

Sorteringsanlæg for  
papir, pap, plast etc.

på

Kløvermarksvej 70

2300 København S

RENHOLDNINGSSKASBET af 1898

Niels Hulvej Jørgensen

December 1989

MILJØSTYRELSEN  
BIBLIOTEKET  
Strandgade 29  
1401 København K

ETABLERING AF SORTERINGSANLÆG:

I forbindelse med udvidelse af "Anlæg for transport og balning af genbrugsmaterialer", som RENHOLDNINGSSKABET af 1898 lod udføre i 1988, blev det besluttet at etablere et sorteringshus, hvor der blev lagt vægt på at skaffe gode arbejdsmiljømæssige forhold.

Hele anlægget (bilag 1) er placeret indendørs i nogle eksisterende bygninger, som tidligere blev benyttet til fremstilling af plastgranulat. Der er tale om høje bygninger, op til 24 m, hvor det nye anlæg kun udnytter de nederste 8 m, og om uopvarmede bygninger, idet opvarmningen tidligere var baseret på procesvarme fra plastfremstillingen.

FORUDSÆTNINGER:

Forudsætningerne for etablering af sorteringshuset var altså at bygge et hus i huset med sit eget miljø.

Følgende faktorer var fastlagt inden etableringen: sorteringsformen og antallet af fraktioner, der skulle kunne frasorteres.

Sorteringsformen er negativ sortering, hvor kun de ikke ønskede bestanddele fjernes fra en hovedstrøm; dette bevirker, at en så lille mængde som muligt skal håndteres manuelt.

Der er valgt en udsortering i 5 fraktioner,

f.eks.

- pap
- plastik
- blandet papir
- aviser/ugeblade
- affald

hvor de 4 første fraktioner ledes til selvtømmende siloer for senere balning. Den 5. fraktion er affald, der via containere ender på affaldsforbrændingsanlæg.

En af de ting, som vi lagde stor vægt på var, at der skulle være god plads inde i sorteringshuset; derfor blev det bestemt at bredden af huset skulle være 7 m med det 1,40 m brede sorteringsbånd centralt placeret.

De fysiske omgivelser bevirkede, at huset blev 18 m langt, og med en indvendig højde på 2,50 m fik huset en størrelse på 315 m<sup>3</sup>.

Med den valgte båndbredde på 1,40 m er det nødvendigt at sortere fra begge sider, hvilket betyder, at der maksimalt kan være 10 personer beskæftiget ved båndet på en gang.

Båndets overflade er i en højde på 90 cm over gulvniveau, båndets kanter er 10 cm høje og det frasorterede materiale kastes ned gennem 1 m x 1 m store nedkasttragte, der når op i højde med båndets kanter. Båndets kanter og kanterne på nedkasttragtene er forsynet med gummilister. Hvis en silo ikke benyttes, afdækkes dens nedkasttragte halvt med en træplade, på den side der vender ind mod båndet; dette gøres for at forhindre at eventuelt spild kan falde ned i siloen.

Grunden til at nedkaståbningerne ikke afdækkes helt er, at den etablerede udsugning fra rummet er placeret i nedkasttragtene (bilag 2).

#### MYNDIGHEDSKRAV:

Følgende krav blev stillet af diverse myndigheder:

- at ud- og indvendige overflader skulle udføres med beklædning af klasse 1 materiale.
- at etageadskillelsen i gulvet skulle udføres som mindst etageadskillelse 90.
- at der skulle være dagslystilgang og at det skulle være muligt at se ud på omgivelserne.
- at der skulle monteres vandfyldt slangevinde.
- at arbejdstilsynets grænseværdi på 5 mg/m<sup>3</sup> for mineralsk støv respirablet skulle overholdes.
- at der blev etableret lokaludsugning ved alle båndskift med fald samt langs sorteringsbåndet.
- at der blev monteret gummimåtter på arbejdspladserne ved sorteringsbåndet.
- at der skulle etableres generel ventilation samt trækfri indblæsning af forvarmet erstatningsluft fra det fri, samt at det i forbindelse med udsugningen ville være hensigtsmæssigt at forsyne alle åbninger med plastlapper for nedsættelse af den udsugede luftmængde.
- at der skulle monteres nødstop på begge sider af sorteringsbåndet.

Alle disse krav blev overholdt og herudover blev det, i samarbejde med sikkerhedsgruppe og medarbejdere, drøftet hvorledes anlæget skulle udformes og hvorledes styringen af sorteringsbåndet skulle foregå.

## STYRING AF BÅND:

Da det er af stor betydning for et sorteringsanlægs kapacitet, at der bliver så få stop som muligt, blev der valgt en frekvensregulering af transportbåndene, der fører op til sorteringshuset, og også af selve sorteringsbåndet, i alt 3 bånd.

Disse bånd styres samtidigt, således at der køres med stigende båndhastighed for at få spredt materialet så meget som muligt.

