Eksempel er vist i fig. 8.

Regressionsanalyse (tabel 22-28).

Til støtte for vurderingen af valg af vægtet eller ikke vægtet regressionsanalyse blev variansforholdene for de tre prøvepar sammenholdt med koncentrationsniveauet.

Da variansen var stigende med stigende koncentration (fig. 31-37) blev den vægtede regressionsanalyse valgt (vægtfunktion: den reciprokke repeterbarhedsvarians).

Regressionsanalysen blev udført på originaldata for hver enkelt laboratorium og for hver komponent. Regressionslinien blev estimeret for de målte værdier som funktion af de nominelle værdier. Eksempel herpå er vist i fig. 30.

Den grafiske afbildning af de enkelte laboratoriers regressionsanalyser blev tilsendt de relevante laboratorier sammen med rapporten.

Den vægtede regressionsanalyse af laboratoriers samlede middelværdier som funktion af de nominelle værdier er vist i fig. 31-37. De lodrette intervaller på graferne angiver $2 \times$ standardafvigelsen for den pågældende koncentration.

Tabel 8: Simazin.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,019	0,019	0,029	0,029	0,051		0,047
A	0,022	0,022	0,032	0,032	0,032	0,028	0,032
B	0,021	0,014	0,019	0,020	0,045	0,041	0,042
C	0,017	0,017	0,030	0,029	0,040	0,036	0,041
D	0,015	0,015	0,025	0,024	0,053	0,049	0,048
E	0,012	0,017	0,018	0,020	0,022	0,018	0,018
F	-0,010	-0,076	-0,037	-0,060	0,073	0,069	0,051
G	0,018	0,017	0,026	0,027	0,044	0,040	0,044
H	-0,051	-0,023	0,051	0,050	0,079	0,075	0,082
I	+0,045	+0,047	0,034	0,034	0,056	0,052	0,042
J	0,020	0,021	0,035	0,034	0,063	0,059	0,056
K	0,023	0,014	0,021	0,030	0,046	0,042	0,035
L	0,016	0,016	0,015	0,023	0,046	0,042	0,042
M	0,015	0,014	0,021	0,024	0,039	0,035	0,035
N	0,010	0,027	0,021	0,014	0,031	0,027	0,022

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier efter Cochran's test.

+: Outlier efter Grubb's test.

Tabel 9: Atrazin.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,028	0,028	0,042	0,042	0,079		0,072
A	0,024	0,024	0,036	0,036	0,060	0,053	0,060
B	0,023	0,023	0,041	0,039	0,080	0,073	0,077
C	0,037	0,037	0,059	0,059	0,075	0,068	0,080
D	0,028	0,026	0,045	0,042	0,086	0,079	0,083
E	0,030	0,028	0,040	0,035	0,057	0,050	0,057
F	0,015	0,029	-0,033	-0,051	0,068	0,061	0,060
G	0,025	0,023	0,047	0,048	0,084	0,077	0,080
H	0,032	0,024	0,052	0,055	0,094	0,087	0,088
I	0,045	0,040	0,041	0,047	0,074	0,067	0,067
J	0,029	0,030	0,050	0,049	0,095	0,088	0,085
K	0,032	0,026	0,047	0,048	0,087	0,080	0,073
L	0,024	0,024	0,036	0,038	0,077	0,070	0,070
M	0,031	0,030	0,051	0,043	0,080	0,073	0,072
N	0,014	0,017	0,023	0,020	0,044	0,037	0,033

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier efter Cochran's test.

+: Outlier efter Grubb's test

Tabel 10: MCPA.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,025	0,025	0,025	0,025	0,088		0,080
A	---	0,024	---	0,037	0,126	0,118	0,090
B	0,026	0,025	0,022	0,029	0,104	0,096	0,090
C	0,027	0,028	+0,062	+0,060	0,084	0,076	0,086
D	0,026	0,028	0,025	0,026	0,075	0,067	0,096
E	0,023	0,028	0,031	0,022	0,104	0,096	0,091
F	0,010	0,024	0,006	---	0,012	0,004	---
G	0,025	0,025	0,028	0,028	0,102	0,094	0,095
H	-0,044	-0,013	0,023	0,047	0,102	0,094	0,109
I	0,033	0,034	0,032	0,029	0,105	0,097	0,093
J	0,035	0,027	0,027	0,027	0,099	0,091	0,090
K	0,017	0,011	0,019	0,012	0,076	0,068	0,041
L	0,029	0,029	0,035	0,031	0,130	0,122	0,111
M	0,017	0,020	0,021	0,020	0,073	0,065	0,070
N	0,012	0,014	0,023	0,008	0,070	0,062	0,056

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier efter Cochran's test.

+: Outlier efter Grubb's test.

Tabel 11: Mechlorprop.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,027	0,027	0,040	0,040	0,063		0,057
A	---	---	---	---	-0,015	-0,009	-0,037
B	0,017	0,017	0,025	0,025	0,046	0,040	0,048
C	---	---	---	---	---	---	---
D	0,026	0,025	0,044	0,042	0,071	0,065	0,061
E	0,051	0,036	0,048	0,043	0,077	0,071	0,068
F	0,025	0,020	0,020	0,013	0,010	0,004	---
G	0,027	0,028	0,044	0,044	0,067	0,061	0,061
H	0,042	0,022	0,049	0,063	0,089	0,083	0,082
I	0,031	0,031	0,049	0,047	0,072	0,066	0,066
J	0,025	0,024	0,038	0,039	0,062	0,056	0,052
K	0,019	0,037	0,049	0,039	0,072	0,066	0,063
L	0,024	0,025	0,043	0,038	0,064	0,059	0,056
M	0,025	0,029	0,045	0,037	0,055	0,049	0,050
N	0,022	0,011	0,031	0,016	0,030	0,024	0,033

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier efter Cochran's test.

+: Outlier efter Grubb's test.

Tabel 12: Dichlorprop.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,040	0,040	0,038	0,038	0,066		0,060
A	---	---	---	---	---	---	---
B	0,026	0,021	0,029	0,025	0,041	0,035	0,033
C	---	---	---	---	---	---	---
D	0,040	0,039	0,038	0,038	0,064	0,058	0,063
E	0,051	0,050	0,051	0,041	0,081	0,075	0,074
F	0,013	0,017	0,008	0,010	0,012	0,006	---
G	0,039	0,039	0,039	0,039	0,065	0,059	0,060
H	0,064	0,025	0,043	0,063	0,088	0,082	0,076
I	0,036	0,036	0,034	0,032	0,056	0,050	0,052
J	0,037	0,037	0,036	0,036	0,065	0,059	0,055
K	0,080	0,035	0,098	0,050	0,062	0,056	0,045
L	0,053	0,052	0,052	0,042	0,078	0,072	0,068
M	0,040	0,040	0,041	0,034	0,056	0,050	0,052
N	0,057	0,051	0,056	0,013	0,045	0,039	0,043

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier ifølge Cochran's test.

+: Outlier ifølge Grubb's test.

Tabel 13: DNOC.

Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,032	0,032	0,024	0,024	0,065		0,060
A	0,037	---	---	---	0,074	0,069	0,062
B	0,027	0,027	0,022	0,021	0,057	0,052	0,052
C	0,031	0,036	0,022	0,024	0,055	0,050	0,055
D	0,030	0,028	0,021	0,027	0,080	0,075	0,068
E	0,041	0,036	0,029	0,029	0,085	0,080	0,083
F	0,016	0,024	-0,017	0,069	0,060	0,055	0,069
G	0,030	0,026	0,025	0,024	0,065	0,060	0,060
H	0,043	0,025	0,033	0,034	0,086	0,081	0,083
I	---	0,048	---	0,053	0,130	0,125	---
J	0,032	0,031	0,022	0,025	0,080	0,075	0,068
K	0,019	0,019	0,030	0,032	0,071	0,066	0,064
L	0,017	0,014	---	0,016	0,086	0,081	0,082
M	0,033	0,034	0,030	0,028	0,058	0,053	0,055
N	0,039	0,016	0,014	0,026	0,054	0,049	0,

for splitværdi.

-: Outlier ifølge Cochran's test.

+: Outlier ifølge Grubb's test.

Tabel 14: Dinoseb.

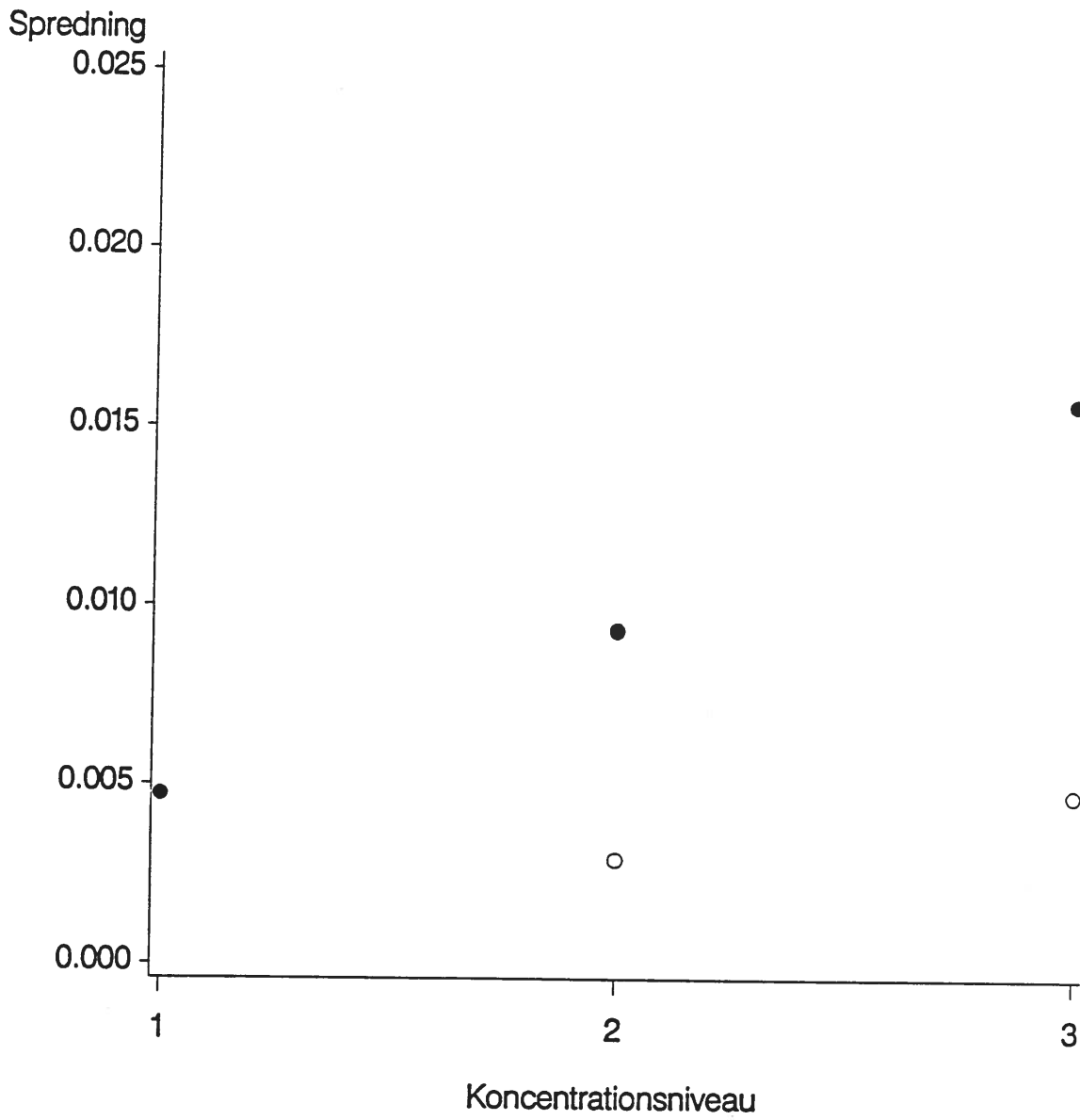
Laboratorium	Laboratoriernes originaldata						
	Prøve						
	a	b	c	d	e	e*	f
Nominel	0,020	0,020	0,030	0,030	0,076		0,069
A	---	---	0,033	0,033	0,088	0,081	0,088
B	0,019	0,019	0,030	0,035	0,079	0,072	0,071
C	0,022	0,029	0,040	0,045	0,078	0,071	0,084
D	0,019	0,020	0,030	0,032	0,087	0,080	0,083
E	0,027	0,022	0,036	0,037	0,096	0,089	0,092
F	0,024	0,036	0,051	0,055	0,104	0,097	0,094
G	0,022	0,019	0,030	0,031	0,077	0,070	0,086
H	0,026	0,019	0,042	0,035	0,112	0,105	0,093
I	---	0,020	---	0,019	0,100	0,093	---
J	0,030	0,026	0,052	0,045	0,110	0,103	0,098
K	0,013	0,016	0,038	0,017	0,055	0,048	0,050
L	0,017	0,024	0,016	0,036	0,113	0,106	0,095
M	0,016	0,018	0,034	0,028	0,060	0,053	0,055
N	0,020	0,014	0,022	0,020	0,089	0,082	0,052

*: Justeret for splitværdi.

-: Outlier ifølge Cochran's test.

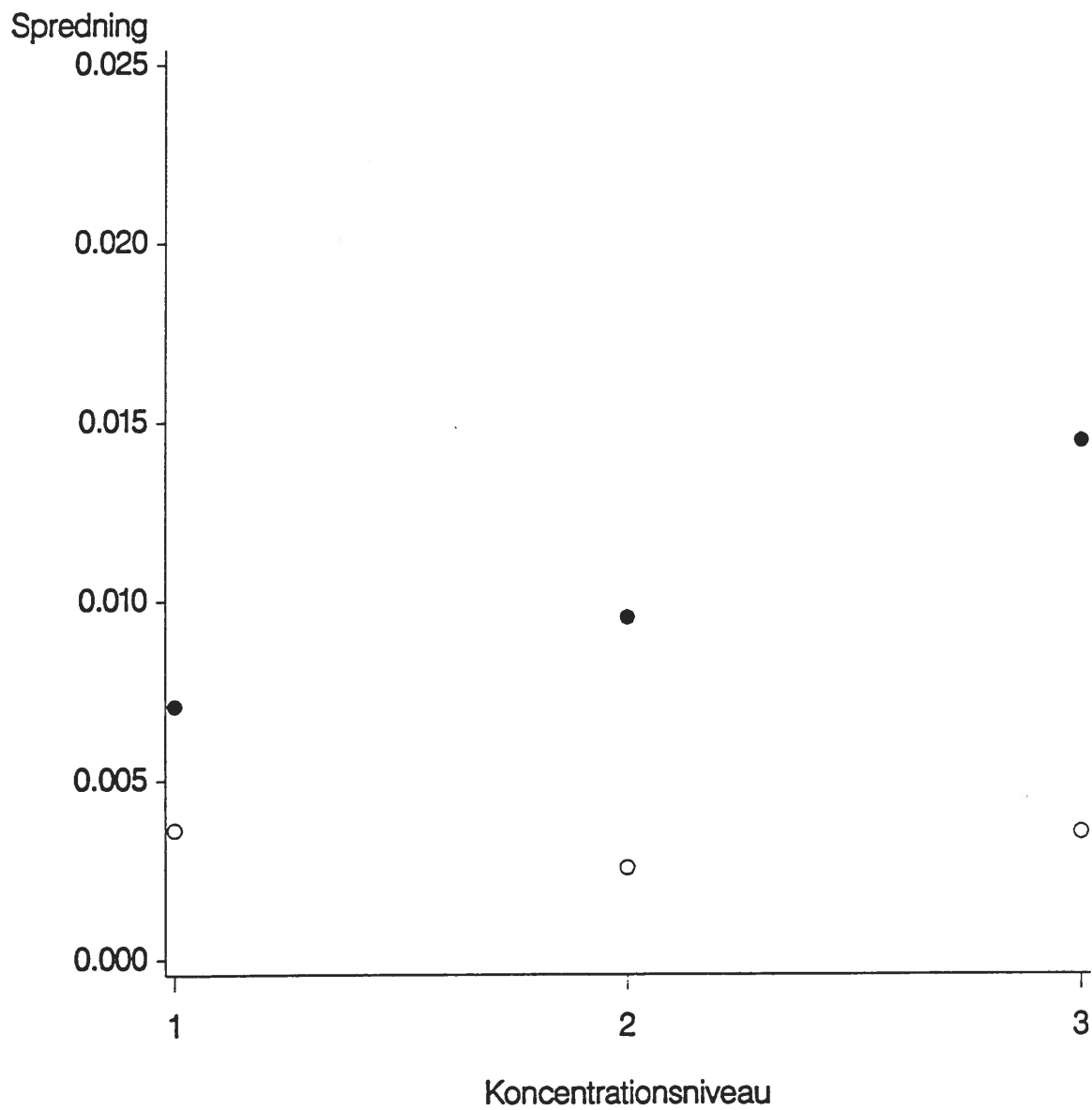
+: Outlier ifølge Grubb's test.

Figur 1: Simazin, repeterbarhed og reproducerbarhed.



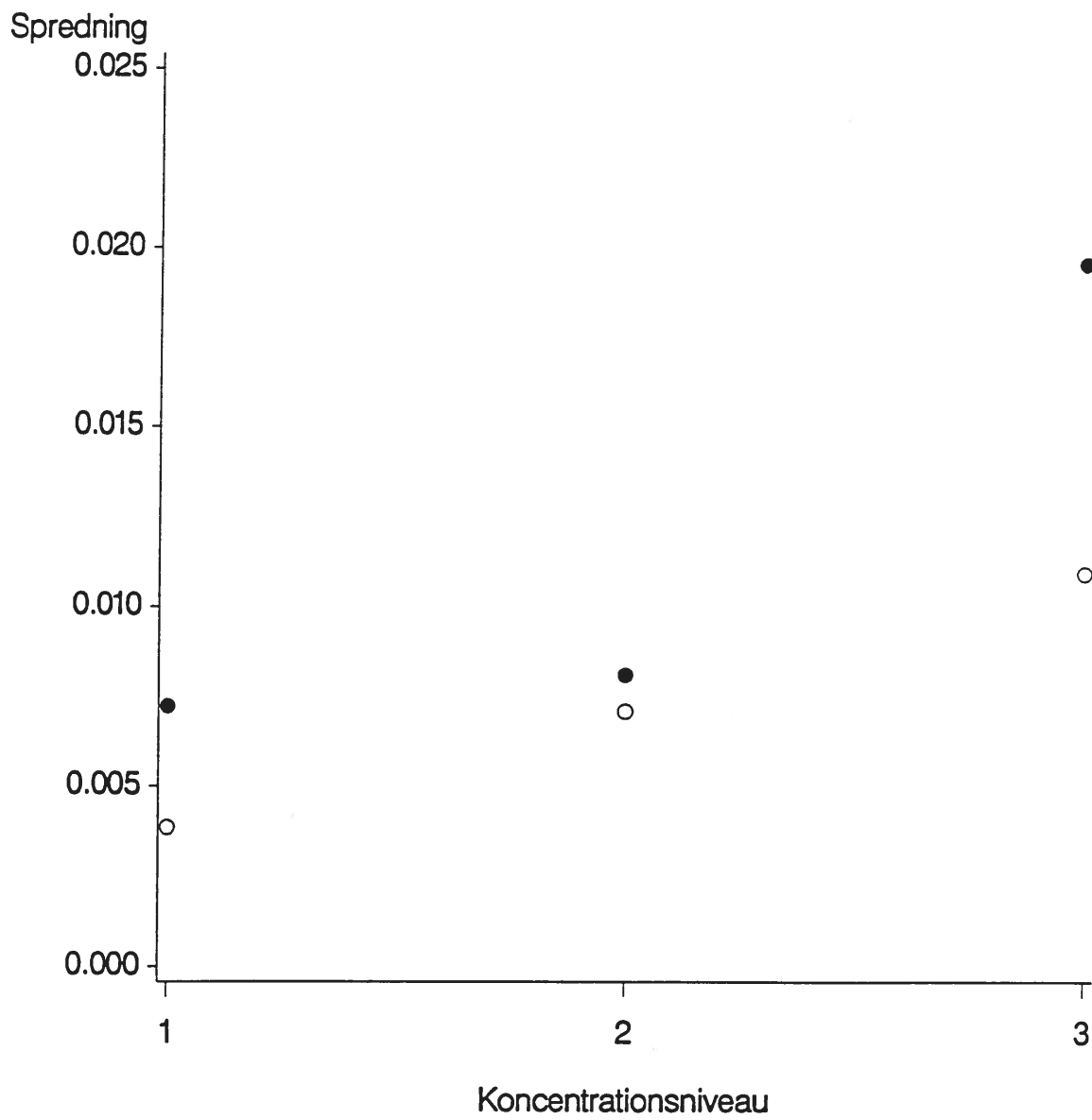
Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
● ● ● Reproducerbarhed

Figur 2: Atrazin, repeterbarhed og reproducerbarhed.



