

NORVAR **Prosjektrapport**

5
1988

ARBEIDSMILJØ I KLOAKKANLEGG

Arbeid utført ved HIAS 1982–87



Norske VAR-selskapers forening

NORVAR-rapport

Norske VAR-selskapers forening

Postadresse: 2312 OTTESTAD
Besøksadresse: HIAS, Sandvika (Ottestad)
Telefon: 065 - 76522

Rapportnummer:

5 - 1988

Dato:

30. september 1988

Antall sider (inkl. bilag)

93

Tilgjengelighet:

☒ Åpen

☐ Beregnet

Rapportens tittel:

ARBEIDSMILJØ I KLOAKKANLEGG

Arbeid utført ved HIAS 1982 - 87.

Forfatter(e):

Steinar Nybruket

Ekstrakt:

Rapporten beskriver utført arbeid med arbeidsmiljøspørsmål ved HIAS (Hedemarken Interkommunale VAR-selskap) i perioden 1982-87. Benyttet metodikk under registrering av arbeidsmiljøet og tiltaksplaner med prioritering og kostnader er utførlig dokumentert.

Videre inneholder rapporten en beskrivelse av en undersøkelse blant driftspersonell i Hedmark og Telemark fylker, som bl.a. viser hvilke arbeidsmiljøfaktorer driftspersonellet er mest opptatt av. Endel måleresultater fra bl.a. HIAS - renseanlegget, viser hvilket nivå gasskonsentrasjoner og bakterieinnholdet ligger på og hvilke variasjoner som er registrert.

Emneord, norske:

Arbeidsmiljø, kloakkanlegg

Emneord, engelske:

Andre utgaver:

F O R O R D

Mesteparten av denne rapportens innhold er sakset fra rapporter om arbeid med arbeidsmiljø ved HIAS (Hedemarken Interkommunale VAR-selskap).

I den ene av disse rapportene, utarbeidet av en gruppe studenter ved Telemark Distriktshøgskole, er det gjort en del beskrivelser, vurderinger og konklusjoner som ikke er nærmere vurdert innenfor tids- og kostnadsrammen for denne NORVAR-rapporten.

Rapporten omhandler temaer som opptar flere og flere innen VAR-miljøet og den vil forhåpentligvis danne grunnlag for diskusjon og en videreføring av undersøkelser innen dette området. På sikt bør det utarbeides en veileder for arbeidsmiljøarbeid på kloakkanlegg.

Denne rapporten er sammenstilt av siv.ing. Steinar K. Nybruket, som tidligere var driftsleder ved HIAS' avløpsverk.

September 1988

NORVAR

Svein E. Moen

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

DEL A: SAMMENDRAG OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEID	1
1.0 SAMMENDRAG	2
1.1 Handlingsprogram for verne- og arbeidsmiljø- arbeid	2
1.2 Arbeidsmiljøundersøkelse	2
2.0 VIDEREFØRING	2
2.1 Fokusering	2
2.2 Tiltak nytter	3
2.3 Videreføring av prosjektet	3
DEL B: VERNE- OG ARBEIDSMILJØARBEID VED HIAS-RENSEANLEGGET .	5
1.0 STATUS FOR VERNE - OG ARBEIDSMILJØARBEID VED HIAS PR. 1984/1985.	8
1.1 Organisering av arbeidet - perioden 1977- 1984/85.	8
1.2 Bedriftshelsetjenesten	9
1.3 ARMIKLO - GRUPPEN	9
1.4 Telemark Distriktshøgskole	10
1.5 Utførte tiltak ved HIAS	10
2.0 SYSTEMATISK ARBEID MED VERNE - OG ARBEIDSMILJØSPØRSMÅL.	13
2.1 Bakgrunn	13
2.2 Tidspunkt for utført arbeid.	13
2.3 Organisering av arbeidet.	13
2.4 Kategorier arbeidsmiljø- og verneforhold.	14
2.5 Grunnlag for vurdering av problemomfang.	15
3.0 HANDLINGSPROGRAM FOR VERNE- OG ARBEIDSMILJØ	16
3.1 Ambisjonsnivå	16
3.2 Innarbeidelse i budsjett.	16
3.3 Behandling av handlingsprogrammet.	16
3.4 Beskrivelse av handlingsprogrammet.	17
DEL C: UNDERSØKELSE AV ARBEIDSMILJØFORHOLD VED KLOAKK- RENSEANLEGG I TELEMARK OG HEDMARK FYLKER.	39
1.0 INNLEDNING.	40
2.0 SPØRREUNDERSØKELSEN.	40
2.1 Opplysninger om operatører og anlegg.	40
2.2 Fravær.	45
2.3 Anleggsopplysninger.	45
2.4 Arbeidsmiljøfaktorer.	47
2.5 Plager/ubehag.	49
3.0 UTFØRTE MÅLINGER AV GASSER OG BAKTERIER	53
3.1 Målesteder ved HIAS	53
3.2 Bakteriemålinger	55
3.3 Måling av gasser	58

DEL A

SAMMENDRAG OG FORSLAG TIL VIDERE ARBEID

1.0 SAMMENDRAG

1.1 Handlingsprogram for verne- og arbeidsmiljøarbeid

Rapporten beskriver det arbeid som er utført ved HIAS-anlegget. Den arbeidsmetodikk som der ble benyttet vil kunne være nyttig for andre anleggseiere som skal i gang med tilsvarende opplegg. Følgende konklusjoner/tilrådninger kan gis:

- Systematisk arbeid med arbeidsmiljø og vernearbeid gir god oversikt over situasjonen, og danner et godt grunnlag for prioritering av tiltak og videre arbeid.
- Utarbeidelse av selve handlingsprogrammet med tiltak, kostnader og nytte, gir anleggseier og de ansatte noe håndfast å holde seg til.
- Det er enklere å få økonomiske midler til tiltak når en oversiktlig plan utarbeides.
- For å lette arbeidet med ajourføring av registreringsopplegg og handlingsprogram bør EDB benyttes.

1.2 Arbeidsmiljøundersøkelse

Undersøkelsen blant driftsoperatørene i Hedmark og Telemark viser at det særlig er lukt og korrosjon (sammenheng med bl.a. H_2S) som er de mest belastende arbeidsmiljøfaktorer for de som arbeider på kloakkanlegg.

Når det gjelder plager/ubehag er det tretthet, øyeplager, diaré/løs avføring og hodepine som er de mest fremtredende.

Målinger av gasser og bakterier viser at det er ved innløp og avvanningsrom det er størst problemer og hvor det således er størst behov for tiltak. Målingene viser også at det er meget store variasjoner fra sted til sted i et anlegg og over tid.

2.0 VIDEREFØRING

2.1 Fokusering

Arbeidsmiljø ved kloakkanlegg er et tema som det er blitt fokusert mye på den siste tiden. Det har vært oppslag i

pressen som har sitt utgangspunkt i ekstreme forhold. Presseoppslag som beskriver at driftspersonell er blitt syke m.v., vil kunne gi uheldige effekter dersom det ikke gis saklig informasjon om problematikken. Arbeidsmiljøet på kloakkanlegg er spesielt og det er gjort altfor lite for å klarlegge virkninger av det å arbeide i slike miljøer over lengre tid.

2.2 Tiltak nytter

Det er ved flere anlegg gjort omfattende tiltak for å bedre arbeidsmiljøet og erfaringene er meget positive. Ofte er det relativt enkle tiltak som kan gjennomføres med drastiske endringer for arbeidsmiljøet, spesielt m.h.t. gasser/-aerosoler.

2.3 Videreføring av prosjektet

Status for spørsmål omkring arbeidsmiljø i kloakkanlegg vil bli tatt opp i en konferanse medio oktober 1988. Behov for videre undersøkelser og opplegg for slike vil der bli diskutert. Det er naturlig at en videreføring skjer i samarbeid med forskjellige anleggseiere m.fl.

DEL B

VERNE- OG ARBEIDSMILJØARBEID VED HIAS-RENSEANLEGGET

FORORD

Etterfølgende beskrivelse er hentet fra en intern rapport utarbeidet ved HIAS i 1985. En del omskrivninger er gjort, men dette er kun gjort av redaksjonelle grunner og har ingen innvirkning på innholdet.

En vil bemerke at flere av de tiltak som er beskrevet i handlingsprogrammet er fremkommet bl.a. med bakgrunn i de undersøkelser og målinger beskrevet i del C.

SAMMENDRAG

- B1. Antall aktuelle tiltak er stort, men er av meget varierende alvorlighetsgrad og omfang.
- B2. De mest alvorlige problemer finner vi i slamavvanning/slamutlasting, innløpsdel og mekanisk rensetrinn (sandfang, forsedimentering).
- B3. Noen av tiltakene er av en slik art og omfang at det er nødvendig med en relativt omfattende vurdering og planlegging.
- B4. Det er behov for en mer systematisk opplæring i verne - og arbeidsmiljøarbeid. Vernegruppen har ikke vurdert på hvilken måte dette arbeidet bør legges opp. Gjennomføringen og oppfølgingen av handlingsprogrammet vil i seg selv bidra til at dette viktige arbeidet får en større plass på HIAS som arbeidsplass.
- B5. Bedriftshelsetjenesten må inn mer aktivt enn tidligere. Forebyggende arbeid og en systematisk undersøkelse av de ansattes helse må komme i gang. Bedriftshelsetjenesten har stilt seg velvillig til et større engasjement, men når det gjelder de helsemessige spørsmål for driftspersonell ved kloakkrenseanlegg, har en i Norge og ellers i verden kommet relativt kort. Spesielt gjelder dette langtidsvirkninger av gasser m.v.
- B6. Arbeidet i den såkalte ARMIKLO-gruppen (Arbeidsmiljø - kloakkrenseanlegg), som består av representanter fra Arbeidstilsynet, Fylkesmannens miljøvernavdeling, driftsoperatørforeningen, bedriftshelsetjenesten og HIAS, bør komme i gang igjen.
- B7. Det bør tas kontakt med brannsjef/branninspektør i Stange kommune for å få vurdert brannrisiko og for å få planlagt og gjennomført realistiske brannøvelser.
- B8. Et detaljert handlingsprogram er utarbeidet med bakgrunn i utførte registreringer og vurderinger. Handlingsprogrammet og registreringssystemet skal rulleres ved at en ajourføring foretas i vernegruppa ved utgangen av et driftsår, d.v.s. i tilknytning til arbeidet med årsrapporteringen.
- B9. Det er i handlingsprogrammet delt inn i prioritetsklasser, noe som uttrykker alvorlighetsgrad av avdekkede problemer, men også tidsfaktoren med hensyn til gjennomføringen og økonomi.

- B10. Svært mange av tiltakene i prioritetsklasse 1 er relativt enkle og lite kostnadskrevende. Eksempler på dette er merking med skilt, selvlysende tape/maling og mindre tildekkinger for å redusere støy, lukt m.v. Dette er tiltak som utføres av egne folk og som belaster det løpende driftsbudsjett.
- B11. Selv om mange av tiltakene er relativt enkle og lite arbeidskrevende, vil de sammen med de andre tiltakene som har fått høy prioritet ta tid. Det er således grunn til å forvente at en ved 1. rullering av handlingsprogrammet vil se behov for å justere tidsplanen.

VERNE - OG ARBEIDSMILJØARBEID VED HIAS

1.0 STATUS FOR VERNE - OG ARBEIDSMILJØARBEID VED HIAS PR. 1984/1985.

1.1 Organisering av arbeidet - perioden 1977-1984/85.

HIAS har ikke noe arbeidsmiljøutvalg, noe som har sin bakgrunn i at Arbeidsmiljøloven setter en grense på 50 ansatte før det kan stilles krav om et slik utvalg.

Verne - og arbeidsmiljøspørsmål ved HIAS ble i perioden 1977 - 1981 behandlet på samme måte som andre spørsmål i forbindelse med driften av anlegget, d.v.s. på interne planmøter, almannamøter m.v.

I 1981 opprettet HIAS en vernegruppe, som består av driftsleder og 3 verneombud.

VERNEGRUPPE VED HIAS

- * Driftsleder
 - * Hovedverneombud
 - * Verneombud
 - * Verneombud (Vann.lab.)
-

Vernegruppen har samme oppgaver som er beskrevet for Arbeidsmiljøutvalg i Arbeidsmiljølovens paragraf 24.

Bedriftshelsetjenesten blir innkalt til gruppens møter.

1.2 Bedriftshelsetjenesten

HIAS har vært medlem av bedriftshelsetjenesten i Stange kommune fra den ble opprettet pr. 1.1.1977. Det har vært relativt god kontakt mellom HIAS og bedriftshelsetjenesten når det gjelder arbeidsmiljøspørsmål. Det kan i denne forbindelse nevnes at bedriftslegen har deltatt i arbeidsgruppen ARMIKLO , kfr. punkt 1.3.

Bedriftshelsetjenesten utførte en undersøkelse av øynene på driftspersonellet for å finne ut påvirkning/skader på hornhinnene p.g.a. hydrogensulfid - gass i anlegget. Undersøkelsen hadde sin bakgrunn i at flere av driftsoperatørene hadde plager med øynene. Det ble ikke påvist skader som kan tilbakeføres til gasser i anlegget.

1.3 ARMIKLO - GRUPPEN

HIAS tok i 1982 initiativ til opprettelse av en arbeidsgruppe for vurdering av arbeidsmiljøspørsmål i kloakkrenseanlegg. Gruppen bestod av representanter fra:

- * Stange felles bedriftshelsetjeneste
- * Arbeidstilsynet
- * Driftsoperatørforeningen i Hedmark
- * Forurensningstilsynet i Hedmark
- * HIAS

Arbeidet i gruppen ble inndelt i 3 faser:

- # Fase 1 : Litteraturstudium
- # Fase 2 : Kartlegging av gasser og bakterier
- # Fase 3 : Velge ut konkrete tiltak

Fase 1 og 2 ble utført av Telemark distriktshøgskole som en prosjektoppgave for studenter.

1.4 Telemark Distriktshøgskole

ARMIKLO - gruppen engasjerte i 1982 Telemark Distriktshøgskole til å utføre fase 1 i arbeidet. Arbeidet ble utført som prosjektoppgave av studentene S. Høegh, O. Askeland og O. J. Midtskogen .

For å dekke utgiftene til arbeidet i fase 2 ble det bevilget kr. 30 000, hvorav Kommunal- og Arbeidsdepartementet bevilget kr.10 000 og HIAS kr. 20 000.

Arbeidet som ble utført av Telemark Distriktshøgskole er nærmere beskrevet i del C.

1.5 Utførte tiltak ved HIAS

Ved HIAS- anlegget var det pr. 1984/1985 blitt utført en rekke tiltak for å bedre arbeidsmiljøet. Tiltakene er satt opp tabellarisk på de 2 etterfølgende sider. For flere av tiltakene gjelder det at det var driftstekniske forhold som var den foranliggende årsak til at de ble utført. Som en følge av driftserfaringer, teknisk utvikling m.v. medfører altså tiltakene at arbeidsmiljøet også blir bedret.

OVERSIKT OVER UTFØRTE TILTAK VED HIAS
FOR Å BEDRE ARBEIDSMILJØ PR. DES. 1984.

TILTAKENES HENSIKT - REDUSERTE PROBLEM MED:		Støy støy	Lukt	Gasser	Sprut søl	Redusere om- fang av kje- delig arbeid	Farlige arbeids- situasjoner	Lys varme	KOSTNADER
OVERDEKKING AV RENNER	Overdekking av renner i sedimenteringsbasseng blokk II og III				X	X			ca. 45 000.-
OMBYGGING AV FLYTESLAMAV- TREKK	Bygging av automatisk flyteslamavtrekk i sandfang, blokk I. Spylesystem inneb.		X		X	X			ca. 30 000.-
FLYTTING AV SANDAVVANNER	Flytting av sandavvanner fra avvanningsrom til innløpsdel		X	X					Mindre beløp, belastet driften
PUNKTAVSUG INNLOPSKANAL	Montasje av punktavsug ved innløpsluke		X	X					Som ovenfor
OVERDEKKING OG PUNKTAVSUG OVER FOR - TYKKERE	Montasje av tre-over- bygg og tildekking av slam- fortykkere med presenning m/punktavsug.		X	X					ca. 40 000.-
NY POLYMERUT- RUSTNING OG SLAMAVVAN- NINGSGUTSTYR	Total utskifting av poly- merutrustning og montasje av ny type avvannings- maskin.	X	X	X			(Hovedformålet var å få større avvannings- kapasitet, bedre driftsøkonomi).		ca. 1 mill.

OVERSIKT OVER UTFØRTE TILTAK VED HIAS
FOR Å BEDRE ARBEIDSMILJØ PR. DES. 1984.

TILTAKENES HENSIKT - REDUSERTE PROBLEM MED:		Støy støy	Lukt	Gasser	Sprut- søl	Redusere om- fang av kje- delig arbeid	Farlige arbeids- situasjoner	Lys varme	KOSTNADER
SOLSKJERMING PÅ VANN- LABORATORIET	Montasje av gardin som reducerer solstrålingen							X	10 000,-
OMBYGGING AV VENTILASJON PÅ VANNLAB.	Montasje av midlertidig kanal for å øke tilførselen av friskluft til laboratoriet							X	ca. 5 000,-
OMBYGGING AV VENTILASJON BLOKK 1.	Samle konsentrerte avtrekk for å kunne kjøre disse inn på luftrenseanlegg		X	X					?
OMBYGGING AV UTLØPSARRANGE- MENT FOR SEDI- MENTERING	Forenkling av utløps- arrangement, mindre rennesystem				X	X			Mindre beløp belastet bedr.
BYGGING AV LUKTRENSE - ANLEGG	De mest forurensende av- trekk samles og kjøres gjennom et vasketårn (Pepcon-anlegg)		X	X					ca. 500 000,-
OMBYGGING AV VENTILASJON- PUMPESTASJON PS 2.	Total ombygging av venti- lasjonsanlegget for å bedre forholdene for naboene og arbeidsmiljøet i stasjonen	(støy)	X	X				X	ca. 50 000,-

2.0 SYSTEMATISK ARBEID MED VERNE - OG ARBEIDSMILJØSPØRSMÅL.

2.1 Bakgrunn

Ved brev fra Arbeidstilsynet i februar 1984 ble HIAS anmodet om å utarbeide et handlingsprogram for verne - og arbeidsmiljø. Handlingsprogrammet skulle fremkomme gjennom en egenaktivitet i verne - og miljøarbeid hvori registrering av arbeidsmiljøet skulle være et hovedelement.

2.2 Tidspunkt for utført arbeid.

Det registreringsarbeid og utarbeidelse av handlingsprogram som er beskrevet i det etterfølgende, ble utført høsten 1984 og rapport forelå i februar 1985. Denne rapporten ble oversendt Arbeidstilsynet innen fastsatt tidsfrist. Dette innebærer rent tidsmessig at det gikk ca. 1 år fra anmodningen fra Arbeidstilsynet kom, til handlingsprogrammet forelå. Dette er en type arbeid som krever en modningsprosess på flere nivåer i en bedrift og tidsrammen var på denne bakgrunn rimelig. Det kan i denne sammenheng bemerkes at arbeidet neppe hadde fått den prioritet det fikk hvis ikke Arbeidstilsynet hadde satt en tidsfrist for innlevering av rapport.