Fra en central styretavle kan der forvælges 5 forskellige båndhastigheder for sorteringsbåndet alt efter, hvor meget der skal sorteres fra. Oppe i sorteringshuset er der ophængt et tastatur, hvor der kan skiftes båndhastighed indtil 2 trin ned og 1 trin op i forhold til det på centraltavlen valgte. Hvis man ændrer båndhastigheden oppe fra sorteringshuset gælder denne ændring kun en kortere tid, hvorefter der automatisk vendes tilbage til den hastighed, der er valgt på centraltavlen.

Tastaturet for ændring af båndhastighed er ophængt centralt over sorteringsbåndet på en køreskinne, således at det kan placeres hos netop den person, der ved den aktuelle arbejdsopgave er hårdest belastet.

Der er desuden mulighed for at stoppe sorteringsbåndet ved alle arbejdspladser, og båndet kan derefter startes igen fra alle arbejdspladser, og altså ikke kun derfra hvor det er stoppet. En lampe over sorte ringsbåndet indikerer om en stopknap er aktiveret, dette for at vise personalet, at båndet ikke er stoppet af anden årsag, som f.eks. når ballepressen stopper tilførslen, medens den binder.

Selv om det er muligt at styre båndhastighederne, er det af største betydning, at den person, der skubber materiale ind på gulvbåndet ved aflæssearealet, gør dette jævnt, således at der opnås en passende lagtykkelse, uden klumper eller bare pletter.

## MATERIEL:

De selvtømmende siloer under sorteringshuset er valgt så store, at de har kapacitet til flere dage. Er en silo ved at være fyldt op, vil en advarselsslampe ved arbejdspladsen i sorteringshuset lyse; dette sker i så god tid, at det ikke er nødvendigt at afbryde arbejdet, men lampens lys indikerer blot, at siloen skal tømmes ved først givne lejlighed.

Selve sorteringsrummet er blevet malet i lyse farver, og er velforsynet med lys (farve 83) idet selve arbejdsfladen er udlagt med en belysning på ca. 700 lux som nyværdi. Foruden el til belysning er rummet velforsynet med 220V stik til rengøring samt 380V stik til svejsning.

Der er ikke etableret adgangsvej over sorteringsbåndet inde i sorteringshuset, men der er forbindelser lige uden for huset i begge ender.

### SORTERINGSARBEJDET:

Selve sorteringsarbejdet foregår i intervaller af ca. 1-1 1/2 time, efterfulgt af en kort ryge- og hvile pause på ca. 5-10 min. i et særskilt opholdslokale.

I den 1/2 times frokostpause foregår der en automatisk rystning/bankning af filterposer i udsugningsanlægget, idet der herved spares driftstoptid i den normale arbejdstid.

Med mulighed for jobrotation på hele anlægget kan det konstateres, at arbejdet i sorteringshuset er et af de mest efterstræbte.

I forbindelse med sorteringsarbejdet er personalet forsynet med stikfaste handsker, med en kniv og en kortskaftet rive.

### KONKLUSION:

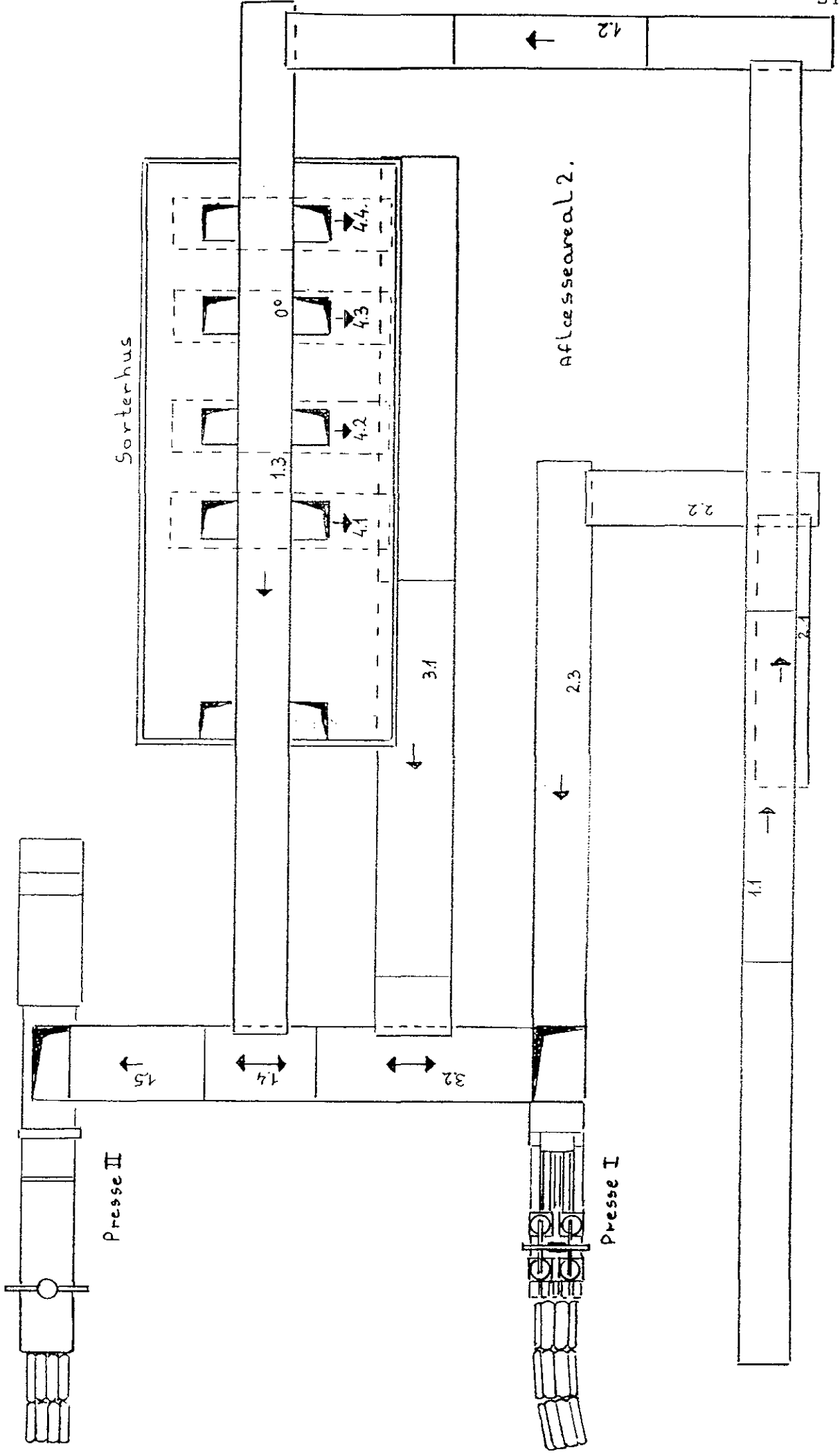
Det kan konstateres, at anlægget har fungeret godt, og at alle er tilfredse med den udformning det har fået. Det eneste ønske, der har været, har gået på en individuel tilpasning af den enkelte medarbejders arbejdshøjde, men taget som helhed, er den valgte arbejdshøjde nok den, der tilfredsstiller de fleste.