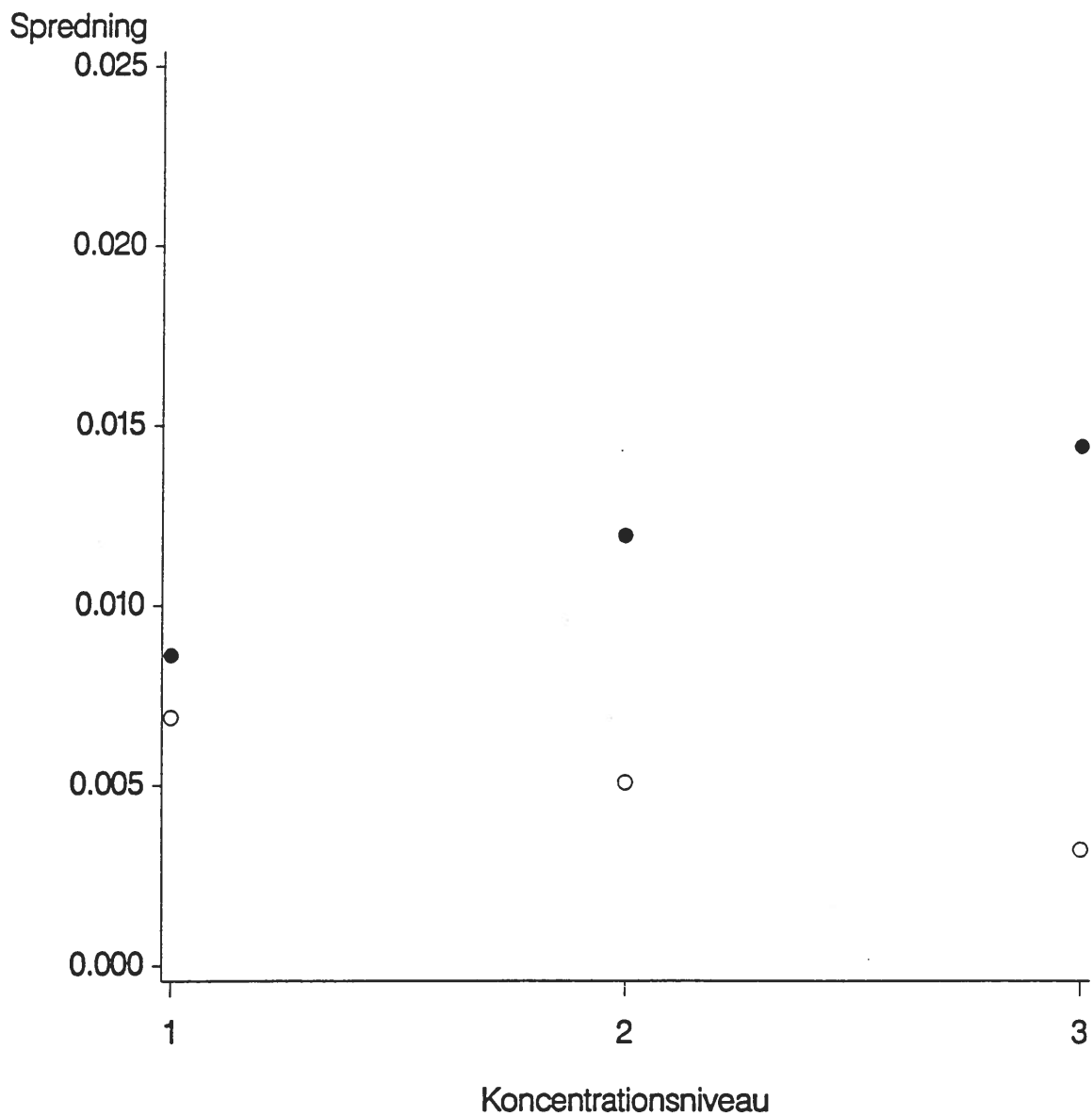
Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
● ● ● Reproducerbarhed

Figur 3: MCPA, repeterbarhed og reproducerbarhed.



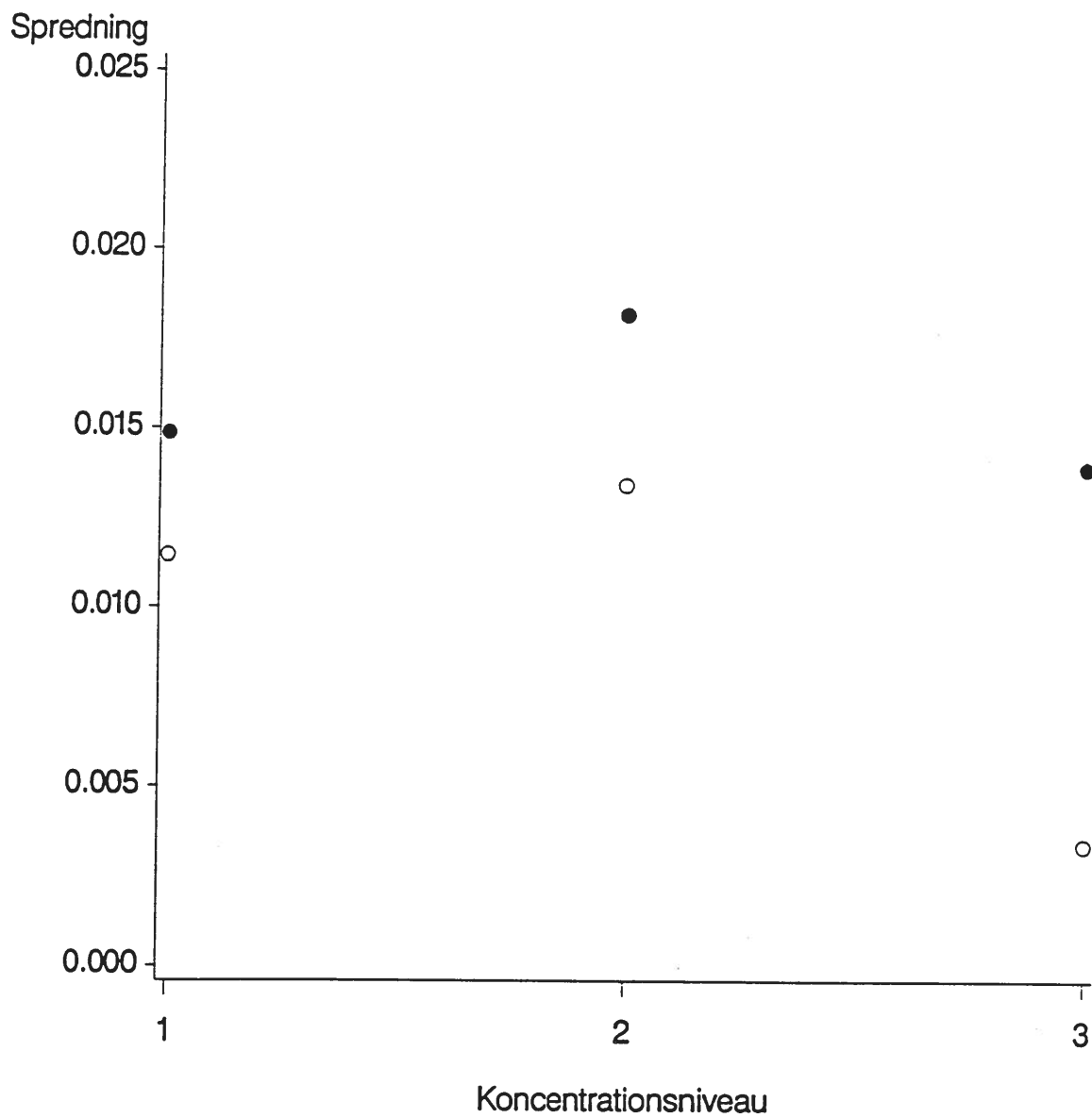
Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
● ● ● Reproducerbarhed

Figur 4: Mechlorprop, repeterbarhed og reproducerbarhed.



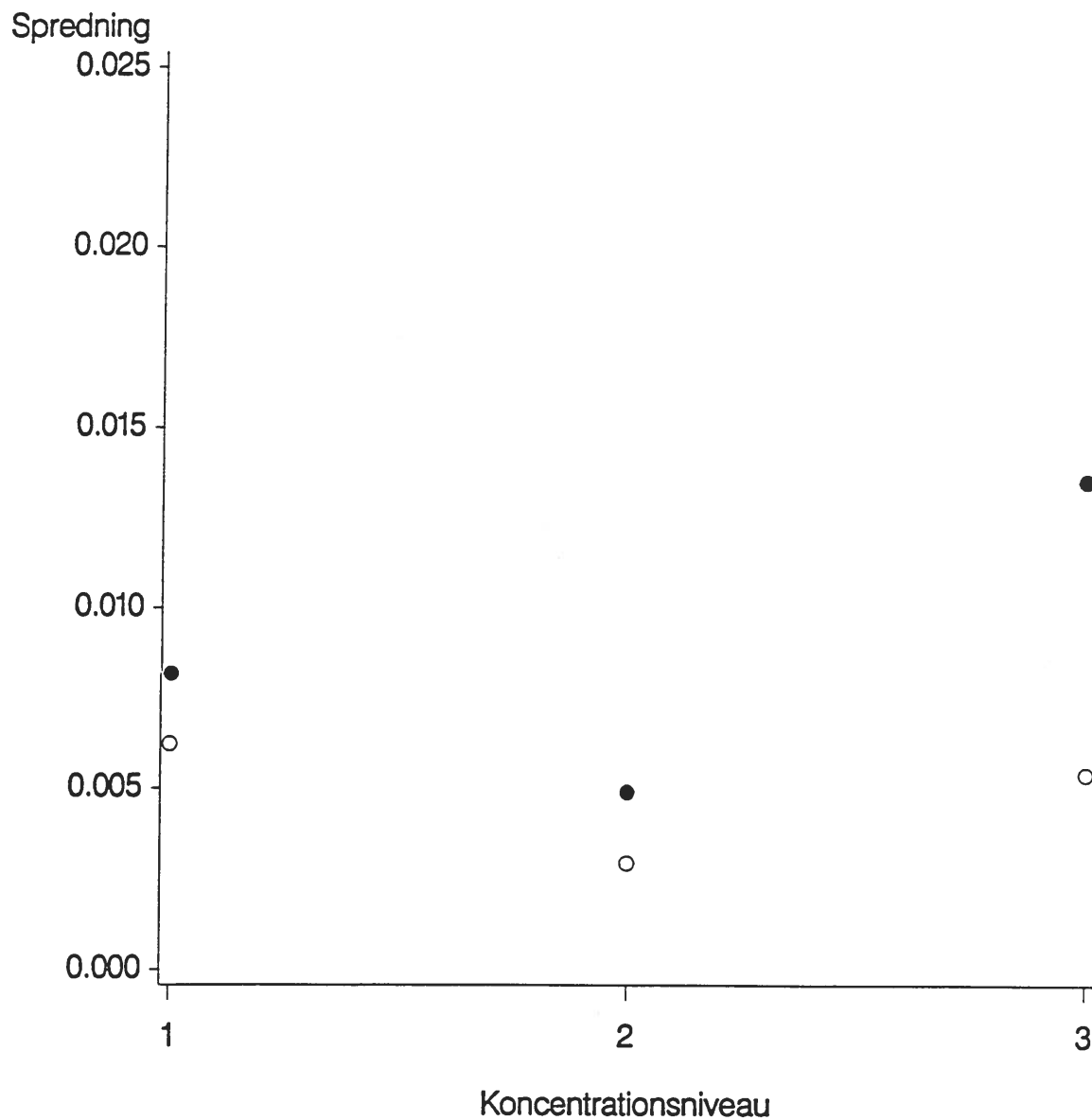
Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
 ● ● ● Reproducerbarhed

Figur 5: Dichlorprop, repeterbarhed og reproducerbarhed.



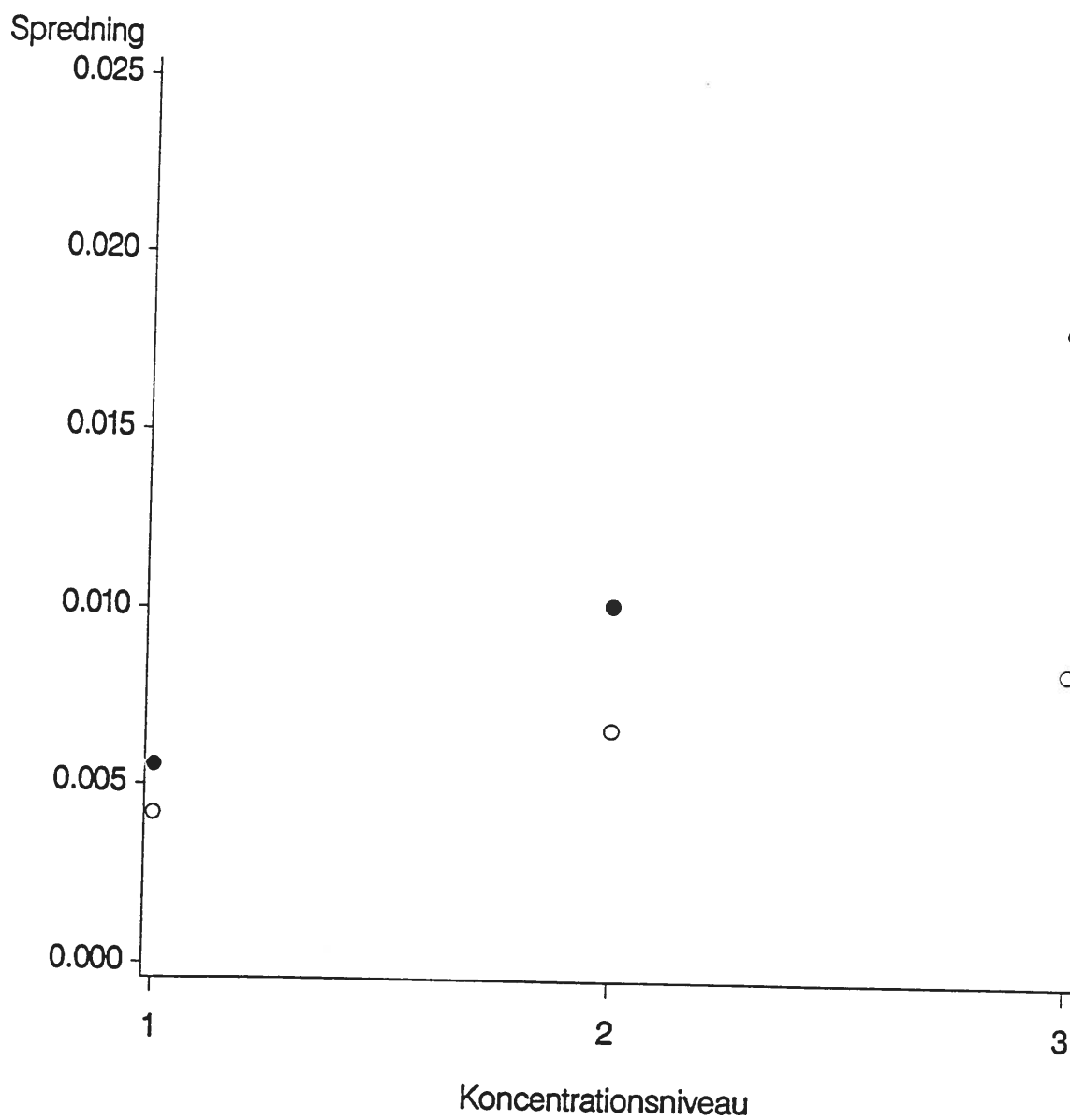
Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
● ● ● Reproducerbarhed

Figur 6: DNOC, repeterbarhed og reproducerbarhed.



Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
 ● ● ● Reproducerbarhed

Figur 7: Dinoseb, repeterbarhed og reproducerbarhed.



Spredning: ○ ○ ○ Repeterbarhed
● ● ● Reproducerbarhed

Tabel 15: Simazin.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	0,0220	0,0320	0,0300	0,0000	0,0000	0,0028
B	0,0175	0,0195	0,0415	0,0049	0,0007	0,0007
C	0,0170	0,0295	0,0385	0,0000	0,0007	0,0035
D	0,0150	0,0245	0,0485	0,0000	0,0007	0,0007
E	0,0145	0,0190	0,0180	0,0035	0,0014	0,0000
F	0,0430	0,0485	0,0600	0,0467	0,0163	0,0127
G	0,0175	0,0265	0,0420	0,0007	0,0007	0,0028
H	0,0370	0,0505	0,0785	0,0198	0,0007	0,0049
I	0,0460	0,0340	0,0470	0,0014	0,0000	0,0071
J	0,0205	0,0345	0,0575	0,0000	0,0007	0,0021
K	0,0185	0,0255	0,0385	0,0064	0,0064	0,0049
L	0,0160	0,0190	0,0420	0,0000	0,0057	0,0000
M	0,0145	0,0225	0,0350	0,0007	0,0021	0,0000
N	0,0185	0,0175	0,0245	0,0120	0,0049	0,0035

Tabel 16: Atrazin.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	0,0240	0,0360	0,0565	0,0000	0,0000	0,0049
B	0,0230	0,0400	0,0750	0,0000	0,0014	0,0028
C	0,0370	0,0590	0,0740	0,0000	0,0000	0,0085
D	0,0270	0,0435	0,0810	0,0014	0,0021	0,0028
E	0,0290	0,0375	0,0535	0,0014	0,0035	0,0049
F	0,220	0,0420	0,0605	0,0099	0,0127	0,0007
G	0,0240	0,0475	0,0785	0,0014	0,0007	0,0021
H	0,0280	0,0535	0,0875	0,0057	0,0021	0,0007
I	0,0425	0,0440	0,0670	0,0035	0,0042	0,0000
J	0,0295	0,0495	0,0865	0,0007	0,0007	0,0021
K	0,0290	0,0475	0,0765	0,0042	0,0007	0,0049
L	0,0240	0,0370	0,0700	0,0000	0,0014	0,0000
M	0,0305	0,0470	0,0725	0,0007	0,0057	0,0007
N	0,0155	0,0215	0,0350	0,0021	0,0021	0,0028

Tabel 17: MCPA.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	---	---	0,1040	---	---	0,0198
B	0,0255	0,0255	0,0930	0,0007	0,0049	0,0042
C	0,0275	0,0610	0,0810	0,0007	0,0014	0,0071
D	0,0270	0,0255	0,0815	0,0014	0,0007	0,0205
E	0,0255	0,0265	0,0935	0,0035	0,0064	0,0035
F	0,0170	---	---	0,0099	---	---
G	0,0250	0,0280	0,0945	0,0000	0,0000	0,0007
H	0,0285	0,0350	0,1015	0,0219	0,0170	0,0106
I	0,0335	0,0305	0,0950	0,0007	0,0021	0,0028
J	0,0310	0,0270	0,0905	0,0057	0,0000	0,0007
K	0,0140	0,0155	0,0545	0,0042	0,0049	0,0191
L	0,0290	0,0330	0,1165	0,0000	0,0028	0,0078
M	0,0185	0,0205	0,0675	0,0021	0,0007	0,0035
N	0,0130	0,0155	0,0590	0,0014	0,0106	0,0042

Tabel 18: Mechlorprop.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	---	---	0,0230	---	---	0,0198
B	0,0170	0,0250	0,0440	0,0000	0,0000	0,0057
C	---	---	---	---	---	---
D	0,0255	0,0430	0,0630	0,0007	0,0014	0,0028
E	0,0435	0,0455	0,0695	0,0106	0,0035	0,0021
F	0,0225	0,0165	---	0,0035	0,0049	---
G	0,0275	0,0440	0,0610	0,0007	0,0000	0,0000
H	0,0320	0,0560	0,0825	0,0141	0,0099	0,0007
I	0,0310	0,0480	0,0660	0,0000	0,0014	0,0000
J	0,0245	0,0385	0,0540	0,0007	0,0007	0,0028
K	0,0280	0,0440	0,0645	0,0127	0,0071	0,0021
L	0,0245	0,0405	0,0575	0,0007	0,0035	0,0021
M	0,0270	0,0410	0,0495	0,0028	0,0057	0,0007
N	0,0165	0,0235	0,0285	0,0078	0,0106	0,0064

