

BLYEKSPONERINGSUNDERSØKELSER  
UTFØRT VED HADELANDS GLASSVERK  
I PERIODEN 1977-78

AV  
NILS GUNDERSEN OG  
MIKAL A. RØTNES (HG)  
HD NR. 801/1979

---

YRKESHYGIENISK INSTITUTT  
OSLO 1979

## I n n h o l d

	side
1. INNLEDNING . . . . .	2
2. OPPLEGG FOR KONTROLL AV BLYEKSPONERTE .	3
3. RESULTATER . . . . .	5
3.1 Biologiske prøver . . . . .	5
3.2 Spesielle forhold . . . . .	6
3.2.1 Røykevaner	
3.2.2 Ansettelsestid	
3.2.3 Overtidsarbeid	
3.3 Støvundersøkelser . . . . .	13
3.4 Oversikt over gjennomførte tiltak .	16
4. DISKUSJON . . . . .	19
5. VEDLEGG	

---

## 1. INNLEDNING

Yrkeshygienisk institutt har i en årrekke overvåket blyeksponerte i norsk industri. Rutinemessig skjer det hovedsakelig ved analyse av blod- og urinprøver. For kartlegging av eksponeringen i bedrifter benyttes bestemmelse av bly i støvprøver.

Ved Hadelands Glassverk var det før 1977 gjennomført kun sporadiske kontroller av blyeksponering. Høsten 1976 ble det i forbindelse med kartlegging av arseneksponering foreslått at en undersøkelse av eksponering for bly skulle utføres.

Resultatene av denne blyundersøkelsen viste at det var en rekke personer ved bedriften som var utsatt for en bestydelig blyeksponering.

Denne rapporten gir en oversikt over de undersøkelser av blyeksponering som er utført, og de tiltak som er gjort for å redusere eksponeringen siden høsten 1976.

---

## 2. OPPLEGG FOR KONTROLL AV BLYEKSPONERTE

### Prøveopplegg

Ved kontroll av blyeksponering benyttes en blodprøve og en urinprøve.

Det nødvendige prøvetakningsutstyr fås kostnadsfritt fra instituttet. Kun dette blyfrie utstyr må benyttes.

I blodprøven bestemmes blyinnholdet (B-Pb) og ved tydelig forhøyde B-Pb-verdier bestemmes aminolevulinsyremengden i urinprøven (U-ALA).

Til konsetrasjonskorrigering av de tilfeldige urinprøvene benyttes kreatinininnholdet (U-Kr).

Ved bedrift hvor en kjenner til at det er en sikker blyeksponering, anbefales kvartalmessig kontroll av alle som arbeider med bly.

### U-ALA

Den benyttede U-ALA-metode er ikke helt spesifikk for aminolevulinsyre. Da det er en direkte metode med utregning fra en fast faktor, får en også stor usikkerhet i verdiene. Metoden er derimot egnet til rutinekontroll for å avgjøre om en person har forhøyet ALA-utskillelse i urin. Ved verdier som er så høye at resultatet gir grunn til yrkeshygienisk bemerkning, anmodes det om at ny urinprøve innsendes for kontroll av ALA-nivået.

Det arbeides nå med å innføre bestemmelse av sinkprotophyrin i blod (B-ZPP) istedenfor U-ALA i rutinekontrollen. Dette er en enklere og mer stabil analyse. B-ZPP er også en indikator på blyets effekt på dannelsen av det røde blodfargestoff (heme).

B-Pb

Til vurdering av blyeksponering er analysen av bly i blod viktigst.

Bly skiller seg fra de aller fleste andre metaller ved at analyse av biologiske prøver er bedre egnet enn analyse av støvprøver til eksponeringskontroll. For bly er det satt opp faste biologiske grenseverdier. Ved Yrkeshygienisk institutt benyttes for B-Pb  $\geq 2.9 \mu\text{mol/l}$  som utluftningsgrense. (Grensen bygger på  $60 \mu\text{g/l}$  som var den tidligere enhet). Med utluftningsgrense menes at vedkommende som overskrider denne verdi, anbefales tatt vekk fra det arbeid som gir blyeksponering.

Arbeidstakeren tas tilbake i arbeid når hans blodblyverdi har sunket under  $2.4 \mu\text{mol/l}$ . Samtidig forsøker man å utbedre arbeidsforholdene, og arbeidstakeren instrueres ytterligere i personlige vernetiltak.

---

### 3. RESULTATER

#### 3.1 Biologiske prøver

Ved et besøk på Hadelands Glassverk høsten 1976 ble det avtalt å foreta kontroll av blyeksponering hos alle fyrerne og mengerne ved analyse av blod- og urinprøver. Kontrollundersøkelsen viste at flere av personene hadde et blyinnhold i blod over den grense hvor instituttet anbefaler at de tas helt vekk fra alt arbeid som kan gi blyeksponering, "utluftningsgrensen". Den benyttede utluftningsgrense er  $2.9 \mu\text{mol Pb/l blod}$  ( $60 \mu\text{g Pb/100 ml blod}$ ). Blykontrollen ble utvidet til å omfatte alle hyttearbeiderne, og blant disse var det også personer som hadde B-Pb-verdier over "utluftningsgrensen".

Det ble deretter startet med faste, kvartalsmessige blykontroller ved bedriften, og det ble iverksatt tiltak for å redusere blyeksponering hos de ansatte, og de ansatte ble informert om de helsemessige farer ved arbeid med bly.

Resultatet av kontrollen viste at en hadde betydelig større blyeksponering ved bedriften enn en tidligere hadde antatt ut fra tidligere sporadiske blykontroller. Blyeksponeringen hadde antakelig direkte sammenheng med den økte produksjon av krystallglass som hadde skjedd de senere år.

I tillegg til de rutinemessige kvartalskontrollene av hyttearbeiderne, ble andre arbeidsgrupper også kontrollert med hensyn til blyeksponering. En fant at vaskeriarbeidernes blodblyverdier lå i området som regnes som "normalt" for en ikke-yrkeseksponert gruppe.

Enkelte av arbeiderne i sortéerkammeret og verkstedet viste noe forhøyede verdier, og det ble anbefalt årlig kontroll av arbeiderne på disse to stedene.

Resultatet av de faste kvartalskontrollene av hyttearbeiderne viste i 1977 og 1978 en tydelig årlig variasjon i blodblynivået. Verdiene sank i løpet av våren og sommeren,

for så å vise en markert økning fra høsten og utover vinteren.

Endringen av B-Pb-verdiene til de hyttarbeiderne som var med både i 3. og 4. kvartal-seriene er satt opp i figur 1 og 2 (neste side). Dette er gjort for henholdsvis 1977- og 1978-resultatene.

Av figurene ser en at det har vært en relativt konstant endring av B-Pb-nivået for hele gruppen, omtrent uavhengig av den enkeltes B-Pb-nivå. Denne endringi blodblynivået har antakelig sammenheng med forandringer i ventilasjonsforholdene ved bedriften på sommer- og vinterstid.

Blodblyverdiene viser tross store variasjoner fra årstid til årstid en mindre nedgang fra år til år for sammenlignbare perioder. Effekten av vernetiltakene har følgelig vært større enn effekten av økt mønjeforbruk. Mønjevorbuket var i 1977 totalt 320 tonn og i 1978 410 tonn, en økning på ca. 25%.