Belastningen fra støv i sorteringshuset er blevet målt af Enviroplan (bilag 3), og måleresultaterne viser, at der ikke er problemer. Dette skyldes det kombineret indblæsnings- og udsugningssystem (bilag 4), der hele tiden sikrer et overtryk i sorteringshuset; der indblæses med et luftskifte svarende til 13 gange pr. time og der udsuges med 9,5 gange pr. time. Ved at indblæse i loftet og suge fra tragtene ved gulvet holdes evt. støv hele tiden borte fra personalets hoveder.

Den eneste ændring, der er sket med sorteringshuset efter ibrugtagningen er, at der er monteret brandalarm. Men dette er blot sket som en del af et alarmanlæg, der omfatter hele anlægget.

BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 1: Oversigtsplan over ballepresseanlæg
- Bilag 2: Nedkastningsskakt til siloer
- Bilag 3: Arbejdsmiljømåling respirabelt støv
- Bilag 4: Oversigtsplan med udsugningsanlæg.



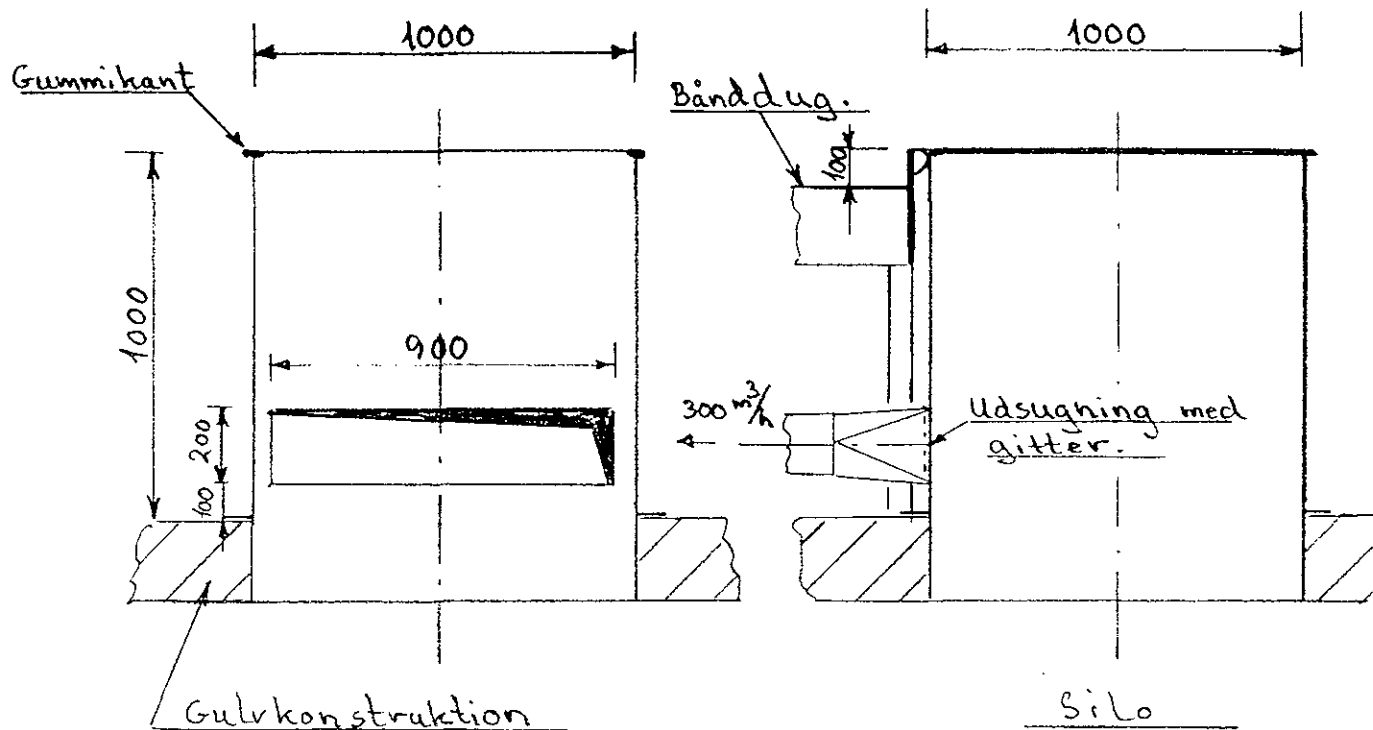
Afløeseareal 1.