Tabel 19: Dichlorprop.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	---	---	---	---	---	---
B	0,0235	0,0270	0,0340	0,0035	0,0028	0,0014
C	---	---	---	---	---	---
D	0,0395	0,0380	0,0605	0,0007	0,0000	0,0035
E	0,0505	0,0460	0,0745	0,0007	0,0071	0,0007
F	0,0150	0,0090	---	0,0028	0,0014	---
G	0,0390	0,0390	0,0595	0,0000	0,0000	0,0007
H	0,0445	0,0530	0,0790	0,0276	0,0141	0,0042
I	0,0360	0,0330	0,0510	0,0000	0,0014	0,0014
J	0,0370	0,0360	0,0570	0,0000	0,0000	0,0028
K	0,0575	0,0740	0,0505	0,0318	0,0339	0,0078
L	0,0525	0,0470	0,0700	0,0007	0,0071	0,0028
M	0,0400	0,0375	0,0510	0,0000	0,0049	0,0014
N	0,0540	0,0345	0,0410	0,0042	0,0304	0,0028

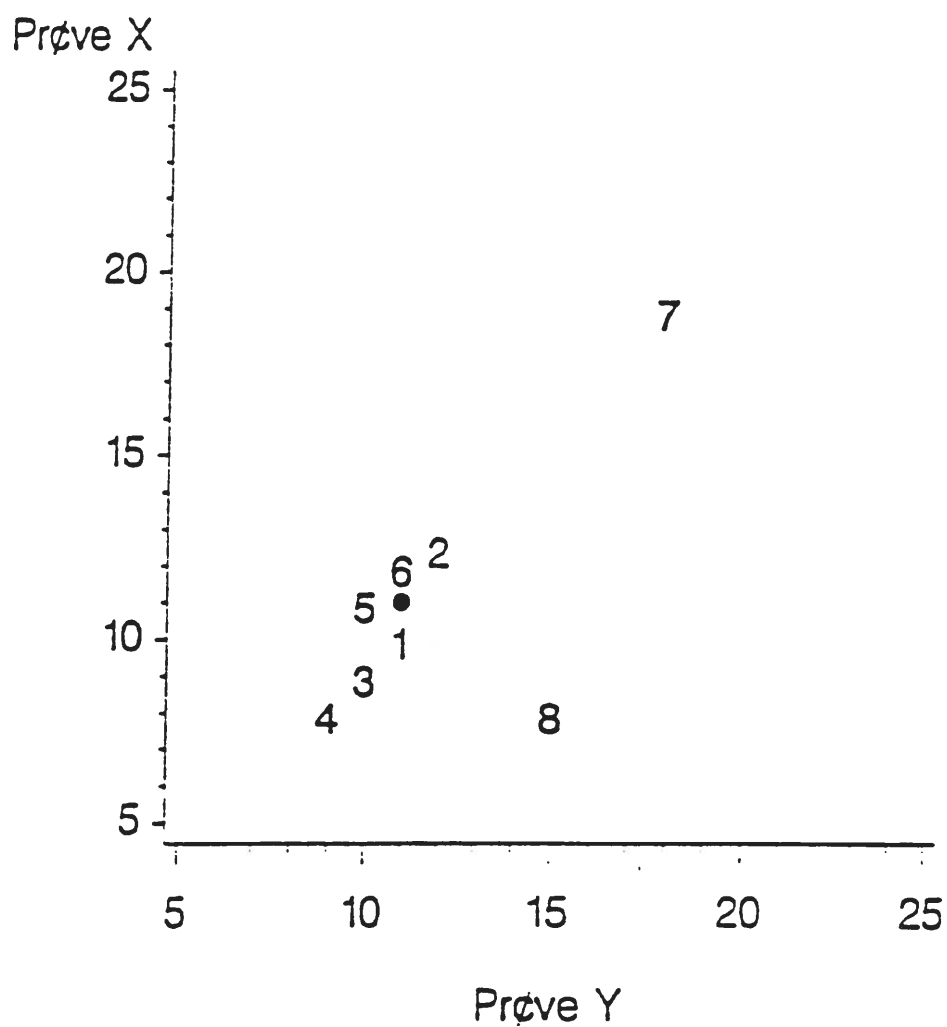
Tabel 20: DNOC.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	---	---	0,0655	---	---	0,0049
B	0,0270	0,0215	0,0520	0,0000	0,0007	0,0000
C	0,0335	0,0230	0,0525	0,0035	0,0014	0,0035
D	0,0290	0,0240	0,0715	0,0014	0,0042	0,0049
E	0,0385	0,0290	0,0815	0,0035	0,0000	0,0021
F	0,0200	0,0430	0,0620	0,0057	0,0368	0,0099
G	0,0280	0,0245	0,0600	0,0028	0,0007	0,0000
H	0,0340	0,0335	0,0820	0,0127	0,0007	0,0014
I	---	---	---	---	---	---
J	0,0315	0,0235	0,0715	0,0007	0,0021	0,0049
K	0,0190	0,0310	0,0650	0,0000	0,0014	0,0014
L	0,0155	---	0,0815	0,0021	---	0,0007
M	0,0335	0,0290	0,0540	0,0007	0,0014	0,0014
N	0,0275	0,0200	0,0400	0,0163	0,0085	0,0127

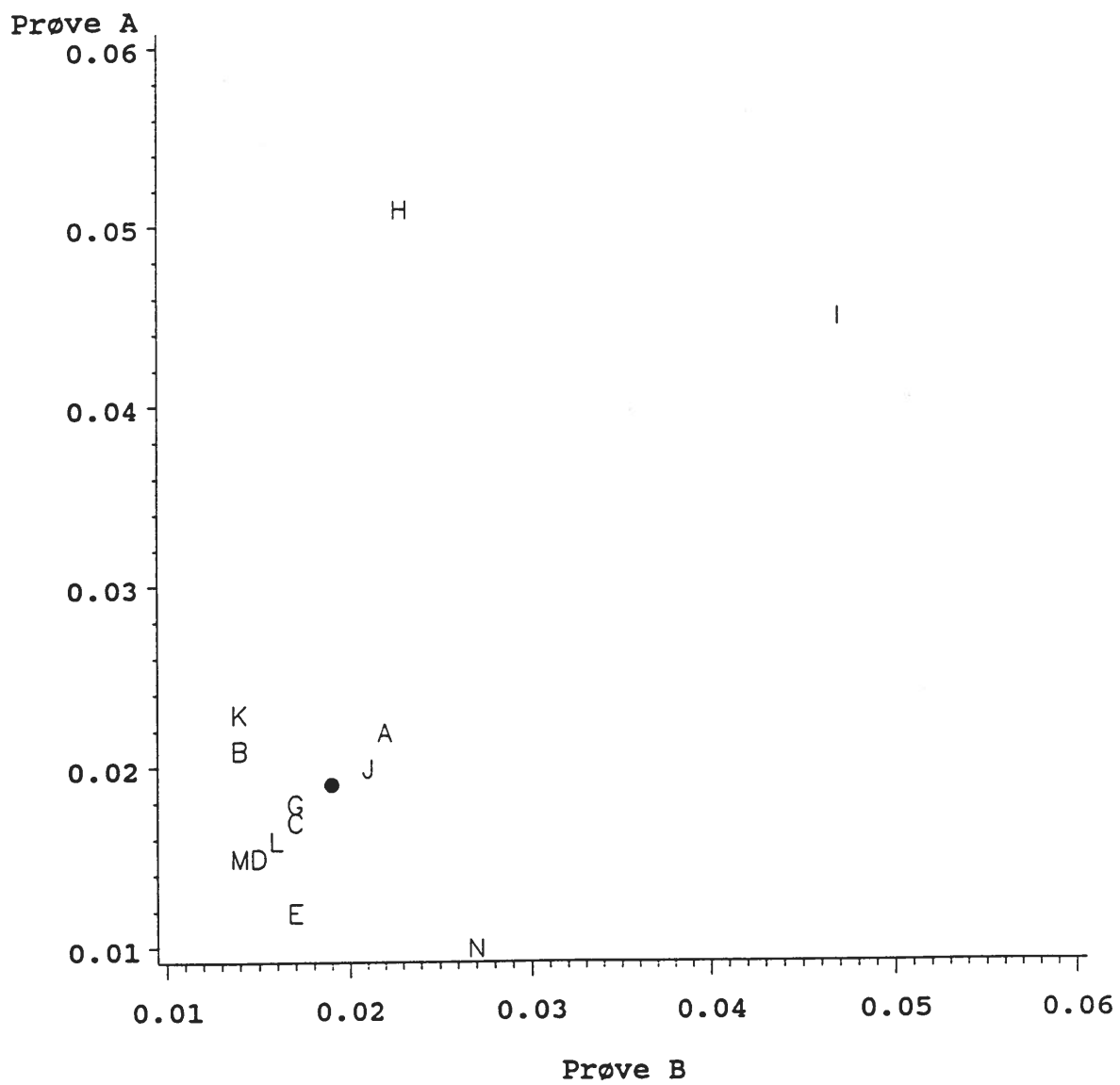
Tabel 21: Dinoseb.

Laboratorium	Middelværdi			Spredning		
	Koncentrationsniveau			Koncentrationsniveau		
	1	2	3	1	2	3
A	---	0,0330	0,0845	---	0,0000	0,0049
B	0,0190	0,0325	0,0715	0,0000	0,0035	0,0007
C	0,0255	0,0425	0,0775	0,0049	0,0035	0,0092
D	0,0195	0,0310	0,0815	0,0007	0,0014	0,0021
E	0,0245	0,0365	0,0905	0,0035	0,0007	0,0021
F	0,0300	0,0530	0,0955	0,0085	0,0028	0,0021
G	0,0205	0,0305	0,0780	0,0021	0,0007	0,0113
H	0,0225	0,0385	0,0990	0,0049	0,0049	0,0085
I	---	---	---	---	---	---
J	0,0280	0,0485	0,1005	0,0028	0,0049	0,0035
K	0,0145	0,0275	0,0490	0,0021	0,0148	0,0014
L	0,0205	0,0260	0,1005	0,0049	0,0141	0,0078
M	0,0170	0,0310	0,0540	0,0014	0,0042	0,0014
N	0,0170	0,0210	0,0670	0,0042	0,0014	0,0212

Figur 8: Eksempel på et Youden plot.

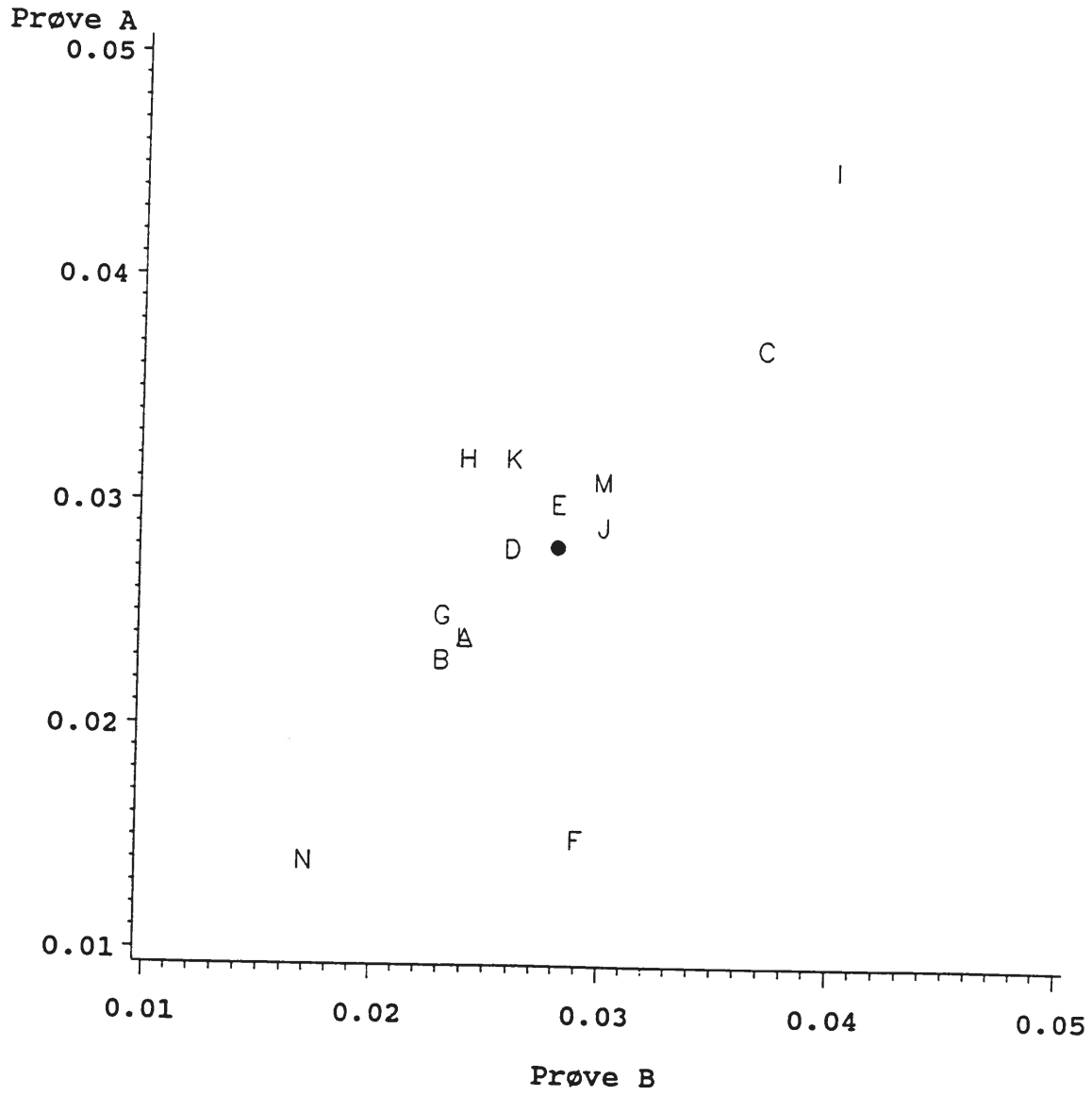


Figur 9: Simazin.

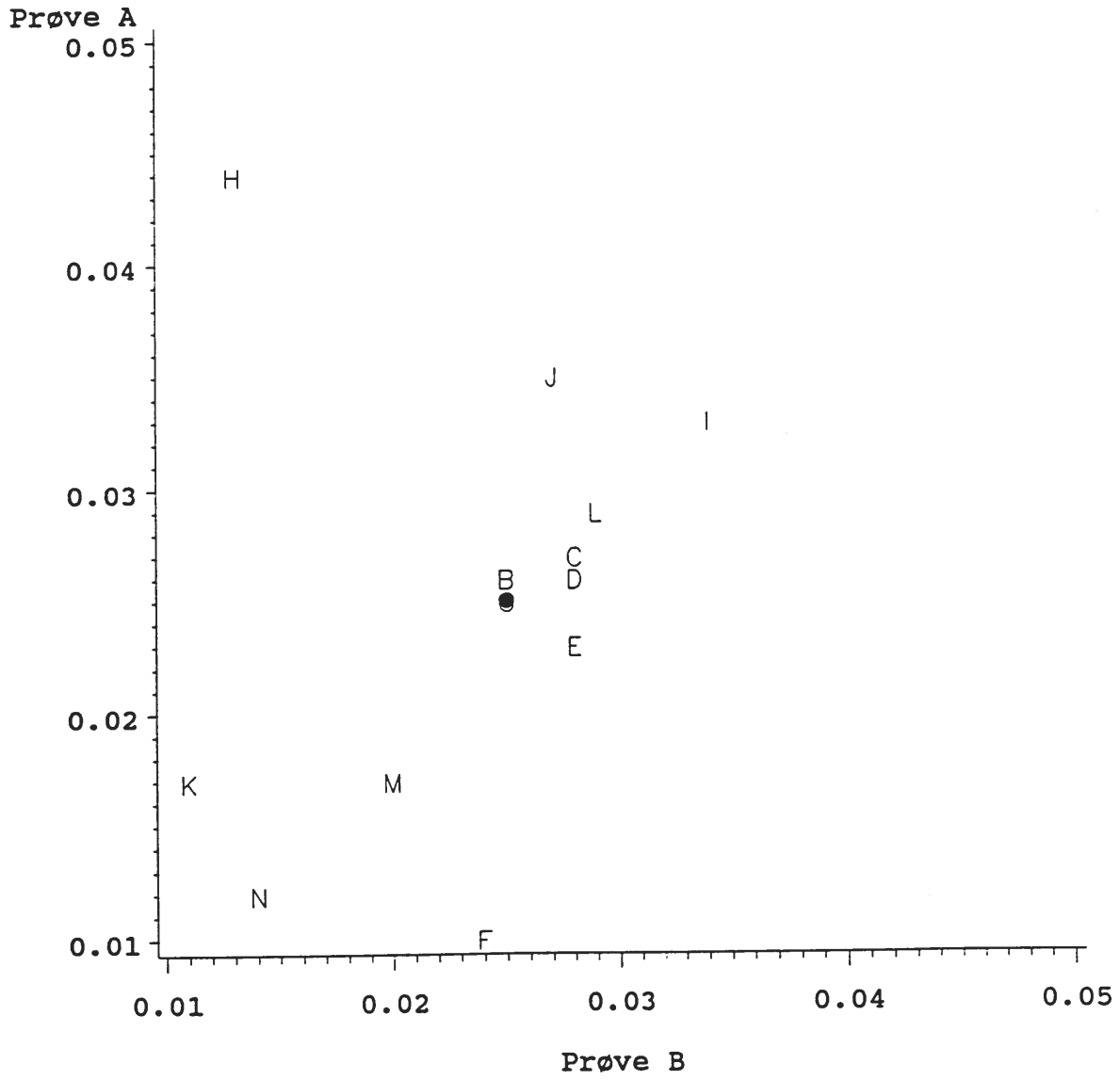


Laboratorium F ligger uden for område.

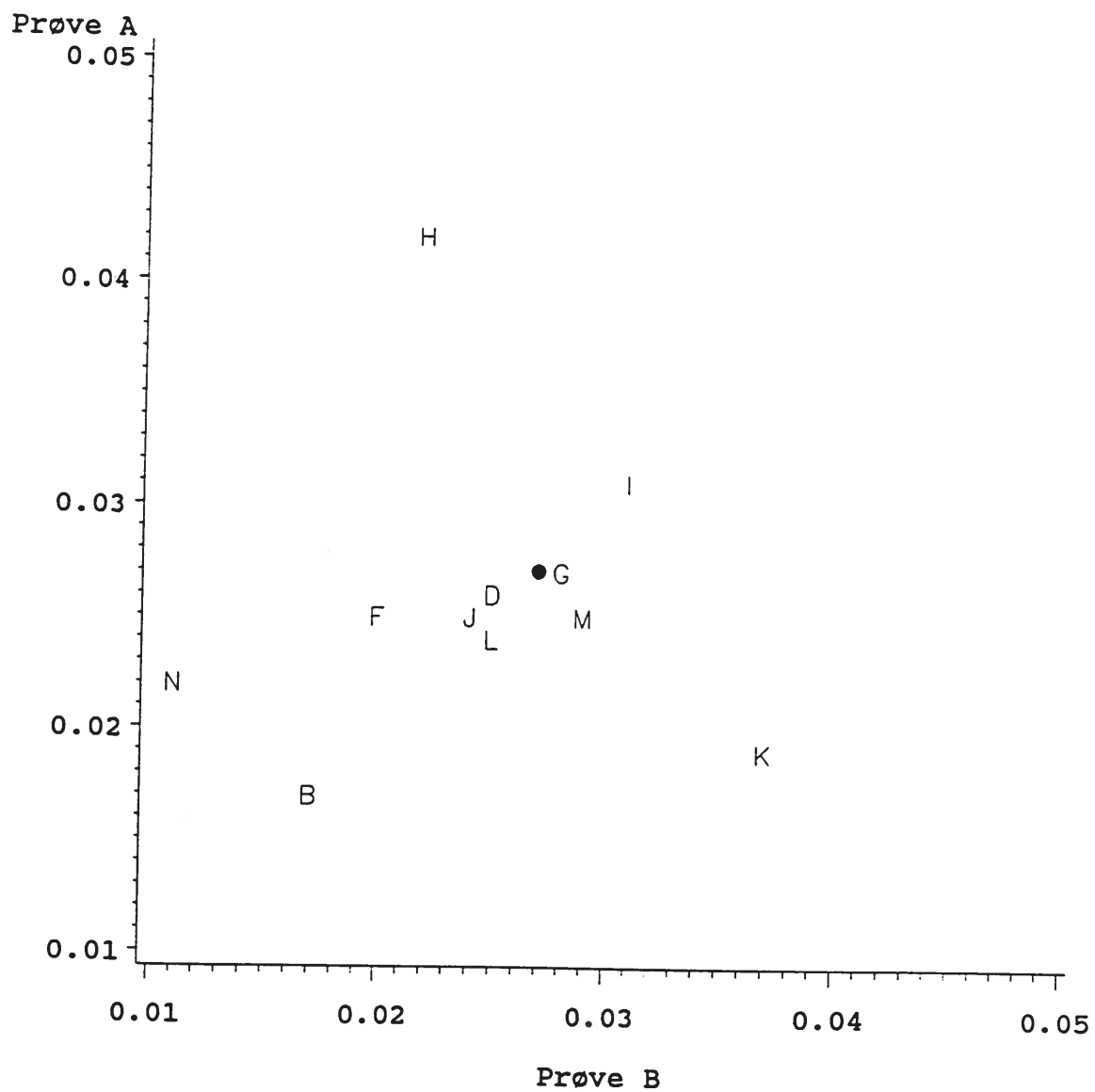
Figur 10: Atrazin.