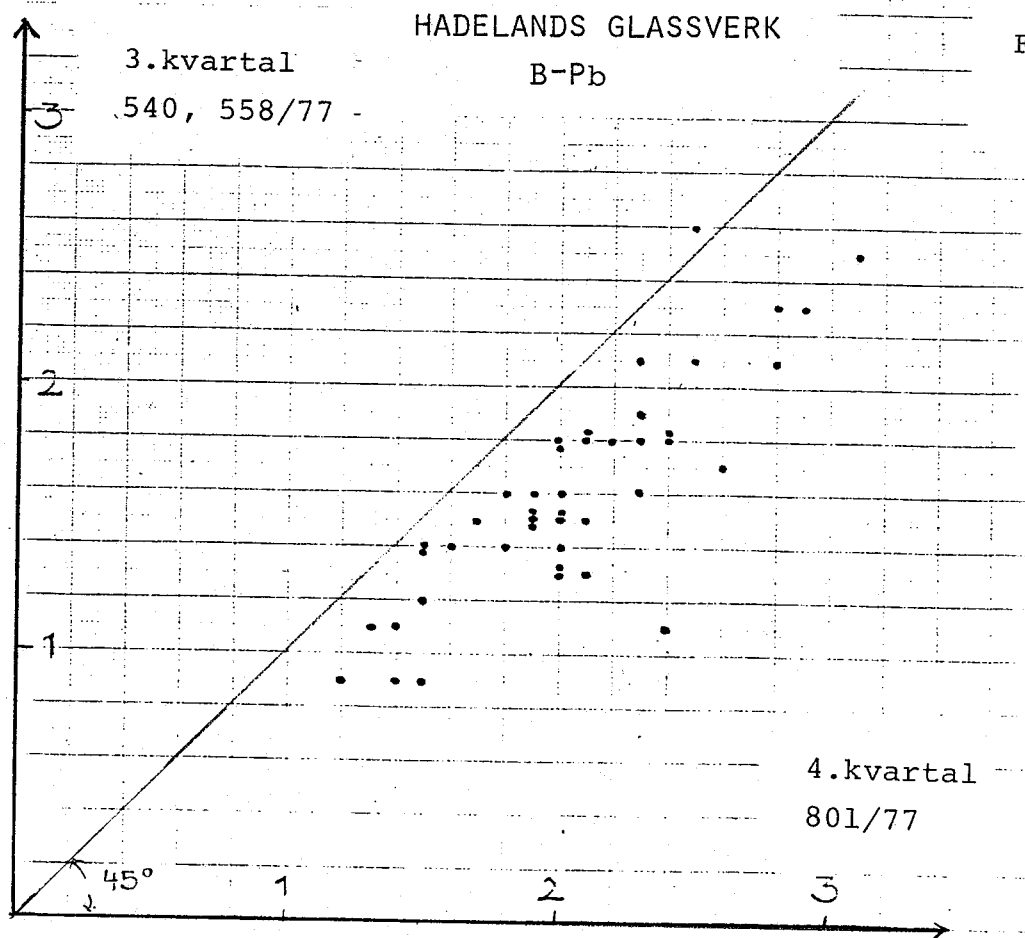
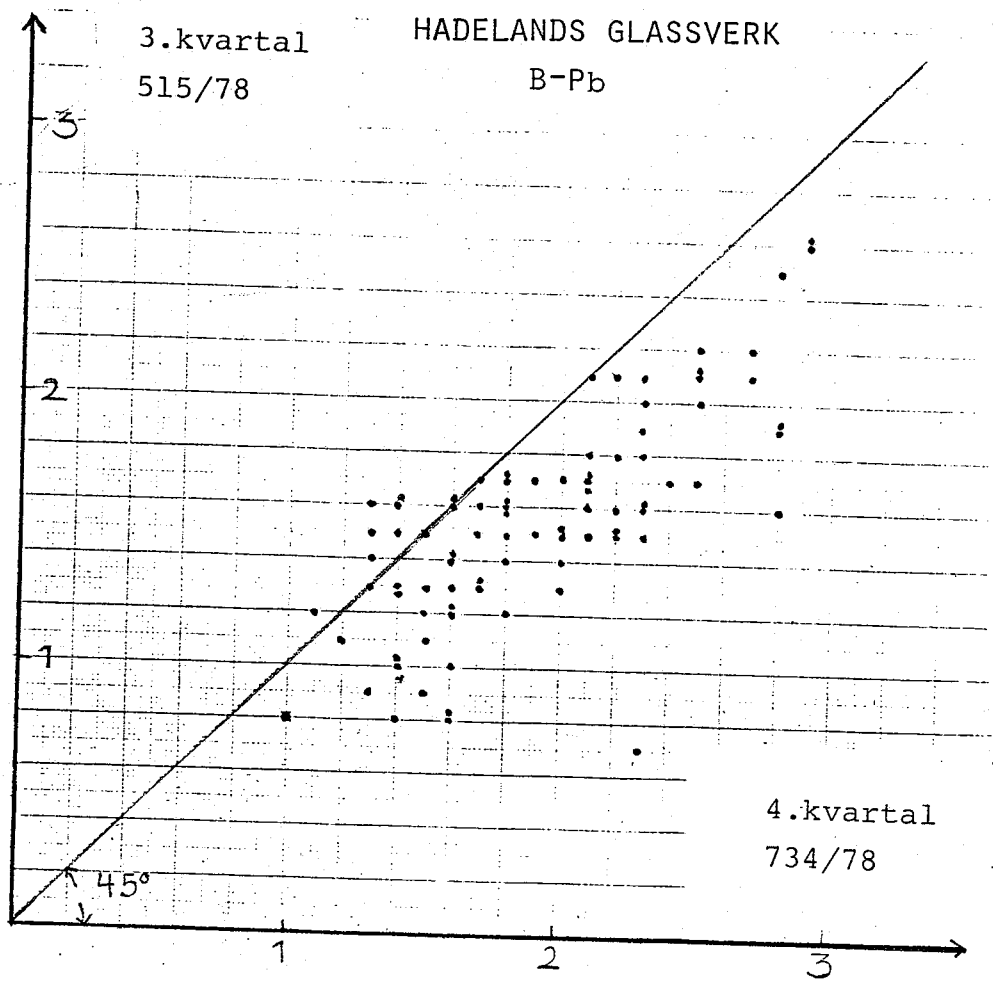
### 3.2 Spesielle forhold

#### 3.2.1 Røykevaner

Ved bedriften er arbeiderne blitt gjort kjent med at det yrkeshygienisk sett ikke bør røykes i arbeidslokaler hvor det er blyholdig støv, da dette øker risikoen for at en får i seg større mengder bly.

Det kan også være fysiologiske forhold som gjør at opptaket av bly fra luftveiene er forskjellig hos røykere og ikke-røykere.

I forbindelse med 3. kvartals kontroll høsten 1978 ble det innsamlet opplysninger om røykevanene til alle de personer som var med i 3. kvartals kontroll. Det ble spurt om følgende opplysninger:





- 1) Røyker ikke
- 2) Røyker
- 3) Antall sigaretter     a) i arbeidet  
   b) hjemme
- 4) Ruller sigaretter
- 5) Kjøper sigaretter
- 6) Røyker pipe

Blodblyverdiene til røykere og ikke-røykere er fremstilt i histogram (figur 3 og 4).

En får omtrent samme hyppigste verdi og median av blodblyverdiene hos røykere og ikke-røykere.

Analyse nr. 515/78	Røykere	Ikke-røykere
Antall	73	30
Hyppigste verdi	1,5 $\mu\text{mol/l}$	1,7 $\mu\text{mol/l}$
Median	1,55 "	1,65 "

Fordeling mellom røyking i arbeid og hjemme var omtrent likt.

Det er for lite materiale til å vurdere forholdet mellom undergrupper av røykere, men det ser ikke ut til å være noen markert forskjell mellom de som ruller eller kjøper sigaretter eller de som røyker pipe.

Resultatet tyder på at det eventuelt ikke kan være noen større forskjell i blodblynivået blant røykere og ikke-røykere blant hyttearbeiderne.

### 3.2.2 Ansettelsestid

Fra bedriften ble det oppgitt ansettelsesdato for alle personene som inngikk i kvartalskontrollene.

Fig. 3.