Afløeseareal 2.

Sorterhus

Presse II

Presse I



10 stk. skakte á  $300 \frac{m^3}{h} = 3000 \frac{m^3}{h}$

Pos.	Stk.	Genstand	Matr.	Tegn. nr	Bemærkning
				SAG	G-98



**RENHOLDNINGS  
SELSKABET af 1898**

KRAFTVÆRKSVEJ · 2300 KØBENHAVN S

Nedkastningsstat til siloer



SAG NR.: 881801

G 98, GENVINDINGSANLÆG

Arbejds miljømåling

Respirabelt støv + alfa-kvarts

MAJ 1988

ENVIROPLAN A/S

Gladsaxevej 363

2860 Søborg

Tlf: 01 - 69 86 66

RAPPORT:

Arbejdsmiljømåling

KUNDE:

Ressourcegenvindingsanlægget G 98

Kløvermarksvej 70

2300 København S

Tlf: 01-95 18 98

ANLÆG:

Ressourcegenvindingsanlægget G 98

Kløvermarksvej 70

2300 København S

Tlf: 01-95 18 98

KONTAKTPERSON:

Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Tlf: 01-95 18 98

Projektingeniør Per Kierulff, IK

Tlf: 01-69 02 22

IDENTIFIKATION:

Ref.: IEJ/BL/0053

Dato: 1988.06.28

<u>AFSNIT</u>	<u>SIDE:</u>
1. RESUMÉ & KONKLUSION .....	1
2. MÅLEPROGRAM .....	3
3. ANLÆGSBESKRIVELSE .....	5
4. DRIFT .....	6
5. MÅLERESULTATER .....	7

Bilag A: Måleresultat skemaer

Bilag B: Anvendt måleudstyr og -metoder

Bilag C: Arbejdshygiejniske beregninger

Bilag D: Analyser (masse, alfa-kvarts, cristobalit)

Bilag E: Skitse af målepositioner

Tid og sted Den 2 juni 1988 udførte Enviroplan A/S arbejdsmiljømålinger ved papirsortere bånd på ressourcegenvindingsanlægget hos G 98, Kløvermarksvej 70, 2300 S.

Formål Bestemme den samlede belastning (eksposition) for udsatte personer over et skift.

Program Måling af koncentrationen af respirabelt støv samt støvets indhold af krystalinsk kiselsyre (alfa-kvarts, cristobalit og tridymit).

Resultater Herunder er angivet målingernes hovedresultater anført som den relative belastning (eksposition).

Til sammenligning er den relative grænseværdi vist i nederste linie.

Position:	1	2	3	4	5
Måling:	<u>Bodil</u>	<u>Karin</u>	<u>Stationær</u>	<u>Stationær</u>	<u>Stationær</u>
88.06.02	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Grænseværdi	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Konklusion            Af målingerne kan konkluderes - da de målte ekspositioner i alle positioner er væsentlig under 1,0 - at luftkvaliteten for så vidt angår støv og krystallinsk kiselsyre er tilfredsstillende. Kunden har ikke ønsket en svampespore- og kimtalsanalyse.