Figur 11: MCPA.

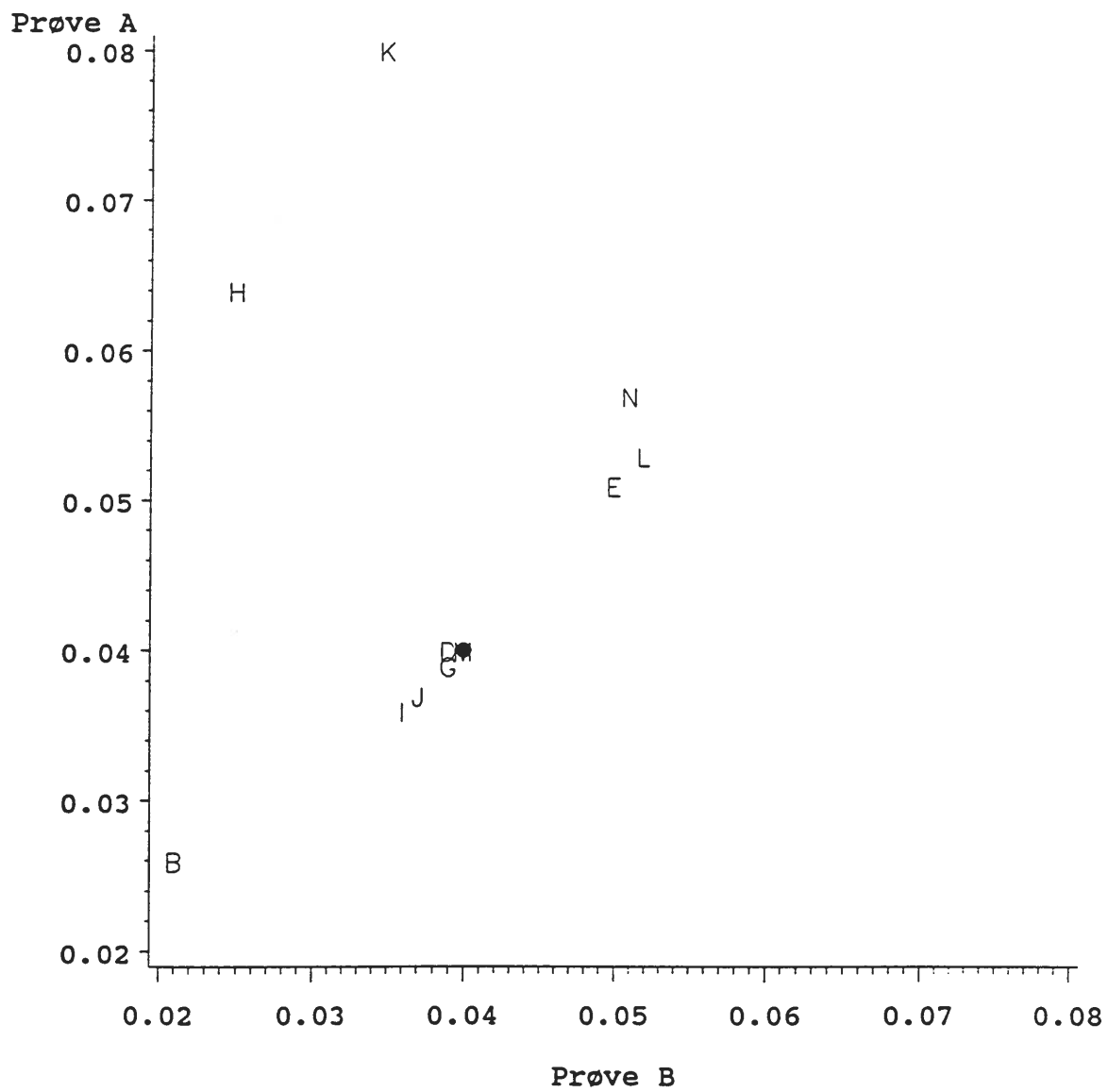


Figur 12: Mechlorprop.



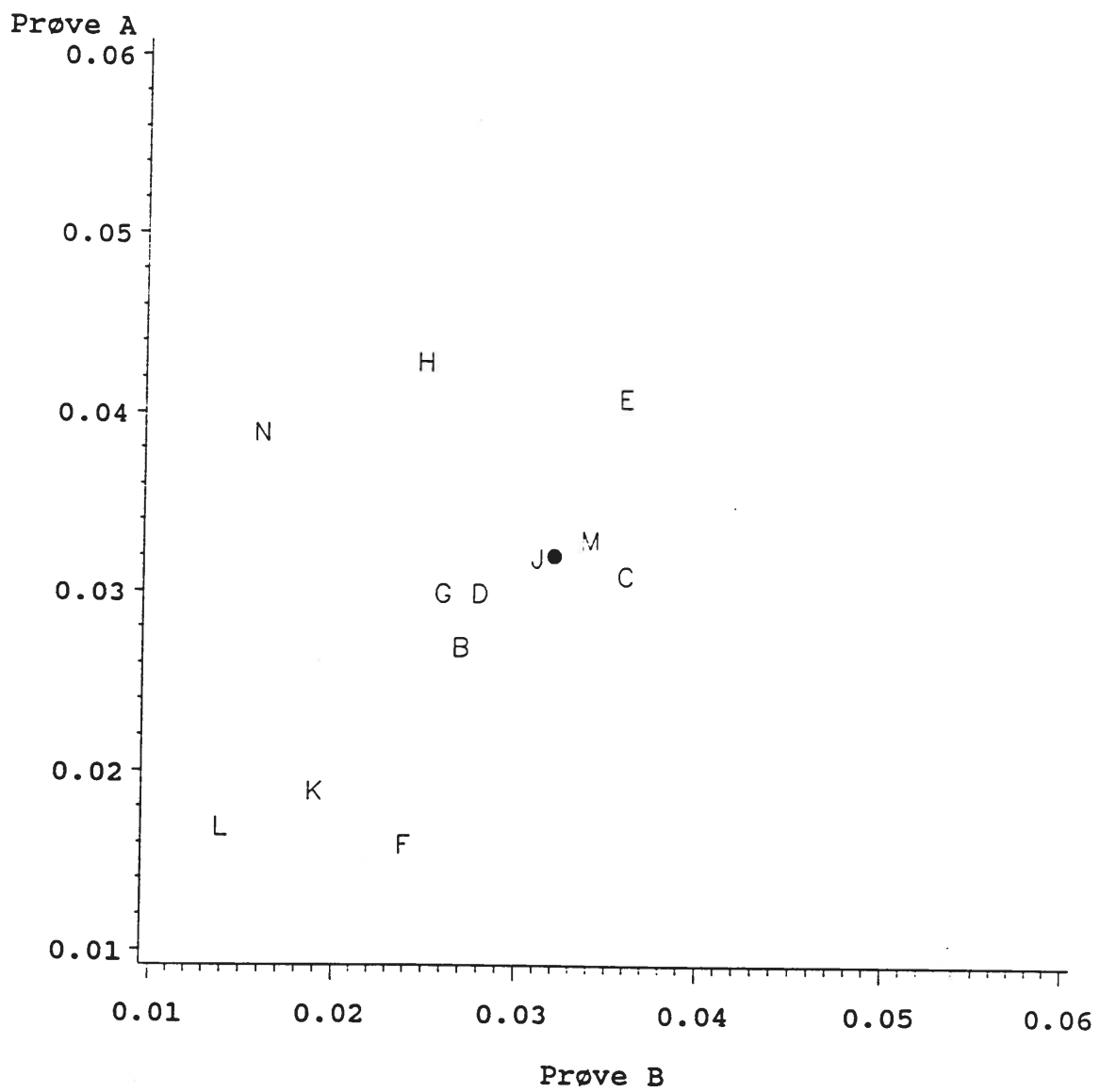
Laboratorium E ligger uden for område.

Figur 13: Dichlorprop.

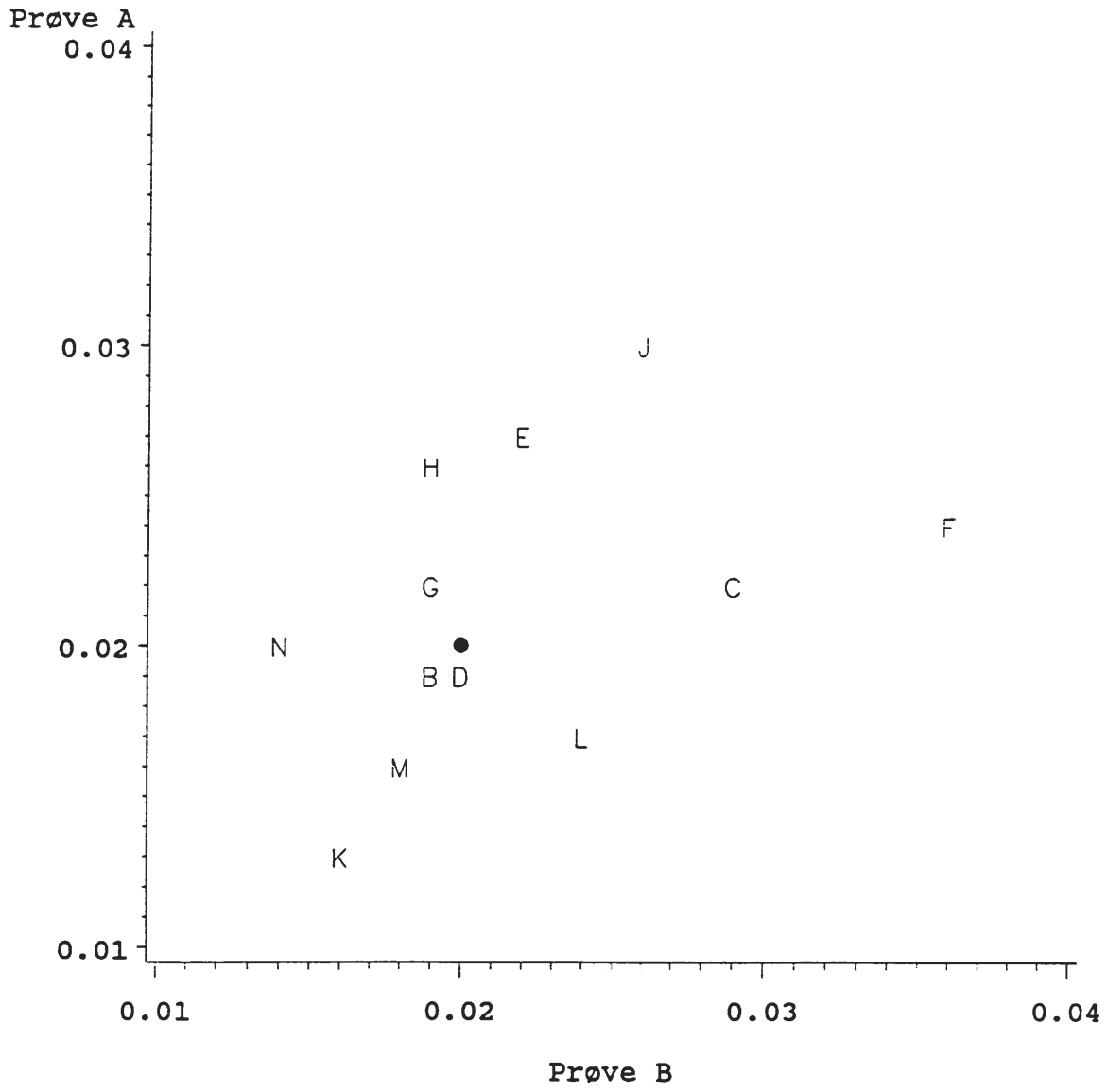


Laboratorium F ligger uden for område.

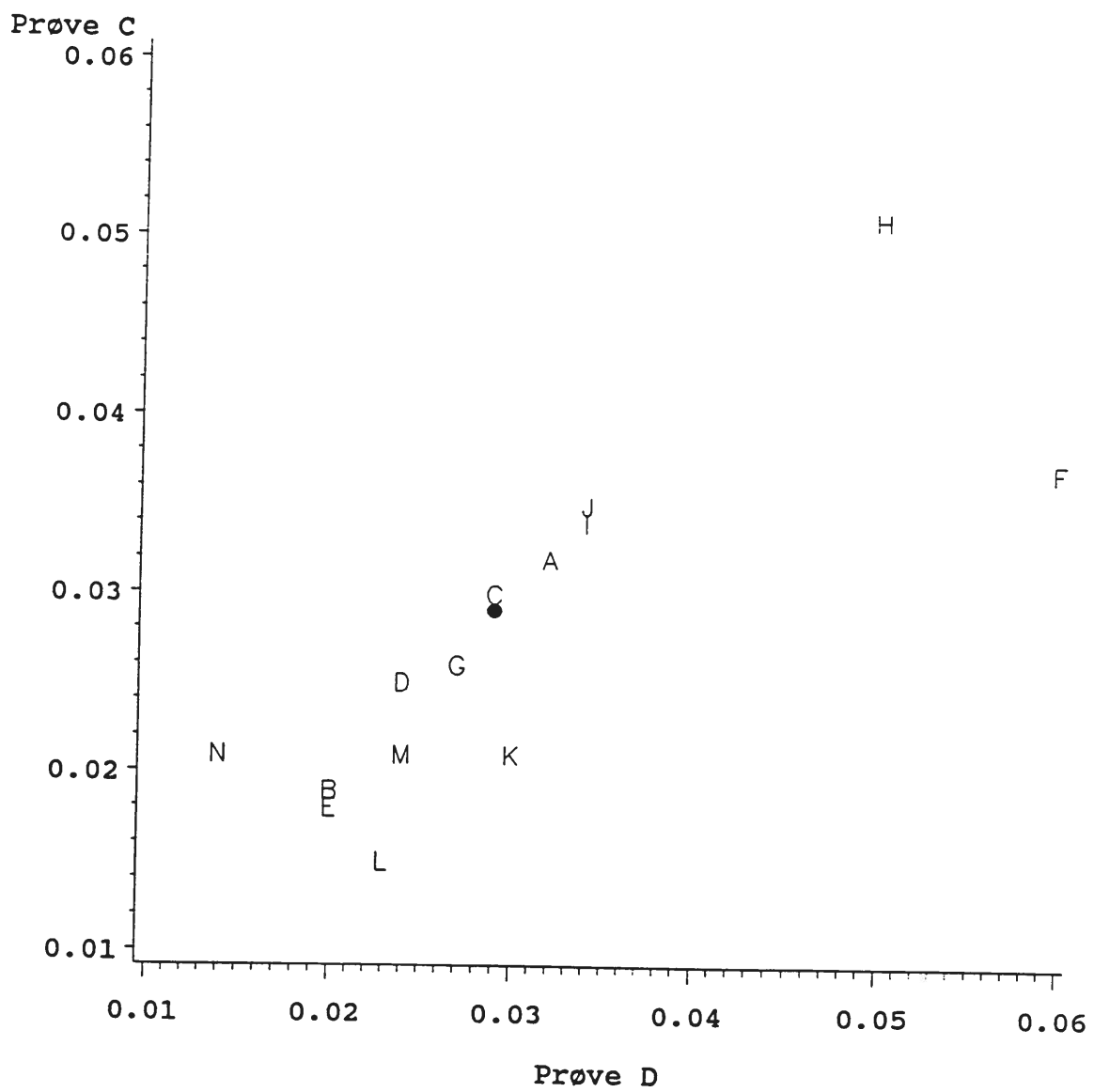
Figur 14: DNOC.



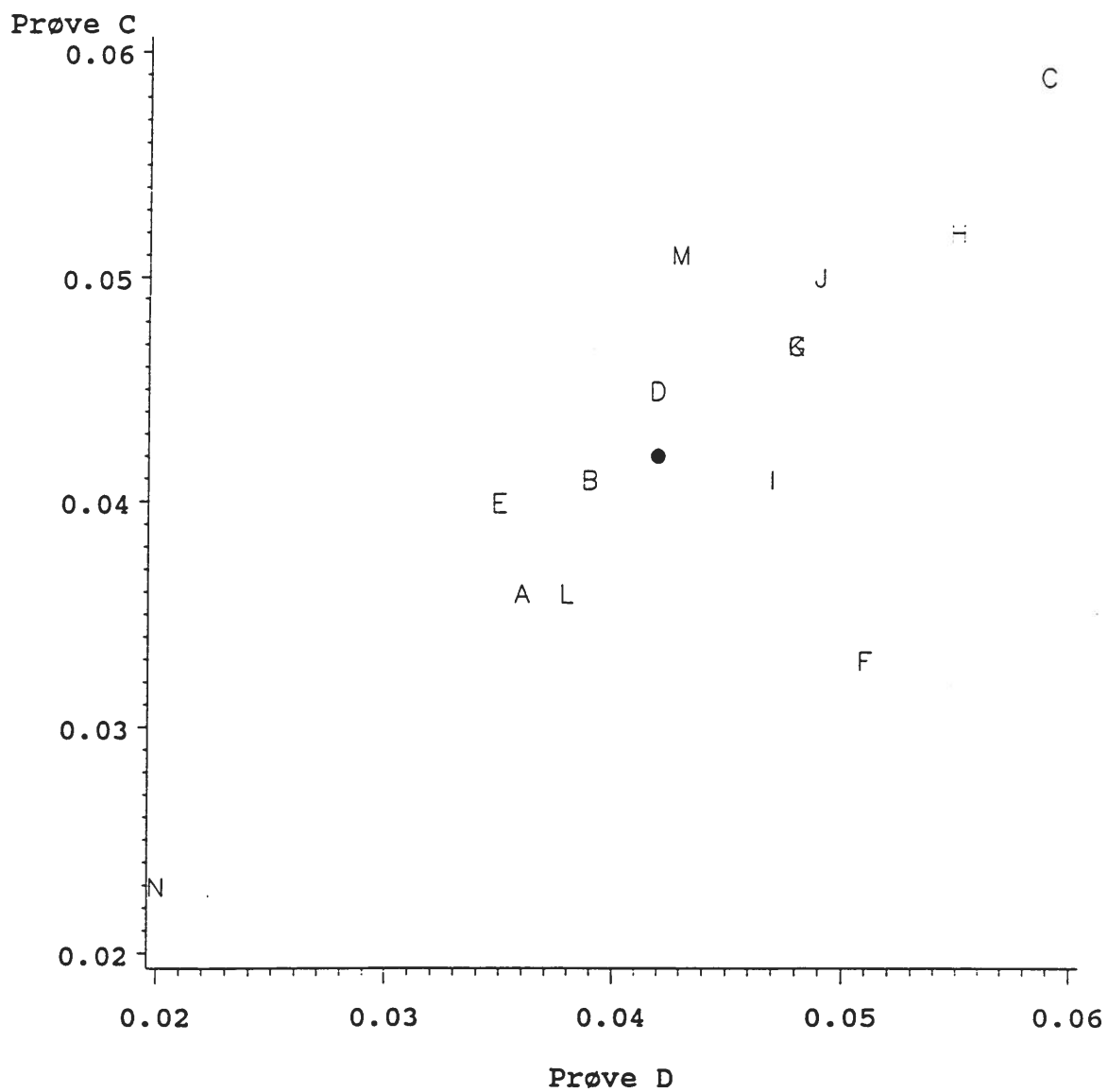
Figur 15: Dinoseb.