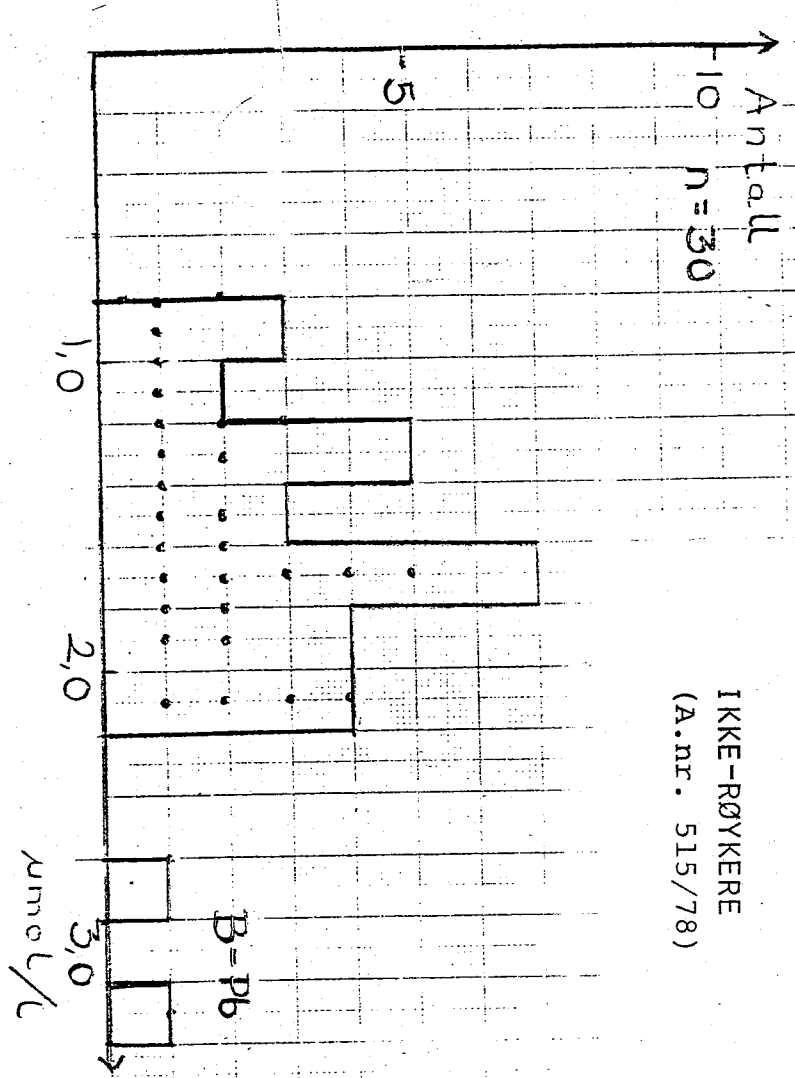
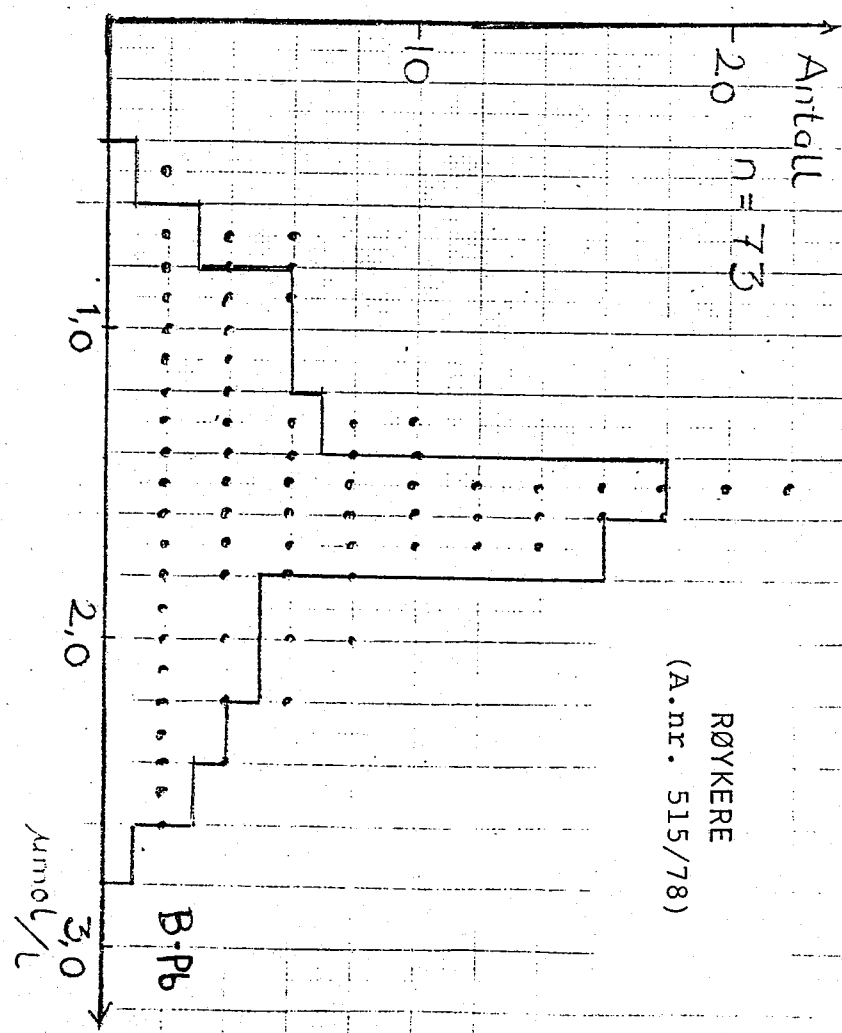


Fig. 4.



I figur 5 er B-Pb-verdiene for 3. kvartals kontroll 1978 fremstilt som en funksjon av ansettelsesår. Etter ca. 1 år stiger verdiene til området 1,6 - 1,8  $\mu\text{mol Pb/l}$  blod, og en finner på gruppebasis ingen markert tendens til at B-Pb-nivået øker vesentlig med ansettelse utover ca. 2 år.

De individuelle variasjonene er store og kan for samme antall ansettelsesår gå fra 1,3 til 2,6  $\mu\text{mol/l}$ . Deler en inn i 10 års perioder, får en følgende gjennomsnittsverdier og standardavvik for bly i blod:

Analyse nr. 515/78	Ansettelsesperiode			
	1970-60	1960-50	1950-40	1940-30
Gj.snitt B-Pb	1,75 $\pm$ 0,25	1,79 $\pm$ 0,38	1,78 $\pm$ 0,36	1,61 $\pm$ 0,37
Antall	13	10	16	12

Dette skulle indikere at B-Pb-nivået avspeiler eksponeringsnivået i arbeidet og ikke tidligere års eksponering.

En tilsvarende sammenlikning mellom ansettelsestid og B-Pb-verdi er gjort for siste kontrollserie 1978. Resultatet er vist i figur 6: Ved inndeling i 10 års perioder finner en følgende:

Analyse nr. 734/78	Ansettelsesperiode			
	1970-60	1960-50	1950-40	1940-30
Gj.snitt B-Pb	2,06 $\pm$ 0,35	2,01 $\pm$ 0,41	2,10 $\pm$ 0,45	1,98 $\pm$ 0,55
Antall	13	11	19	18

En finner ved denne kontrollserien også omtrent samme B-Pb-nivå i alle tidsintervallene. En ser at økningen i B-Pb-nivå fra kontrollen etter sommerferien er omtrent konstant lik 0,30  $\mu\text{mol Pb/l}$  blod.

Fig. 5.

HADELANDS GLASSVERK  
HYTTEARBEIDERE (HØST)  
A.nr. 515/78 (12/9-78)