Med venlig hilsen  
ENVIROPLAN A/S

Erling Jensen

Finn Thougard Jensen

Baggrund	Efter anmodning fra projektingeniør Per Kierulff, I Krüger og driftsleder Hanna Hjort Boysen har Enviroplan A/S udført 5 arbejdsmiljømålinger ved papiersorterebånd i sorteringshal hos G 98, Kløvermarksvej 70, 2300 København S.
Formål	Målingerne er udført med henblik på at dokumentere om de af Arbejdstilsynet stillede vilkår i brev af 1987.07.28, jvf Publikation 25 i "Bekendtgørelse om arbejdets udførelse og tekniske hjælpemidler.
Tidspunkt	Målingerne blev udført den 2. juni 1988 af måletekniker Finn Thougard Jensen.
Måleprogram	Måleprogrammet omfatter personbårne målinger af respirabelt støv, krystallinske kisel-syreforbindelser (alfa-kvarts, cristobalit og tridymit) på 2 personer udvalgt af sikkerhedsorganisationen og Enviroplan. Tillige udførtes 3 stationære støvmålinger.
Personbårne	Der udførtes 2 personbårne målinger på Bodil Nielson og Karin Stryhn for respirabelt støv og kisel-syre.  De personbårne målinger blev udført, mens der udførtes normalt arbejde.
Stationær	Måling af støv på 3 udvalgte positioner: 3, 4 og 5, jfr. bilag E. I hver position udførtes gennemsnitsmåling for respirabelt støv over ca. 5 timer med samme udstyr som ved personbåren måling.
Ikke målt	Arbejdstilsynet har krævet måling af støv, men ikke måling af svampesporer og kimal.

Enviroplan A/S har sammensat et måleprogram i henhold til AT's påbud.

3.1 Anlæg

- Anlægstype      Ressourcegenvindingsanlæg bl a bestående af sorteringshal med ballepresse og tilhørende transportbånd. Under hallen er placeret siloer, lager samt ventilationsanlæg.
- På transportbåndet og i ballepressen behandles kildesorteret affald der er en blanding af pap, aviser, blade, blandet papir, plast samt andet brændbart.
- Ikke genanvendelige dele frasorteres og køres til forbrændingsanlæg.
- Luftrensning      Afkastluften fra anlægget renses i posefilter og føres herefter til det fri.



4.1. Virksomhedens drift

Måledag	Driftsleder Hanna Hjort Boysen oplyste, at driften var normal for årstiden på måledagen.
Arbejdstid	Ressourcegenvindingsanlægget er i drift mellem kl 06.00 - kl 17.00.
Råvare	Kildesorteret papiraffald.
Procesgang	Ikke genanvendelige dele frasorteres manuelt ved et langt transportbånd.
Luftskifte	Der er udsugning ved båndet udført af Fa. Fläkt A/S.

4.2 Målingernes gennemførelse

Forløb	Målingerne forløb regelmæssigt.
Måleudstyr	Enviroplan A/S's måleudstyr og -metoder fremgår af bilag B.
Måledata	Resultaterne fremgår detaljeret af Bilag A.

De anførte resultater skønnes at have en usikkerhed mindre end +/- 10%.

I Bilag A anvendes forkortelser, der betyder følgende:

5.1. Personbåren måling

Eksposition Den samlede belastning (eksposition) af personalet i tidsrummet 08.44 - 14.30.

Ud for hvert skadestof står:

$C_i$  Den tidsvægtede koncentration. Måleenhed for støv:  $\text{mg/m}^3$ .

$C_i/GV_i$  Eksponeringen (belastningen) med stoffet "i" (den relative eksposition).

Bidrag Hvert enkelt stofs andel af den samlede eksposition, anført i % af den samlede eksposition.

På baggrund af nedennævnte beregning må ekspositionen for medarbejdere, der arbejder ved håndsortering 6 timer i perioden forventes at være lav, ca. 0,2.

Ved arbejdet belaster resp. støv med ca. 20% af den samlede eksposition og det respirable støvs alfa-kvarts-indhold bidrager alene med ca. 80%.

Resp. støv De 3 stationære målinger udviser fine overensstemmelser med de personbårne målinger.

E N V I R O P L A N A / S  
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg

Rådgivende ingeniører i miljøteknik  
Tlf: 01-698666 Telefax: 01-690806

## RESULTATER AF ARBEJDSMILJØ-MÅLINGER

Sag nr: 8818\_01

G-98, Kløvermarksvej 70, 2300 Kbh S  
v. Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Navn: Bodil Nielson  
Betegnelse: Håndsortering  
Måletid [min]: 8.45-10.57 og 11.45-14.30 297  
Dato: 88.06.02  
Målested nr: A-1  
Arbejde: Papirsortering  
Måletype, gennemsnitsmåling: Personbåren

Skadestof, faststof-partikler:	GV [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci/GVi	Eksposi. bidrag %
*****	*****	*****	*****	*****
Alfa-kvarts respirabel	0.10	0.009	0.09	76
Alfa-kvarts total	0.30		0.00	0
Cristobalit respirabel	0.05	0.000	0.00	0
Tridymit respirabel	0.05		0.00	0
Støv, respirabel	5.00	0.142	0.03	24
Støv, total	10.00		0.00	0
Samlet eksposition (belastning)	.....		0.12	100
			=====	

Konklusion:  
\*\*\*\*\*

Arbejdstilsynet kræver, at den samlede eksposition, summen af Ci/GVi, er mindre end 1.00

Hvor mindre den samlede eksposition er, desto bedre.