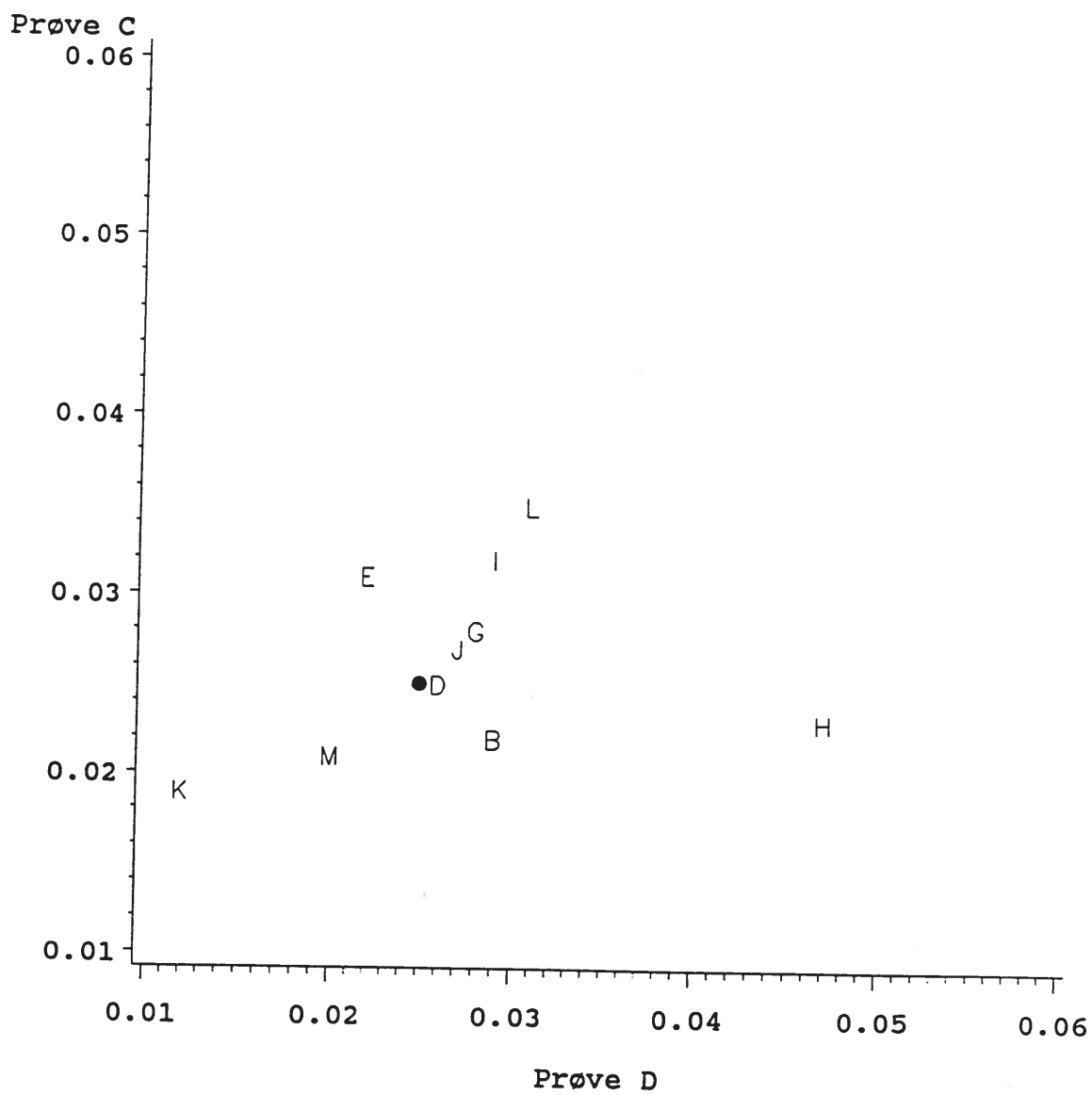
Figur 16: Simazin.



Figur 17: Atrazin.

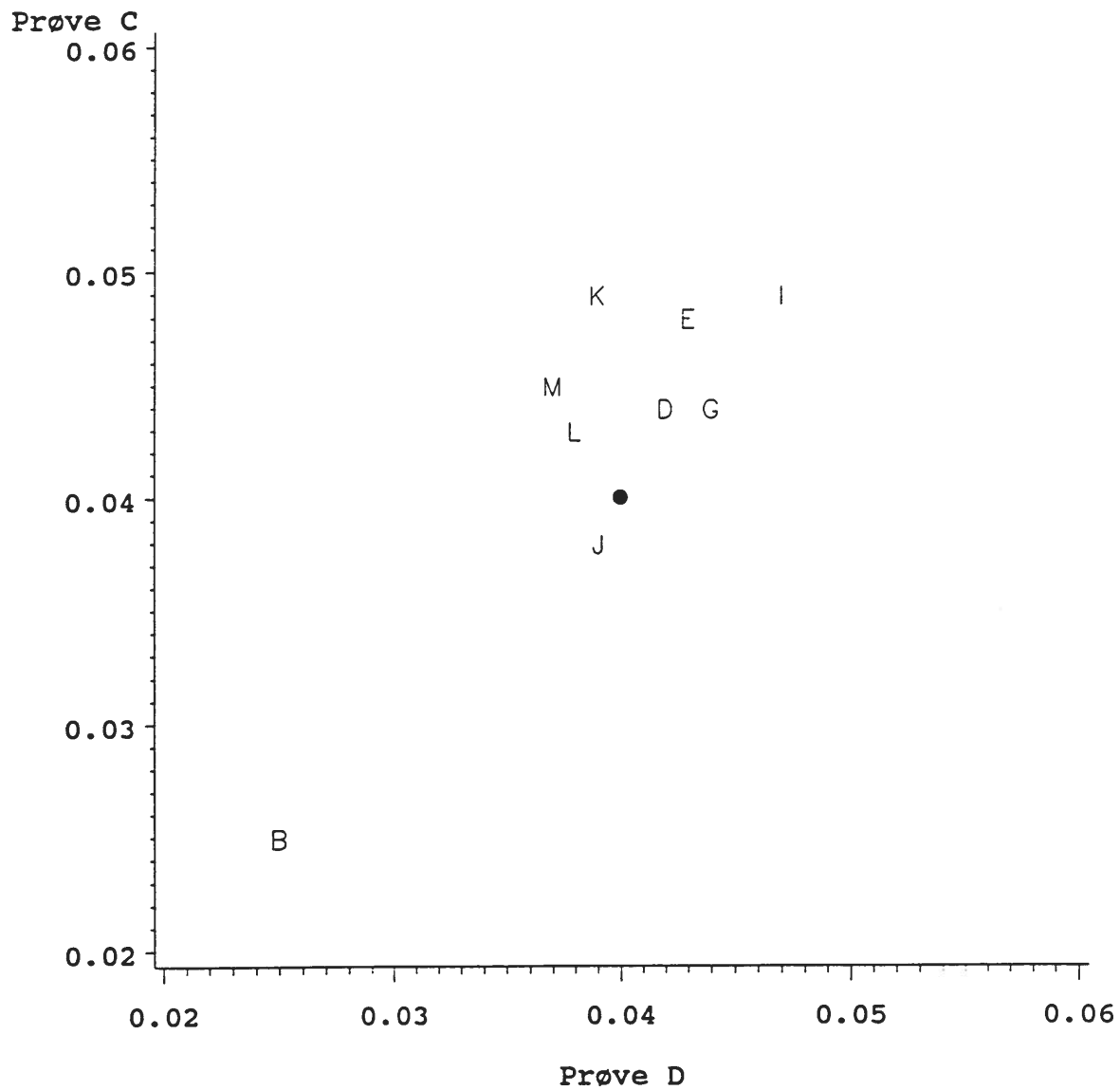


Figur 18: MCPA.



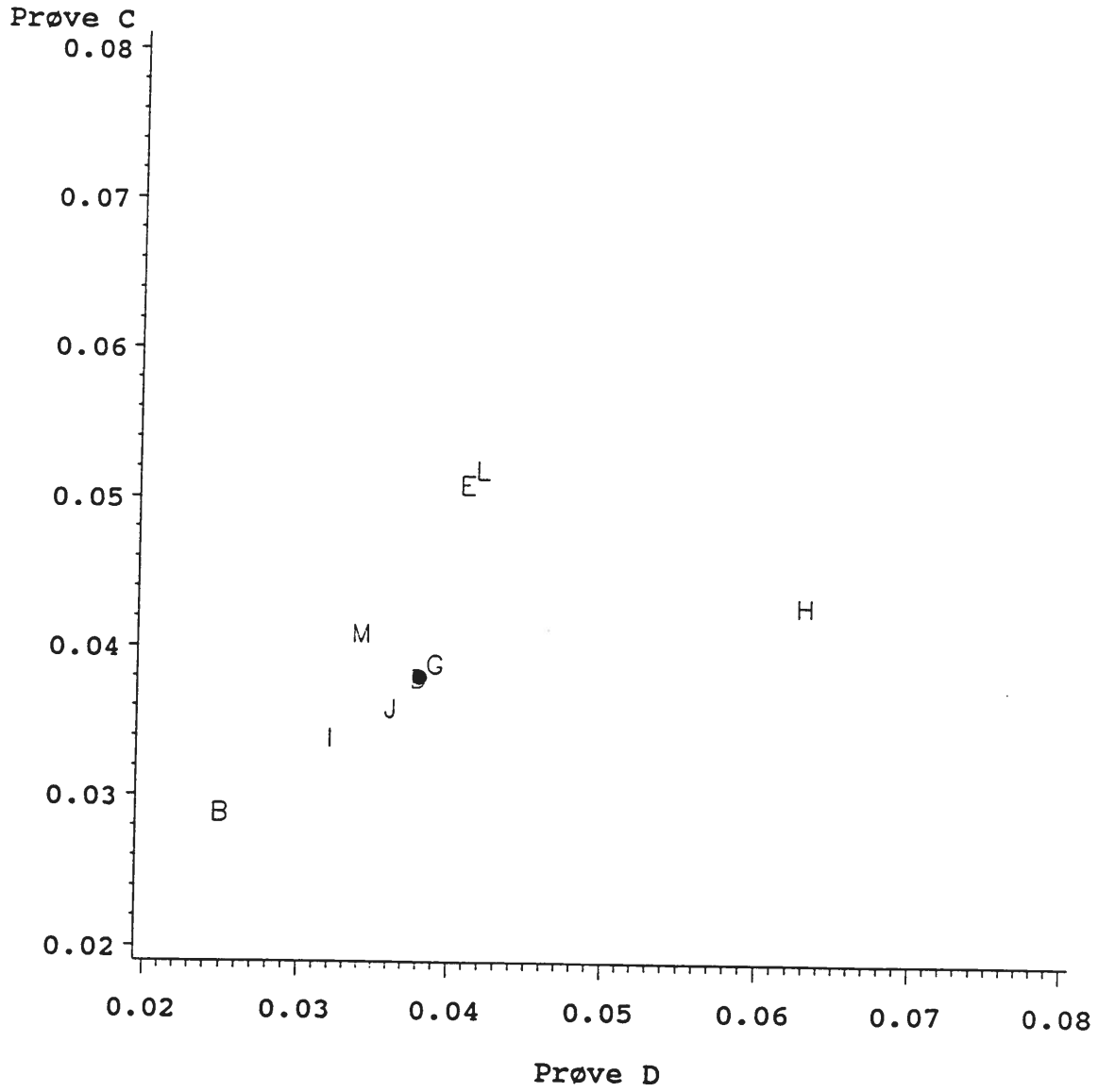
Laboratorium C, F og N ligger uden for område.

Figur 19: Mechlorprop.



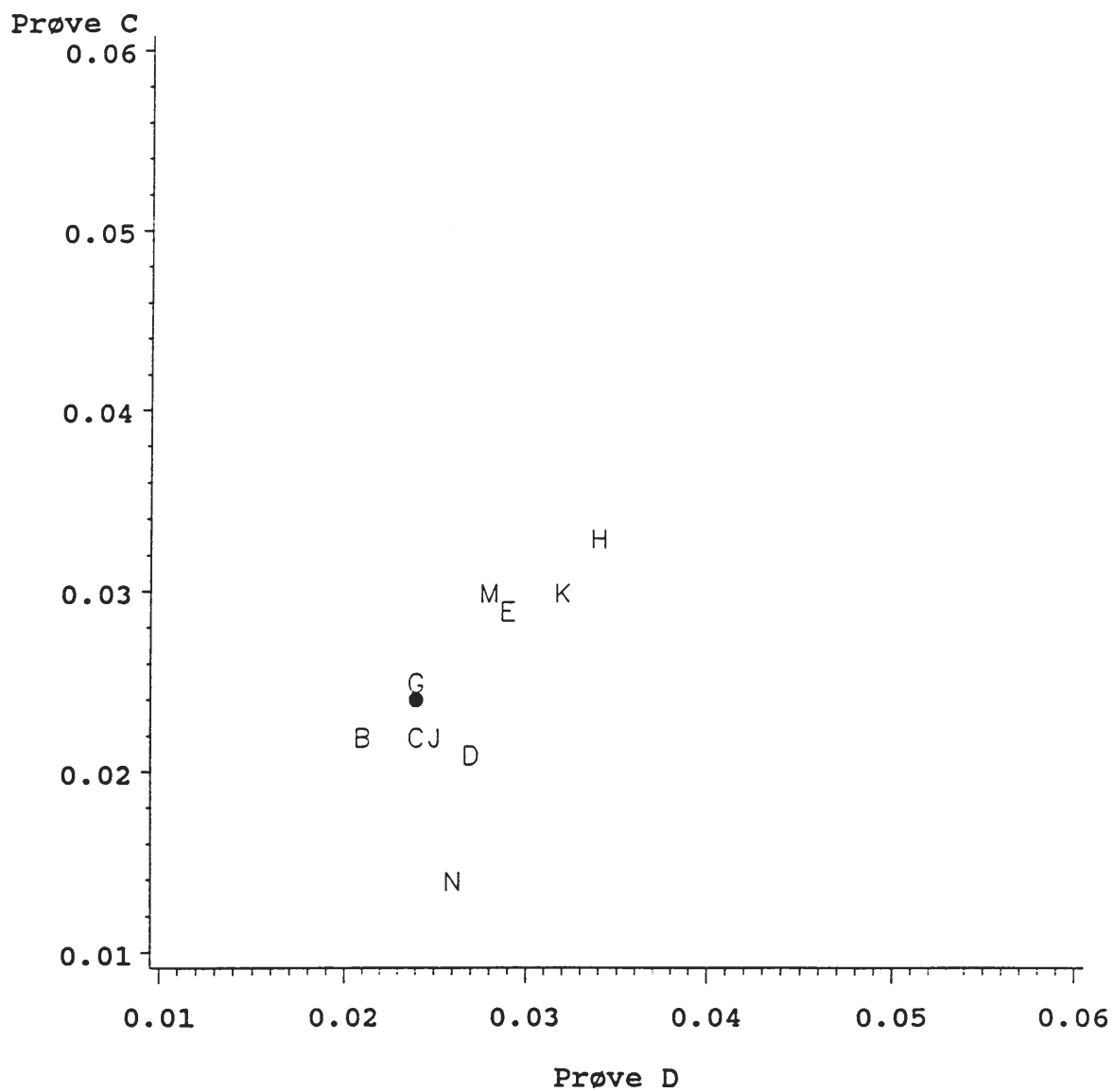
Laboratorium F, H og N ligger uden for område.

Figur 20: Dichlorprop.



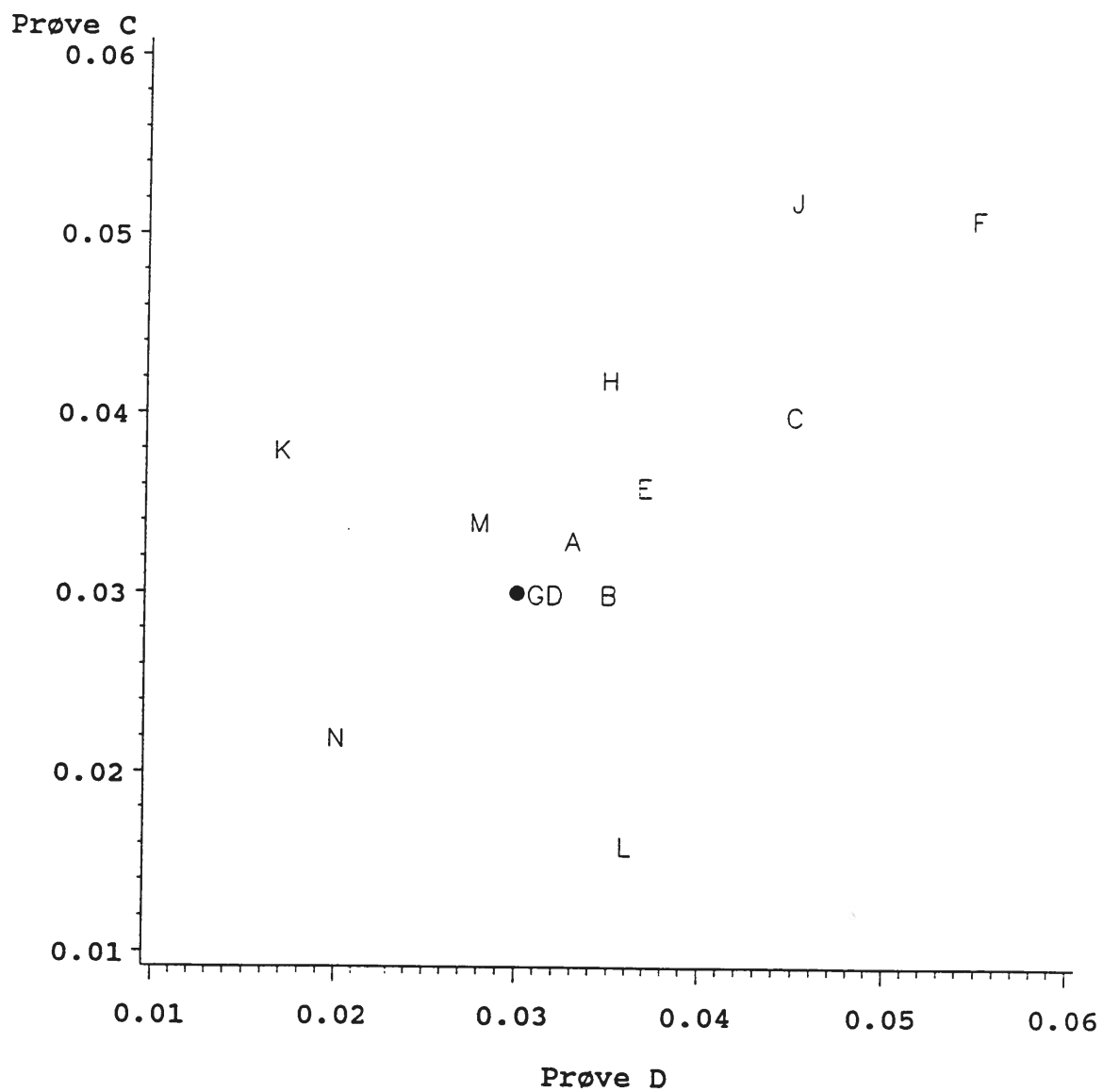
Laboratorium F, K og N ligger uden for område.

Figur 21: DNOC.