B-Pb  
µmol/l

3

2

1

XX  
XX

Ansettelsesår

1978

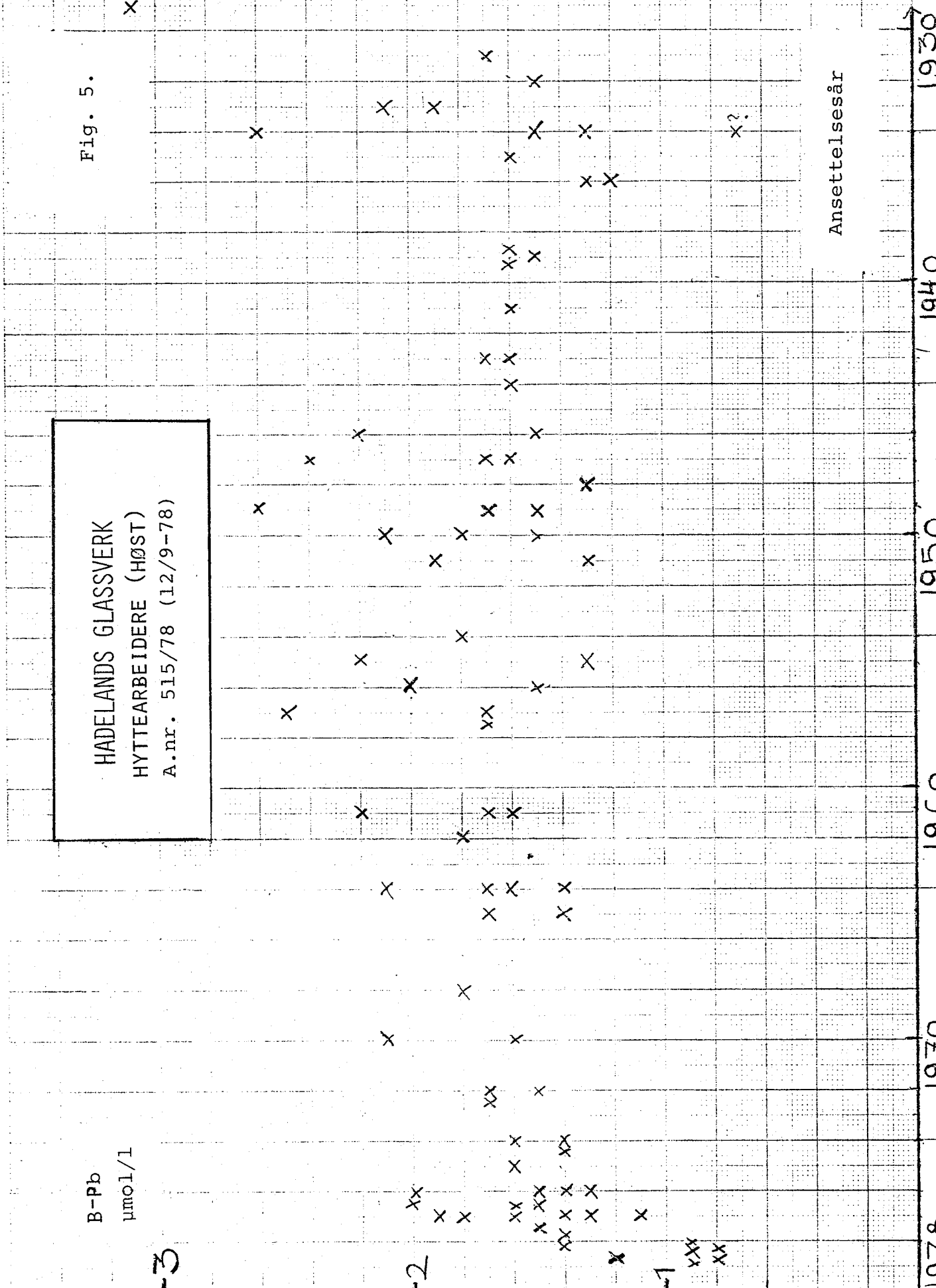
1970

1960

1950

1940

1930



B-Pb  
µmol/l

3

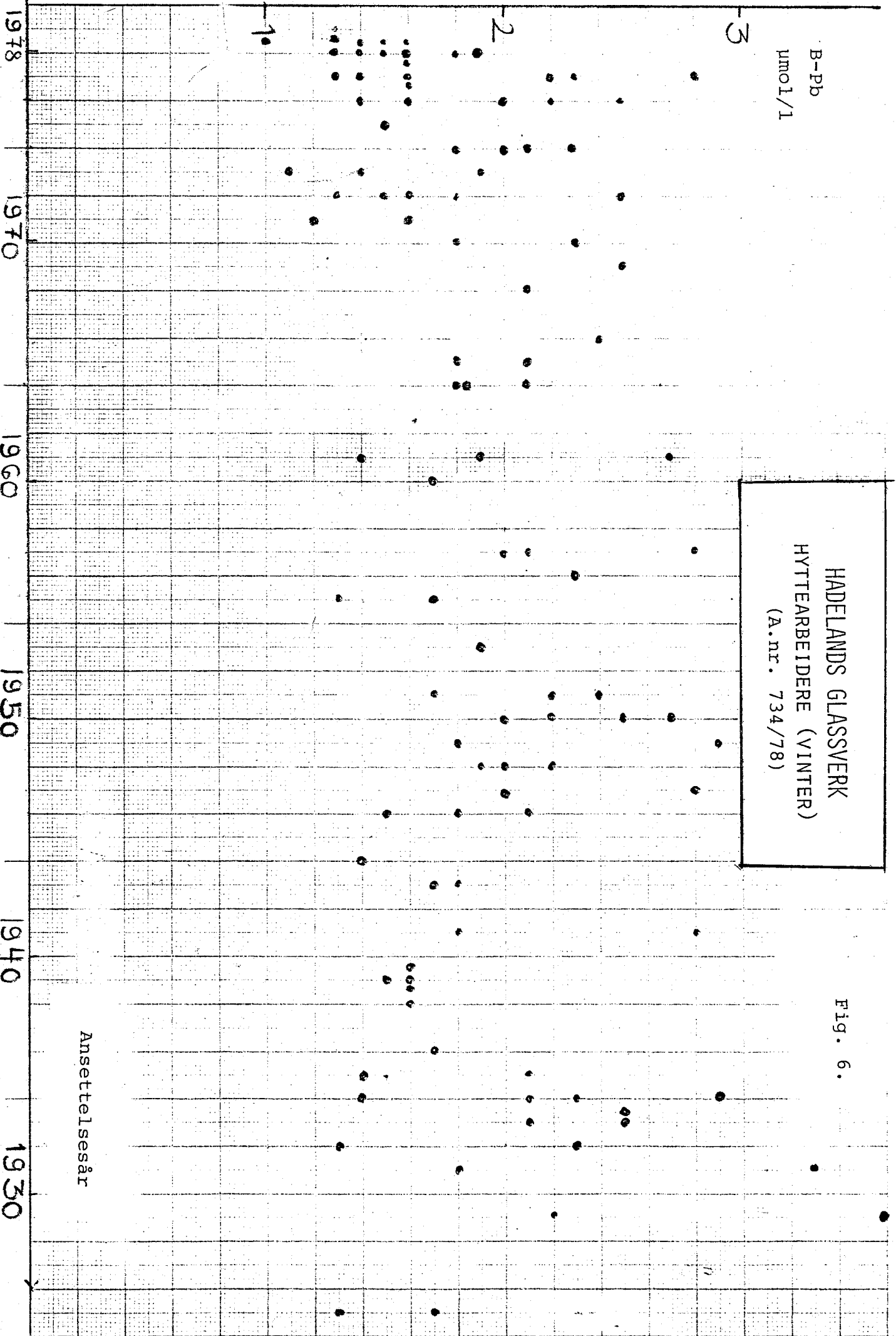
2

1

HADELANDS GLASSVERK  
HYTTEARBEIDERE (VINTER)  
(A.nr. 734/78)

Fig. 6.

Ansettelsesår



1978

1970

1960

1950

1940

1930

### 3.2.3 Overtidsarbeid

Det ble utarbeidet en oversikt over de personer som hadde arbeidet overtid på lørdager høsten 1978, og de som hadde overtid i forbindelse med potteskift og innlegging.

Antall arbeidslørdager (å 6 timer) i denne perioden ble sammenholdt med økningen i blodblyverdien fra prøveresultat etter sommerferie (A nr. 515/78) til prøveresultatet før jul (A nr. 734/78). Sammenlikningen viste at det ikke var noen direkte sammenheng mellom økningen i blodblynivå og antall overtid dager. Det var muligens en overvekt av personer med større økning i B-Pb nivå blant de som hadde arbeidet mest overtid (5 lørdager).

Av oversikten kommer det derimot klart fram at de som hadde arbeidet som innleggere, var av de med sterkest økning i B-Pb-nivå i løpet av høsten.

Resultatet skulle vise at med moderat overtid (4 lørdager) vil virkningen på blodblynivået være vesentlig mindre enn den individuelle variasjon blant hyttarbeiderne.

Dette tyder på at arbeid som innleggere gir vesentlig høyere blyeksponering enn for de øvrige hyttarbeiderne. Dette stemmer med at det er under innlegg av mengde og under den første del av smelteperioden en finner de høye blystøverdier.

Sammenlikningen mellom overtid og endring i blodblynivå skulle vise at med moderat overtid vil denne økte eksponeringstid ha liten effekt på blodblynivået i forhold til de store individuelle variasjoner en finner i blodblyverdiene blant hyttarbeiderne.

### 3.3 Støvundersøkelser

Våren 1977 ble det foretatt en serie med blystøvanalyser ved bedriften. YHI's rutineopplegg for prøvetaking og

analysemetodikk ble benyttet. Støvprøvene ble tatt med Casellapumper, enten personbåret eller stasjonært plassert. Støvet ble samlet opp på veide milliporefilter, og filtrene, filterholderne med filter oversendt YHI for blybestemmelse.

Prøvene fra tidsrommet kl. 6 til 14 viste alle verdier under den administrative norm på  $0,1 \text{ mg Pb/m}^3$ . Den totale bemanning i denne perioden var ca. 150. Prøvene fra tidsrommet kl. 14 til 22 viste en kontinuerlig økning fra  $0,08 \text{ mg Pb/m}^3$  til ca.  $0,7 - 0,8 \text{ mg Pb/m}^3$ . Bemanning kun 2 stykker.