2.3 Organisering av arbeidet.

Arbeidet ble utført av vernegruppa ved HIAS og med driftsleder som leder/sekretær av gruppa. Utarbeidelsen av handlingsprogrammet, gjennomføring og oppfølging av dette er et arbeidsgiveransvar, slik at det er påkrevet at bedriftens ledelse også står ansvarlig for selve utarbeidelsen av programmet. En aktiv deltakelse fra arbeidstakerne ivaretar disses synspunkter og interesser.

Medlemmene i vernegruppa ved HIAS var :

- * Håkon Sørland, driftsoperatør, hovedverneombud
- * Knut Melby, elektriker, verneombud
- * Nina Troller, laborant, verneombud
- * Steinar K. Nybruket, driftsleder.

Selv om det ved HIAS i flere år hadde vært arbeidet relativt aktivt for å bedre på arbeidsmiljøet, innebar arbeidet med registrering av verne- og arbeidsmiljøforhold med derav følgende handlingsprogram noe nytt.

Tidligere arbeid var i hovedsak basert på at ventilasjonsanlegg m.v. som ikke fungerte slik som ønsket, ble ombygget. Dette var ofte forhold som en hadde "levd med" over lengre tid og som det var helt åpenbart at det måtte gjøres noe med. Opplegget med egenaktivitet innebærer at en må arbeide mer systematisk og problemorientert og at en gjennom dette arbeidet utvikler de ansatte til å tenke på verne- og arbeidsmiljø i sitt daglige virke. I denne sammenheng er det selvfølgelig av avgjørende betydning at handlingsprogrammet ajourføres minst en gang pr. år.

2.4 Kategorier arbeidsmiljø- og verneforhold.

I arbeidet med registrering og vurdering av verne- og arbeidsmiljøforhold ved HIAS tok vernegruppen utgangspunkt i følgende kategorier :

- * Støy
- * Lukt
- * Gasser
- * Støv
- * Væsker
- * Temperatur
- * Farlige arbeidsstillinger/situasjoner
- * Vernet teknisk utstyr
- * Arbeidsllys
- * Fuktighet
- * Merking
- * Andre forhold

Listen over aktuelle forhold å registrere og vurdere var altså lang og i utgangspunktet var det enighet om å gå grundig til verks. Dette med grundighet tilla vernegruppen stor vekt, da arbeidet som skulle gjøres ble ansett for å være en læreprosess hvor en skulle lære seg til å se problemer og vurdere viktigheten av dem. Dette utgangspunktet for arbeidet medførte at beskrivelsen av registrerte

problemer og tiltak også inneholder forhold som kanskje normalt ville vært vurdert som bagateller.

2.5 Grunnlag for vurdering av problemomfang.

Når det gjelder arbeidsmiljø på kloakkrenseanlegg o.l. er det til nå gjort lite for å avdekke arbeidsmiljøforholdene. Arbeidsmiljøet er spesielt og klare retningslinjer som angir grenseverdier, anbefalte løsninger m.v. forefinnes i liten grad.

Vurderingen av selve graden av problem ved HIAS er selvfølgelig subjektiv og kan ikke overføres til andre anlegg uten videre. Problemvurderingen vil trolig også endre seg over tid etterhvert som kunnskapene øker.

For vurderingene ved HIAS var utgangspunktet følgende:

- * Krav som forefinnes fra Arbeidstilsynet skal oppfylles.
- * I den grad det oppstår tvil når det gjelder alvorligheten ved et problem, "bør ikke tvilen komme problemet til gode". Det er bedre å iverksette ett tiltak for mye enn ett for lite.
- * Arbeidet med verne- og arbeidsmiljø bør prioriteres høyt. Det bør ved hver budsjettbehandling tas med midler til tiltak med grunnlag i handlingsprogrammet.

3.0 HANDLINGSPROGRAM FOR VERNE- OG ARBEIDSMILJØ

3.1 Ambisjonsnivå

Når et handlingsprogram for verne- og arbeidsmiljø skal fremlegges for første gang, er det fornuftig å ikke legge seg på et altfor høyt ambisjonsnivå. Det er viktig å prøve seg frem og bruke erfaringene over tid til å bygge opp et system som er hensiktsmessig for såvel registreringsfasen som handlingsprogram og oppfølging.

3.2 Innarbeidelse i budsjett.

Skal en få gjennomført et handlingsprogram har dette selvsagt en økonomisk side. I praksis innebærer dette at det ved den årlige budsjettutarbeidelsen tas med midler som handlingsprogrammet legger opp til.

3.3 Behandling av handlingsprogrammet.

Handlingsprogrammet for verne- og arbeidsmiljø ved HIAS som forelå i februar 1985, ble behandlet på følgende måte:

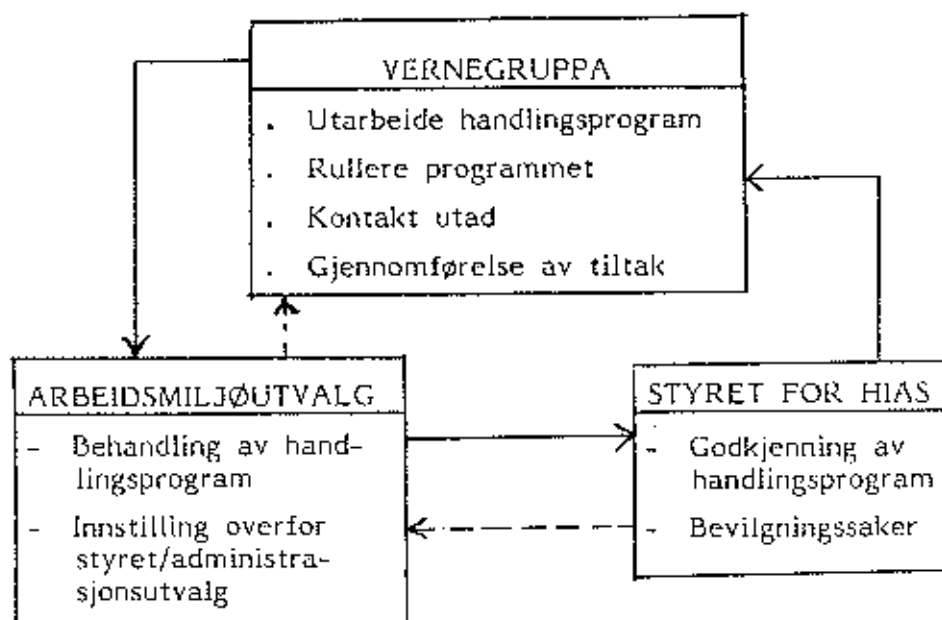
- Gjennomgåelse av arbeidsmetodikk og handlingsprogram i allmannamøte.

Det var positiv respons til handlingsprogrammet og de beskrivelser og prioriteringer som der var beskrevet.

- Tilsvarende gjennomgåelse i HIAS' styre og representantskap.

De styrende organer var positive til programmet og mente det var et nyttig verktøy i den løpende drift og som grunnlag for budsjettering.

Etter hvert som arbeidet med gjennomføringen av tiltak og ajourføring ble mer rutinemessig, var det for HIAS skissert følgende saksqang/arbeidsform for denne type arbeid, kfr. skissen på neste side.



Vernegruppa er den aktive part og arbeidsmiljøutvalg og styret er henholdsvis behandlende/innstillende og godkjennende/bevilgende part.

3.4 Beskrivelse av handlingsprogrammet.

På de etterfølgende sider er handlingsprogrammet satt opp tabellarisk slik det ble fremlagt i 1985.

Ambisjonsnivået for tidsplanen for gjennomføring av tiltakene var nok noe høyt, men dette var et forhold som skulle ivaretas gjennom den årlige rullering av handlingsprogrammet.

Som det fremgår av tabellene, ble det ved beskrivelsen delt inn i de ulike kategorier verne- og arbeidsmiljøforhold som er beskrevet i kap. 2.4.

Registreringsgrunnlag og vurdering av problemomfang som handlingsprogrammet er basert på, er gjenngitt i vedlegg side 74.

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID VED HIAS.

OVERSIKT OVER TILTAK AV NOE STØRRE OMFANG
MED PRIORITET 1 - 2, UTFØRELSE I 1985 - 1986.

KATEGORI PROBLEM	STEDSANGIVELSE	TILTAK	FINANSIERING			KOSTNAD (ca)	MERKNAD
			DRIFT	BUDSJETT VERNE- TILTAK	ANNET		
STØV	- Aluminiumsulfatsiloer	Bygge om inntaksrørene, montere filter	(X)	X		Foreløpig usikkert	Tiltak vurderes etter at valg av fyllings- kjemikalier er gjort.
TEMPERATUR	- Kontrollrom avvanning, nye polymerrom, gamle polymerrom, skolelab.	Montere solskjermende gardiner			X	36.000	
	- Porter slamutlasting	Luftgardiner		(X)	X	?	Sees i sammenheng med utredning om slamutlastingssystem.
	- Port verksted	Luftgardin			X	40.000	Bevilget jan.85.
FARLIGE ARBEIDS- SITUASJONER	- PH1-ventilasjon	Ombygging, Kir. PVI-Åker og PSZ-tilseng		(X)	X	50-75.000	Også ENØK- problematikk.
	- VLH, rømmingsveg	Dør ut fra VLH til en plattform, spiraltrapp e.l.		X		?	Foreløpig ikke helt avklart med brann- sjefen i Stange.
ANDRE FORHOLD	- Utbedring av gulv i slamavvanningsrom	Legging av epoxy-system eller fliser			X	?	Dekkes av gitt be- vilgning til slam- avvanning.
	- Gulv i slamutlasting	Epoxybehandling for å lette rengjøring			X		Omfang av tiltak vurderes i forhold til tiltak i utlasting.
	- Gulv i vaskehall	Er helt nedslitt. Epoxy- belegg som tåler støt fra containere			X	50.000 (budsjett)	

OVERSIKT OVER TILTAK AV NOE STØRRE OMFANG
MED PRIORITET 1 - 2, UTFØRELSE I 1985 - 1986.

KATEGORI PROBLEM	STEDSANGIVELSE	TILTAK	FINANSIERING			KOSTNAD (ca)	MERKNAD
			DRIFT	BUDSJETT VERNE- TILTAK	ANNET		
STØY - LUKT OG GASSER	- Innløp, innløpskanal fettkum, fordelings- kanaler	Overdekking med tette alumin.rister og punktav- sug til Pepcon-anlegg			X	20.000	Dekkes av bevilgning til overdekking for- tykkere og andre punktavsug.
	- Avsug sentrifuger og silbåndpresse	Noe ombygging og til- knytning til Pepcon lukt- reanseanlegg			X		Dekkes av Pepcon- bevilgning.
	- Containere/slamutlasting	Ombygging av utlastings- system, punktavsug m.v.			X	?	Skal utredes i 1985.
	- Ventilasjon PS2-liseng	Ombygging, tildekking av pumpesump m.v.			X	50.000	Bevilget i 1984, ferdig- stilles mars-1985.
	- Ventilasjon PVI - Åker	Store plager p.g.a. lukt fra destruksjonsanlegg. Ombygging, evt. tildek- king m/avsug.		X	X	50-75.000	Også ENØK- problematikk.
	- Utblåsing, ventilasjon blokk II.	Kortslutningsstrømmer. Ombygging med jet-hette		X		30.000	
	- Utblåsing, ventilasjon blokk III	Som ovenfor		X		35.000	
	- Ventilasjon kontordet, VLH og NIVA	Ombygging, nytt frisk- luftsintak			X	?	Sees i sammenheng med evt. ombygging av kontordet.

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: STØY

Side.	
Dato 1. utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET P.K.T.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	vern-tiltak	An-net	Kostnad	1985	Etter 1986
- Innløp, rister	Blokk I-9	Vann med stor hastighet, oppvirvling av gasser, lukt, bakterier, støy		X		Tildekking med tette rister e.l.			X	15.000	X	
- Innløpskanal	Blokk I-10	Som ovenfor		X		Som ovenfor			X		X	
- Rejektvannsledning	Blokk I-13	Er ikke dykket i innløpskanal ved lav vannføring. Gasser, lukt, bakterier, støy		X		Forlengelse av ledning	X				X	
- Rister, fordelingskanal	Blokk I-14	Som bl. I-9			X	Kfr. bl. I-9			X	5.000		X
- Sandfang	Blokk I-16	Sterk støy p.g.a. innblåsing av luft, åpent basseng			X	Overdekking		X		?		X (X)
- Renner-vannfall	Blokk I-19	Støy p.g.a. nivåforskjell mellom bl.I og bl.II, sus av vann		X		Bruk av tette rister etc.			X	10.000	X	X
- Renne/kanal til bl. III	Blokk II-1	Støy p.g.a. innblåsing av luft og strømmende vann		X		Tette rister, punkravsug			X	10.000	X	X
- Blåsemaskinrom	Blokk II-7	Kraftig støy			X	Sees i sammenheng med flytting av hydroforanlegg til blåsemaskinrom			X	2.	X	

Side:	
Dato 1. utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

KATEGORI: STØY - forts.

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985	1986 Etter 1986
- Varmepumperom	Blokk III-3	Relativt kraftig støy når varmepumpene går, spesielt ved lav belastning				X		X				X
- Vifte, pumperom	PH 1-10	Kraftig støy når vifte er i funksjon. Er sjelden i bruk (for kjøling av pumper)				X			X			X

Side.	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

Det er flere av problemene med lukt som også er beskrevet under "STØY" - disse er ikke gjentatt her (freks. innløpskanal, sandfang osv.).

KATEGORI: LUKT

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	Verne tiltak	Annet	Kostnad	1985/1986	Etter 1986
- Vegg mellom innløpsdel og utlasting	Blokk 1-6	Stor dobbeltdør ble demont. da sandavvanner ble flyttet ned, stor åpning i vegg gir spredemulighet av lukt/gasser	X			Montere døren igjen	X			X		
- Fettikum	Blokk 1-7	Fett lagres i åpen tank	X			Tildekking+punktavsug		X		2.000	X	
- Sandavvanner	Blokk 1-8	Står åpen og avgir lukt. Sees i sammenheng med evt. tiltak for samleband for ristgods og sand		X	X	Tildekking+punktavsug		X		?	X	X
- Avsug sentrifuger	Blokk 1-21	Eksisterende avsug ikke godt nok. Problemer med at rejektivann blir med i avsug		X		Avsug ombygges		X		?	X	
- Containere-utlasting	Blokk 1-25	Åpne containere avgir mye lukt		X		Nytt utlastingssystem, evt. system for tildekking m/avsug		X		?	X	(X)
- Ventilasjon VLH og NIVA	VLH-1 og NIVA-1	Kortslutningsstrømmer gir innslag av dårlig lukt til tider		X		Sees i sammenheng med kontorbygging		X		?	X	
- Ventilasjon-kontordel	RA-K1	Som ovenfor. Lekkasje fra tordsedimentering opp til kontordel		X					X	?	X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: LUKT - forts.

Side.	
Dato 1. utgave:	1. mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne An-tiltak net	Kostnad	1985-1986	Etter 1986	
- Utblåsning ventilasjon bl. III	Blokk III-4	Blåser ut på nordsiden av bl.III og bl.II. Kan gi kortsl.-strømmer		X	Utblåsning kjøres over tak med jet-hette		X	35.000	X		X
- Utblåsning ventilasjon bl. II	-	Eksisterende utblåsnings-arrangement kan gi kortslutningsstrømmer og dermed lukt via inntaksdel på kontordel	X		Som ovenfor		X	30.000	X		
- Luftebasseng	Blokk III-5	Ved innblåsning av luft i den biologiske delen frigir luft m.v.		X	Tildekking og avsug		X	?			X
- Ventilasjon-PH1	PH1-4	Generelt problem med innblåsning av varmluft i pumpe-sump og ikke i den rene delen (ENØK-problem også)		X	Ombygging, tilsvarende PS2 og PH2		X	(X) 50-75.000	X		
- Dørpumpe-PH2	PH2-1	Dørpumpe noe defekt, slik at døren mellom pumpe-sump-rom og kontrollrom står på gløtt	X			X		-	X		
- Pumpesump og ventilasjon PS2	PS2-1,2,3	Problem med lukt for naboeier i lengre tid. Ugunstig utblåsning m.v.	X		Prosjekt 1984/85. Ferdigstilles mars 1985.		X	50.000	X		

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS
- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: LUKT - forts.

Side:	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE		
			1.	2.	3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985	1986	Etter 1986
- Ventilasjon PV2	PV2-3	Pumpesump er ikke ventileret med eget avtrekk	X	X		Montasje av eget avtrekk i pumpesump		X			X	X	
- Ventilasjon PS1	PS1-2	Noe komplisert ventilasjonsopplegg. Innregulering, muligens noe ombygging	X			Innregulering og evt. mindre tiltak	X				X		
- Ventilasjon PVI	PV1-2,3	Som for PH1. Avløp fra destruksjonsanlegg gir til tider uholdbare forhold	X			Ombygging av ventilasjon, som for PS2-llseng. ENØK kommer inn i bildet		X	X	50-75.000	X		

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: GASSER

Side,	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKRIVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne tiltak	An- tiltak	Kostnad	1985/1986	Etter 1986
- Sjakter under kanaler	Blokk II-4	Pga.lekkasjer fra bassengene kan det oppstå lommer med livsfarlige gasser og oksygenunderskudd.		X	Sette opp skilt som angir adgang forbudt uten spesiell tilatelse og foranstaltninger	X				X	
- De øvrige punkt som gir gasser er tatt med under "lukkt"											

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: STØV

Side:	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE		
			1.	2.	3.		Drift	verne- tiltak	An- net	Kostnad	1985	1986	Etter 1986
- Aluminiumsulfat- siloer	Blokk I-34	Ved fylling av siloene eva- kueres luft og aluminium- støv blir frigjort. Større om- råder blir dekket av støv	X	X		Bygge om rørsystem, større dimensjoner, mindre bend	X	(X)		?	X	X	
	Blokk II-2	Utluftingsrør er ført ned i renne til bl. III. Stor støvplage	X			Ombygging av ut- lufting, eventuell montasje av filter for oppsamling av støv	X	(X)		?	X		

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: VÆSKER

Side:	
Dato 1.utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985	1986
- Angrep på betong- vegger, pumpesump PH2-Briskebyen	PH2-3	Løsningsmidler e.l. i klo- akken medfører angrep på betongen som tæres vekk. Vil på sikt medføre at ar- meringen blir angrepet. Problem med spyling/rengj.		X		Stasjoner må trolig settes ut av drift. På- føring av bestandig epoxy-belegg. Sees i sammenheng med ombygging av ristgule	X				X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HJAS
- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: TEMPERATUR

Side:	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD			UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne tiltak	An- net	1985/1986	Etter 1986
- Kontrollrom, avvanning	Blokk I-22	Store vindusflater gir uholdbare forhold sommer og høst	X		Montasje av solgardin			X	16.000	X
- Nye polymerrom	Blokk I-23	Som ovenfor, dessuten blir polymeren utsatt for sollys og varme, noe som er uheldig	X		Som ovenfor			X	4.000	X
- Gammelt polymerrom	Blokk I-24	Som for blokk I-22	X		Montasje av solgardin			X	16.000	X
- Porter utlasting	Blokk I-26	Stort innslag av kaldluft ved inn- og utkjøring av containere om vinteren	X	X	Sees i sammenheng med planlegging av utlastingssystem			X	?	X (X)
- Porter-verksted	Blokk I-28	som blokk I-26	X		Montasje av luftgardinsystem			X	40.000	X
- Port v/al.s.itoer	Blokk I-30	Ved fylling av aluminiumsulfat om vinteren legges slange gjennom porten og kaldluft og eksos strømmer inn	X	X	Bygge om påfyllingsordning slik at dette kan skje utenomhus	X		?	?	X
- VLH, NIVA kontorer	VLH-1, NIVA-1, RA-K1	Eksisterende ventilasjonssystem gir ikke gunstig arbeidsmiljø mht. temp.	X		Ombygging av vent. i tilknytning til omb. av kontordelen			X	?	X

KATEGORI: TEMPERATUR forts.