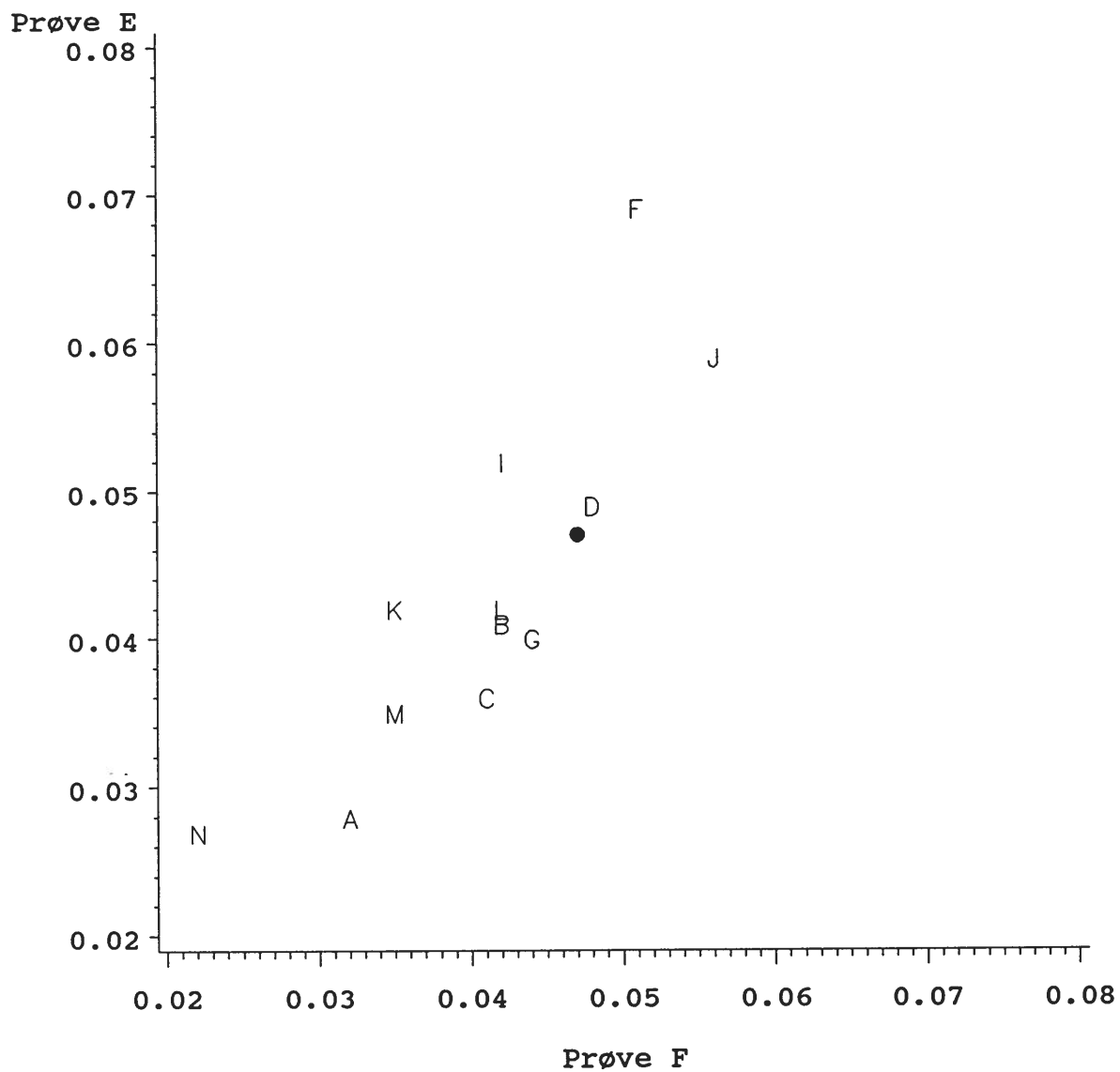


Laboratorium F ligger uden for område.

Figur 22: Dinoseb.

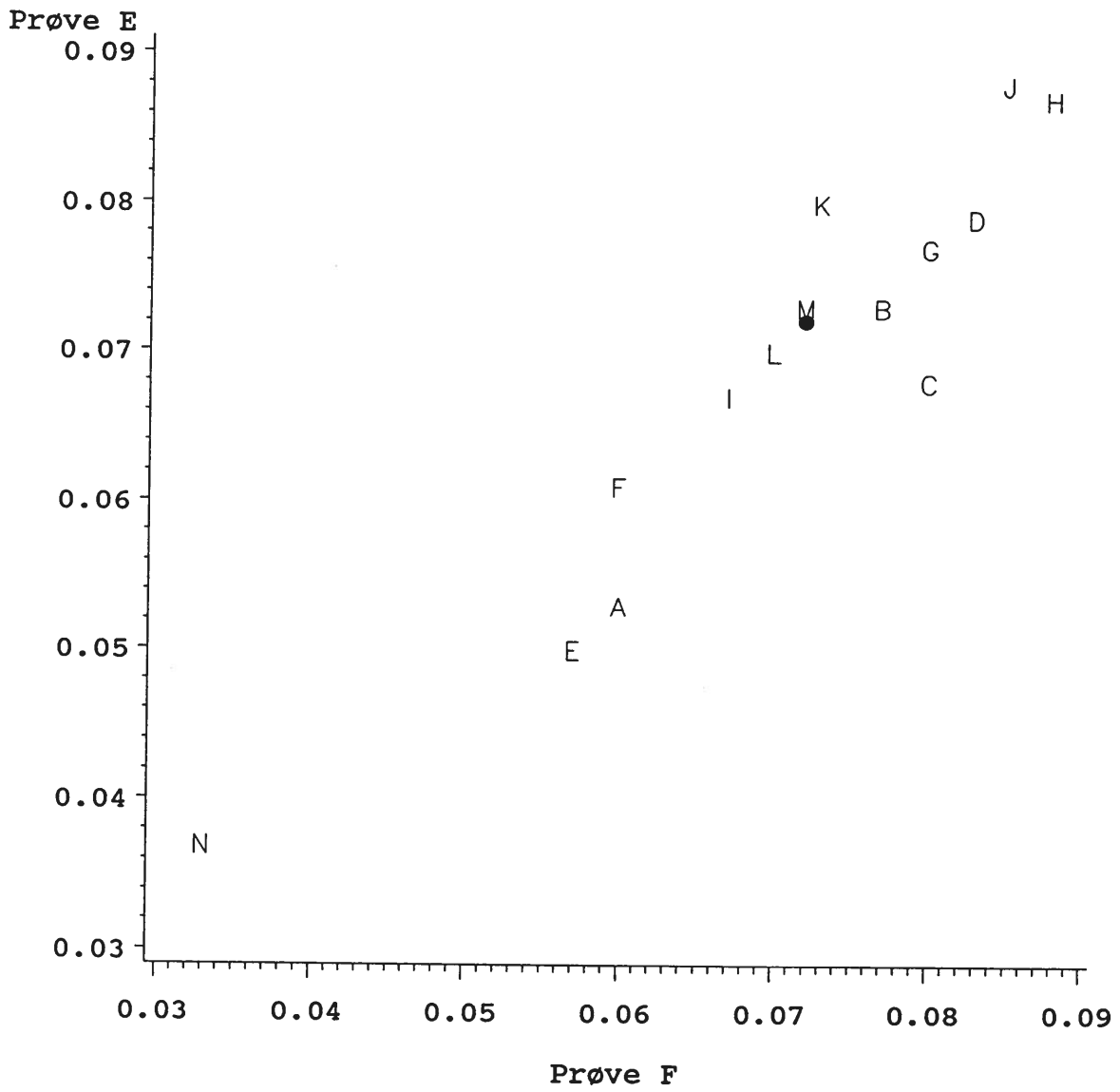


Figur 23: Simazin.

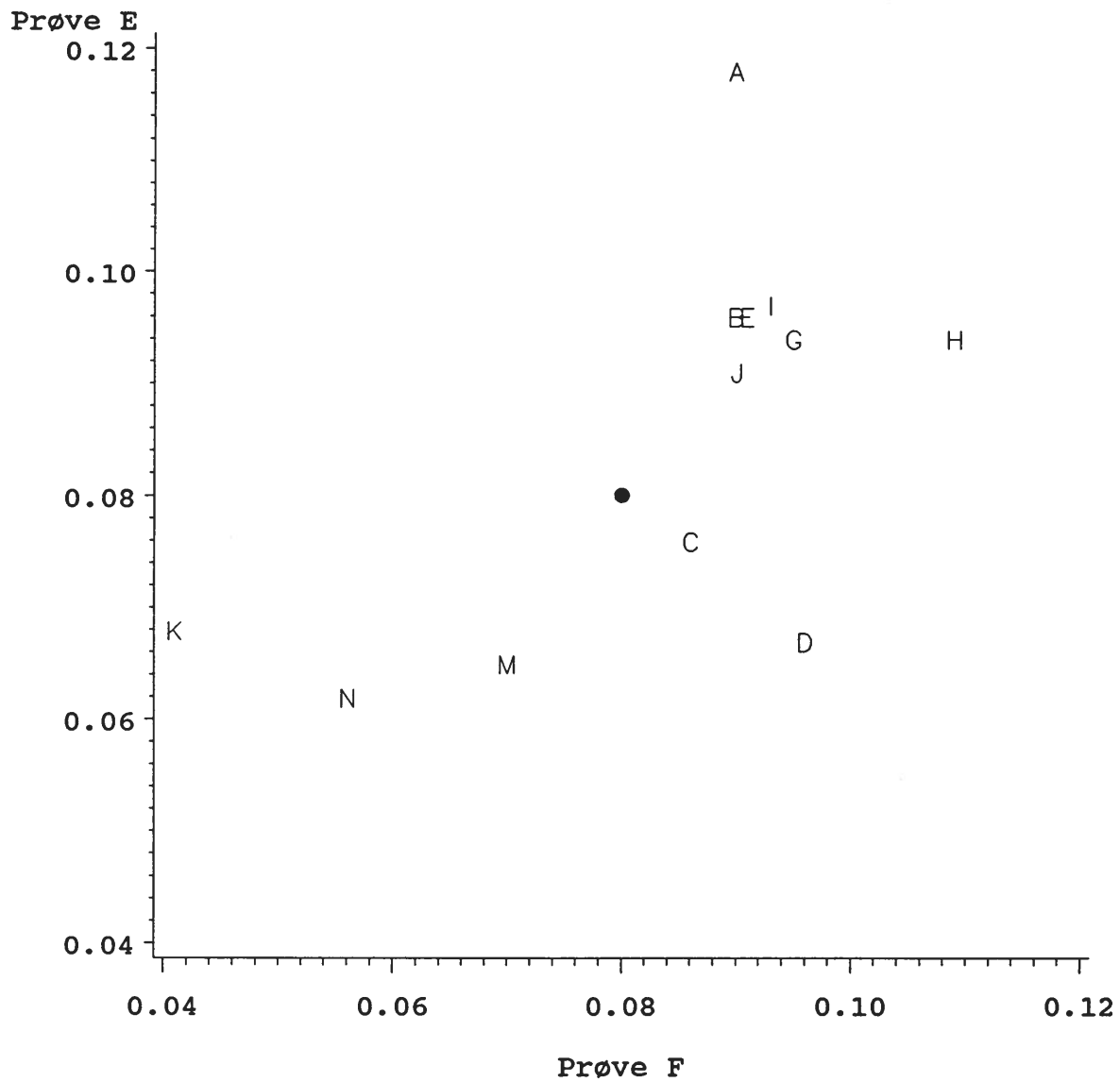


Laboratorium E og H ligger uden for område.

Figur 24: Atrazin.

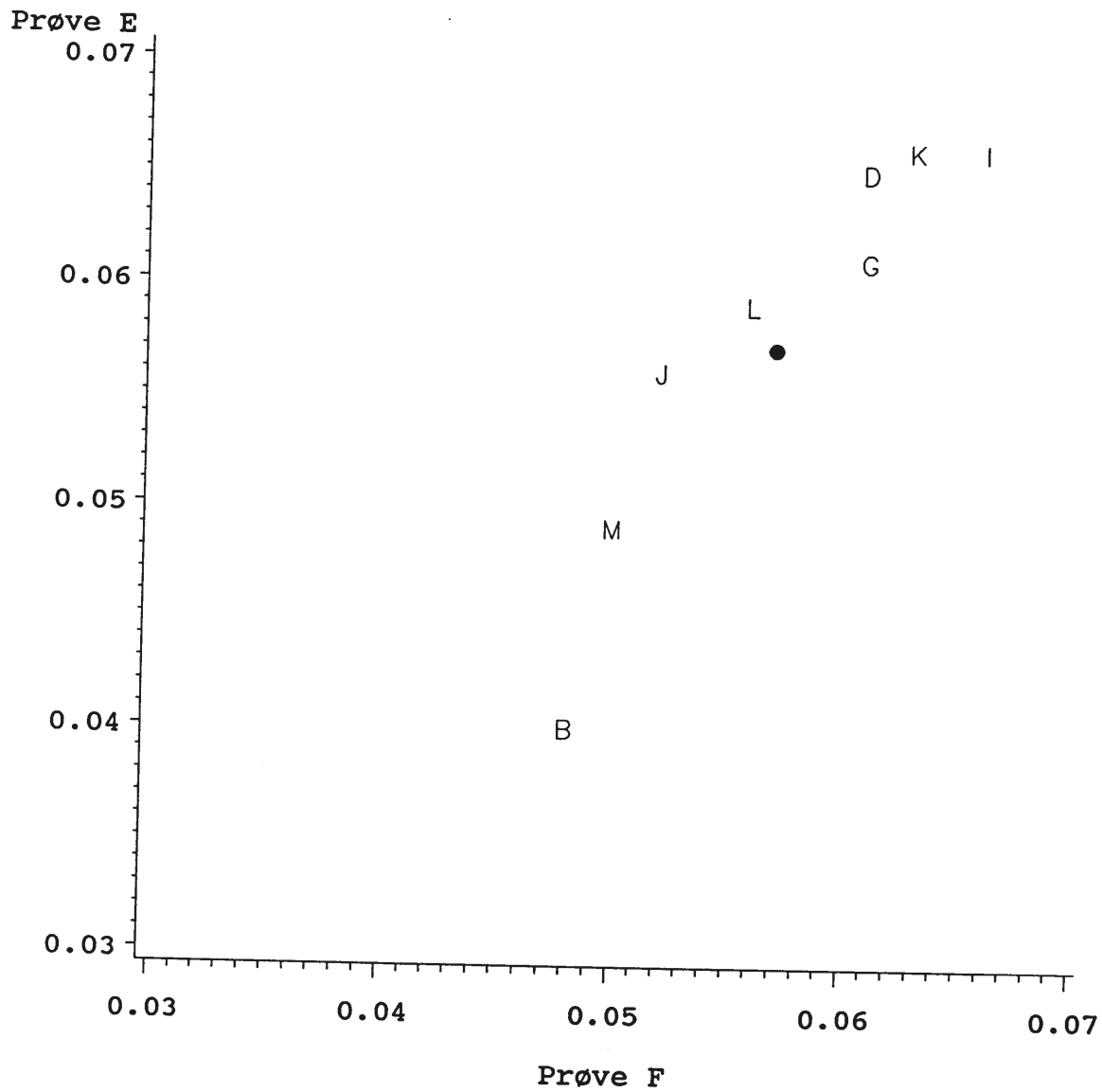


Figur 25: MCPA.



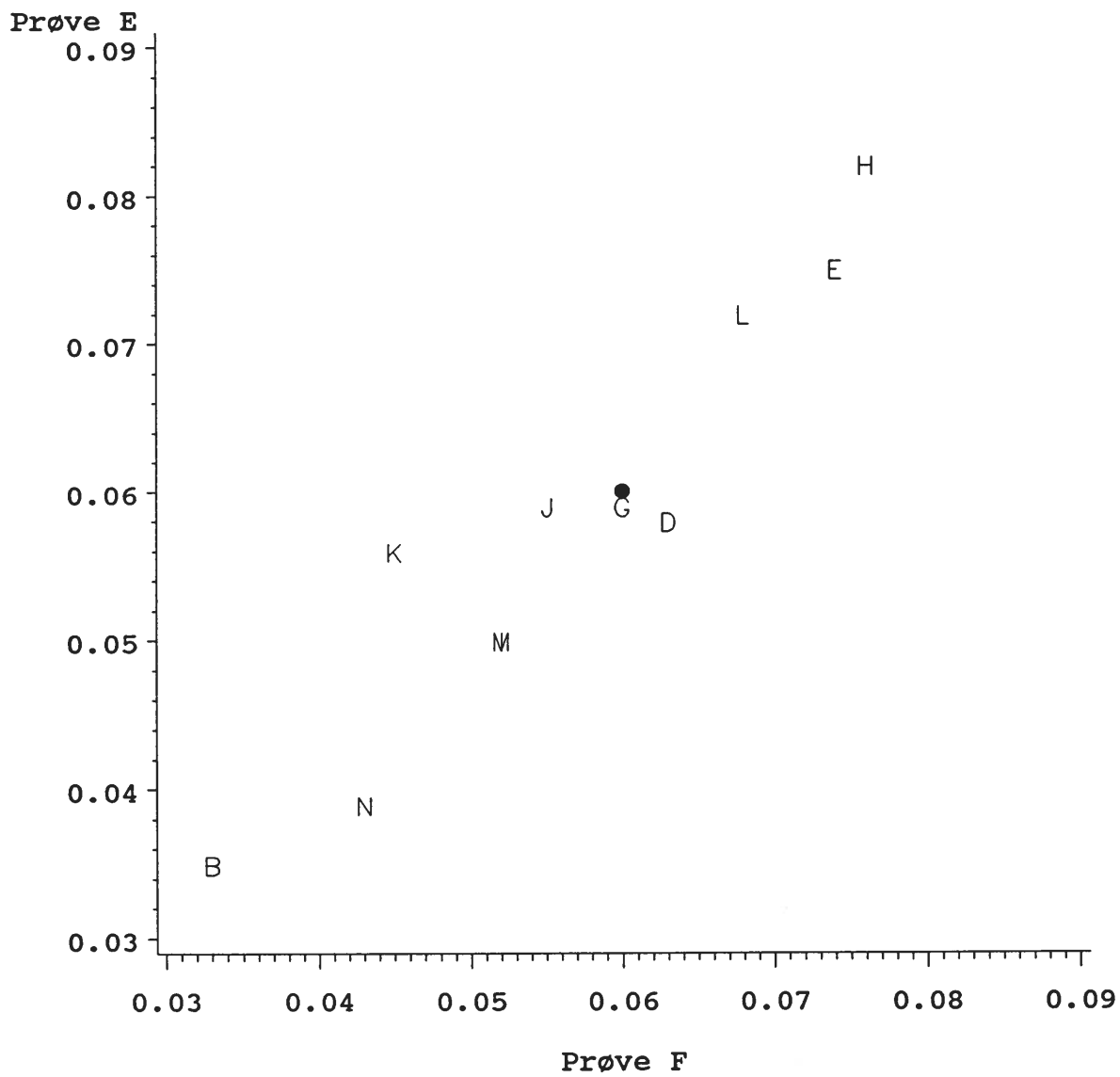
Laboratorium F og L ligger uden for område.

Figur 26: Mechlorprop.



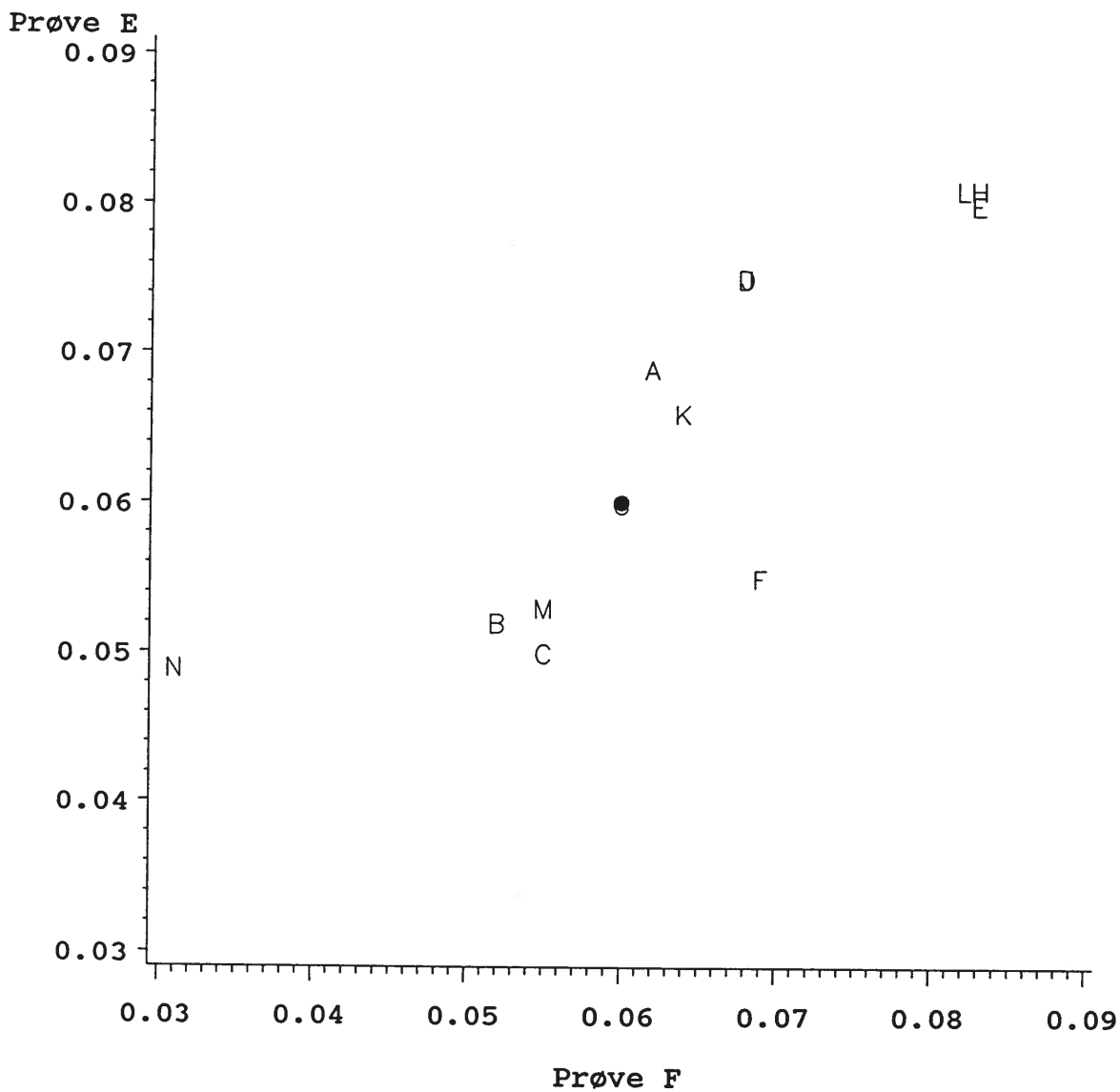
Laboratorium A, E, F, H og N ligger uden for område.