En må anta at økningen i blystøvnivået skjer ved start av charging/smelting (klokken 15.30), som skjer ved slutten av normal arbeidstid.

Prøvene fra kl. 22 til 6 viser økning i blystøv fram til midnatt, mens blystøvet reduseres fram til kl. 6. Verdiene viste at de som arbeider om natten, kan bli eksponert for meget store mengder blyholdig støv.

Resultatet av de foretatte analysene lå klart utenfor den anbefalte administrative norm for bly for deler av døgnet, mens tiden med full glassproduksjon lå innenfor.

Det var derfor av interesse å utvide måleprogrammet for en nærmere kartlegging av blystøveksponeringen.

Nøyere kartlegging ble utført senere i 1977 og 78 med flere større serier liknende blystøvundersøkelser i hytta. Det ble hovedsakelig foretatt prøveserier ved to målepunkter (pkt. 7 og pkt. 3) ved smelteovnene EG8 og EG3-4. Produksjonsforholdene ved målingene er angitt nedenfor:

I. Pkt. 7, EG 8

- Det ble smeltet krystall i EG 8 i begge periodene.
- Intet gassavsug
- Manuell innlegging
- Blymønje som råstoff.

II. Pkt. 3, EG 3-4 (tidl. EG 2-3)

Det foreligger 4 ulike måleprogrammer og i 3 måleperioder. I alle periodene ble det smeltet og produsert krystall.

Variasjon av parametre:

	Gassavsug over ovn	Ikke gassavsug	Mekanisk innlegging	Manuell innlegging	Bly- mønje	Bly- silikat	Bly- komponent i krystall	Ventilasjons- anlegg i gang i hytta	Ventilasjons- anlegg ikke i gang
15-17.nov.77		X		X	X				X
4-5 juli 78	X		X			X		X	
15-16 nov.78		X*	X		X				X
16-17 nov.78	X		X		X				X

\* Gassavsug slått av ved misforståelse i løpet av kvelden.

Måleresultatene er fremstilt i figurene 7-11. En ser av figurene at en har samme forløp i blystøvnivået som det de tidligere målingene viste, med lave verdier om dagen og høye verdier om natten etter innlegg av mengde. Resultater viser store variasjoner i det maksimale blystøvnivå i løpet av natten. Målingene på dagtid viser verdier under den "administrative norm" for bly.

Ut fra de kurvene kan man trekke følgende konklusjoner:

1. Ventilasjonsanlegget i hytta har stor betydning på støvinnholdet i arbeidsatmosfæren.  
Kapasitet ca. 500 000 m<sup>3</sup>/time.
2. Man ser en markant forskjell i støvinnholdet for perioden 15.-16. nov. 78 og 16.-17. nov. 78, hvor gassavsug over ovnene henholdsvis ikke var/var i bruk.
3. Målingene (4.-5.juli 78) utført med ventilasjonsanlegget