Side.	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD			UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	Verne tiltak	An- net	1985	1986 Etter 1986
- Kontrollrom BL.III	Blokk III-1	Utilstrekkelig utlufting gir for høy romtemperatur	X	X		Montere større vifte i vegg	X			X	(X)
- Ventilasjon-PH1	PH1-1	Varmeagregat står i pumpe- sump-rom. Til tider oppstår det veldig høy temperatur		X	X	Ombygging av ventilasjon, ENØK			X	X	(X)
- Pumperom og pumpesump, PS2- Ilseng	PS2-2,3	Som for PH1			X	Ombygging av venti- lasjon, punktsug mm.			X	50.000	X
- PV2-ovner	PV2-2	Eksisterende ribbovner har for liten kapasitet. Når det er kaldt om vinteren opp- står det ofte problemer med frysing av vannet- vannmålerne går i stykker		X		Sees i sammenheng med tiltak på venti- lasjon av pumpesump. Vurdere behov for varmluftsagregat	(X)	X		X	X
- PS1-varme-/ ventilasjonssystem	PS1-2	Noc komplisert ventilasjon- og varmluftssystem. Periode- vis problemer med kondens m.v.		X		I første omgang et reguleringsproblem. Muligens behov for enkle tiltak for bedre funksjon	X			X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: FARLIGE ARBEIDS- STILLINGER/SITUASJONER

Side:	
Dato i utgave:	1. mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD			UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne An- tiltak net	Kostnad	1985 1986	Etter 1986
- Sandpumperom	Blokk I-3	Pumpene er plassert på et lavere nivå enn gulvet forøvrig i kjelleren. Området er ikke sikret	X		Montasje av gelender/rekkverk	X			X	
- Forsedimentering, kransystem i taker	Blokk I-18	Kran kan betjenes kun fra den ene siden av forsedimenteringen. Kan oppstå farlige arbeidssituasjoner ved misforståelser mellom kranfører og mottager av gjenstand som blir heist		X	Montasje av fjernstyring		X			X
- Forsedimentering, renner	Blokk I-19	Ved rengjøring av renner kan det oppstå farlige situasjoner ved balansering langs renner/bjelker		X	Ombygging av renner, reduksjon i rennelengde	X			X	
- Polymerrum (nye)	Blokk I-23	Ved betjening av øvre tanker benyttes idag gardintrapp e.l. Et mer stabilt system er nødvendig		X	Stige/plattform anordnes	X			X	
- Vifterom, midten og øst	Blokk I-31	Deksel over vifterom mangler		X	Montasje av deksler, håndtert som hastesak mellom driftsleder og verneomb.	X			X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: FARLIGE ARBEIDSSITUA-
LINGER/SITUASJONER forts.

Side,	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
						Drift	Ivernk- tiltak	An- net	Kostnad	1985	Etter 1986
			1.	2.	3.						
- Oppheng for stiger	Blokk I-32	Opphengene på vegg i kjøregang kan medføre fare for hodeskader m.v. ved forbigang	X			Annen utforming, evt. plassering av oppheng. Merking med skilt	X			X	
- Transportable stiger	Blokk I-33	Stigene begynner å bli ustabile, som kan gi farlige arbeidssituasjoner	X			Stigene overhales av vårt verksted, evt. kjøp av nye	X			X	
- VLH, rømnings- veg	VLH-2	Brannsjefen har påpekt mangel på rømningsveg	X			Montasje av platt- form m/stige ned til bakkenivå, evt. andre løsninger	?	X	Avhengig av løs- ning	X	
- Trapp ned fra blokk I til basseng- nivå i blokk II	Blokk II-3	Stor høydeforskjell. Trappetrinn bør merkes	X			Påføring av merke- tape e.l.	X			X	
- Sjøakter under kanaler	Blokk II-4	Kir. beskrivelse under "gasser"	X			Merking/skilting	X			X	
- Trapp pumpeump, rist pumpeump, rekkverk samme sted	PHI-1,2,3	Ved strømbortfall om natta kan det i en nødsituasjon være vanskelig å finne veien opp fra pumpeump. Rist er for liren, fare for gjennomtrakk. Lenke i rekkverk mangler ved nivåvipper	X			Merking med selv- lysende maling/tape, ny rist og komplet- tering av rekkverk	X		-	X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: FARLIGE ARBEIDSSITIL-
LINGER/SITUASJONERfort.

Side:	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREIVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2, 3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985	Etter 1986
- Gelender, kontrollrom	PH1-5	Gelender nærmest utgangsdøra kan løftes opp for inn- og uttransport av motorer, pumper m.v. Dårlig festet	X		Utbedre festepunkter for gelendre	X			-	X	
- Spiraltrapp ned til pumperom	PH1-7	Mangler merking med selvlysende tape e.l. Pumpestasjonene har ikke nødlys	X		Merking med selvlysende tape/maling	X			-	X	
- Kumlokk utenomhus	PH1-11	Kumlokkene er meget tunge og det kan ved feil løftestilling oppstå ryggskade e.l. Relativt sjelden arbeids-situasjon		X	Montasje av en lettere type lokk, evt. bruk av alumin. rister		X				X
- Rister i pumpe-sump	PH2-2	Ristenes nivå i forhold til sump er uheldig, og ved spyling/rengjøring kan det oppstå fare for at operatør faller ned i pumpe-sump		X	Bygge om rist-arrangement. Sees i sammenheng med utbedring av skadet betong	X				X	
- Betongluker i kontrollrom, PH2	PH2-6	Betongluker for bruk ved inn- og uttransport av motorer/pumper er tunge å håndtere, jfr. PH1-11		X	Montasje av en lettere type lokk, evt. bruk av alumin.rister		X				X

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS
- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: FARLIGE ARBEIDSSITUA-
TIONER/SITUASJONER forf.

Side:	
Dato i utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKRIVET P.K.T.	PROBLEM	Prioriter			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	Verne An-tiltak	Kostnad	1985	1986	Etter 1986
- Trapper/rekkverk	PH2-7	Kfr. PH1-7	X			Merking med selv-lysende tape/maling	X			X		
- Gelender ned til pumperom	PS2-6	Gelenderet har løsnet øverst i trappa	X			Utbedring av fester	X		-	X		
- Kranbjelke	PV2-1	Kranbjelke har vridd seg og er farlig ved bruk	X			Nytt bjelkesystem (kfr. PSI) monteres	X		?	X		
- Luke i golv	PS1-1	Luke i golv brukes ved inn- og uttransport av motorer/pumper. Tung å håndtere, ryggskader kan inntreffe			X	Montasje av lettere type luke, evt. bruk av aluminiumrister		X	?			X
- Trapp, PV1-Åker	PV1-1	Kfr. PH1-7	X			Merking med selv-lysende tape/maling	X		-	X		
- Ventilasjon, PV1	PV1-2,3	Ventilasjonssystem uheldig utformet. Stasjonen er belastet med avløp fra destruksjonsanlegg som gir sterk lukt og fl2S-gasser m.v.	X			Ombygging av ventilasjonsanlegg		X	(X)	X		
- Rekkverk, PV1	PV1-4	Restor av gammelt rekkverk i pumperom stikker ut og kan være farlig	X			Utbedring av rekkverk	X		-	X		

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: FUKTIGHET

Side.	
Dato 1.utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKRIVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.	Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985	1986 Etter 1986
- Vannlekkasje, kjeller	Blokk I-4	Vannlekkasje gjennom vegg i slamlomme forsedimentering. Brunt vannsøl på gulvet.			X			X			X
- Trapperom, kjeller i blokk II	Blokk II-5	Lekkasje i gjennomføring for renner i betongvegg, for- sedimentering. Kloakkvann siger ut over hele kjeller- gulvet	X			X			-	X	
- Ventilasjon, PSI	PSI-2	Til tider blir det meget fuktig i trappegang m.v.	X			X				X	

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: ARBEIDSLYS

Dato 1.utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne An- tultak net	Kostnad	1985/1986	Etter 1986	
- Sandristerom	VLH-3	Det mangler lyspunkt der hvor sandristingen foregår	X		Montasje av lys- punkter	X		-	X		

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

Side:	
Dato 1.utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

KATEGORI: VERNET TEKNISK UTSTYR

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet		TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2. 3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985 1986	Etter 1986
- Vifterom vest	Block 1-30	Vifte mangler servicebryter	X		Montasje av service- bryter. Hastesak	X			-	X	
- Elektroskap, PH1	PH1-6	Skal etter forskriften ha gummimatte på gulvet foran 380V-skap			Montasje av gummi- matter						
- Elektroskap, PH2	PH2-5										
- Elektroskap, PV1	PV1-5		X			X			-	X	

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: MERKING

Da flere av tiltakene her også berører andre kategorier, er de tiltak som er tatt med tidligere ikke gjentatt her.

Dato 1.utgave:	1.mars-85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	verne tiltak	An- net	Kostnad	1985/1986	Etter 1986
- Pumperom, septik	Blokk I-1	Mangler generelt merking med selvlysende tape/maling	X			Merking i nødvendig omfang	X				X	
- NIVA, lagerrom	Blokk I-2											
- Trapper, skråplan	Blokk I-11, 17											
- Ventilasjonstom	Blokk II-6											
- Blåsmaskinrom	Blokk II-7											
- Trapp, pumpekjeller	Blokk II-8	Fare for å stange hodet i trapp		X		Montasje av hengende skilt evt. bruk av tape/maling	X				X	
- Pumperom	-	Generelt at merking kunne vært bedre		X		Merking med skilt, tape eller maling	X				X	
- Parkering, PH1	PH1-12	Ved glatt løre kan en skli utfor skråningen og ut i Mjøsa		X		Sette opp betong-kanstesteiner	X				X	

ARBEIDSMILJØ OG VERNEARBEID PÅ HIAS

- HANDLINGSPROGRAM -

KATEGORI: ANDRE FORHOLD

Side.	
Dato i utgave:	1.mars.85.
Revidert:	

STED	NÆRMERE BESKREVET PKT.	PROBLEM	Prioritet			TILTAK	FINANSIERING-KOSTNAD				UTFØRELSE	
			1.	2.	3.		Drift	verne-tiltak	An-der	Kostnad	1985/1986	Etter 1986
- Ventil, v/sandfang	Blokk I-15	Ventilene er meget tunge å betjene		X	X	Utbedring av ventilene, eventuelt hjelpemiddel for betjening av ventilene	X				X	
- Gulv avvanningsrom	Blokk I-20	Vanskelig å holde rent da malingsbelegg er løst, slitt vekk				Epoxylbehandling, eventuelt liss-legging						
- Vegger og gulv i slamutlastingen	Blokk I-27		X				X		(X)		X	
- Gang foran verksted	Blokk I-29	Maling flasser av i store flak			X	Epoxylbehandling. Avventes til spørsmålet om verksted i fortykkerhalt blir avklart	X					X
- Nødtelefonsystem på pumpestasjoner	PH1-8, m.v.	Nødtelefonen fungerer ikke tilfredsstillende		X		Utbedring av nødtelefonsystem	X	(X)			X	
- Varmtvannsbereeder	PH1-9	Bereeder ute av funksjon	X			Utbedring av bereeder	X			X		
- Maling av vegger og tak	PH2-8	Vegger og tak begynner å bli stygge		X		Maling. Utføres etter at rister m.v. er utb.	X				X	
- Maling av gulv, vegger og tak	PV2-4,5	Gulv, vegger og tak begynner å bli stygge		X		Maling. Utføres etter at ventilasjon og kranvsystem er utb.	X				X	

DEL C

**UNDERSØKELSE AV ARBEIDSMILJØFORHOLD
VED KLOAKKRENSEANLEGG
I HEDMARK OG TELEMARK FYLKER**

1.0 INNLEDNING.

Telemark Distriktshøgskole, seksjon for miljøkunnskap og forvaltning av naturressurser, begynte våren 1983 med en undersøkelse av arbeidsmiljøforhold ved kloakkrenseanlegg i Telemark og Hedmark fylker. Arbeidet kom i gang etter en henvendelse fra HTAS som et ledd i ARMIKLO - gruppens arbeid, kfr. kap. 1.3, del B.

2.0 SPØRREUNDERSØKELSEN.

Renseanleggoperatørene har et spesielt og lite kartlagt arbeidsmiljø. Vinteren 1984 ble det sendt ut et spørreskjem til alle operatører i Telemark og Hedmark fylker for å få en bred kartlegging av arbeidsmiljøet ved kloakkrenseanlegg.

Det ble ikke benyttet noen kontrollgruppe ved denne undersøkelsen, noe som er en svakhet og et usikkerhetsmoment. Kontrollgruppe - funksjonen ble utelatt av arbeidsmessige/tidsmessige årsaker.

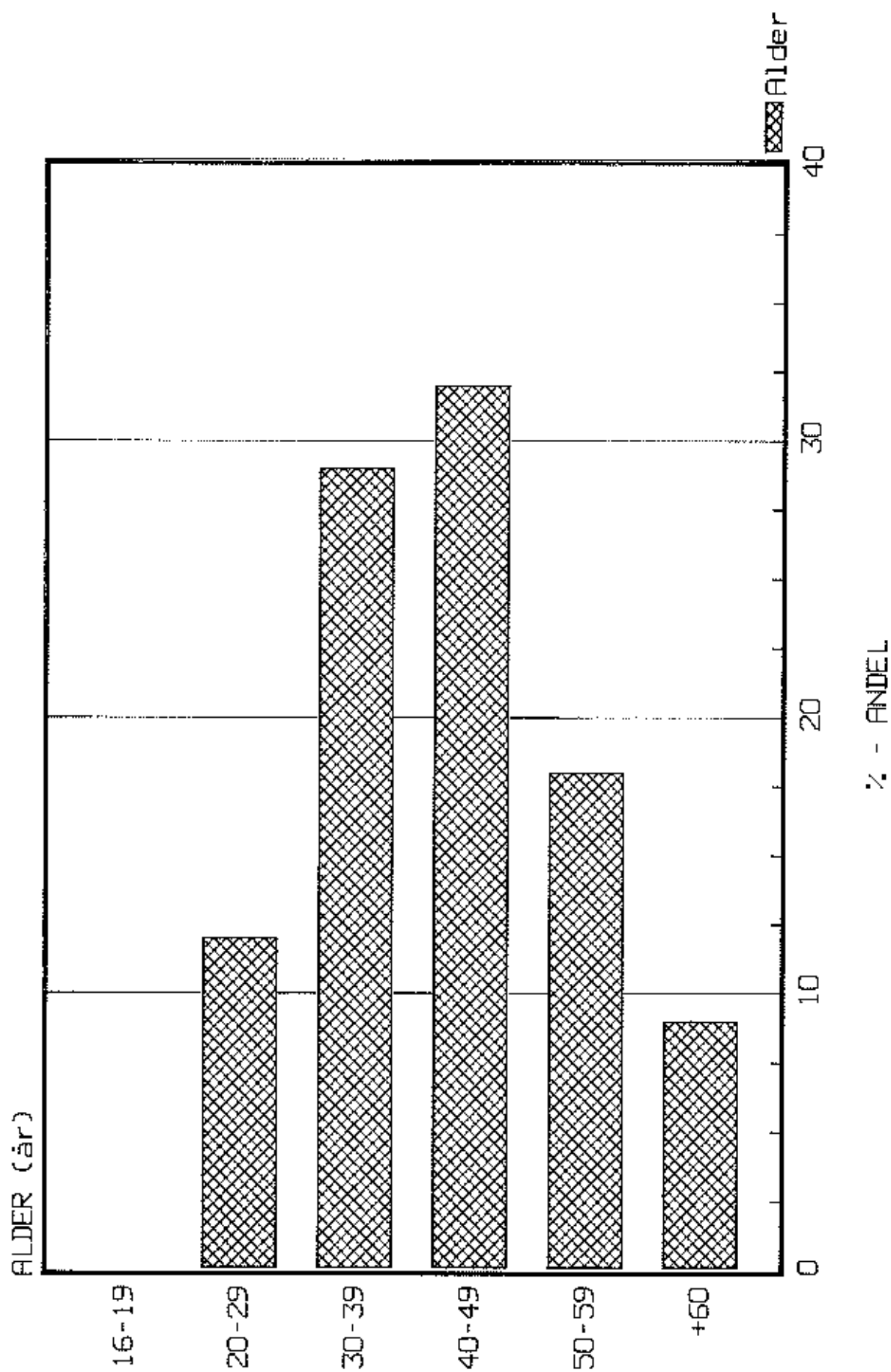
2.1 Opplysninger om operatører og anlegg.

Spørreskjemaene ble sendt til samtlige operatører i de to fylkene. Svarprosent, kjønn, alder m.v. fremgår av sammenstillingen nedenfor.