Figur 27: Dichlorprop.



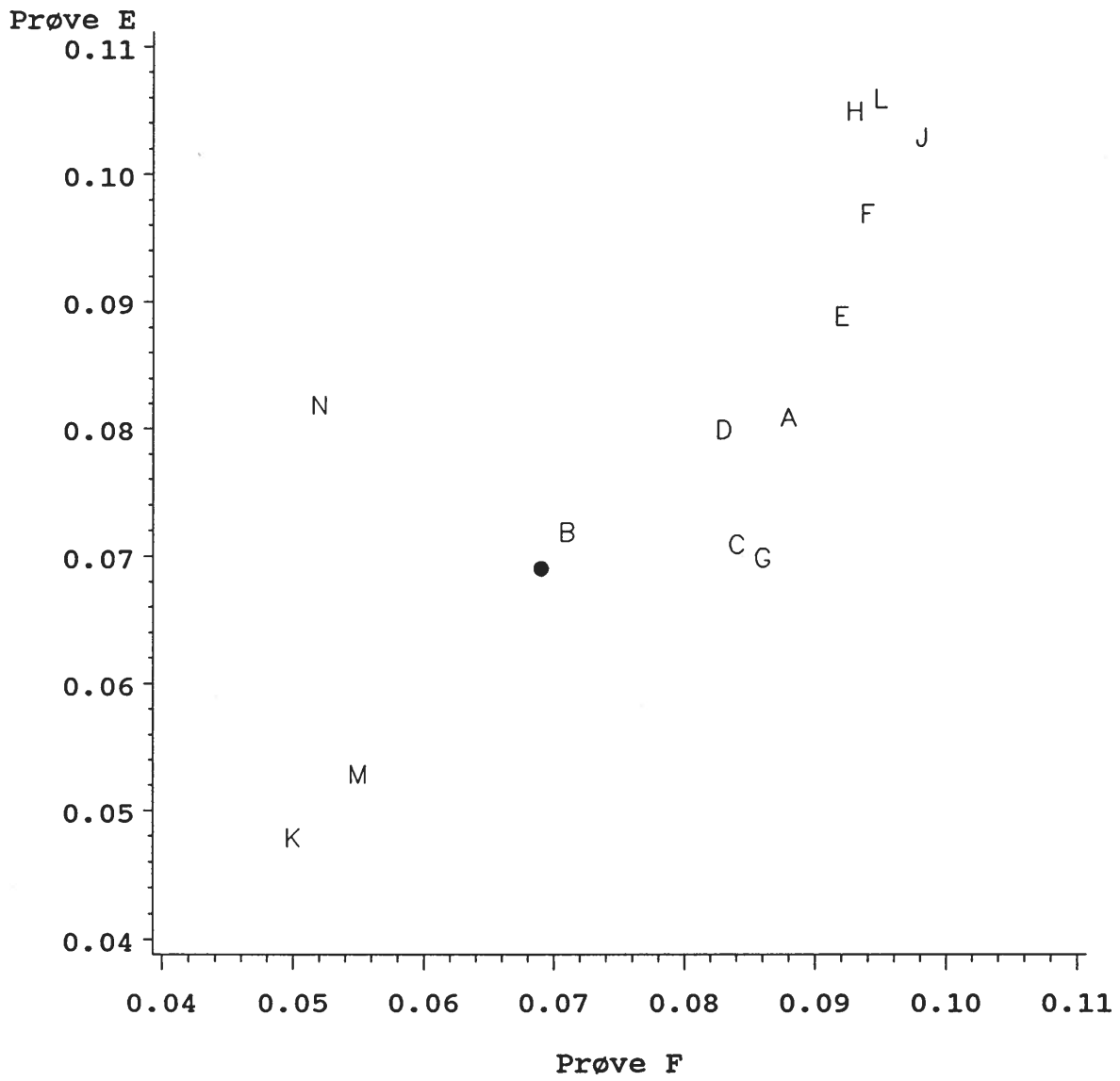
Laboratorium F ligger uden for område.

Figur 28: DNOC.

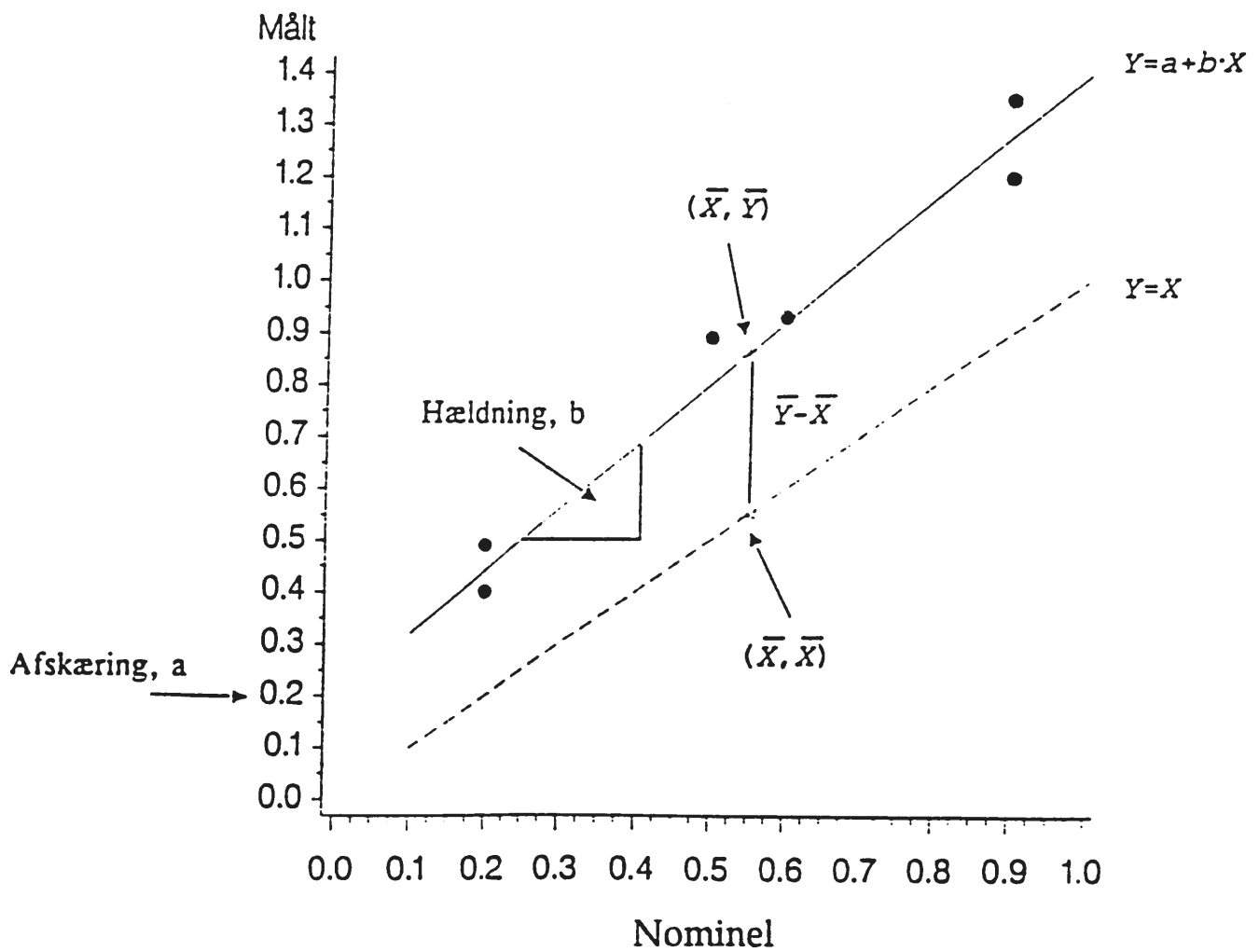


Laboratorium I ligger uden for område.

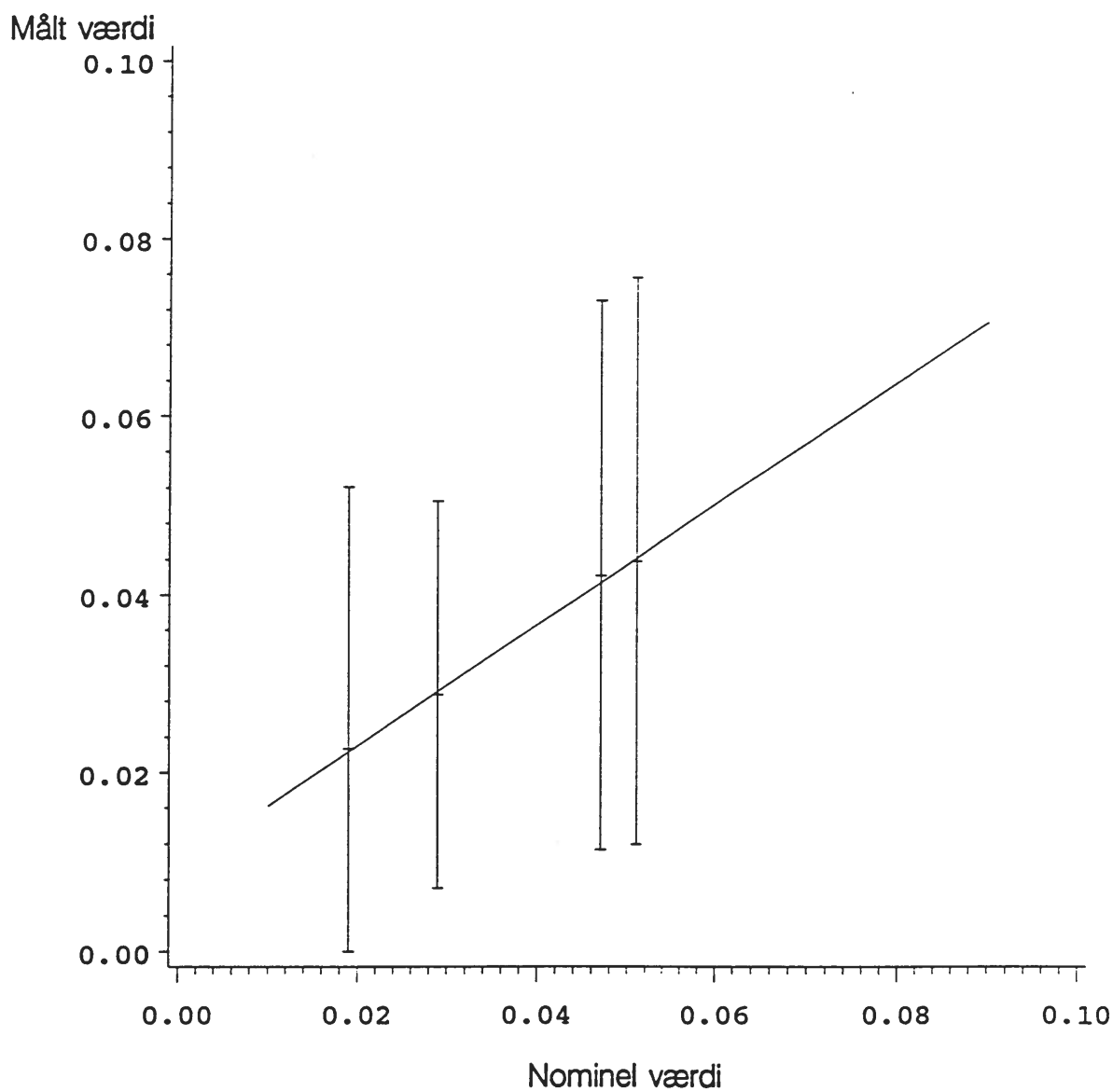
Figur 29: Dinoseb.



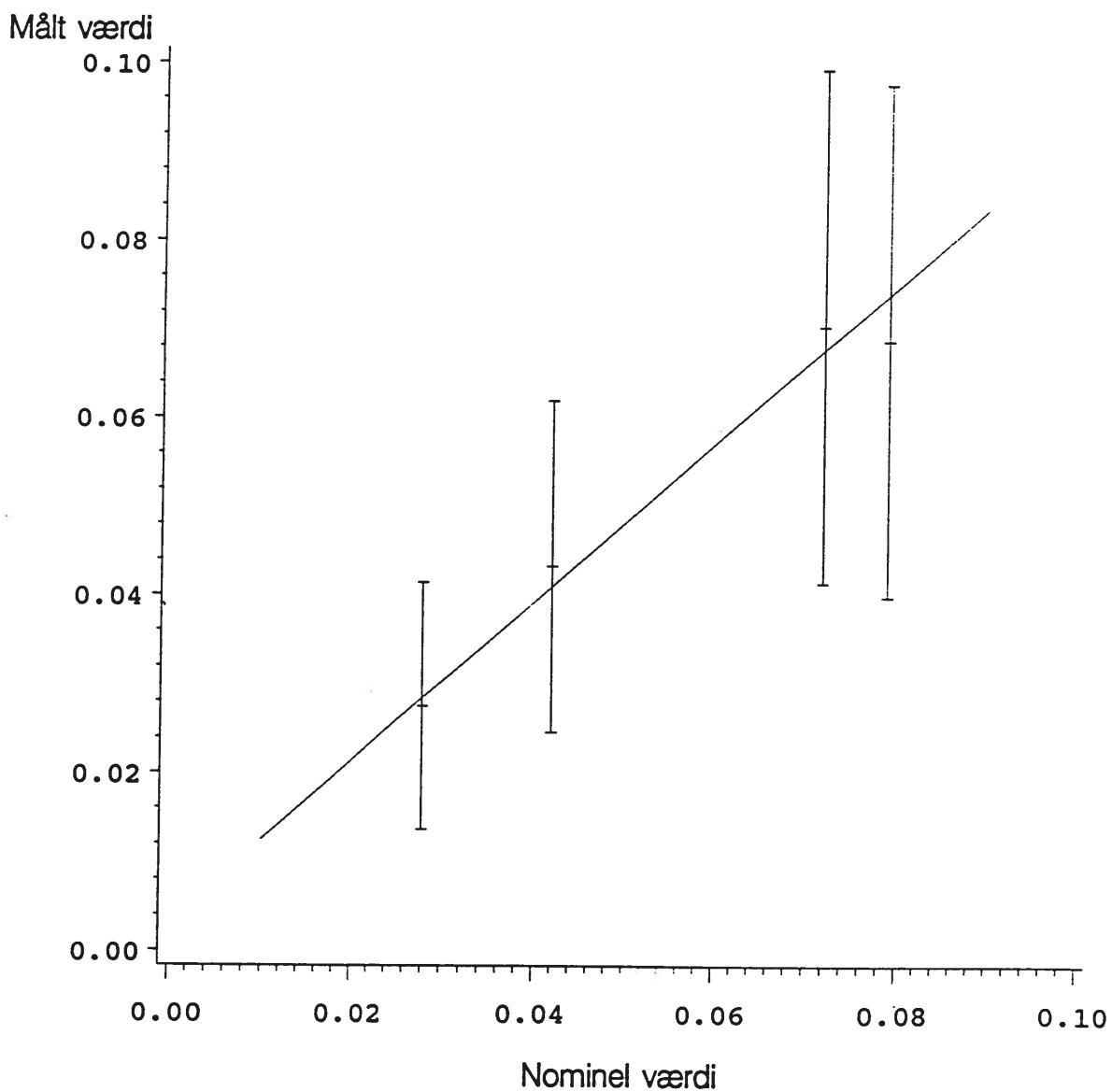
Figur 30: Eksempel på en regressionsanalyse.



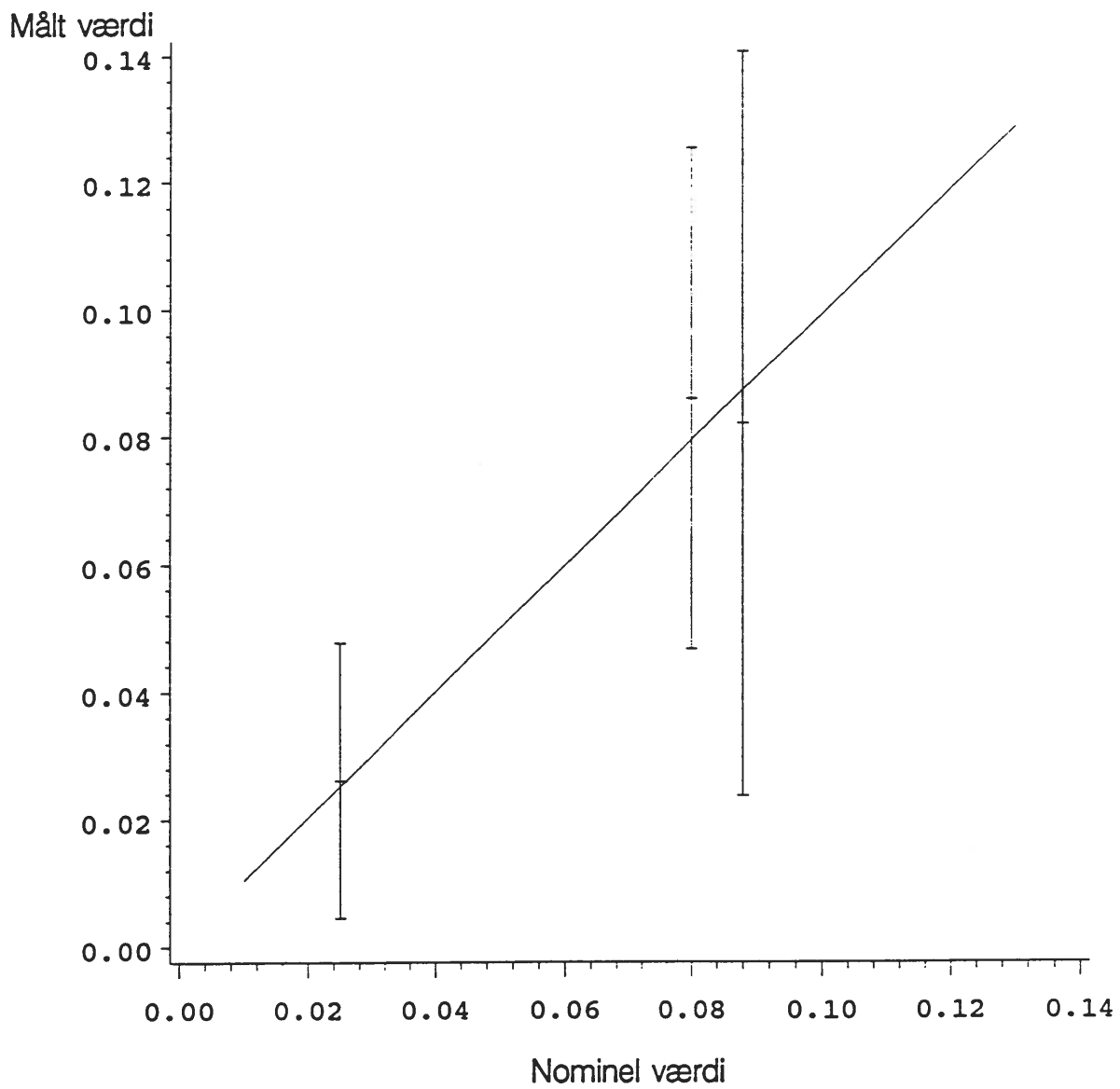
Figur 31: Simazin, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