SEGVPRØVER I HYTTELÅ VED EG 8 .PKT. 7  
17.-18.11.1977

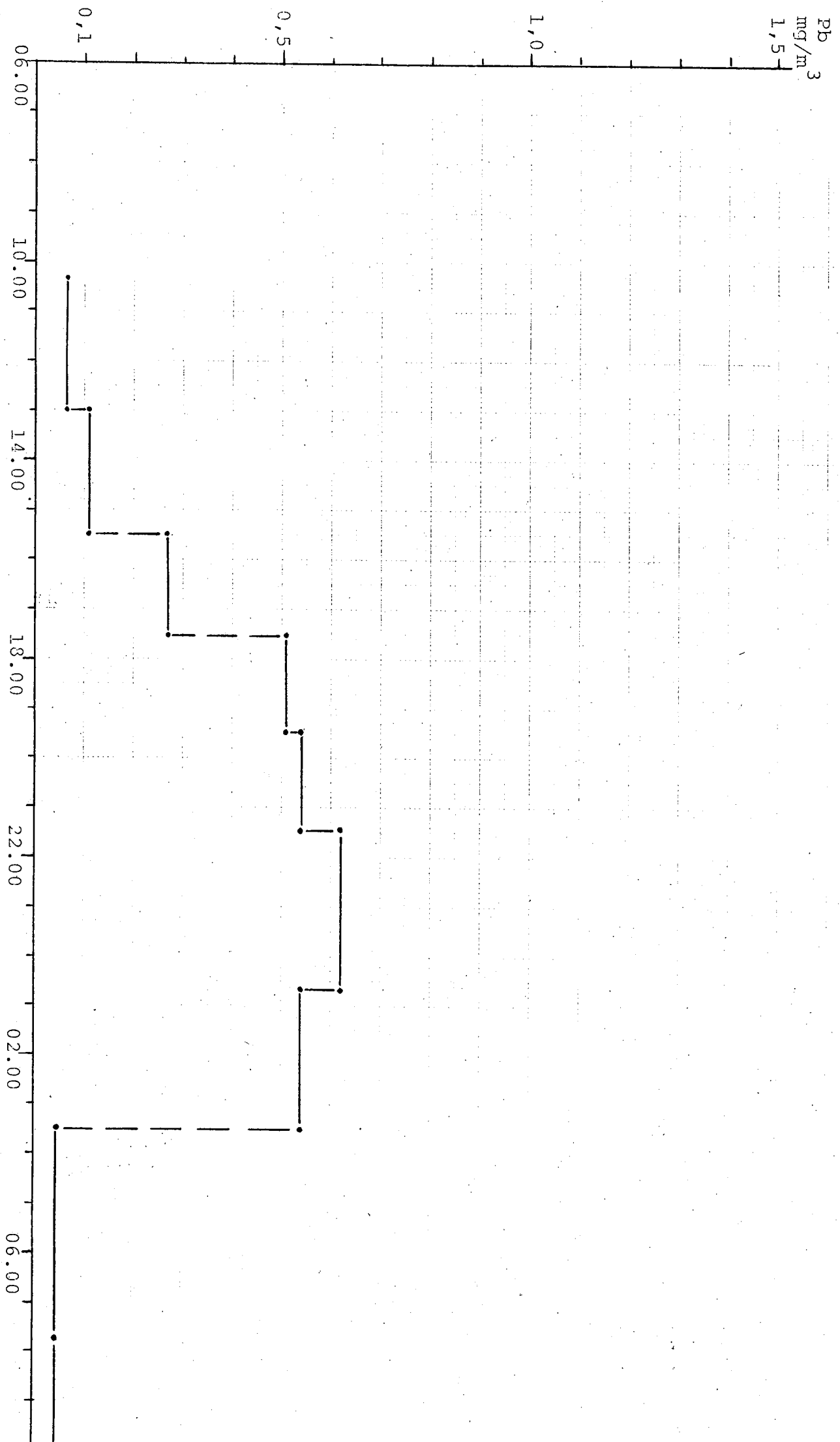


FIG. 7

STÖVMÁLING I HÝTTA PKT. 3 VED EG 3-4 (FIDL. EG 2-3)  
4.-5.7.1978

Pb  
mg/m<sup>3</sup>

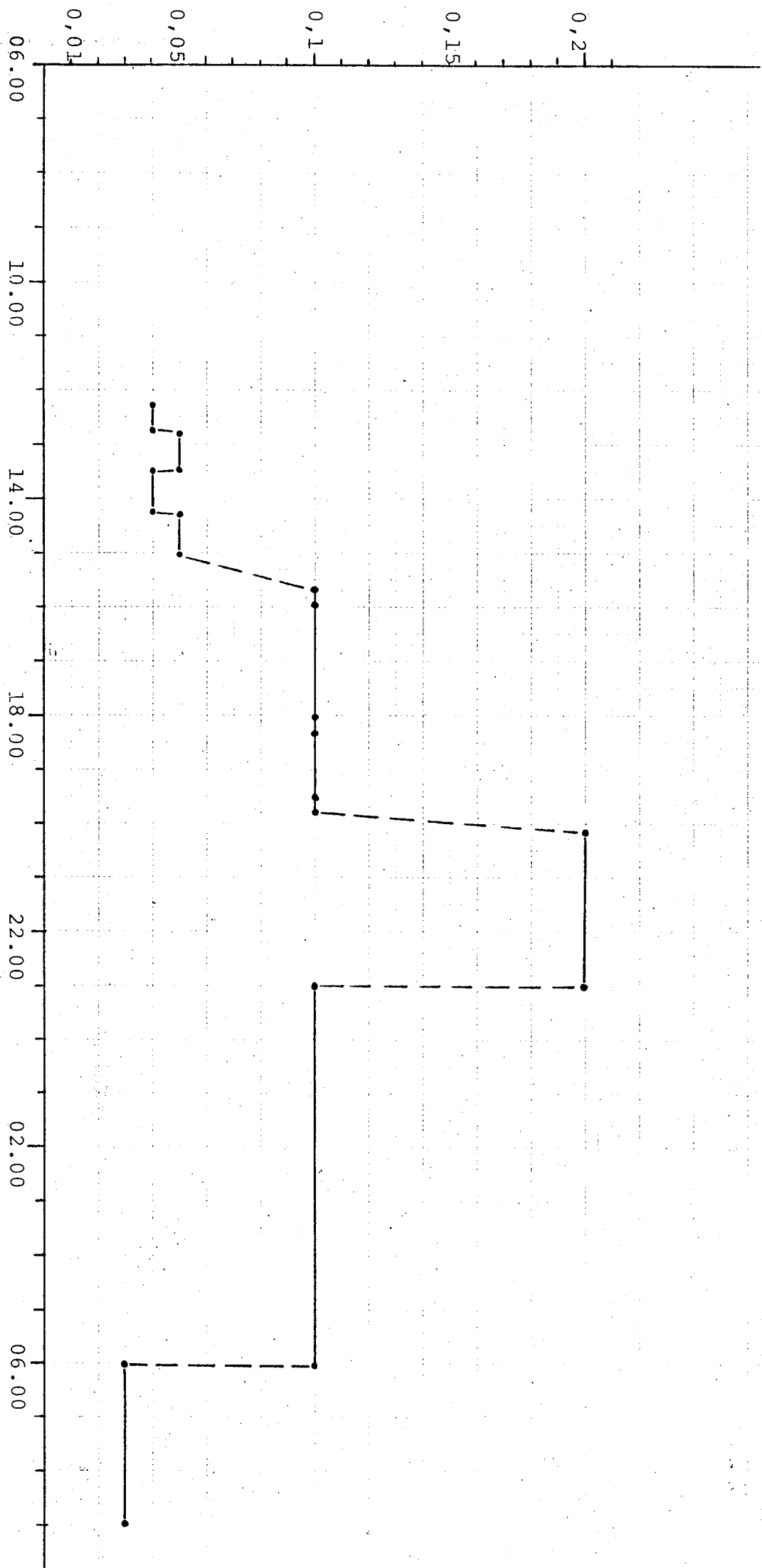
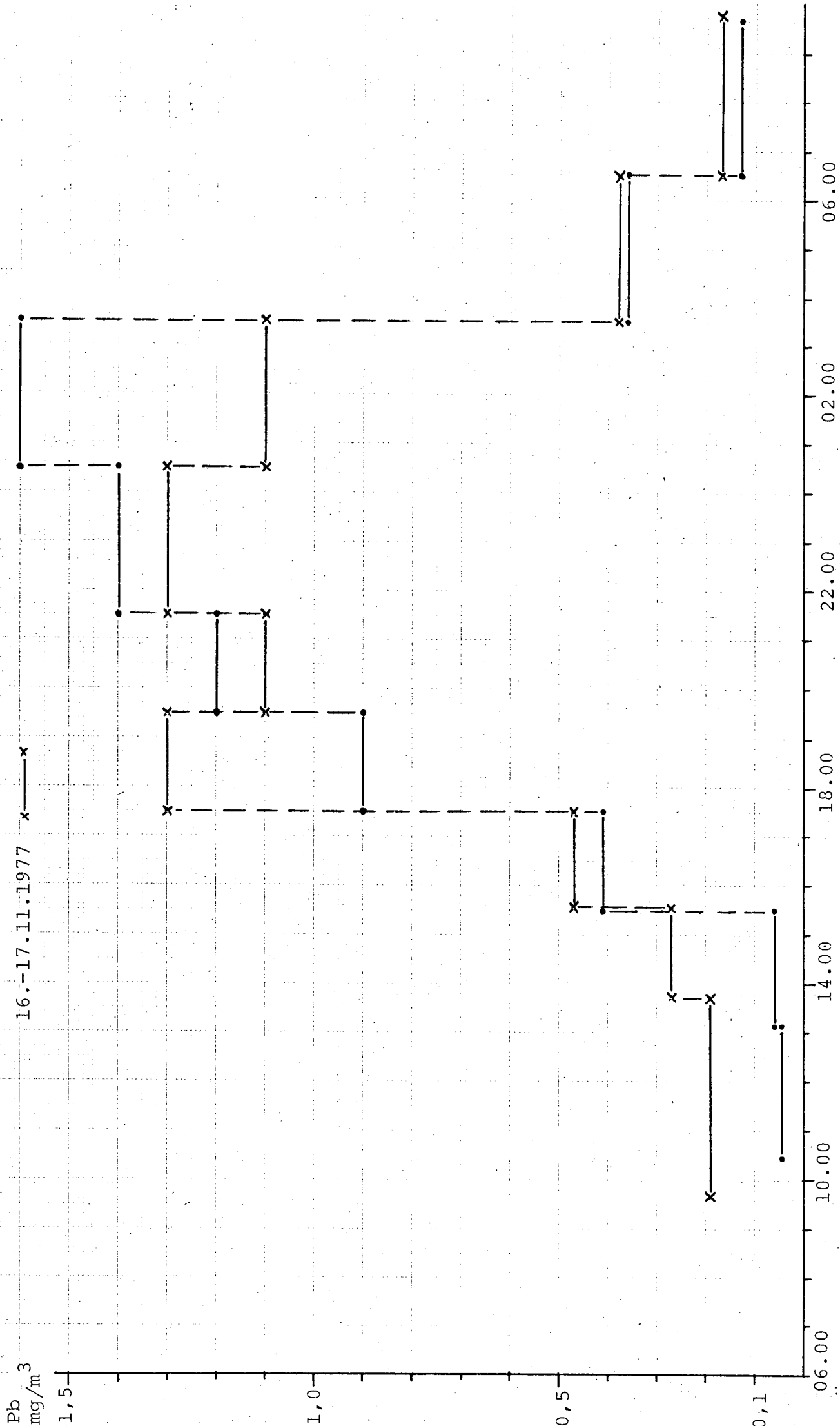


FIG. 8

FIG. 9

STØVPRØVER I HYTTA VED EG 2 OG EG 3 PKT. 3

15.-16.11.1977 ●——●  
 16.-17.11.1977 x——x



Pb  
mg/m<sup>3</sup>

STØVPRØVER I HYTTEA PKT. 3 VED EG 3-4 (TIDL. 2-3)