ENVIROPLAN A / S  
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg

Rådgivende ingeniører i miljøteknik  
Tlf: 01-698666 Telefax: 01-690806

## RESULTATER AF ARBEJDSMILJØ-MÅLINGER

Sag nr: 8818\_01

G-98, Kløvermarksvej 70, 2300 Kbh S  
ved Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Navn: Karin Stryhn  
Betegnelse: Håndsortering  
Måletid [min]: 8.44-10.50 og 11.47-14.30 289  
Dato: 88.06.02  
Målested nr: A-2  
Arbejde: Papirsortering  
Måletype, gennemsnitsmåling: Personbåren

Skadestof, Faststof-partikler:	GV [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci/GVi	Eksposi. bidrag %
*****	*****	*****	*****	*****
Alfa-kvarts respirabel	0.10	0.018	0.18	82
Alfa-kvarts total	0.30		0.00	0
Cristobalit respirabel	0.05	0.000	0.00	0
Tridymit respirabel	0.05		0.00	0
Støv, respirabel	5.00	0.200	0.04	18
Støv, total	10.00		0.00	0
Samlet eksposition (belastning)	.....		0.22	100
			=====	

Konklusion:  
\*\*\*\*\*

Arbejdstilsynet kræver, at den samlede eksposition, summen af Ci/GVi, er mindre end 1.00

Hvor mindre den samlede eksposition er, desto bedre.

ENVIROPLAN A / S  
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg

Rådgivende ingeniører i miljøteknik  
Tlf: 01-698666 Telefax: 01-690806

## RESULTATER AF ARBEJDSMILJØ-MÅLINGER

Sag nr: 8818\_01

G-98, Kløvermarksvej 70, 2300 Kbh S  
ved Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Navn: Nær Karin Stryhns arbejdsplads  
Betegnelse: Håndsortering  
Måletid [min]: 8.47-10.58 og 11.47-14.31 295  
Dato: 88.06.02  
Målested nr: A-3  
Arbejde: Papirsortering  
Måletype, gennemsnitsmåling: Stationært placeret 1 m over bånd

Skadestof, Faststof-partikler:	GV [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci/GVi	Eksposi. bidrag %
*****	*****	*****	*****	*****
Alfa-kvarts respirabel	0.10	0.018	0.18	93
Alfa-kvarts total	0.30		0.00	0
Cristobalit respirabel	0.05	0.000	0.00	0
Tridymit respirabel	0.05		0.00	0
Støv, respirabel	5.00	0.071	0.01	7
Støv, total	10.00		0.00	0
Samlet eksposition (belastning)	.....		0.19	100
			=====	

Konklusion:  
\*\*\*\*\*

Arbejdstilsynet kræver, at den samlede eksposition, summen af Ci/GVi, er mindre end 1.00

Hvor mindre den samlede eksposition er, desto bedre.

E N V I R O P L A N A / S  
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg

Rådgivende ingeniører i miljøteknik  
Tlf: 01-698666 Telefax: 01-690806

## RESULTATER AF ARBEJDSMILJØ-MALINGER

Sag nr: 8818\_01

G-98, Kløvermarksvej 70, 2300 Kbh S  
ved Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Navn: Nær Bodil Nielsons arbejdsplads  
Betegnelse: Håndsortering  
Måletid [min]: 8.47-10.58 og 11.45-14.30 296  
Dato: 88.06.02  
Målested nr: A-4  
Arbejde: Papirsortering  
Måletype, gennemsnitsmåling: Stationært placeret 1 m over bånd

Skadestof, Faststof-partikler:	GV [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci/GVi	Eksposi. bidrag %
*****	*****	*****	*****	*****
Alfa-kvarts respirabel	0.10	0.018	0.18	88
Alfa-kvarts total	0.30		0.00	0
Cristobalit respirabel	0.05	0.000	0.00	0
Tridymit respirabel	0.05		0.00	0
Støv, respirabel	5.00	0.124	0.02	12
Støv, total	10.00		0.00	0
Samlet eksposition (belastning)	.....		0.20	100
			=====	

Konklusion:  
\*\*\*\*\*

Arbejdstilsynet kræver, at den samlede eksposition, summen af Ci/GVi, er mindre end 1.00

Hvor mindre den samlede eksposition er, desto bedre.

ENVIROPLAN A / S  
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg

Rådgivende ingeniører i miljøteknik  
Tlf: 01-698666 Telefax: 01-690806

## RESULTATER AF ARBEJDSMILJØ-MALINGER

Sag nr: 8818\_01

G-98, Kløvermarksvej 70, 2300 Kbh S  
ved Driftsleder Hanna Hjort Boysen

Navn: Efter Karin Stryhns arbejdsplads  
Betegnelse: Håndsortering  
Måletid [min]: 8.47-10.58 og 11.45-14.30 296  
Dato: 88.06.02  
Målested nr: A-5  
Arbejde: Papirsortering  
Måletype, gennemsnitsmåling: Stationært placeret 1 m over bånd

Skadestof, Faststof-partikler:	GV [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci [mg/m <sup>3</sup> ]	Ci/GVi	Eksposi. bidrag %
*****	*****	*****	*****	*****
Alfa-kvarts respirabel	0.10	0.009	0.09	89
Alfa-kvarts total	0.30		0.00	0
Cristobalit respirabel	0.05	0.000	0.00	0
Tridymit respirabel	0.05		0.00	0
Støv, respirabel	5.00	0.053	0.01	11
Støv, total	10.00		0.00	0
Samlet eksposition (belastning)	.....		0.10	100
			=====	

Konklusion:  
\*\*\*\*\*

Arbejdstilsynet kræver, at den samlede eksposition, summen af Ci/GVi, er mindre end 1.00

Hvor mindre den samlede eksposition er, desto bedre.