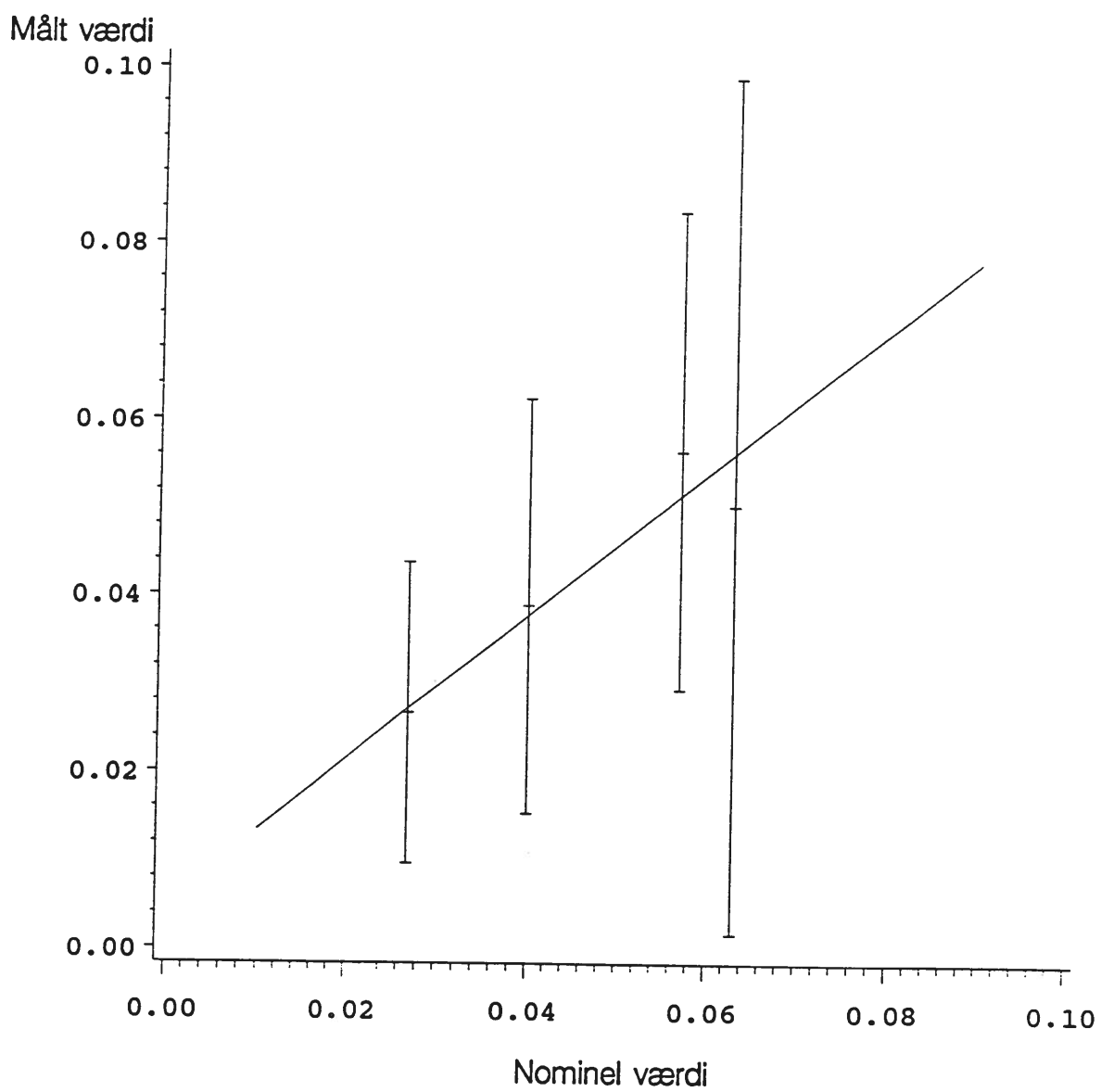
Figur 32: Atrazin, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



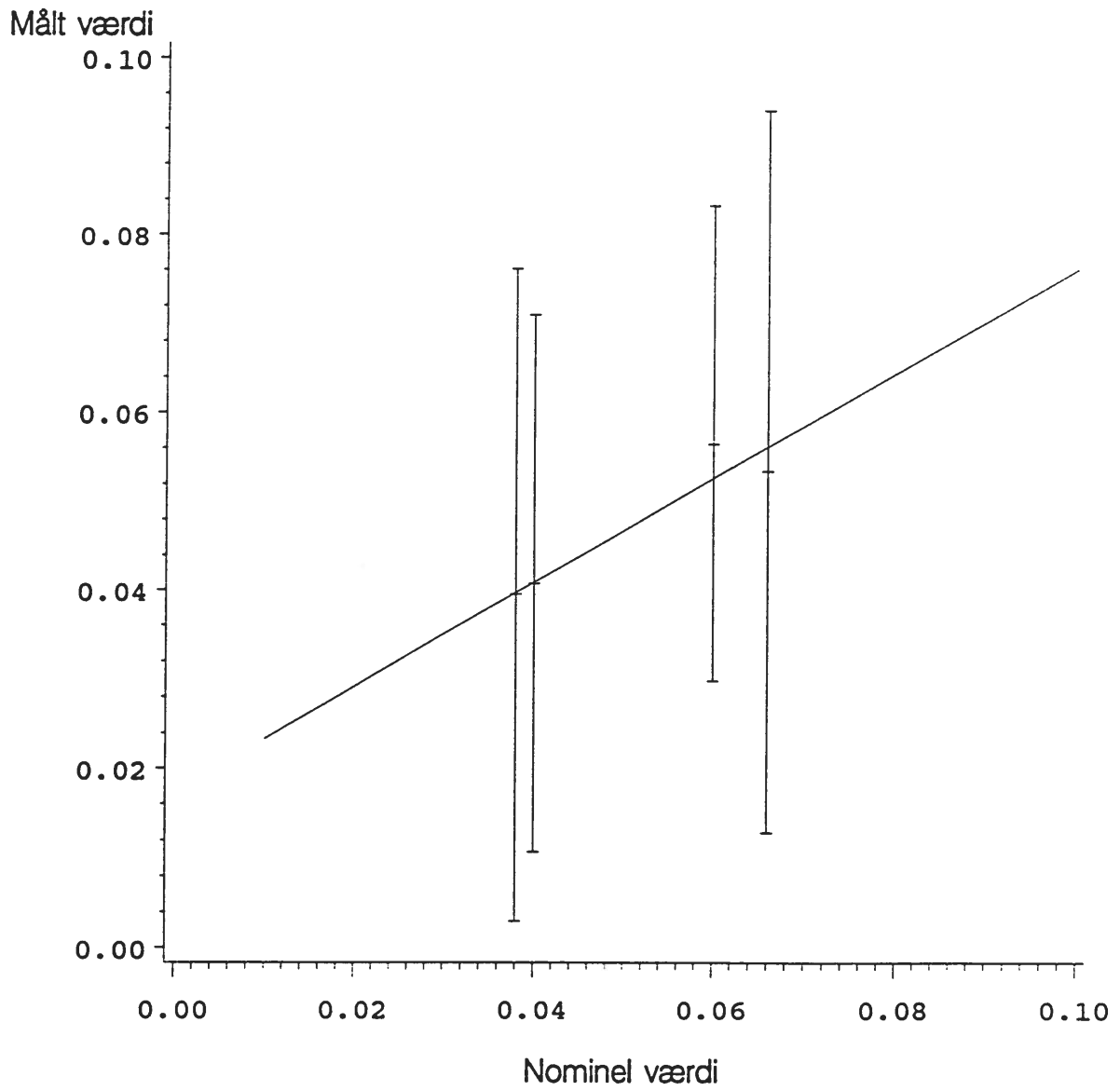
Figur 33: MCPA, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



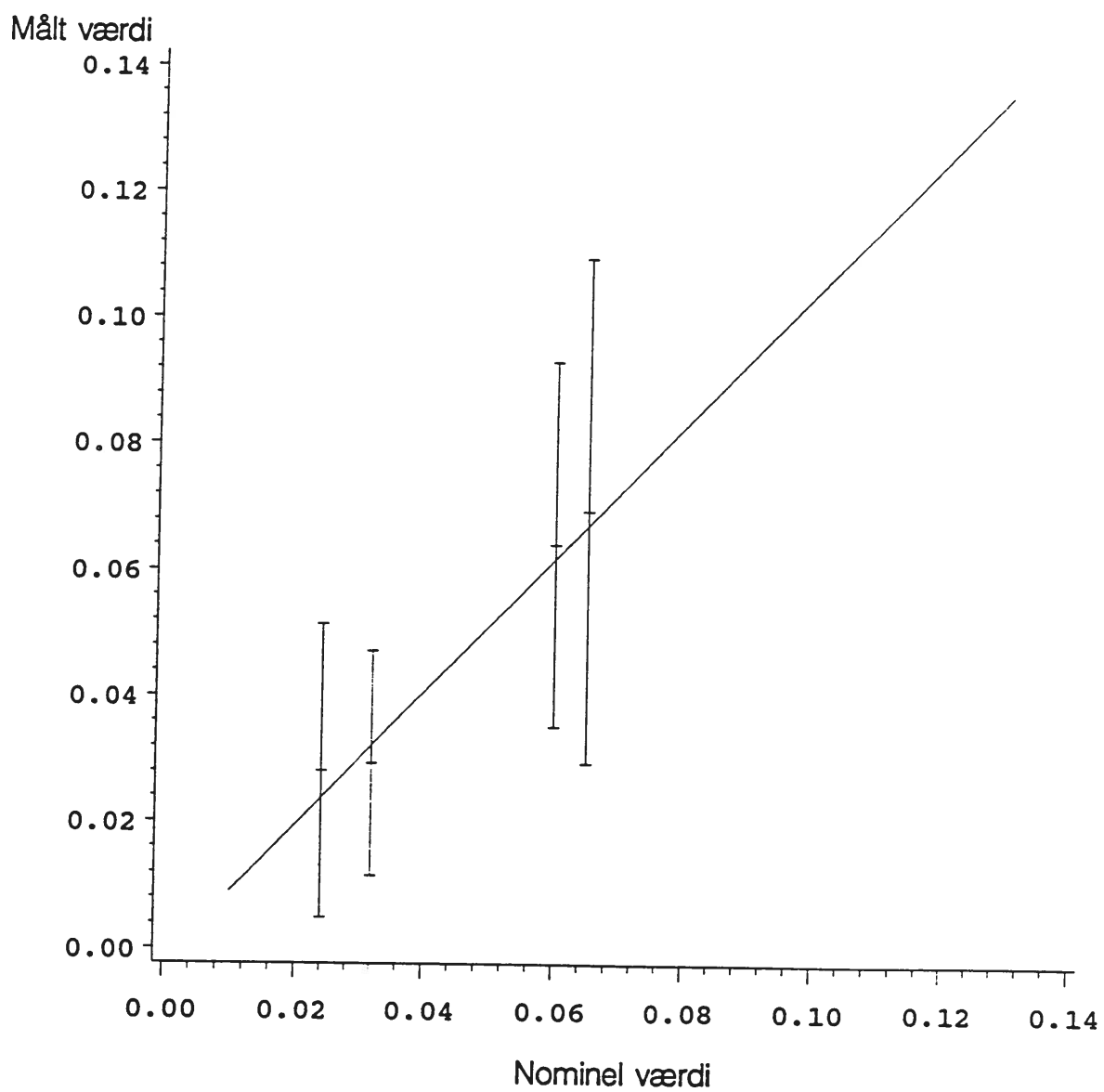
Figur 34: Mechlorprop, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



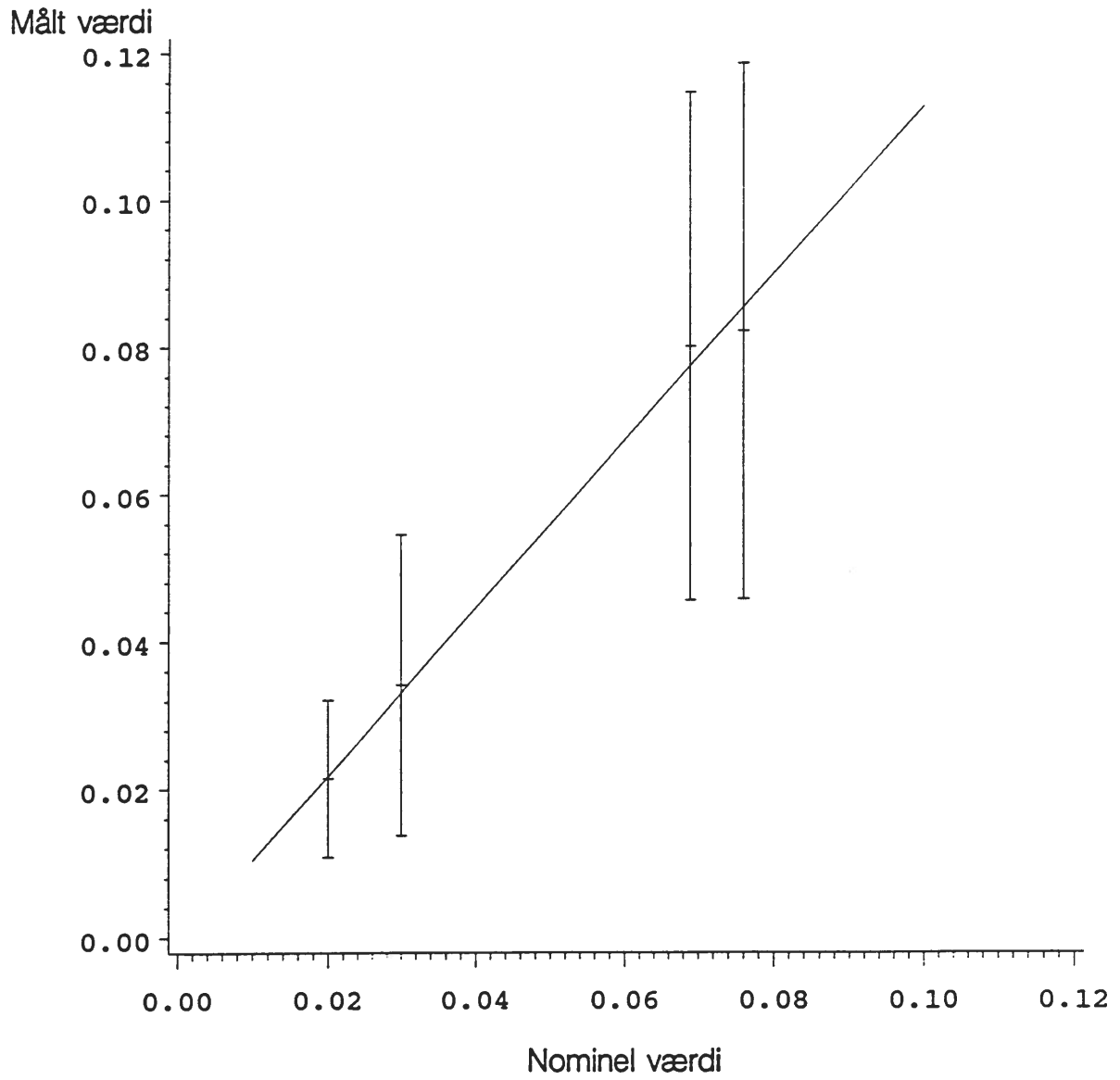
Figur 35: Dichlorprop, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



Figur 36: DNOC, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



Figur 37: Dinoseb, vægtet lineær regression for alle laboratorierne samlet.



Tabel 22: Simazin, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	0.021	0.273	0.727	-0.004
B	-0.004	0.912	0.077	-0.005
C	0.006	0.735	0.265	-0.003
D	-0.009	1.204	-0.204	-0.002
E	0.013	0.167	0.833	-0.014
F	0.029	0.679	0.321	0.019
G	0.001	0.875	0.125	-0.003
H	0.009	1.441	-0.441	0.024
I	0.033	0.239	0.761	0.011
J	-0.004	1.295	-0.295	0.006
K	0.004	0.752	0.248	-0.004
L	-0.007	0.988	0.012	-0.006
M	0.001	0.748	0.252	-0.008
N	0.010	0.314	0.686	-0.012

Tabel 23: Atrazin, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	0.003	0.759	0.241	-0.009
B	-0.009	1.166	-0.166	-0.001
C	0.015	0.887	0.113	0.009
D	-0.007	1.203	-0.203	0.003
E	0.013	0.587	0.413	-0.007
F	-0.002	0.920	0.080	-0.006
G	-0.009	1.246	-0.246	0.003
H	-0.008	1.354	-0.354	0.009
I	0.025	0.562	0.438	0.004
J	-0.006	1.284	-0.284	0.008
K	-0.001	1.095	-0.095	0.004
L	-0.005	1.035	-0.035	-0.004
M	0.004	0.973	0.027	0.003
N	0.002	0.488	0.512	-0.023

Tabel 24: MCPA, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	-0.007	1.379	-0.379	0.025
B	-0.005	1.215	-0.215	0.005
C	0.017	0.812	0.188	0.013
D	0.002	0.981	0.019	0.001
E	-0.005	1.218	-0.218	0.005
F	0.017	-0.051	1.051	-0.032
G	-0.005	1.230	-0.230	0.006
H	-0.001	1.264	-0.264	0.012
I	0.005	1.126	-0.126	0.010
J	0.003	1.095	-0.095	0.006
K	-0.005	0.765	0.235	-0.015
L	-0.008	1.536	-0.536	0.016
M	-0.003	0.886	0.114	-0.008
N	-0.007	0.840	0.160	-0.014

Table 25: Mechlorprop, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	0.246	-3.667	4.667	-0.016
B	-0.006	0.845	0.155	-0.013
C	.	.	.	.
D	-0.008	1.253	-0.253	0.003
E	0.021	0.752	0.248	0.012
F	0.033	-0.382	1.382	-0.025
G	-0.003	1.135	-0.135	0.003
H	-0.012	1.658	-0.658	0.016
I	-0.000	1.179	-0.179	0.007
J	-0.003	1.008	-0.008	-0.002
K	-0.004	1.206	-0.206	0.004
L	-0.005	1.120	-0.120	-0.001
M	0.005	0.829	0.171	-0.002
N	0.004	0.462	0.538	-0.018

Tabel 26: Dichlorprop, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	.	.	.	.
B	0.005	0.515	0.485	-0.018
C	.	.	.	.
D	-0.001	1.012	-0.012	0.000
E	0.001	1.215	-0.215	0.011
F	0.012	-0.000	1.000	-0.035
G	0.001	0.978	0.022	-0.000
H	-0.007	1.414	-0.414	0.013
I	0.003	0.807	0.193	-0.006
J	-0.003	0.996	0.004	-0.003
K	0.080	-0.414	1.414	0.015
L	0.012	0.980	0.020	0.010
M	0.014	0.635	0.365	-0.003
N	0.047	-0.028	1.028	-0.003

Tabel 27: DNOC, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	0.004	1.030	-0.030	0.018
B	-0.000	0.866	0.134	-0.005
C	0.006	0.804	0.196	-0.002
D	-0.011	1.336	-0.336	0.003
E	-0.007	1.434	-0.434	0.011
F	0.010	0.703	0.297	0.003
G	-0.002	1.012	-0.012	-0.001
H	-0.006	1.379	-0.379	0.011
I	-0.007	2.002	-1.002	0.037
J	-0.010	1.332	-0.332	0.004
K	-0.006	1.063	-0.063	-0.000
L	-0.043	1.970	-0.970	0.004
M	0.011	0.721	0.279	0.000
N	0.007	0.592	0.408	-0.010

Tabel 28: Dinoseb, vægtet regressionsanalyse.

Laboratorium	Afskæring	Hældning	Afvigelse fra hældning 1	Middeldifferens mellem målt og sand
A	-0.005	1.283	-0.283	0.020
B	-0.002	1.083	-0.083	0.001
C	0.005	1.083	-0.083	0.009
D	-0.005	1.239	-0.239	0.004
E	-0.002	1.314	-0.314	0.011
F	0.004	1.369	-0.369	0.020
G	-0.003	1.142	-0.142	0.003
H	-0.008	1.534	-0.534	0.014
I	-0.010	1.358	-0.358	0.006
J	-0.001	1.482	-0.482	0.019
K	0.000	0.755	0.245	-0.009
L	-0.012	1.538	-0.538	0.009
M	0.002	0.806	0.194	-0.006
N	-0.004	1.005	-0.005	-0.005

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU- er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelse kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser *Direktionen og Sekretariat*
Postboks 358 *Forsknings- og Udviklingssekretariat*
at
Frederiksborgvej 399 *Afd. for Forureningskilder og*
4000 Roskilde *Luftforurening*
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi
Tlf. 46 30 12 00 *Afd. for Miljøkemi*
Fax 46 30 11 14 *Afd. for Systemanalyse*

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Ferskvandsøkologi*
Postboks 314 *Afd. for Terrestrisk Økologi*
Vejløvej 25
8600 Silkeborg

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 14 14

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Flora- og Faunaøkologi*
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønde

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, og Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.