15.-16.11.1978    ●——●  
16.-17.11.1978    x——x

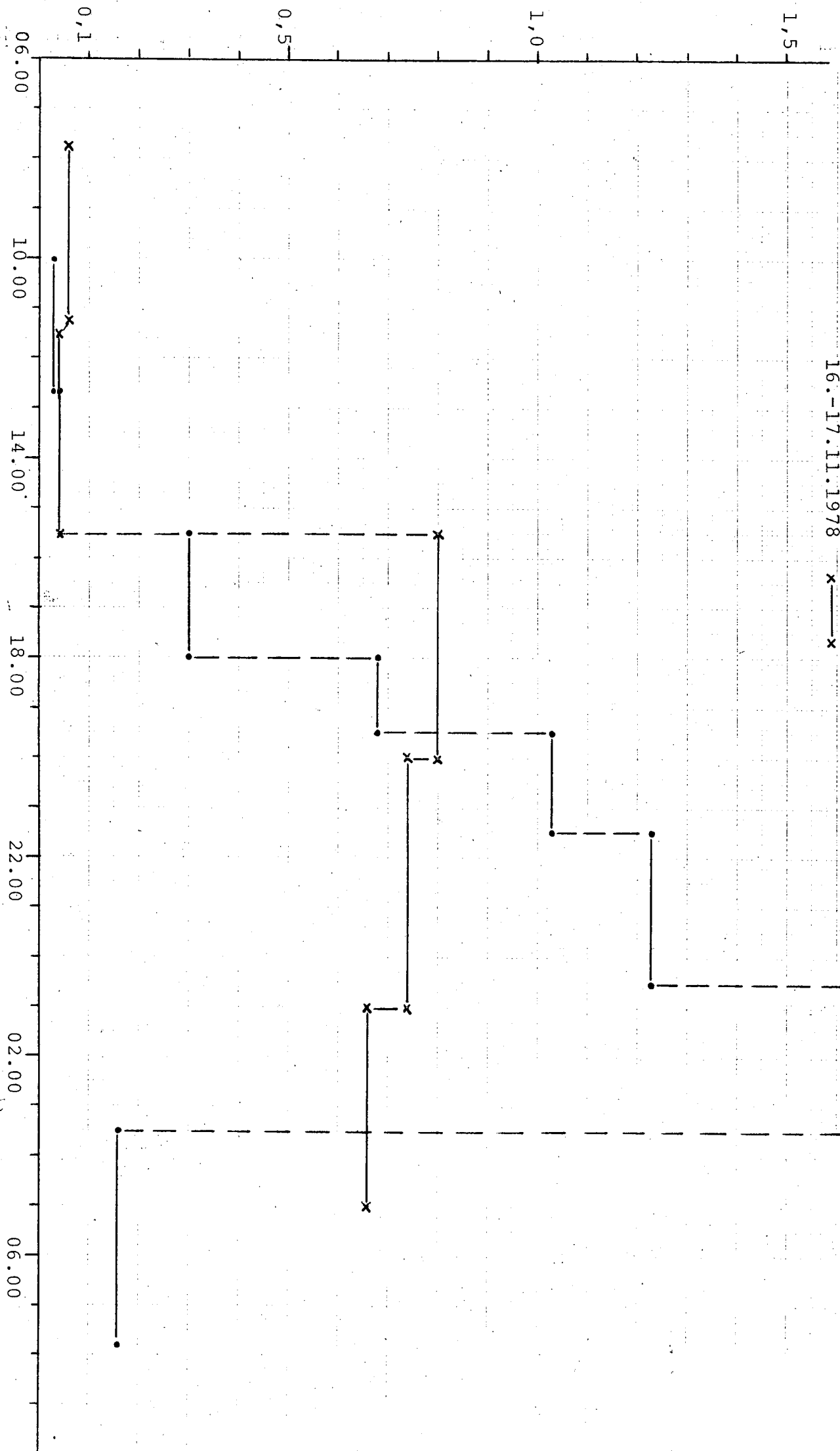


FIG. 10

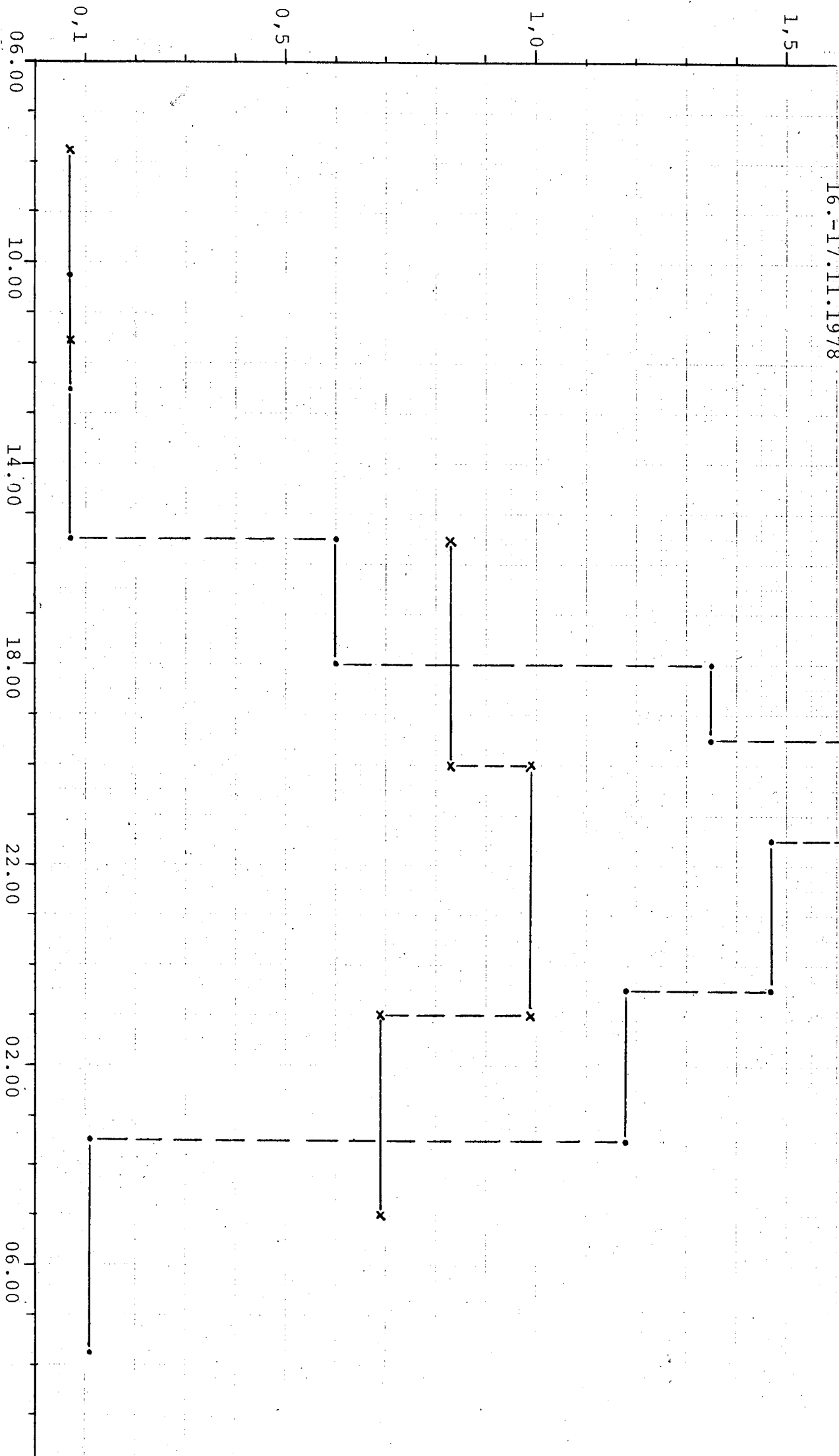
Pb  
mg/m<sup>3</sup>

STØVPRØVER I HYTTA PKT. 7 VED EG 8

15.-16.11.1978

16.-17.11.1978

FIG. 11



i hytta i gang og bruk av blysilikat ga i gjennomsnitt over døgnet en blystøvverdi under den administrative norm, med høyeste verdier på 0,2 mg Pb/m<sup>3</sup>.

4. Hvor stor betydning råstoffet blysilikat har på resultatet er vanskelig å angi. Den kvalitet blysilikat ga på sluttproduktet, gjør det i praksis umulig å benytte dette råstoffet.

### 3.4 Oversikt over gjennomførte tiltak

I det nedenforstående er det gitt en kort oppsummering av de konkrete tiltak, med angivelse av terminer, som er iverksatt ved bedriften i perioden 1977-78 for å redusere den eksisterende blyeksponering.

Pkt.	Termin	Tiltak
I.	Våren 1977	Informasjon til alle ansatte via samarbeid i Arbeidsmiljøutvalget. Kvinnelige ansatte i hytta spesielt orientert på et møte 12.5.1977.
II.	Våren 1977	Innføring av personlig verneutstyr: - lys kjeledress m/hette - hansker - vernestøvler og raggsokker - støvmaske, type Silva P eller Protex 7500-30.  Ovennevnte verneutstyr benyttes av alle ansatte som er i berøring med råstoff (fyrere, mengere, illeggere).  Kjeledresser, raggsokker leveres til vask ved behov, varierende etter de respektives skiftplan etc. Renhold av øvrig utstyr skal skje av den enkelte. Feil eller mangler ved utstyret skal meldes til overordnede.
III.	Vår/sommer 1977	Bygging av egne garderobeskap for mengere, fyrere, illeggere. Hver av de berørte har 3 garderobeskap fordelt på 3 forskjellige garderobeskap: Skap 1: Til privat tøy " 2: For vanlig arbeidstøy " 3: For det personlige verneutstyr (se pkt. II).
IV.	Våren 1977	Innføring av hygieniske rutiner. I samarbeid med Arbeidsmiljøutvalget er følgende innført: - Det er forbudt å røyke under arbeid i mengeskap og under innlegging av råstoff.