Målingerne er udført i henhold til lov nr 681. om arbejdsmiljø, § 21, og målestrategien og beregningerne er udført i overensstemmelse med Arbejdstilsynets vejledning nr 79/1978 vedrørende måling af luftforurening ved svejsearbejde og AMI's vejledning nr 2/1981: "Prøvetagning af resp. støv, total støv, org. dampe".

### 1. Personbårne målinger

Resp. støv

Der blev udført 2 personbårne langtidmålinger (over ca. 5 timer) for respirabelt støv. Der blev anvendt bærbart støvmåleudstyr bestående af en DuPont constant flow sampler P 2500, en Casella forudskiller cyklon og et Millipore 5 my membranfilter.



Flow Ved støvmålingerne med DuPont P 2500 pumper var luftindtaget  $1,9 \pm 0,1$  liter/min, hvilket blev kontrolleret før, under og efter prøvetagningen.

### 2. Stationære målinger

Resp. støv Der blev udført 3 stationære langtidsmålinger (over ca. 5 timer) med samme udstyr som for personbårne målinger.

Målesteder De 3 målesteder betegnes 3, 4 og 5. Se skitse i Bilag E.

### 3. Analyser

Støv Støvmængden er bestemt ved vejning af filtrene før og efter prøvetagning. Før begge vejninger er filtrene konditioneret i klimakammer.

Filterholderne med filtre blev transporteret til laboratoriet i specielt indrettede kasser - hele tiden med støvsiden af filteret opad.

Kiselsyre Til måling af respirabelt støv er støvet analyseret for indhold af krystallinsk kiselsyre (alfa-kvarts, cristobalit, tridymit) ved røntgendiffraktionsmetoden.

Gravimetri- og røntgendiffraktions-analyserne er foretaget af Driftslaboratoriet, F.L. Smidth & Co A/S.

Et skadestof I almindelighed gælder, at de fundne gennemsnitskoncentrationer for en 8 timers arbejdsdag skal være mindre end eller højst lig de tilsvarende grænseværdier, GV:

dvs koncentrationen af stof  $i$ ,  $C_i \geq GV_i$ .

Kortvarige overskridelser af grænseværdien kan tillades, hvis koncentrationerne iøvrigt holdes så langt under grænseværdien, at det tidsvægtede gennemsnit ligger under grænseværdien.

Som en tommelfingerregel for de overskridelser, der kan tolereres i perioder på op til 15 min kan følgende opstilles:

GV under eller lig med 1	3	x GV
GV over 1 op til 10	2	x GV
GV over 10 op til 100	1,5	x GV
GV over 100 op til 1.000	1,25	x GV

Hvor der er angivet en loftsværdi for GV kan ovennævnte tommelfingerregel ikke anvendes. Her må GV ikke overskrides.

Flere stoffer Når flere stoffer forekommer samtidig, kan de have en forstærkende eller afsvækkende virkning. Hvis der ikke foreligger specifikke oplysninger om stoffernes samvirkning, regnes med en sammenlagt (additiv) virkning, og følgende formel anvendes til vurdering af forholdene:

C er koncentrationen af de respektive stoffer, og GV er den tilsvarende grænseværdi. Hver brøk angiver det enkelte stofs andel i den samlede virkning (belastning, exposition).

$$\frac{C_1}{GV_1} + \frac{C_2}{GV_2} + \frac{C_3}{GV_3} + \dots + \frac{C_n}{GV_n} \leq 1$$

Belastning

Til beregning af belastningen af person under arbejde med sandholdigt støv måles koncentrationen af respirabelt støv, som derefter analyseres for indhold af kiselsyre-krystalformer.

Resp. støv      Respirabelt støv er den støvmængde, der er opsamlet på filter efter der er indskudt en forudskiller (cyklon) med følgende karakteristik:

<u>Aerodyn. diameter</u> <u>mikrometer</u>	<u>% som passerer</u> <u>forudskiller</u>
1,6	95
3,5	75
5,0	50
6,1	25
7,1	0

Sandstøv      Sandstøv kan indeholde farlige krystalformer, f.eks. alfa-kvarts, cristobalit og tridymit, som har meget lave grænseværdier. Er støvet fint (respirabelt støv), bliver det nede i lungerne og skader på lang sigt.

Kiselsyre      De eksponerede støvfiltre er blevet analyseret for alfa-kvarts, cristobalit og tridymit. Resultaterne er angivet i Bilag D.

Grænseværdier (GV)

GV      Ved beregningerne er anvendt Arbejdstilsynets nyeste liste over grænseværdier (1985).