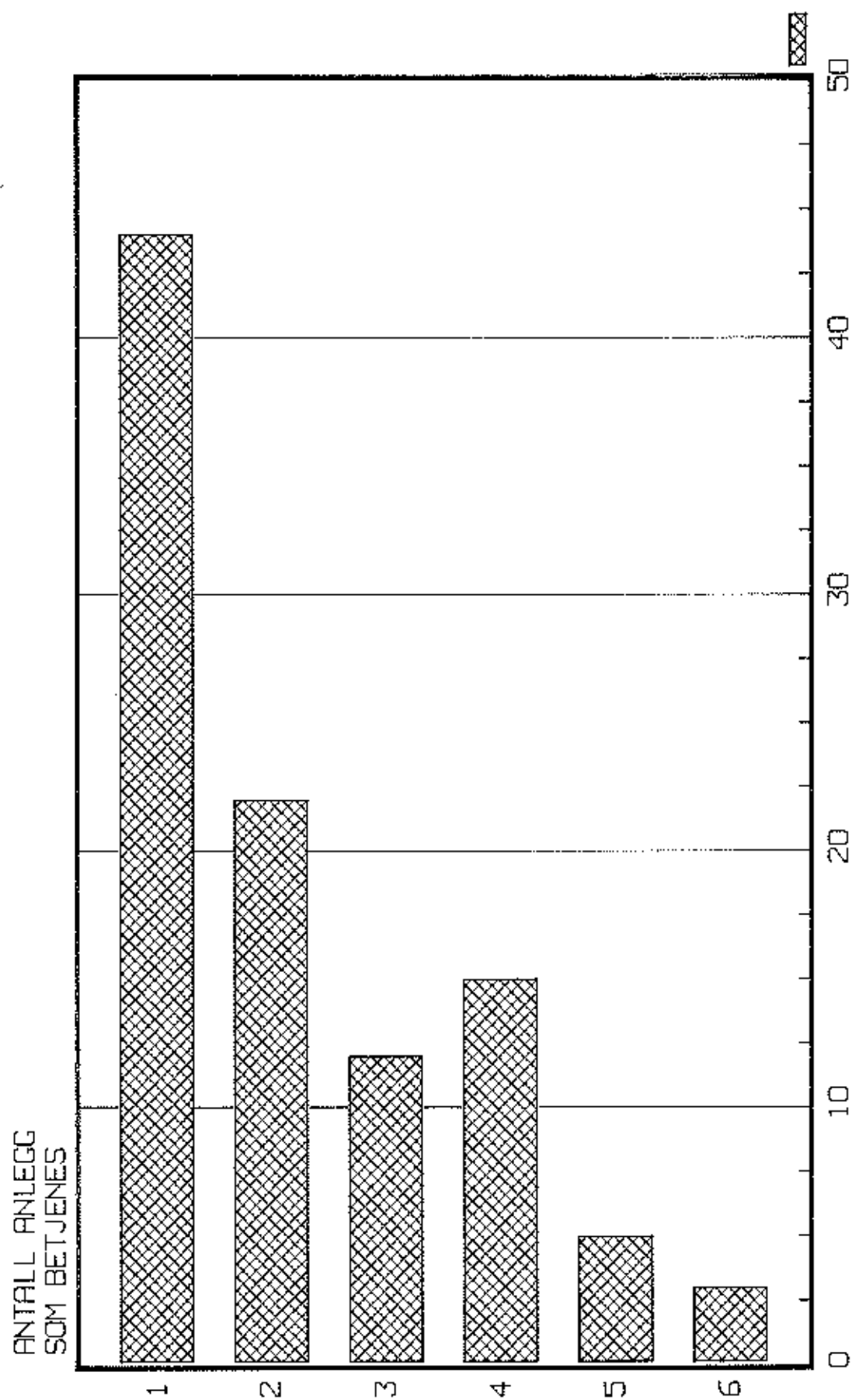
*	92 personer
*	73 % svarprosent
*	Bare menn
*	Over 50 % mellom 30-50 år.

Figurene på de etterfølgende 3 sider viser data for operatører og anlegg i de to fylkene.

DRIFTSOPERATØRER I TELEMARK OG HEDMARK
ALDERSFORDELING



TELEMARK OG HEDMARK FYLKE
 ANTALL ANLEGG HVER OPERATØR ARBEIDER PÅ



TELEMARK OG HEDMARK FYLKE
ANTALL PUMPESTASJONER HVER OPERATØR
BETJENER



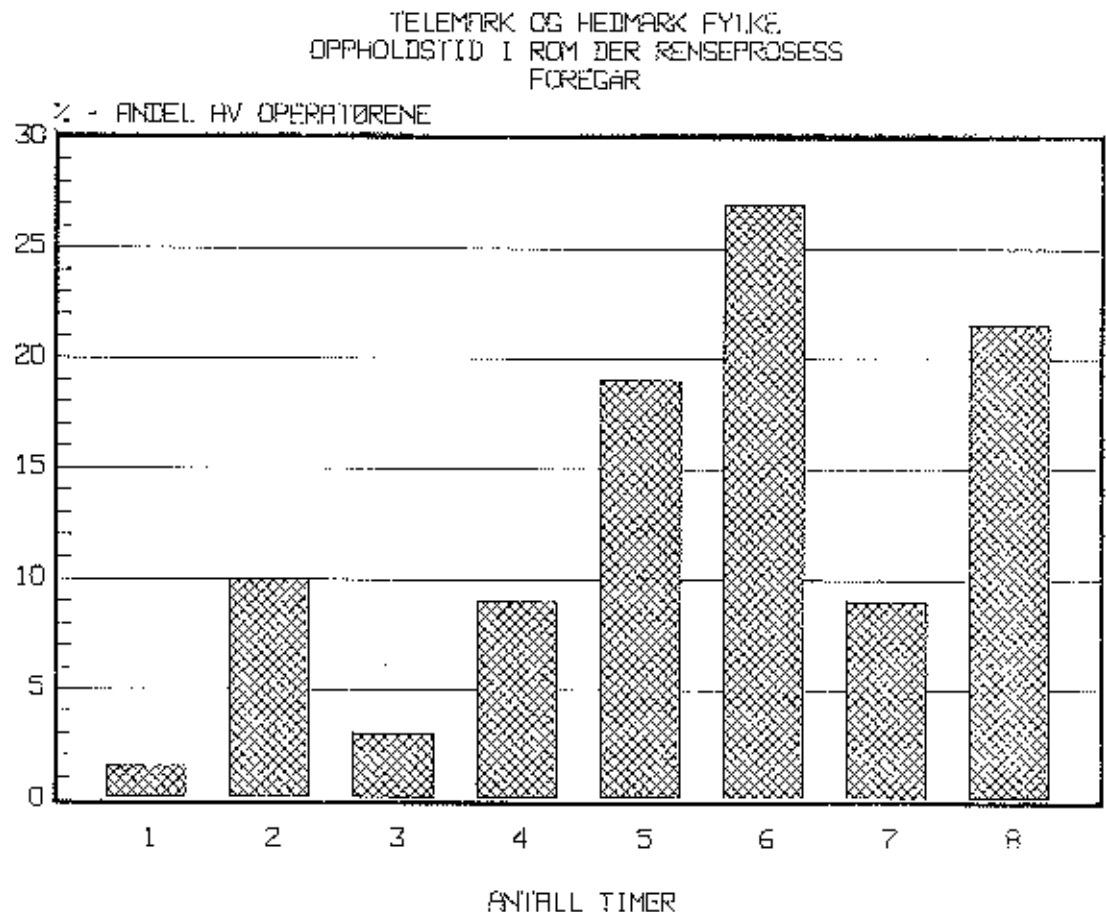
De bearbejdede data gir følgende sammenstilling:

- * ca. 45 % av operatørene arbeider kun på ett anlegg, mens ca. 56 % arbeider på mer enn ett anlegg.
- * I tillegg til å drive ett eller flere renseanlegg har hele 35 % av operatørene ettersyn med 6 - 9 pumpestasjoner.
- * 18 % av operatørene har mer enn 15 pumpestasjoner.

Figuren nedenfor viser:

- * Ca. 75 % av operatørene oppholder seg 5 - 8 timer i rom der renseprosessene foregår. De som er kortere tid i prosessrom har vanligvis annet arbeid ved siden av og har altså deltidsarbeid på renseanlegg.

Et interessant hygienisk aspekt er at flere deltidsoperatører samtidig har ansvaret for kommunens drikkevannsanlegg.



2.2 Fravær.

Undersøkelsen ga også data om fravær blant driftsoperatørene:

- * Ca. 25 % av de spurte oppgir å ha vært sykmeldt på grunn av skade som har sammenheng med jobben. Av kommentarene fremgår det at utenom skader som følge av støt og slag, er det også noen av sykefraværene som kan skyldes bakteriologiske og kjemiske påvirkninger (gassforgiftning, øyeinfeksjon og maveproblemer).
- * Ca. 43 % av operatørene hadde ikke fravær siste år, ca. 26 % hadde 6 eller flere fraværsdager.
- * Ved HIAS - anlegget hadde 6 av 8 operatører fravær siste år hvorav 2 hadde flere enn 6 dager. Langtidsfravær hadde ingen sammenheng med arbeidet/arbeidsmiljøet.

2.3 Anleggsopplysninger.

Arbeidsmiljøet ved renseanlegg har nær sammenheng med type og størrelse av anlegg. Også tidspunkt for når anleggene er bygget vil ha innvirkning, men opplysninger om dette fremgår ikke av undersøkelsen.

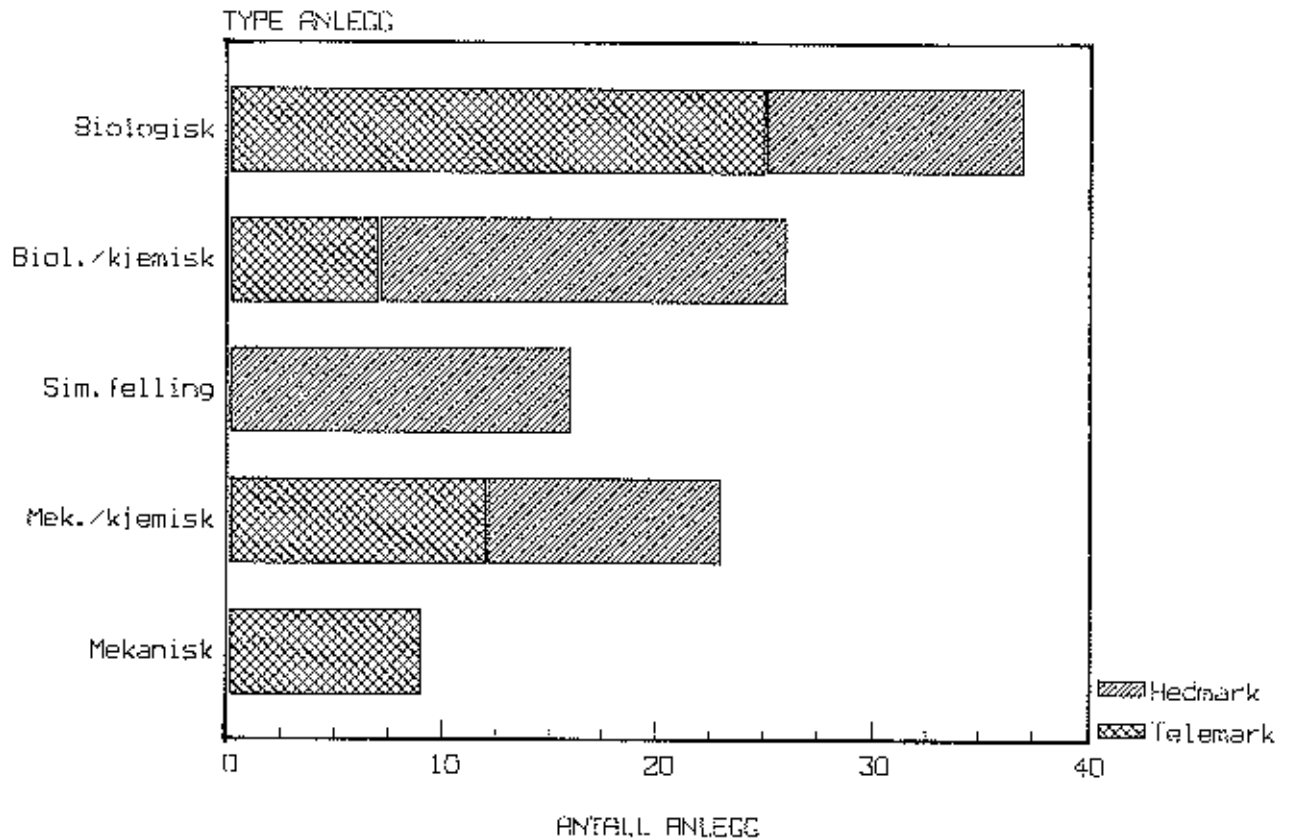
Anleggstyper.

Som det fremgår av figuren på neste side, så er fordelingen på type anlegg vesentlig forskjellig i de to fylkene. I Hedmark er de fleste anleggene biologisk-kjemiske, mens det i Telemark er mange biologiske og mekaniske anlegg.

Figuren nederst på neste side viser endel anleggstekniske opplysninger, og en kan oppsummere slik:

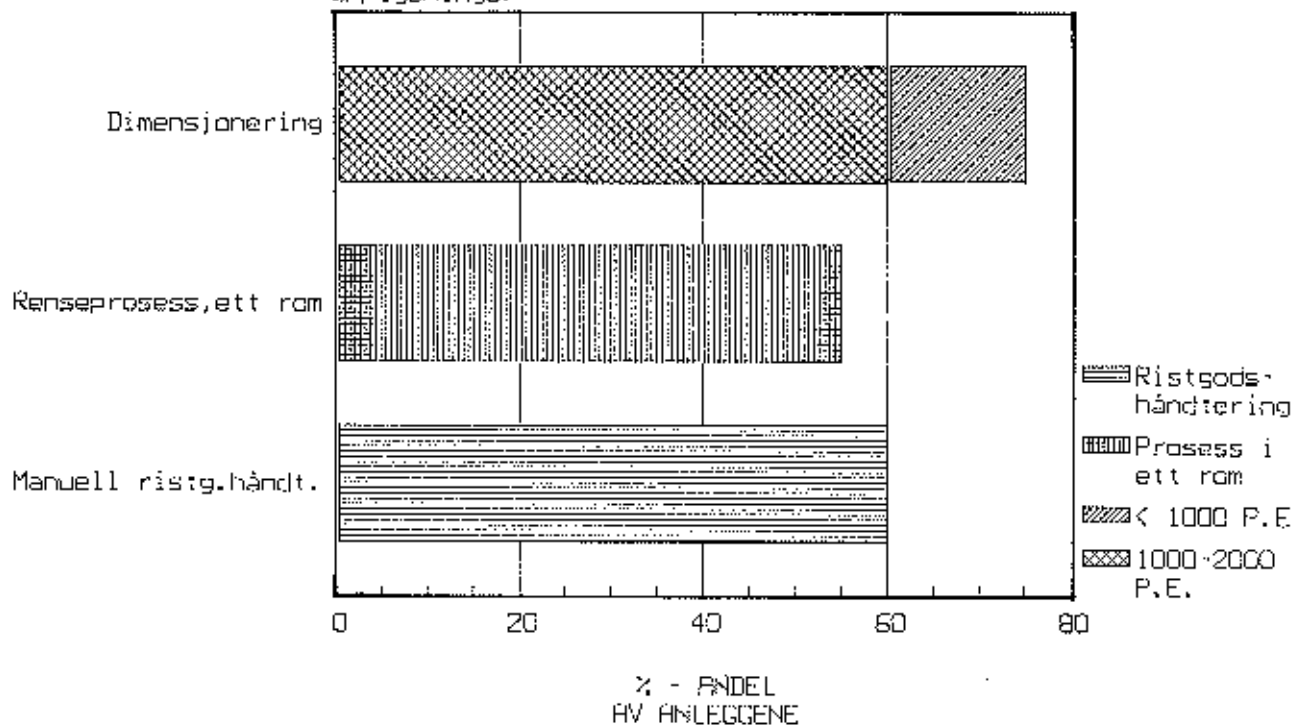
- * 75 % av anleggene er dimensjonert for 2000 p.e. eller mindre.
- * 60 % av anleggene er dimensjonert for 1000 p.e. eller mindre.
- * Over halvparten av operatørene arbeider i ett-roms renseanlegg der ristgodshåndtering foregår manuelt.

RENSEANLEGG I TELEMARK OG HEDMARK ANLEGGSTYPER



RENSEANLEGG I TELEMARK OG HEDMARK ANLEGGSTEKNISKE OPPLYSNINGER

Dimensjonering - ristgodshåndtering m.m.
Anleggstekniske
opplysninger



2.4 Arbeidsmiljøfaktorer.

Driftsoperatørenes vurdering av ulike arbeidsmiljøfaktorer er vist i figuren på side 48.

- * Over 60 % av operatørene syntes at angitte faktorer er plagsomme eller et merkbart problem.
- * Over 80 % registrerer lukt og korrosjon som problem og av disse angir 20 % disse faktorene som plagsomme.

Lukt skyldes ulike gasser fra forråtnelsesprosesser og synes spesielt å være registrert som problem i forbindelse med septikmottak, innløpet og slamavvanningsdelen. En del av de som arbeider på små anlegg kommenterer at de registrerer lukt som problem i hele anlegget.

Korrosjon har sin årsak i høy luftfuktighet og gasser (H_2S), og fremstår som svart belegg på metaller. Hvordan korrosjon oppfattes som problem har nær sammenheng med i hvilken grad dette vanskeliggjør renholdet.

Støy synes i stor grad å være forårsaket av blåsemaskiner, sentrifuger, ventilasjonsanlegg og støy fra vannbevegelser. I små anlegg registreres støy som problem i hele anlegget.

Faktoren ansvar/mye å gjøre har dels sammenheng med høgt arbeidstempo, men og at mange i perioder arbeider alene og derfor føler ekstra ansvar ved å ta avgjørelser uten å kunne samrå seg med kollegaer.

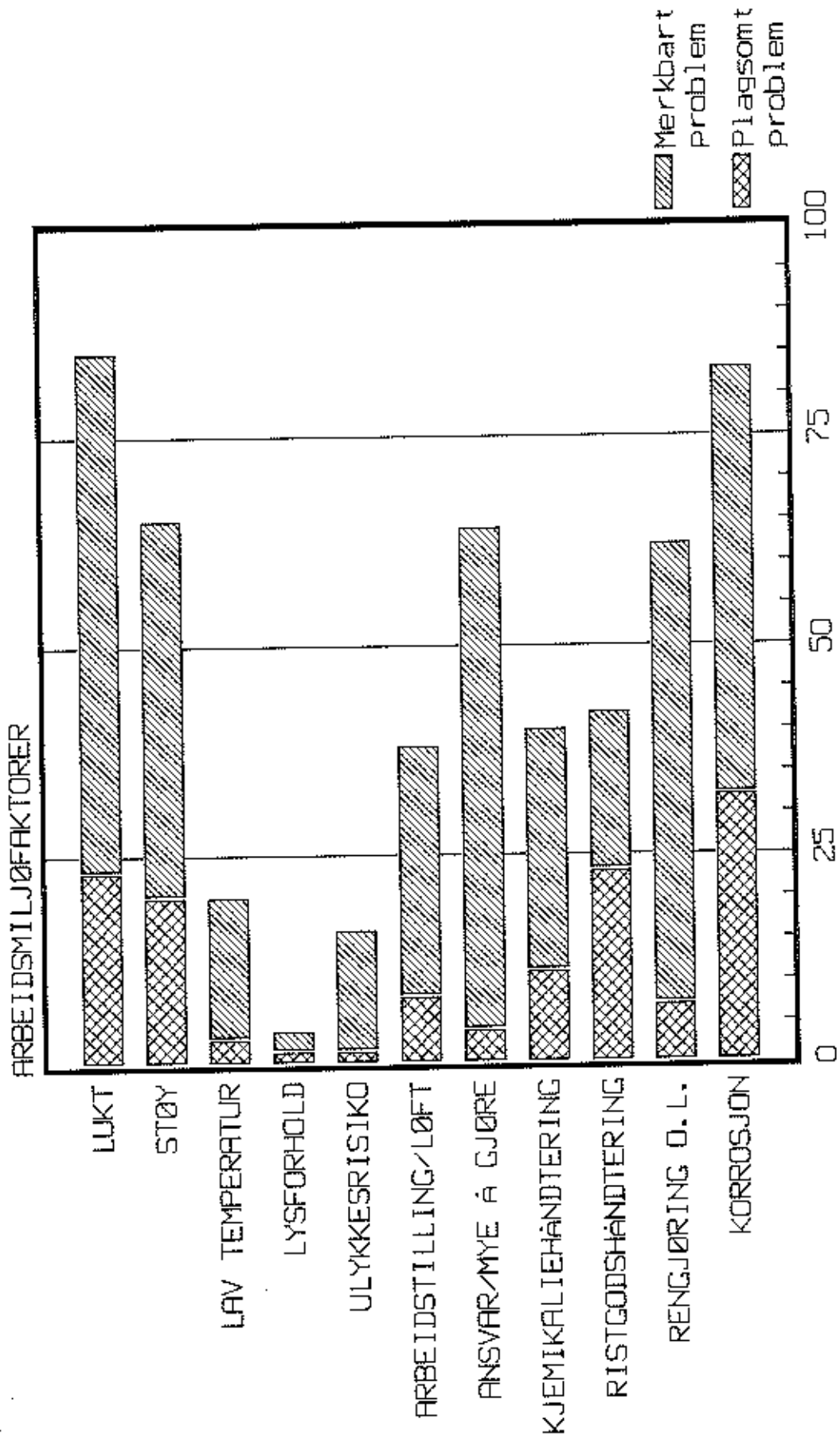
Problemet rengjøring/opprenskning kan skyldes at en del renseanlegg og pumpestasjoner er gamle, dårlig vedlikeholdt og mangelfullt utstyrte.