Pkt.	Termin	Tiltak
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Før man røyker, spiser, drikker etc. skal man vaske hendene.</li><li>- Spising i produksjonslokaler med fare for blyeksponering er ikke tillatt.</li></ul> Ovennevnte forbud/påbud overholdes i varierende omfang.
V.	Vinter 1977/78	Mekanisk innlegging av ovner. Chargerering av smelteovner har tradisjonelt skjedd manuelt. Det er anskaffet 2 stk. mobile vibrasjonsmaterer 2 " råstoffcontainere for eksperimentering med mekanisk innlegging på to smelteovner. De mobile vibrasjonsmaterne har en kapasitet til å klare 6-10 ovner.
VI.	Høsten 1977	Avsug over uttak fra blymønjesilo - ved innveingspunkt i mengebod.
VII.	Høsten 1977	Avsug på blymønjesilo - ved ifyllingspunkt på råstofflager.
VIII.	Vinter 1977/78	Lukket overføring av råstoff fra blandemaskin til råstoff-container. - På en av blandemaskinene, beregnet til å ta 50% av krystallsatsene, er det montert en lukket mateskrue påmontert avsug.
IX.	Vår/sommer 1978	Nytt råstoff. - Det ble vinteren 1977/78 eksperimentert med å erstatte råstoffet blymønje med blysilikat (en granulert smelte av blymønje og sand). - Blysilikat innført i fullskala sommeren 1978. Overgangen har medført: <ul style="list-style-type: none"><li>- Problemer med glassmassen</li><li>- Problemer på råvarelager i de kalde årstider, teling, idet råvaren ankommer bløt fra leverandør.</li></ul> - I løpet av 1978 vil bedriften planlegge å gå tilbake til blymønje i full skala. - Det eksperimenteres i stedet med et annet råstoff: <ul style="list-style-type: none"><li>- LOX 400, smeltegranulert blyoksyd.</li></ul>
X.	Sommeren 1978	Gassavsug. Det er montert gassavsug med altern. kapasitet: <ul style="list-style-type: none"><li>a) 2 500 Nm<sup>3</sup>/time pr. ovnsåpning,</li><li>b) 4 000 " " "</li></ul> over to ovnsåpninger. Avsuget er montert på de samme ovnene hvor forsøket med mekanisk innlegging foregår.

Pkt. Termin

Tiltak

---

Avsøget er prosjektert til å ta av naturlig oppdrift over ovnsåpningen ved

- a) vanlig produksjon
- b) ved innlegging av råstoff samt under smelting.

Det er utført et måleprogram for å registrerte den virkning gassavsugene har for det indre miljø. Det er i dette program forutsatt at det/de avsugde volum/mengder ellers ville blitt tilført det indre arbeidsmiljø. Resultatene finnes i rapport fra I/S Miljøplan "Målinger av støvutslipp fra punktavsug" av juli 1978.

---



#### 4. DISKUSJON

Undersøkelsene av blystøvinnholdet i luften i hytta har vist at en har meget høye verdier om natten etter innlegg av mengde. Nivået synker i løpet av natten, slik at konsentrasjonen av bly i arbeidsatmosfæren på dagtid stort sett ligger under den nåværende administrative norm på  $0,1 \text{ mg Pb/m}^3$ .

Målingene tatt på sommertid med vesentlig bedre ventilasjonsforhold viser lavere blystøvverdier.

I USA er det foreslått at standarden for blyeksponering i industrien innen 10 år skal bringes ned til  $0,050 \text{ mg Pb/m}^3$ .

Ved Hadelands Glassverk vil de antakelig kun redusere eksponeringsnivået på dagtid til under denne grensen ved bedring av ventilasjonsforholdene på vinterstid med bl.a. avsug over smelteovnene.

Den biologiske grenseverdi som benyttes for vurdering av blyeksponering er for bly i blod (B-Pb)  $2,9 \text{ } \mu\text{mol/l}$  ( $60 \text{ } \mu\text{g/100 ml}$ ). De rutinemessige blykontrollene ved Hadelands Glassverk har vist at det er i få tilfeller at denne verdi overskrides. Dette skjer hovedsakelig på høst og vinterstid.

En har en økning i blyblodnivået hos hyttarbeiderne i løpet av høsten. Blynivået ser ikke<sup>ut</sup> til å være avhengig av lengere tids ansettelse eller av røykevaner. Ser en på 3. kvartals kontroll høsten 1978 og 4. kvartals kontroll vinteren 1978, hadde en person over  $2,9 \text{ } \mu\text{mol/l}$  ved 3.kvartal og 4 ved 4. kvartal, i begge kontrollene deltok 114 personer.

I løpet av 1977-78 har blodblyverdiene - når en ser bort fra årstidsvariasjonene - vist nedgang, til tross for en stor økning i bruk av blymønje. Det er ved bedriften

iverksatt en rekke tiltak for å redusere blyeksponeringen. Det er utarbeidet egen prosedyre ved håndtering av blymønje (vedlegg).

I det langsiktige standardforslaget fra USA er det satt at når en arbeider i gjennomsnittlig B-Pb-verdi over flere kontroller viser verdi over 2,4  $\mu\text{mol/l}$  (50  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ), skal arbeideren tas vekk fra blyeksponert arbeid.

Benyttes dette kriteriet for resultatet av 3. og 4. kontroll ved Hadelands Glassverk, ville det tilsvare at ca. 10 personer skulle tas vekk fra blyeksponert arbeid, og de skulle i henhold til standarden fra USA først tas inn når verdiene var under 1,9  $\mu\text{mol/l}$  (40  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ). Dette vil i praksis kunne si at en fikk meget lang "utluftningstid" for de som var tatt ut.

Den oversikt som er gitt over det arbeidet som er blitt utført ved Hadelands Glassverk for å redusere blyeksponeringen og det kontrollopplegg som benyttes for arbeiderne, skulle vise at blyeksponeringsforholdene er yrkeshygienisk fullt akseptable i henhold til dagens krav.

Ut fra bl.a. de skjerpede standardkrav som er fremmet i USA, vil bedriften fortsatt arbeide aktivt for å redusere all blyeksponering så mye som er teknisk og økonomisk mulig.

BLYEKSPONERINGARBEIDSGANG VED HÅNDBTERING AV BLYMØNJE

1. Fylling av silo  
- mønje leveres i fat a 200-250 kg.
2. Innveiling.
3. Overføring fra vekt til blandemaskin.
4. Tapping fra blandemaskin.
5. Innlegging av meng.
6. Rengjøring foran smelteovner.
7. Avdamping under smelteperioden.

PROSEDYRE VED:1. Fylling

Lokket tas av og fatet fraktes med en kran til siloen hvor det plasseres i en motordrevet vippeanordning. Fatet vipper inn i en overbygget silo som er utstyrt med avtrekk (Filterskap).

2. Innveiling

Ved innveilingen brukes en vibratorrenne. Punktavsug er plassert over rennen og vekten.

3. Overføring

Etter veiling slippes mengden ned i blandemaskinene som er plassert under veieplattformen. Dette er en delvis åpen overføring uten avtrekk.

4. Tapping

Fra blandemaskinen tappes mengden ned i beholdere (trau) som brukes ved manuell innlegging av meng i ovnene.

En blandemaskin er utstyrt med transportskrue for overføring av meng til container for mekanisk innlegging.

5. Innlegging

Ved den manuelle innlegging vil det alltid bli noe spill av meng som legger seg på gulvet og i ovnsåpning. På grunn av varmeutslag fra ovnen vil det også bli en del støv når mengden fylles i pletter.

Ved mekanisk innlegging unngår man vanligvis spill. Det vil fortsatt bli en del støv på grunn av utslag fra ovnen. Over ovenene med mekanisk innlegging er det montert avtrekk.

6. Rengjøring

Etter at innleggingen er ferdig blir det rengjort foran ovenene og i ovnsåpning. Til rengjøringen brukes det støvsuger og delvis kost og spade.

7. Avdamping

Under smelteperioden, hvor temperaturen er  $1.440^{\circ}$  C, foregår det en avdamping av bly til atmosfæren i hytta.

Det er via målinger påvist et lavere blyinnhold i arbeidsatmosfæren i sommermånedene enn om vinteren. Forklaringen til dette vil i hovedsak ligge på den bedre ventilasjon i sommerhalvåret.

Mannskapet er utstyrt med masker, kjeledresser, hansker og støvler.