Faststof	Mineralsk støv, inert	10	mg/m <sup>3</sup>
	Mineralsk støv, inert, respirabel	5	mg/m <sup>3</sup>
Kiselsyre	Kiselsyre, SiO <sub>2</sub> , amorf	5	mg/m <sup>3</sup>
	Kiselsyre, SiO <sub>2</sub> , respirabel	2	mg/m <sup>3</sup>
	Kvarts	0,3	mg/m <sup>3</sup>
	Kvarts, respirabel	0,1	mg/m <sup>3</sup>
	Tridymit	0,15	mg/m <sup>3</sup>
	Tridymit, respirabel	0,05	mg/m <sup>3</sup>
	Cristobalit	0,15	mg/m <sup>3</sup>
Cristobalit, respirabel	0,05	mg/m <sup>3</sup>	

De øvrige værdier er højst tilladte, tidsvægtede gennemsnitskoncentrationer for en 8 timers arbejdsdag.

Usikkerhed Måleresultaterne er anført med en usikkerhed mindre end  $\pm 10\%$ .



F.L. SMIDTH & CO. A/S  
 37 Vigerslev Allé DK 2500 Valby København Denmark  
 Telephone: 33011068 Telex: 01301822 Telex: 077118501 DK

# F. L. SMIDTH

Reg. No. 7700

Sags nr. 8818-01  
 Rekv.nr. 20319  
 af 3/6-88

PHj/ViT  
 Lab.Nr.  
 880199

7. juni 1988

IEJ

9 JUNI 1988

ENVIROPLAN A/S  
 Gladsaxevej 363  
 2860 Søborg.

Att.: Erling Jensen

Den 3. ds. modtog vi fem stk. støvbelagte filtre til bestemmelse for indhold af støvmængde,  $\alpha$ -kvarts samt eventuelt cristobalit og tridymit.  
 Resultater som følger:

<u>Filter mrk.</u>	<u>mg støv</u>	<u>mg <math>\alpha</math>-kvarts</u>	<u>mg cristobalit</u>
R 6	0.04	0.01	0
R 8	0.08	spor	0
R 9	0.03	spor	0
R 10	0.07	0.01	0
R 11	0.11	0.01	0

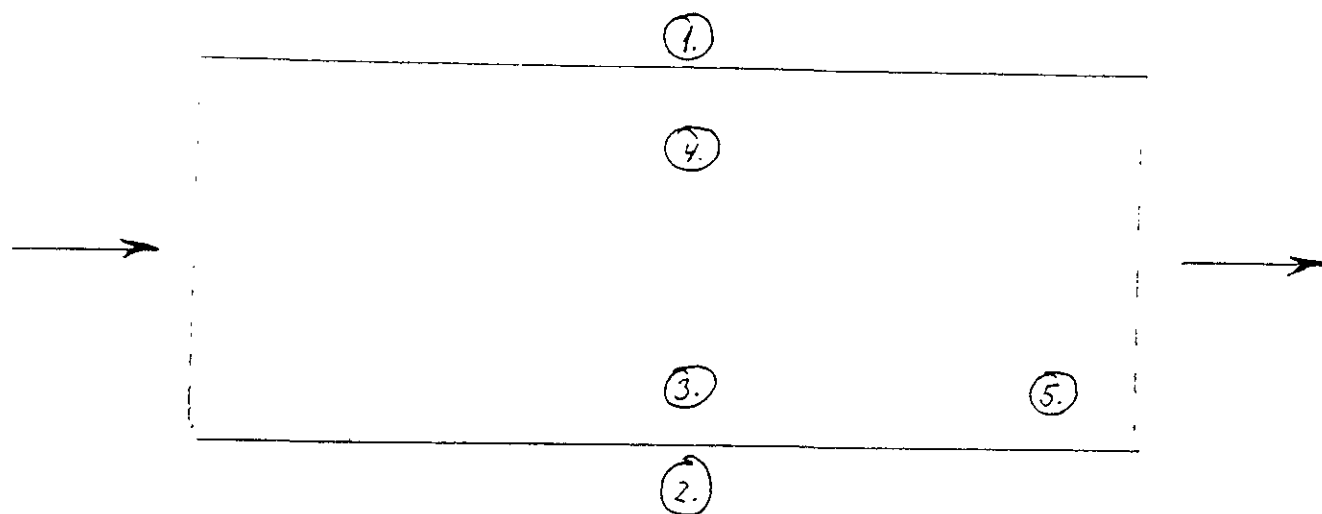
Vor detektionsgrænse for  $\alpha$ -kvarts er 0.01 mg; resultaterne må derfor tages med forbehold!

Med venlig hilsen  
 F.L. SMIDTH & CO. A/S

*Jivian Tchikai*

for Poul Hjortboe

MALEPOS. PÅ SORTERBÅND G-98.



POS. 1 BODIL NIELSON, PERSONBÅREN

POS. 2 KARIN STRYHN, PERSONBÅREN

POS. 3 STATIONÆR 1 M OVER BÅND

POS. 4 STATIONÆR 1 M OVER BÅND

POS. 5 STATIONÆR 1 M OVER BÅND