Ca. 40 % av de spurte oppgir at uheldige arbeidsstillinger/-tunge løft, kjemikaliehåndtering og ristgodstransport er plagsomme eller merkbare problemer.

Av disse synes ristgodstransporten å være det største problemet.

Ristgodstransporten karakteriseres som plagsom av 25 % av de spurte. Dette har sammenheng med at ristgodstransporten foregår manuelt i mange mindre anlegg. Kommentarene i forbindelse med dette er at ristene må renses for hånd og sandavvannerne tømmes manuelt. Innholdet samles i sekker og bæres deretter ut for videre transport. Frakten fra renseanlegget foregår flere steder på personbilhengere, og arbeidet karakteriseres som tungt, "grisete" og uhygienisk.

RENSEANLEGG I TELEMARK OG HEDMARK
OPERATØRENES VURDERING AV ARBEIDSMILJØ-
FAKTORER



Det at kjemikaliehåndteringen oppleves som et problem synes å ha sammenheng med at håndteringen av en del kjemikalier medfører støvplager. Dette problemet er nok størst ved de mindre anleggene der arbeidet foregår manuelt og ofte innebærer tunge løft.

En del arbeidsoperasjoner medfører uheldige arbeidsstillinger og tunge løft. Eksempler på slike operasjoner er transport og håndtering av sekker med kjemikalier, reparasjonsarbeid og tømning av sandavvanner og ristgodstransport.

Lav temperatur, lysforhold og ulykkesrisiko synes i mindre grad å være registrert som problemer.

19 % av de spurte registrerer lav temperatur som problem og dette er først og fremst et vinterproblem.

15 % oppgir ulykkesrisiko som et problem. Kommentarene til dette er at ulykkesrisiko er et problem på pumpestasjoner, i forbindelse med bratte trapper og tømning av slambasseng. Man bør være oppmerksom på at selv om ulykkesrisiko registreres som problem av bare 15 %, er dette en arbeidsmiljøfaktor som kan få svært alvorlige følger.

Bare 4.5 % registrerer dårlige lysforhold som problem, uten å gi nærmere kommentarer til dette.

2.5 Plager/ubehag.

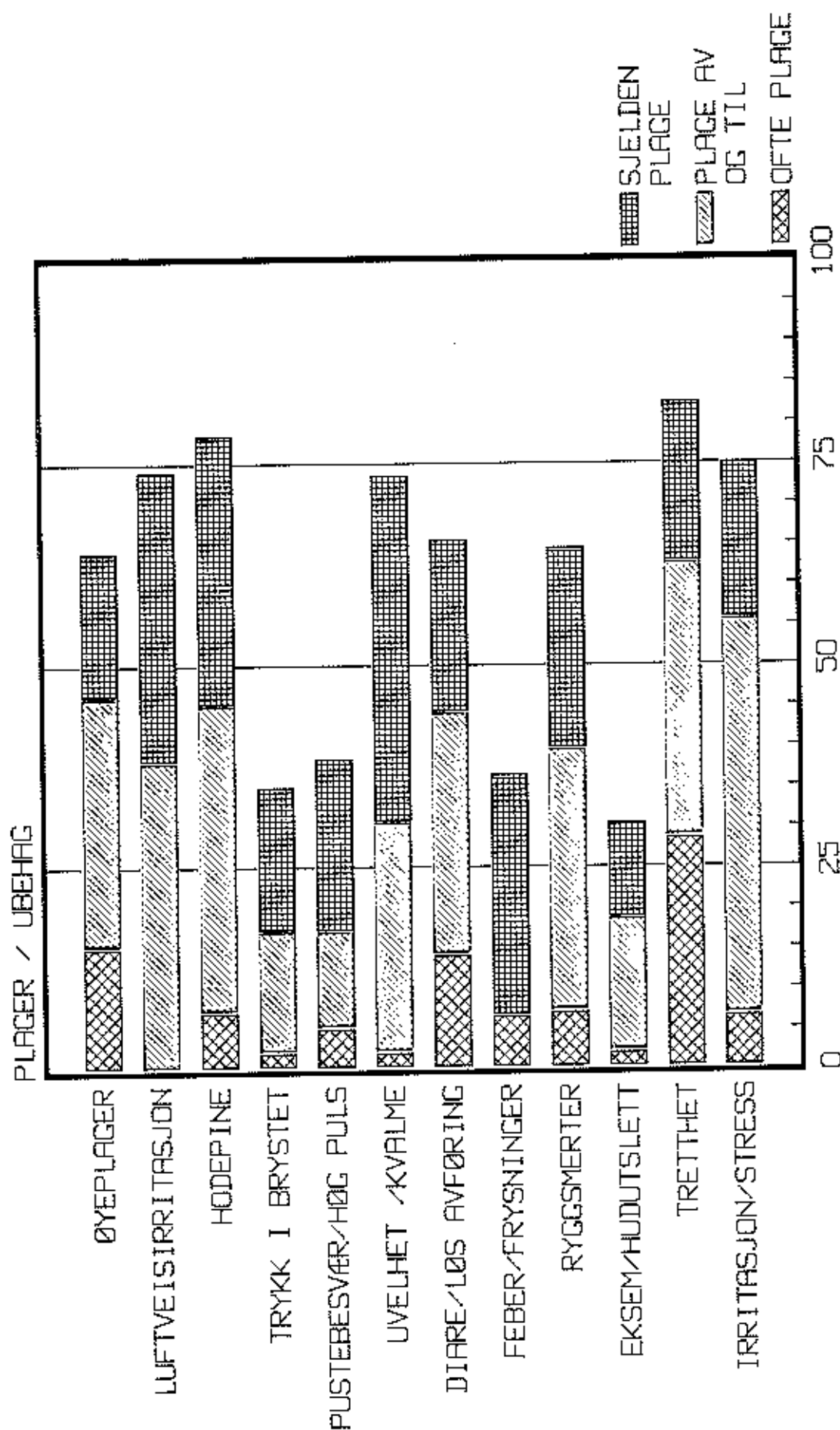
Figuren på side 50 viser i hvilken grad operatørene opplever de plager/ubehag det ble spurt om i spørreskjemaet.

- * De mest utbredte plagene synes å være tretthet, irritasjon/-stress, øyeplager, hodepine og diare/løs avføring.
- * Over 50 % av de spurte oppgir at de opplever tretthet og irritasjon/stress ofte eller av og til.
- * Øyeplager, hodepine og diare/løs avføring registreres ofte eller av og til av over 40 % av de spurte.

Tretthet synes å være den mest utbredte plagen, og i underkant av 30 % er ofte trette. Dette er et symptom som kan ha mange årsaker. Mange av operatørene oppgir påvirkning av lukt (gasser) og støy som mulige årsaker. Eksempler på arbeidssituasjoner som forbindes med tretthet, er avvanning av slam, arbeid i forbindelse med septikmottak og støy fra blåsemaskiner.

Irritasjon/stress blir i de fleste kommentarene forbundet med høgt arbeidstempo, stor arbeidsmengde og dårlig tid (tidspress).

RENSEANLEGG I TELEMARK OG HEDMARK
OPERATØRENE'S VURDERING AV PLAGER/UBEHAG



Det synes som om øyeplager i stor grad skyldes gasser fra avløpsvannet og kjemikalier som tilsettes renseprosessen. Eksempler på arbeidssituasjoner der operatørene eksponeres for gasser fra avløpsvannet er avvanning og fra luftede slamstabiliseringsbassenger som ikke er tildekket.

Ifølge kommentarene forbindes diaré/løs avføring med rengjørings- og opprenskningsarbeide. Dette er arbeid som medfører oppvirvling av aerosoler slik at bakteriekonsentrasjonene i lufta øker.

Hodepine synes å være en følge av påvirkning av lukt (gasser), bakterier og støy. Eksempler på arbeidssituasjoner som forbindes med dette blir som beskrevet for tretthet og diaré/løs avføring.

Over 30 % av de spurte registrerer luftveisirritasjon, uvelhet/kvalme og ryggsmarter ofte eller av og til.

Ryggsmarter synes i mange tilfeller å relateres til arbeidssituasjoner der arbeiderne utsettes for uheldige arbeidsstillinger og tunge løft. Eksempler på slike arbeidssituasjoner er manuell transport av kjemikalier og ristgods.

Uvelhet/kvalme forbindes til arbeidssituasjoner der det oppstår sterk lukt. Eksempler på tilhørende arbeidssituasjoner er slambehandling og arbeid i forbindelse med septik.

Det kan tenkes at luftveisirritasjon i noen grad skyldes at operatørene eksponeres for gasser fra avløpsvannet, samt kjemiske påvirkninger i forbindelse med arbeid med kjemikalier. Eksempler på slike arbeidssituasjoner blir som for øyeplager.

Trykk i brystet, pustebesvær/høg puls, feber/frysninger og eksem/hudutslett er plager som registreres av og til eller ofte av under 20 % av de spurte.

I forbindelse med arbeid i renseanlegg kan mulige årsaker til pustebesvær/høg puls og trykk i brystet i noen tilfeller være kjemiske påvirkninger som nevnt under luftveisirritasjon.

Det er vanskelig å relatere eksem/hudutslett og feber/frysninger til bestemte arbeidssituasjoner da det er svært få kommentarer fra de spurte i forbindelse med disse plagene.

DISKUSJON

Fra det innsamlede datamateriale ble det satt opp en rekke krysstabeller for å klarlegge en eventuell statistisk sammenheng mellom opplevelse av ulike arbeidsmiljøfaktorer og forekomst av plager/ubehag.

Lukt og korrosjon antas å ha sammenheng med dannelse av kloakkgasser (bl.a. H₂S), og over 80 % av de spurte opplevde disse faktorene i sitt arbeidsmiljø. Det ble funnet en tydelig sammenheng mellom disse og forekomst av øyeplager idet ca. 60 % av dem som opplevde lukt og korrosjon som et plagsomt problem samtidig oppga at de registrerte øyeplager. Dette er ikke urimelig i og med at irritasjon av øynene er noe av de første symptomene på f.eks. H₂S-eksponering. Mellom lukt og luftveisirritasjon ble det derimot bare påvist en svak sammenheng.

Det ble derimot funnet en meget klar sammenheng mellom lukt og tretthetsproblemer idet hele 90 % av de som opplevde lukt som et plagsomt problem samtidig registrerte tretthetsproblemer.

Mellom korrosjon og tretthet var tilsvarende sammenheng ca. 80 %. Tretthet er imidlertid vanskelig å føre tilbake til noen bestemt årsak, slik at årsakssammenhengen mellom tretthetsfølelse og forekomst av kloakkgasser er usikker. Det ble således også funnet god statistisk sammenheng mellom de som oppga støy som miljøproblem og de som oppga tretthetsproblemer. Det er derfor rimelig å anta at tretthet i denne sammenheng har sin bakgrunn i den totale arbeidssituasjonen.

Det kom frem en klar sammenheng mellom lukt som arbeidsmiljøfaktor og oppfatningen av hvordan ventilasjonsanlegget fungerte. Alle som svarer at ventilasjonsanlegget fungerer dårlig, oppfatter lukten som et problem, nesten halvparten av disse syntes lukten var plagsom. Det synes også som at de renseanlegg som er belastet med industripåslipp er mer plaget med lukt enn de anlegg som ikke har belastning fra industri.

Arbeid med rengjøring og opprenskning og arbeid med ristgodstransport er operasjoner som kan utsette operatørene for smitterisiko på grunn av mulig omgang med sykdomsfremkallende bakterier. Av de plager og ubehag som vil kunne tenkes å ha sin bakgrunn i slike forhold, var diare og løs avføring det som de fleste oppga.

Det ble påvist en statistisk sammenheng særlig mellom diare og rengjøring - og opprenskningsarbeid, der alle som registrerte dette arbeidet som plagsomt samtidig oppga diare som problem. 40 % av disse hadde ofte diare, noe som indikerer at det er en klar årsakssammenheng her.

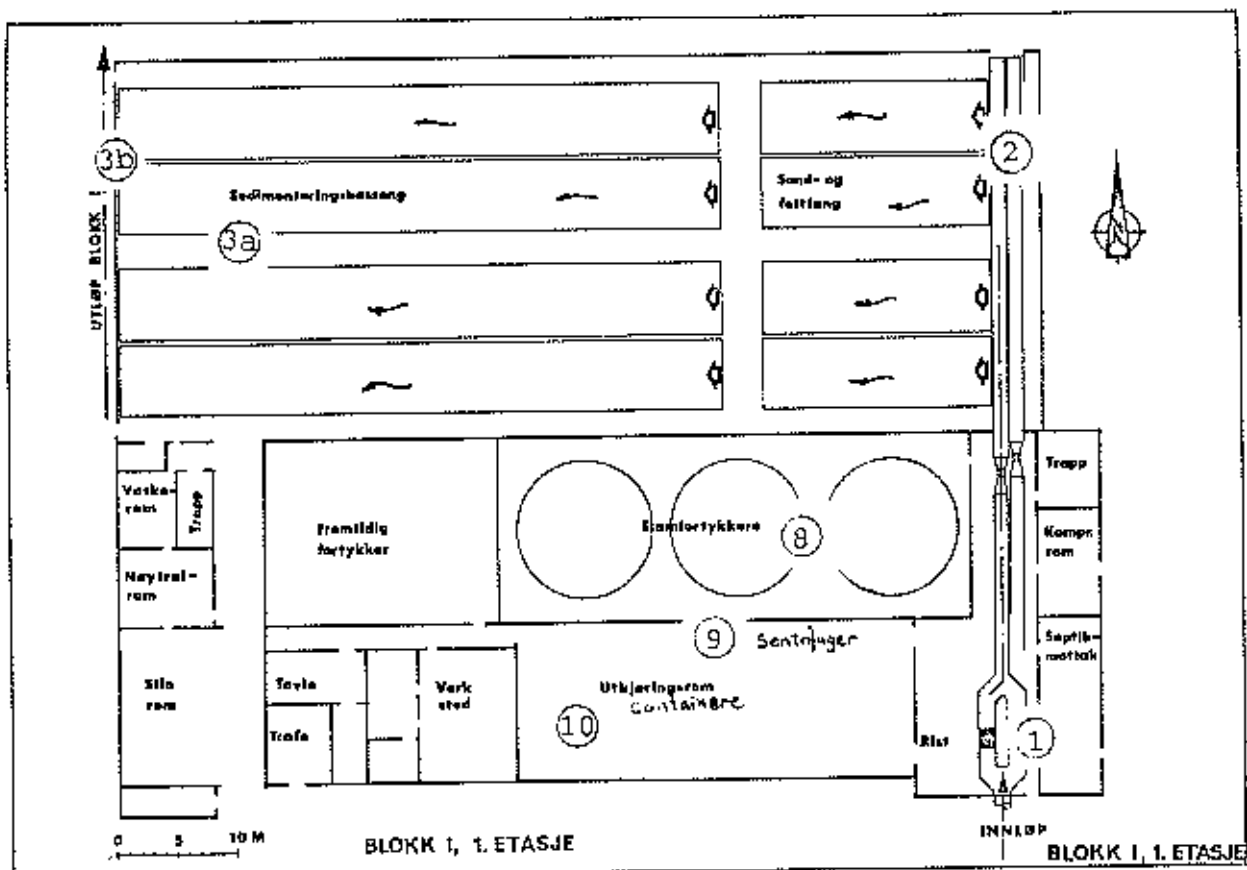
Av det foreliggende ble det ikke påvist noen sammenheng mellom arbeidsmiljøfaktorene uheldige arbeidsstillinger eller tunge løft og ryggsmarter. Heller ikke ble det funnet noen sammenheng mellom kjemikaliehåndtering og eksem, hudutslett eller hodepine. Derimot var det en klar sammenheng mellom kjemikaliehåndtering og øyeplager.

3.0 UTFØRTE MÅLINGER AV GASSER OG BAKTERIER

3.1 Målesteder ved HIAS

Målepunktene på HIAS ble valgt med tanke på å få et representativt utsnitt av anlegget, relatert til hvor i anlegget operatørene utfører arbeidsoperasjoner. Ved valg av målepunkter ble det også tatt hensyn til hvor i anlegget gass- og bakteriekonsentrasjoner kunne forventes. For bakteriemålinger i luft ble det valgt ut 8 hovedmålepunkt. I tillegg til disse målepunktene ble det tatt en ekstra måling av H_2S i den biologiske anleggsdelen, slik at det blir 9 hovedmålepunkt for H_2S -gass. Det ble også tatt H_2S målinger på 5 av de 6 pumpestasjonene tilknyttet HIAS.

Målestedene er vist på figuren nedenfor og på side 54.



BLOKK 2 - KJEMISK BASSENGHALL

Flokk- uler- ing	ETTERSEDIMENTENTERING 1
	ETTERSEDIMENTENTERING 2
	ETTERSEDIMENTENTERING 3
	ETTERSEDIMENTENTERING 4
	ETTERSEDIMENTENTERING 5
	ETTERSEDIMENTENTERING 6
	ETTERSEDIMENTENTERING 7
	ETTERSEDIMENTENTERING 8

Hovedmålepunktene beliggenhet i HIAS-anlegget: ○

- Punkt 1. Inntaksdel
 Punkt 2. Sand- og fettfang
 Punkt 3a Forsedimententering. H₂S-målinger
 Punkt 3b Forsedimententering. Bakteriemalinger
 Punkt 4. Kjemisk
 Punkt 5. Utløp Mjøsa. Bakteriemalinger
 Punkt 6a Biologisk midten. H₂S-målinger
 Punkt 6b Biologisk. Bakteriemalinger
 Punkt 7. Biologisk enden. H₂S-målinger

BLOKK 3 - BIOLOGISK BASSENGHALL

	6	Mellomsedimententering 6
	5	Mellomsedimententering 5
	4	Mellomsedimententering 4
	3	Mellomsedimententering 5
	2	Mellomsedimententering 2
	1	Mellomsedimententering 1

- Punkt 8. Slamfortykkerhall
 Punkt 9. Sentrifugerom.
 Punkt 10. Containerhall

H₂S-målingene i august -83 ble tatt i gulvnivå. I november ble målinger også tatt ca. 1.30 m over gulvnivå. Paralellmålinger ble også foretatt mellom de to målenivåer. Bakteriemålingene ble alle foretatt ca. 70 cm over gulvnivå.

På pumpestasjonene utfører operatørene hovedsakelig rengjøring og opprenskingsarbeide. Oppholdstid i pumpestasjonene varierer i fra 5 min til noe over en halv time. H₂S-målingene ble her tatt i arbeidshøyde.

3.2 Bakteriemålinger

Målingene som ble foretatt er et forsøk på å bestemme i hvilken grad luften i HIAS-anlegget inneholder gram-negative stav-bakterier. En del bakterier innenfor denne gruppen er patogene (sykdomsfremkallende). Dette vil avhenge både av antallet slike bakterier som forekommer, tiden arbeidstakeren blir utsatt for bakteriekonsentrasjonen og personens helsetilstand.

Resultater og diskusjon

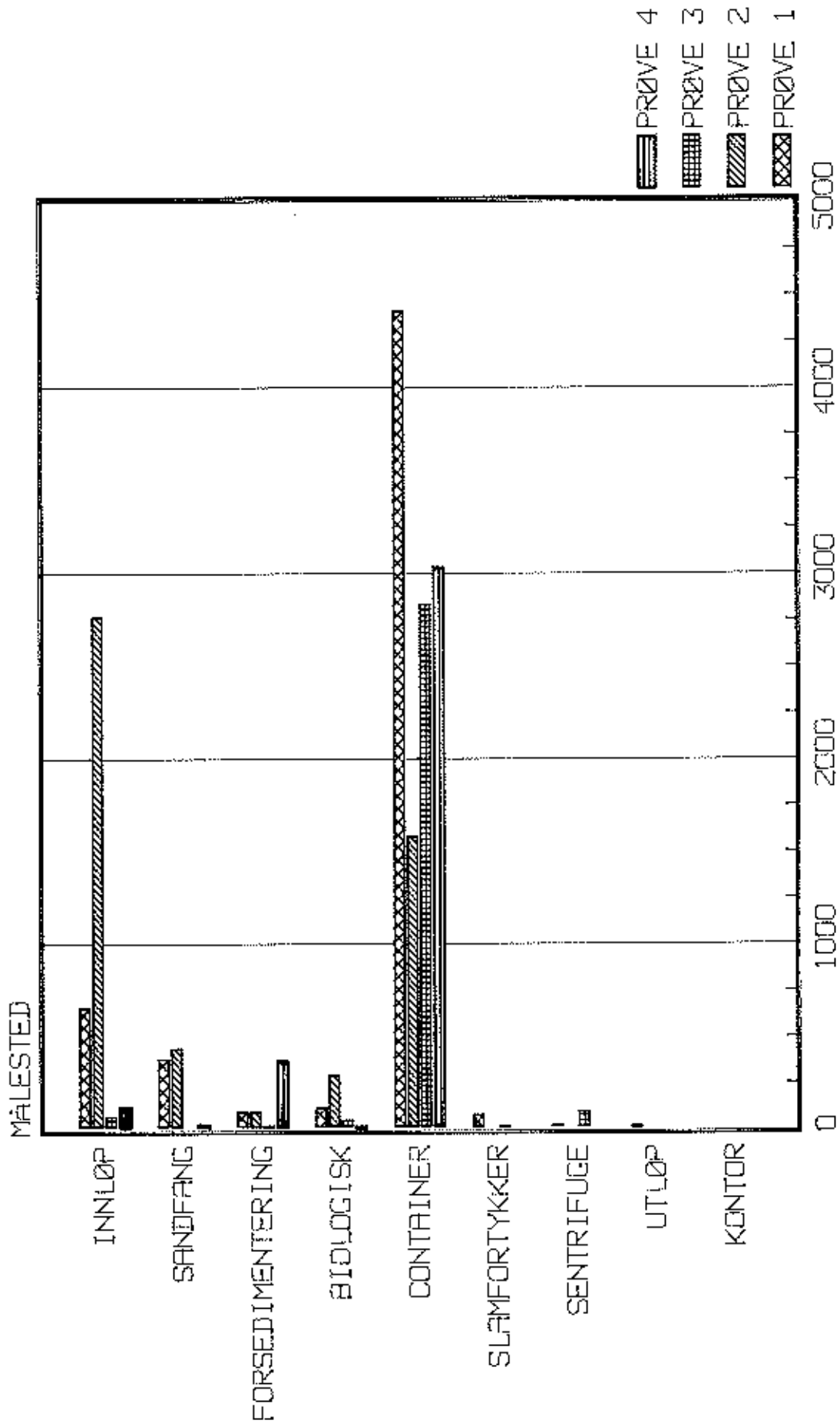
Figuren på side 56 viser antall kolonidannede gram-negative (og lactose negative) enheter målt pr. m³ luft for de åtte hovedmålepunktene høsten -83 og forsommeren -84. Ved utløp (kjemisk bassenghall) ble det bare tatt målinger høsten -83. Ved slampressen i sentrifugerommet er målingene bare fra forsommeren -84, siden den nylig var installert.

Ifølge tidligere undersøkelser synes det vanskelig å si hva slags konsentrasjoner av de gram-negative bakteriene som vil kunne gi mage- og tarmbesvær. Foruten gjennom direkte kontakt med avløpsvannet og kontakt via bakterieforurensede redskaper, vil bakteriene kunne bli overført via aerosoler. Disse kan trenge ned i lungene ved ånding. Bakteriene kan også nedsvelges eller trenge gjennom sår eller skadd hud.

Akutte mage- og tarmbesvær vil i hovedsak komme etter kraftige eksponeringer. Slike eksponeringer vil en sannsynligvis kunne få ved langvarig arbeid i pumpegroper og bassenger. Arbeidsrutiner som overvåking vil som regel ikke kunne gi opphav til magebesvær og ubehag. Sannsynligvis må en opp i konsentrasjoner på flere tusen gram-negative bakterier pr. m³ luft. Som nevnt vil risikoen for sykdom/-ubehag avhenge av bakteriekonsentrasjonen, eksponeringstiden og personens motstandsevne.

Av resultatene går det fram at containerrommet og inntaksdelen skiller seg ut med relativt høye konsentrasjoner. På containerrommet ble det målt en konsentrasjon fra 1500 til 4400 cfu (kolonidannende enheter) pr. m³ luft. Målingene på høsten og på forsommeren stemmer relativt bra overens.

BAKTERIEMÅLINGER - HIAS - ANLEGGET



I containerrommet blir det avvannede slammet transportert på bånd og sluppet ned i de åpne containerne som blir kjørt bort. Ristgodset blir transportert på bånd fra inntaksdelen og samlet i en container her. Denne åpne transporten av slammet og ristgodset, sammen med spyling og rengjøring av rommet fører sannsynligvis til stor aerosoldannelse og de høye bakterieresultatene.

Resultatene fra inntaksdelen viser en ganske stor variasjon fra høst til forsommer. På høsten ble det målt fra ca. 600-2700 cfu/m³ luft, men på forsommeren viste resultatene fra ca. 50 til 120 cfu/m³. Hva som er årsaken til denne variasjonen er vanskelig å si. Det kan f.eks. være døgnvariasjoner. Enkelte tider på døgnet kan være mer belastet enn andre, f.eks. om morgenen. Tidligere undersøkelser angir også at inntaksdelen ofte vil være belastet med relativt store konsentrasjoner av gram-negative bakterier.

Ved sandfanget varierer resultatene fra høsten rundt 400 cfu/m³ luft til forsommeren 0-20 cfu/m³ luft. Sandfanget har en del luftinnblåsning som kan gi aerosolkonsentrasjoner.

Ved forsedimentering ligger målingene fra høsten rundt ca. 100 cfu/m³ luft, mens målingene fra forsommeren varierer fra ca. 5 til 400 cfu/m³ luft. Vannet er her relativt stillestående, men målingene ble tatt helt i enden av bassenghallen der vannet får et lite fall ned mot biologisk rensetrinn.

I biologisk bassenghall viste resultatene fra høsten 100-300 cfu/m³ luft og målingene på forsommeren 10-50 cfu/m³ luft. Sannsynligheten for aerosoldannelse i forbindelse med luftebassenger blir generelt regnet for å være stor.

Ved de øvrige målepunktene viser resultatene svært lave konsentrasjoner. Dette gjelder slamfortykkerrom, sentrifugerom (også ved slampressen), utløp Mjøsa (kjemisk bassenghall) og kontoravdelingen.

Målingene tatt i slamfortykkerrom og sentrifugerom viser fra 0 og opptil 90 cfu/m³ luft. I disse rommene er det ingen oppvirvling eller åpen behandling av slam. Et unntak er her ved den nyinnstallerte slampressen, men resultatene viser ingen stor økning i bakteriekonsentrasjonen.

Oppsummering

Samtaler med arbeidstakerne på HIAS har gitt oss inntrykk at de generelt regner smitterisikoen som relativt lav. Det samme synes resultatene fra bakteriemålingene å vise. De to arbeidsstedene en kanskje bør legge merke til med tanke på eventuelle forbedringer er containerrommet og inntaksdelen.

Ifølge andre undersøkelser og samtaler med arbeidstakere er magebesvær mest vanlig i begynnelsetiden og i forbindelse med tilbakekomst fra ferier o.l.

Immunitet kan utvikles mot de fleste sykdomsfremkallende bakterier, også mot Salmonella og Shigella. Et interessant moment ville her vært å teste om blodprøver fra arbeidstakerne inneholder immunstoff for Salmonella og Shigella. Muligheten for samvirkning og forsterkende virkning mellom bakterier og gass bør også nevnes. Dersom det er oppstått skade i lungene pga. gasskonsentrasjon, vil en sannsynligvis i mye større grad være utsatt for bakterieinfeksjoner.

Ellers er det sannsynlig å tro at forholdene på små anlegg ofte vil være dårligere med tanke på smittefaren. Mange av anleggene har bare et rom og oppvirvlingen fra bassengene er stor. Ristgodstransporten er ofte manuell og ventilasjonen synes i mange tilfelle å være utilfredstillende.

Aktuelle tiltak for å redusere smittefaren kan være:

- overdekning av luftebasseng
- punktavsug ved store bakteriekilder.

3.3 Måling av gasser

Innledning

Ved anaerob nedbrytning av organisk materiale i avløpsvannet, vil det utvikles gasser, som i tilstrekkelige konsentrasjoner vil være helsefarlige.

En av gassene som dannes i avløpsvannet er hydrogensulfid (H_2S). Luktegrensen for denne gassen er oppgitt av Yrkeshygienisk Institutt til å være 0.01 ppm. Ved HIAS ble målingene konsentrert om H_2S . Stikkprøver ble tatt av andre gasser, bl.a. merkaptan.

Målingene ble utført over 2 perioder, hver av en ukes varighet, i august og november 1983. Målingene ble tatt om dagen, slik at konsentrasjonene kan relateres til arbeidernes oppholdstid i anlegget gjennom en vanlig arbeidsdag. I hovedsak har målingene blitt tatt på HIAS, men det ble også tatt stikkprøver på pumpestasjoner tilknyttet HIAS og på Gata og Tangen renseanlegg. På HIAS ble H_2S -målingene tatt på 9 hovedmålepunkt, samt stikkprøver 6 andre steder i anlegget.

Målemetodikk

I Norge har NILU brukt filtre impregnert med sølvnitrat til bestemming av H_2S konsentrasjoner i luft. På grunn av den ekspertise og veiledningskapasitet NILU kunne stille med innenfor dette området, ble H_2S -målingene i undersøkelsene hovedsaklig foretatt etter denne metoden. Innholdet på filterne ble målt reflektrometrisk og på noen av filterne ble det i tillegg foretatt røntgenfluorescensanalyse.

Hovedmålepunkter er målepunkter der det ble tatt målinger begge periodene (august og november). Disse utgjøres av inntak, sand og fettfang, forsedimentering, biologisk hall (midten), biologisk hall (enden), kjemisk, slamfortykker-hall, sentrifugerom og containerhall. Andre målepunkter er O_2 -rom (forsøk med O_2 -behandling av slam), kontrollrom sentrifuge, verksted, verksted-vaktmester, kontor og laboratorie. På disse stedene ble det bare tatt målinger (stikkprøver) i august.

Tabell 3.3.1 på side 60 og figur på side 63 viser lavere H_2S -konsentrasjoner i november enn i august. Dette gjelder alle hovedmålepunktene.

Gjennomsnittlig er H_2S -konsentrasjonen i november-målingene redusert med ca. 82 % i forhold til konsentrasjonen i august-målingen. Sand- og fettfang har minst prosentvis reduksjon og sentrifugerom og biologisk enden har størst prosentvis reduksjon.

Årsaker til det store avviket mellom de to periodenes resultater kan være faktorer som spesielt avfall i avløpsvannet, kjemikalier som tilsettes renseprosessen og spesielle forhold i forbindelse med O_2 -forsøket.

Forholdene var ulike i de to periodene, med tanke på kjemikalier som tilsettes renseprosessen. I august ble avløpsvannet tilsatt aluminiumsulfat. I november foregikk forsøk med tilsetting av jernklorid. Egenskaper til jernklorid er bl.a. at jern binder svovel. En vet ikke om tilsetting av jernklorid kan ha ført til lavere H_2S -konsentrasjoner i lufta, men det nevnes som en teori. I august ble slammet fra O_2 -rommet pumpet tilbake til en slamfortykker. Dette medførte spesielle luktforhold over store deler av anlegget. En vet ikke om dette har hatt innvirkning på de høye konsentrasjonene i august, men det nevnes med tanke på mulige årsaksfaktorer.

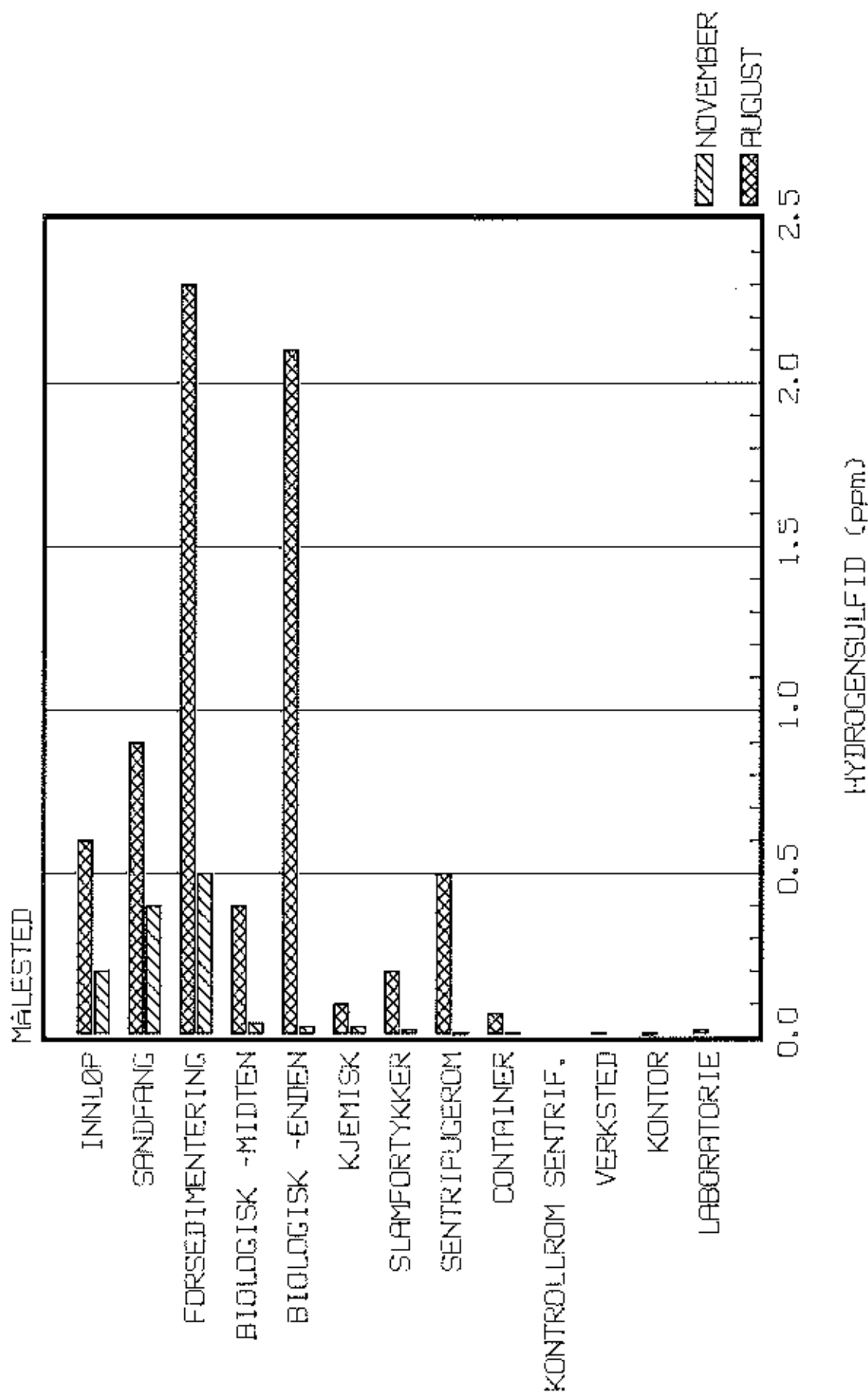
En har vurdert om det kan være forhold ved måleprosedyren som kan forklare de store variasjonene, men ikke funnet noen holdepunkter for dette.

Tabell 3.3.1 - H_2S -målinger fra HIAS, august og november 1983.

MÅLEPUNKT	kons.i ppm 15.-19.08			kons.i ppm 07.-11.11		
	min.	maks.	gj.snitt	min.	maks.	gj.snitt
Inntaksdel	0,2	1,0	0,6	0,03	0,6	0,2
Sand- og fettfang	0,2	1,4	0,9	0,1	1,1	0,4
Forsedimentering	0,2	3,9	2,3	0,1	1,20	0,5
Biologisk midten	0,06	1,7	0,4	0,002	0,1	0,04
Biologisk enden	0,2	3,6v5,3	2,1	0,03	0,04	0,03
Kjemisk	0,01	0,3	0,1	0,02	0,03	0,03
Slamfortykker	0,1	0,3	0,2	0,02	0,02	0,02
Sentrifuge	0,08	1,4	0,5	0,004	0,01	0,003
		(12,70)	(9,8)			
Container	0,006	0,1	0,07	0,004	0,01	0,007
Kontor	,0005	0,005	0,003			
O ₂ -rom	0,5					
Kontr.rom sentrif.	0,005					
Verksted	0,01					
Verkst. vaktmester	0,05					
Laboratorie	0,02					

Tabellen viser for hvert målepunkt fra hver periode den laveste og høyeste målte verdi og utregnet gjennomsnittsverdi. For målepunkter der det bare ble tatt en stikkprøve, vises denne verdien.

MÅLINGER AV HYDROGENSULFID - HIAS
 GJENNOMSNITTSVERDIER
 AUGUST OG NOVEMBER 1983



Kommentarer.

Måleresultatene viser at det er forsedimentering som er det målepunktet som har de høyeste gjennomsnittskonsentrasjonene fra begge periodene. Den høyeste målte verdien var i august 3,9 ppm og i november 1,1 ppm.

Begge periodene bekrefter at variasjonene i H_2S -konsentrasjonene er store på dette målepunktet. Figuren på side viser dagsvariasjoner som ble målt den 7.11 og den 10.11.

Forsedimentering ligger i samme bassenghall som sand- og fettfang. En grunn til at forsedimentering har høyere resultater enn sand- og fettfang, kan være dårligere ventilasjon.

Sand- og fettfang hadde den nest høyeste gjennomsnittskonsentrasjonen fra den andre måleperioden. Den høyeste målte konsentrasjonen var 1,4 ppm i august og 1,1 ppm i november. Sand- og fettfang er det målepunktet i anlegget der resultatene fra de to måleperiodene viser størst overensstemmelse. Allikevel er gjennomsnittsverdien fra november ca. 56 % lavere enn gjennomsnittsverdien fra august.

Den høyeste målte verdien i inntaksdelen er 1 ppm (august). I likhet med de forrige målepunktene har også dette målepunktet store variasjoner.

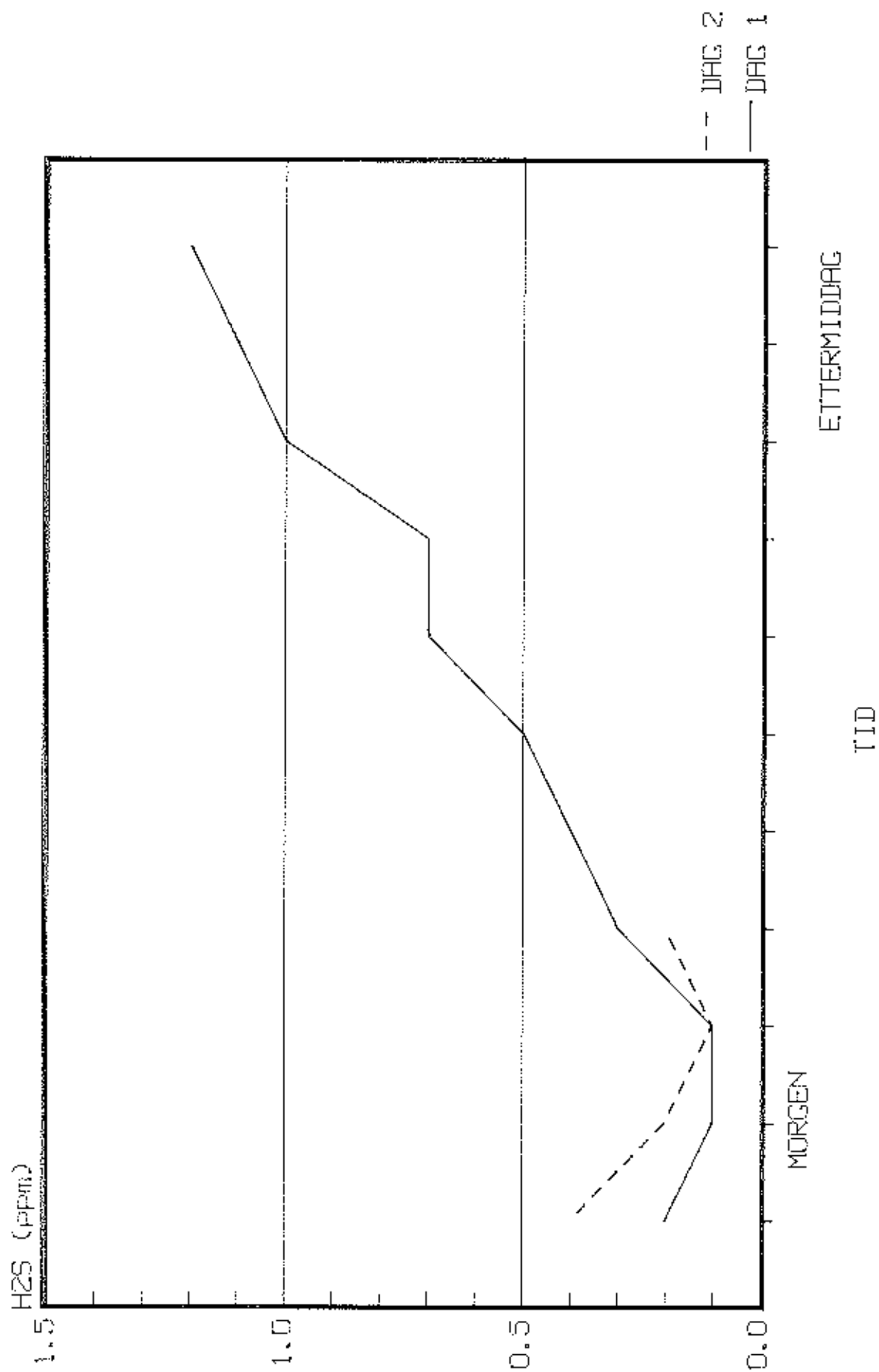
En årsak til at konsentrasjonene er lavere i inntaksdelen enn ved sand- og fettfang kan være at rejeftvannet fra sentrifugene kommer inn etter inntaksdelen.

Målepunktet som er betegnet biologiske enden, ligger over fordelingskanal der vannet kommer fra forsedimenteringen. Ifølge august-målingene hadde dette målepunktet H_2S -konsentrasjoner på høyde med eller større enn de som var målt på forsedimentering. Gjennomsnittskonsentrasjonen fra august-målingene er større enn 2,1 ppm. Den høyeste målte verdien er 5,3 ppm og variasjonen mellom laveste og høyeste målte verdi er stor. Imidlertid hadde dette målepunktet en kraftig reduksjon i verdier mellom august og november-målingene (99 % reduksjon).

Faktorer som kan ha innvirkning på måleresultatene er luftinnblåsing i sandfang og i kanal biologisk enden, samt temperaturen på vannet.

Høyeste målte verdi i november var 0,03 ppm. November-resultatene viser en forholdsvis stabil konsentrasjon. Grunnen til dette kan være at prøvetiden var lang, slik at kortvarige toppverdier ikke ble registrert.

HYDROGENSULFIDMÅLINGER - HIAS
DAGSVARIASJONER - FORSEDIMENTENTERING



Høyeste målte verdi på biologisk midten er 1,7 ppm, målt i august. I likhet med det forrige målepunktet har biologisk midten en stor reduksjon i november-resultatene i forhold til resultatene fra august. Resultatene forteller også om store variasjoner i begge måleperiodene.

I likhet med biologisk enden har sentrifugerommet en kraftig reduksjon i november-resultatene i forhold til resultatene fra august (99 % reduksjon). I august hadde dette målepunktet en gjennomsnittskonsentrasjon på høyde med inntaksdelen.

Variasjonen i resultatene viser sammenheng med drift og stopp av sentrifugene. De høye måleverdiene kan føres tilbake til perioder hvor dekslene på sentrifugene var fjernet.

Den høyeste konsentrasjonen som ble målt med den reflektrometriske metode, var på 12,70 ppm. Denne verdien overstiger den yrkeshygieniske takverdien på 10 ppm og ble målt rett ved åpningen på en sentrifuge der dekslet var fjernet. Denne konsentrasjonen er ikke tatt med ved utregning av gjennomsnitt. Selv om denne verdien (12,7 ppm) ikke representerer noen gjennomsnittsverdi for rommet, behøver en slik konsentrasjon ikke være unormal for dette målepunktet, der operatørene utfører daglig rutinearbeid. På dette samme målepunktet ble det målt 80 ppm med dräger multi gas detector. En annen måling viste 140 ppm H_2S . Imidlertid ble denne målingen tatt nede i åpningen på en sentrifuge der dekslet var fjernet.

Målingene som ble tatt rett ved åpningen på en sentrifuge der dekslet var fjernet, viser konsentrasjoner som kan gi helseskade og som ligger over den yrkeshygieniske takverdien.

Målingene viser lave konsentrasjoner på kjemisk, slamfortykkerhall og containerhall. På disse stedene ble det ikke målt noen konsentrasjoner over 0,2 ppm.

Andre målepunkter, der det bare ble tatt målinger i august, er O₂-rom, kontrollrom sentrifuge, verksted, verksted-vaktmester, kontor og laboratorie. Av disse ble det målt høyest konsentrasjon av H_2S på O₂-rommet. Den ene målingen som ble tatt viser en konsentrasjon på 0,5 ppm. På de andre stedene viser målingene ingen konsentrasjoner over 0,05 ppm.

I november ble det tatt målinger med sikte på å kartlegge dagsvariasjonene på hovedmålepunktene. Men på grunn av at prøvetiden på enkelte steder ble svært lang denne gangen (en time eller mer), ble resultatene fra biologisk midten, biologisk enden og sentrifugerommet ikke sammenlignbare med dagsvariasjonene fra august. Forklaring til dette er at lange prøvetider egner seg dårlig til å registrere kortvarige toppkonsentrasjoner.

Resultatene viser store dagsvariasjoner i H_2S -konsentrasjonene på inntaksdelen, sand- og fettfang, forsedimentering, biologisk midten, biologisk enden og sentrifugerommet.

Ved å regne ut den prosentvise forskjellen mellom den høyeste og laveste målte verdi for hvert målepunkt og fra begge perioder, er trenden over hele anlegget store variasjoner i de målte konsentrasjonene.

Dagsvariasjoner

Resultatene fra august forteller lite om dagsvariasjon av H_2S -konsentrasjoner på de ulike målepunktene. Bare på biologisk midten, biologisk enden og sentrifugerommet ble det tatt så mange målinger på en dag at det kan fortelle noe om hvordan konsentrasjonen varierer. Figuren på side 66 viser hvordan H_2S -konsentrasjonen i biologisk bassenghall varierte den 19.08.83.

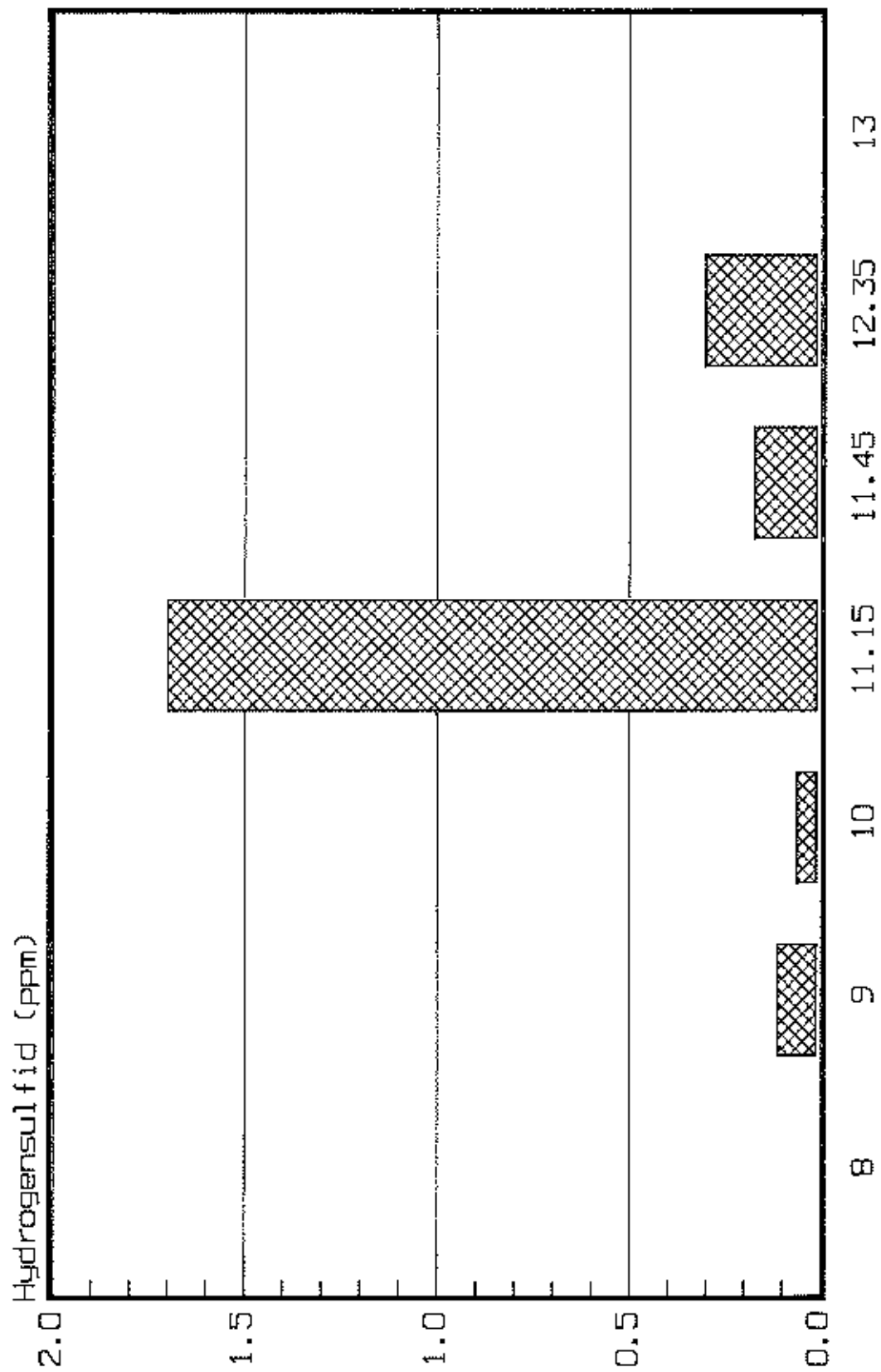
Årsaker til variasjonene innenfor hver måleperiode, kan være flere. Til en viss grad kan dette skyldes unøyaktighet ved målemetoden. Unøyaktighet ved målemetoden kan forklare variasjoner i verdier under 0,001 ppm. Imidlertid regnes metoden for å være godt brukbar til bestemming av H_2S -konsentrasjoner fra 0,001 - 50 ppm, slik at variasjonene i dette intervallet ikke kan skyldes unøyaktighet ved målemetoden alene. Årsaker til disse variasjonene kan være ulikt innhold i avløpsvannet (f.eks. industriutslipp), forskjellige vilkår for anaerob nedbrytning av organisk svovelholdig materiale, luftstrømninger m.m.

Målingene er for fåtallige til å kunne beskrive generelle trender i variasjonene, hvis slike finnes. For en nærmere kartlegging av variasjonenes størrelse og årsaker til disse, trengs det flere målinger og grundigere undersøkelse. Det kreves også flere målinger for å kunne si noe om gjennomsnittskonsentrasjonen av H_2S over tid.

Forskjell mellom målinger tatt på gulvnivå og i høyden.

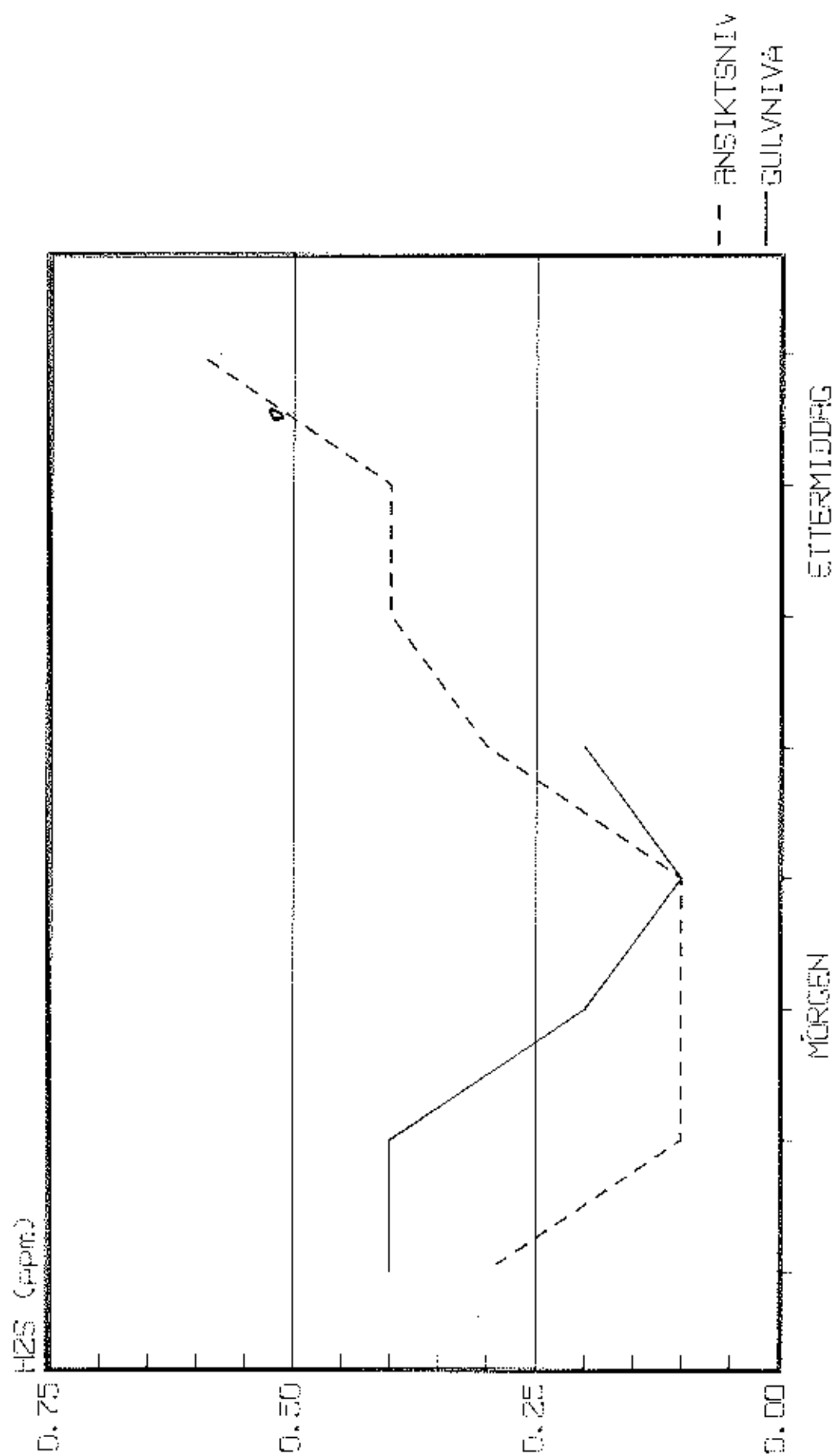
Som nevnt tidligere, ble de fleste målingene på HIAS tatt når måleapparatene sto plassert på gulvet. I november ble det imidlertid tatt en del kontrollmålinger i høyden (ca. 1,3 m over gulvet). Figuren på side 67 viser i hvilken grad resultatene fra høydemålingene avviker fra gulvnivå på målinger foretatt i forsedimenteringen.

HIAS - RENSEANLEGGET
 EKSEMPEL PÅ DAGSVARIASJON I BIOTRINN
 M.H.T. HYDROGENSULFID



Klokkeslett

HYDROGENULFILMINGER VED HIAS
DAGSVARMEJEN VED GULV OG ANSİKTEHVA
FORBEJDELTERING



III

Målinger av andre gasser på HIAS-anlegget

Når det gjelder andre gasser enn H_2S , ble det tatt noen få stikkprøver. Resultatene vises i tabell 3.3.2 nedenfor. Alle prøvene er tatt med Dräger multi gas detector.

Tabell 3.3.2 Målinger med Dräger multi gas detector

MÅLESTED	DATO	TID	POLYTEST	KONS. I PPM		
				H_2S	NH_3	RSH
Inntaksdel	12.08	09.50	svak grønn	0,3	-	-
Inntaksdel	10.11	15.30	svak grønn	0	0	2
O_2 -rom	12.08	10.15	svak grønn	0,3	-	-
Sand- og fettfang	12.08	10.15	svak grønn	0,3	-	-
Slamfortykker 2	12.08	12.00	0	-	-	-
Slamfortykker 3	12.08	12-13	svak grønn	0,2	2,0	0,9
Slamfortykker	12.08	13.30	-	-	-	0,8
Slamfortykker	10.11	15.45	svak grønn	0	-	0
Sentrifuge	08.11	10.00	svak grønn	0	-	-
Kjemisk	15.08	13-14	0	-	-	-

Polytest påviser kvalitativt farlige forurensninger i luften. Årsaken til at noen av H_2S resultatene fra Dräger målingene er tatt med, er at de muligens kan forklare utslag på polytest. I 4 av 7 positive utslag på polytest, ble det registrert også hydrogensulfidkonsentrasjoner.

Luktgrensen på merkaptan (RSH) er oppgitt til ca. $0,001 \text{ mg/m}^3$. Merkaptanprøvene ble tatt i forbindelse med situasjoner med sterk lukt. Merkaptan ble registrert på inntaksdelen og over slamfortykkerne. Konsentrasjonene som ble målt den 12.08 på 0,8 ppm og 0,9 ppm, kan være forårsaket av spesielle forhold ved O_2 -forsøket, der slam ble pumpet fra O_2 -rommet og tilbake til en slamfortykker. Prøven fra inntaksdelen ble tatt der rejektivannet fra sentrifugene kommer inn. Konsentrasjonen ble målt til 2 ppm.

Ammoniakk (NH_3) ble målt over slamfortykker 3 til 2 ppm. Denne konsentrasjonen ligger under luktegrensen på 5 ppm.

Måling av kloakkgasser på HIAS-pumpestasjoner

Tabell 3.3.3 nedenfor viser resultater fra måling på 6 pumpestasjoner.

Tabell 3.3.3: Resultater fra måling på pumpestasjoner.

MÅLESTED	TID	POLYTEST	KONS. I PPM			
			H ₂ S	RSH	NH ₃	% O ₂
Tjuvholmen	0920	grønn	0,5	0	2	
Briskebyen	0900	grønn	0,4		0	22,5
Åker	0930	grønn	0,4	0	0	22,0
Sannerud	1200	grønn	0,1	10-20	0	21,5
Hjellum	1305	0				
Ilseng	1315	grønn	0,2			

Målinger av merkaptan (RSH), ammoniakk (NH₃) og oksygeninnhold i lufta (% O₂), ble tatt med Dräger multi gas detector. H₂S-målingene ble tatt med den reflektrometriske metode.

Tjuvholmen hadde høyest H₂S-konsentrasjoner og Sannerud lavest med henholdsvis 0,5 og 0,1 ppm. På Hjellum ble det ikke tatt måling av H₂S.

Merkaptan-målinger ble tatt på 3 steder. Sannerud var det eneste stedet der det ble registrert merkaptan-konsentrasjoner. Disse ble målt til å være mellom 10 og 20 ppm. Dette er høye konsentrasjoner, men vi vet for lite til å fastslå hva slags konsekvenser en slik eksponering medfører.

Ammoniakk-målinger ble tatt på 4 steder. 3 av stedene ble det ikke registrert konsentrasjoner. På Tjuvholmen ble det målt 2 ppm ammoniakk.

Det ble ikke påvist for lavt O₂-innhold i lufta der dette ble målt.

Utifra disse resultatene, virker det som om konsentrasjonene av H₂S på pumpestasjonene ikke er vesentlig forskjellige fra de målte verdier på HIAS. Sannerud skiller seg ut på grunn av den høye konsentrasjonen av merkaptan.

Målemetodikkens innvirkning på resultater

H₂S-målingene som er referert til nå, er, med få unntak, resultater fra den reflektrometriske metoden.

Andre metoder som har vært brukt, er røntgenfluorescens-analyse, metylenblåmetoden og målinger tatt med Dräger multi gas detector.

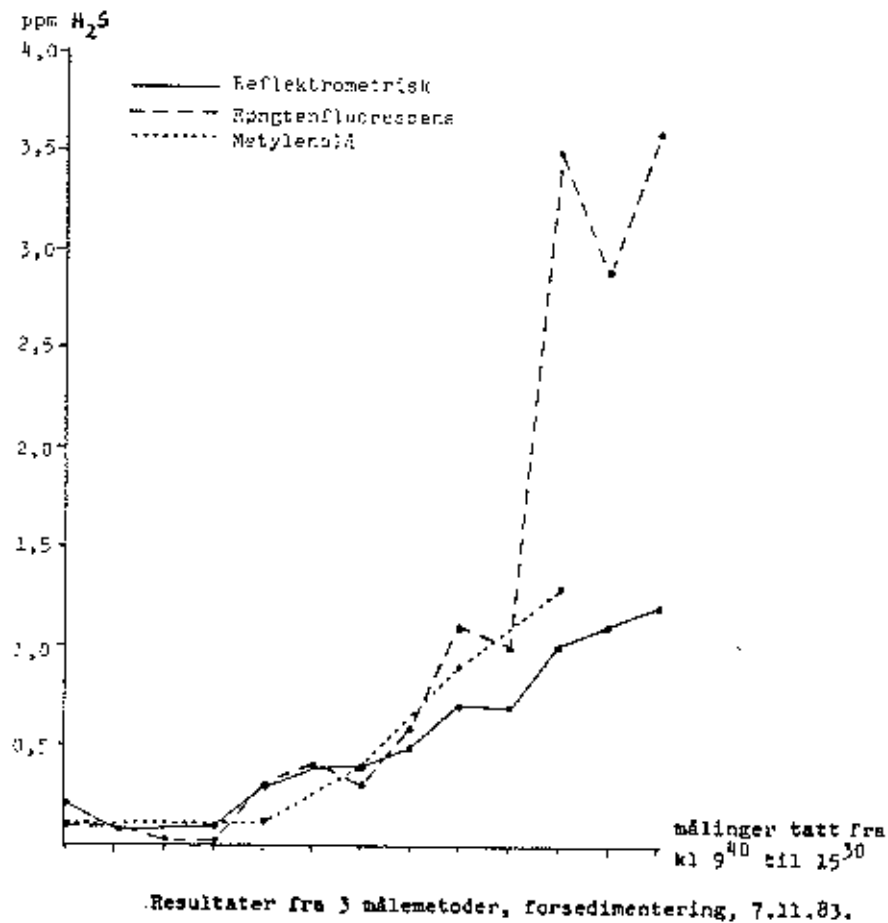
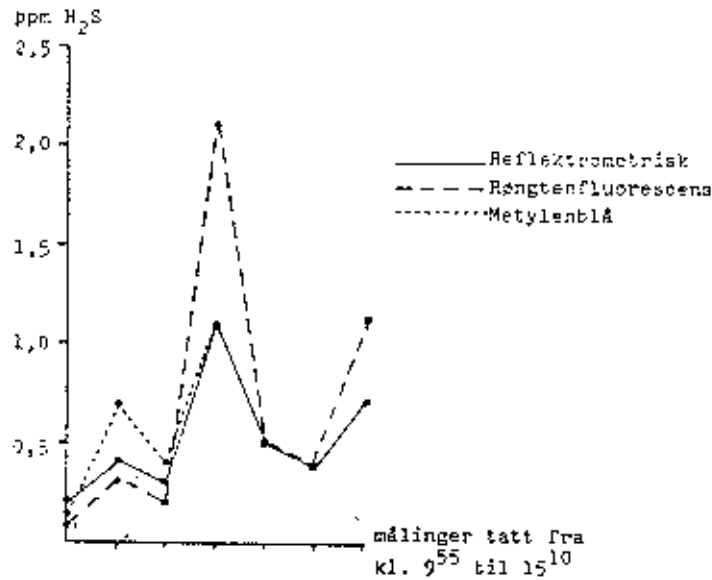
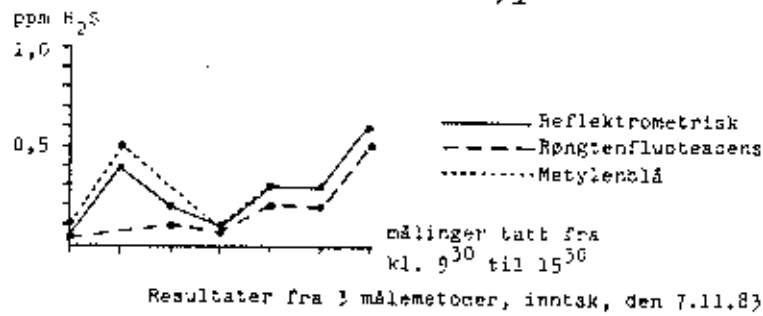
Veldig svarte til gjennomsvarte filtre får høyere verdier ved røntgenfluorescensanalysen enn ved reflektrometrisk analyse. Forklaringen på dette er at den reflektrometriske metoden bare registrerer sverting på filterets overflate, mens røntgenfluorescensanalysen også registrerer sverting under filterets overflate. I august ble mange av filter-prøvene fra HIAS for mye svertet, slik at disse resultatene viser for lave verdier.

I november ble det tatt parallellmålinger med 3 forskjellige metoder. Figuren på side 71 viser at resultatene fra den reflektrometriske metoden stort sett samsvarer med resultatene fra metylenblåmetoden. På verdier fra 0,4 ppm og oppover, har metylenblåmetoden en tendens til høyere verdier.

Røntgenfluorescensmålingene viser lavere resultater enn de øvrige på de laveste konsentrasjonene. Vi vet ikke hva årsaken kan være til dette. På konsentrasjoner over 0,5 ppm viser røntgenfluorescensmetoden ofte meget høyere verdier enn de øvrige metodene. Årsaken til dette kan være at denne metoden registrerer andre svovel-forbindelser, som er absorbert på filteret, like godt som H₂S.

Resultatene fra Dräger-målingene er i forholdsvis god overensstemmelse med resultatene fra den reflektrometriske metoden.

H₂S-resultatene fra den reflektrometriske metoden er i nokså god overensstemmelse med resultatene fra de øvrige metoder. Verdiene som er gjengitt tidligere i kapittelet, er snarere for lave enn for høye sammenlignet med de andre metodenes resultater. En del av måleresultatene fra august vil være for lave på grunn av gjennomsvartete filtre.



Oppsummering

H₂S-resultatene fra de 2 måleperiodene på HIAS viser store variasjoner. En kan ikke fastslå hvilke av måleperiodene som er mest representativ i forhold til de konsentrasjoner operatørene vanligvis eksponeres for.

H₂S-resultatene fra begge periodene viser store dags-variasjoner (HIAS), med plutselige og kortvarige toppkonsentrasjoner. På grunn av de store variasjonene og de relativt få målingene som er gjort, kan det ha vært toppkonsentrasjoner, som ikke har blitt registrert.

H₂S-målingene fra pumpestasjonene viser ikke konsentrasjoner som skulle tilsi helserisiko.

Ut i fra den yrkeshygieniske grenseverdien for H₂S, 10 ppm, er sentrifugen den eneste arbeidsplassen der operatørene kan eksponeres for helsefarlige konsentrasjoner. Sentrifugene er også blitt nevnt som en arbeidsplass der operatørene opplever problemer. Helsefarlige konsentrasjoner, som ble målt, er 12,7 ppm og 80 ppm. Disse verdiene ble målt ved åpningen på sentrifugen, der dekslet var fjernet. 140 ppm ble målt nedi "sentrifugehullet", men det er vel lite trolig at "operatørene putter nesa nedi der".

Tilgjengelig litteratur konsentrerer seg mest om akutt-virkninger av høye H₂S-konsentrasjoner, og det er forsket lite på helsevirkningene av lave konsentrasjoner og langtidseksponering.

Ved anaerob nedbrytning av organisk, svovelholdig materiale, som foregår i avløpsvannet, dannes også andre kloakkgasser enn H₂S. Eksempler på slike er merkaptaner, aldehyder og aminer. I likhet med H₂S kan disse i tilstrekkelige konsentrasjoner medføre helserisiko.

Den yrkeshygieniske grenseverdien for merkaptan er 0,5 ppm. Målinger av merkaptan på HIAS viser konsentrasjoner på 0,8, 0,9 og 2 ppm. På Sannerud pumpestasjon ble det målt merkaptan til en konsentrasjon mellom 10 og 20 ppm.

Ved å bare måle H₂S-konsentrasjonen i arbeidslufta, blir det ikke gitt tilstrekkelig informasjon om hvilke helserisikoer operatørene kan utsettes for. En mer samlet vurdering av konsentrasjonen av kloakkgasser i arbeidsatmosfæren, kan gi et bedre uttrykk for helserisikoen. Resultatene fra røntgenfluorescensanalysen viser en samlet konsentrasjon av alt reaktivt svovel som var absorbert på filterne. På bakgrunn av dette er de høye resultatene fra denne analysen interessante.

VEDLEGG

- VEDLEGG 1 Registreringsskjema for arbeidsmiljø - HIAS**
- VEDLEGG 2 Utfylte registrerings-
skjemaer benyttet ved
HIAS m/ tilhørende
beskrivelse**
- VEDLEGG 3 Bilder fra HIAS – eksempler
på tiltak**

**VEDLEGG 2 Utfylte registrerings-
skjemaer benyttet ved
HIAS m/ tilhørende
beskrivelse**

REGISTERING AV ARBEIDSHILDE - HARS										SYMBOLS: ☐ PROBLEM LASTY - PROBLEM ☐ PROBLEM ☐ PROBLEM				REVISORING: Feb. 85 S. 190 S. 190	
VURDERING AV PROBLEMOMFANG										PROBLEM LASTY - PROBLEM ☐ PROBLEM ☐ PROBLEM				REVISORING: Feb. 85 S. 190 S. 190	
HRS EIDSMILDE FORMOLD - / PROBLEM										PROBLEM LASTY - PROBLEM ☐ PROBLEM ☐ PROBLEM				REVISORING: Feb. 85 S. 190 S. 190	
STED / OBJECT	STYR	LURT	GRABER	STAY	VALVER	TEMP	PROBING REP. OF SITUATION	VERBAT TRIPLE OF STYR	PROBING REP. OF SITUATION	REVISORING	REVISORING REP. OF SITUATION	NATURE REVISORING IS STY	PERCENTAGE MAY TOTAL	REVISORING	
RENSEANLEGGET															
BLOKS I. 1. PUMPER-3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-1	1		
2. KITH-10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-2	1		
3. Sandpumper, p.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-3	1		
4. Vannlekkasje, p.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-4	3		
5. Gulor, p.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-5	1		
(Jansko)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-6	1		
6. Vag mot endeløst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-7	1		
7. Fekter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-8	2-3		
8. Sandpumper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-9	1		
9. Jansko/fister	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-10	1		
10. Janskoend.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-11	1		
11. Trappe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-12			
12. Tidligere sluttning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-13	1		
13. Ristebehandling	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-14	2		
14. Rilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-15	2-3		
15. Vinkel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-16	2		
16. Sandfang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-17	1		
17. Treppesluttning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-18	2		
18. Kiste i hus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BL.I-19	1-2		
19. Rense sluttning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

REGISTRERING AV ARBEIDSMILJØ - HIAS KORT BESKRIVELSE		SIDE:
		STED: RENSEANLEGGET BLOKK I
		DATE: febr.85
		SISTE REVISJON:
PUNKT (Kfr. registr skjema)	BESKRIVELSE AV FORHOLD	
BLOKK I - 1.	Dørfelt bør merkes bedre i tilfelle strømbortfall. Rengjøring og maling av gulv.	
- 2.	Kfr. punkt 1.	
- 3.	Rekkverk rundt sandpumpe mangler.	
- 4.	Vannlekkasje gjennom bassengvegg gir vannsøl på gulv.	
- 5.	Gulvene begynner å bli stygge, malingen flasser av.	
- 6.	Det ble laget større hull i vegg i forbindelse med inntransport av sandavvanner. Står åpent, da dobbeltdør ikke kan monteres igjen før åpningen er utbedret.	
- 7.	Det avgis ubehagelig lukt/gass fra fettkummen.	
- 8.	Sandavvanneren er ikke tildekket og det avgis lukt/gass.	
- 9.	Avløpsvannet kommer inn med stor hastighet og gir støy mellom luke og rister. Avgivelse av lukt og gasser.	
- 10.	Avløpsvannet går i åpen kanel og avgir støy, lukt/gasser.	
- 11.	Trappetrinn bør merkes bedre.	
- 12.	Bassenget har tidligere vært septikbasseng og ble i 1983/84 benyttet til forsøk med oksygenbehandling av slam. Dersom bassenget skal benyttes som utjevningsbasseng for rejektivann fra avvanningen, må bassenget tildekkes for å få brukbare arbeidsforhold.	
- 13.	Rejektivannsledning er ikke dykket i innløpsrenna og avgir støy, lukt og gasser.	
- 14.	Stor vannhastighet i fordelingskanal foran sandfangene avgir støy, lukt og gasser. Ristene er åpne. Tette rister bør vurderes.	
- 15.	Ventiler m/ratt i sandfang (fra fordelingskanal) er vanskelige å manøvrere da de går veldig tungt. Utbedring eller utskifting bør vurderes.	

REGISTRERING AV ARBEIDSMILJØ - HIAS

KORT BESKRIVELSE

STED:
RENSEANLEGGET
BLOKK I

DATO: feb. 85

SISTE REVISJON:

PUNKT (Kfr. registr skjema)	BESKRIVELSE AV FORHOLD
BLOKK I, forts.	
- 16.	Ved den kraftige luftinnblåsing i sandfanget avgis det lukt/gasser og det medfører også støy. Overdekking bør vurderes.
- 17.	Trapper og skråplan er ikke tilstrekkelig merket.
- 18.	Kransystem som går tversover alle bassengene i forsedimenteringen kan bare betjenes fra den ene siden. Fjernstyring bør vurderes.
- 19.	Renner er ombygd i forsedimenteringen på 2 av 4 linjer. Dette ble gjort for å redusere faren for å falle ut i bassenget ved rengjøring av rennene. Det bør vurderes å gjøre tilsvarende for de 2 gjenstående linjene. Støydempingstiltak bør vurderes ved vannfallet mellom forsedimentering i blokk I og kanal i blokk II.
- 20.	Gulvet er helt nedslitt og er vanskelig å holde rent.
- 21.	Avsuget fra sentrifugene er ikke tilfredsstillende og må ombygges. Rejekt blir suget med og gir lekkasjeproblemer. Avsuget må tilknyttes Pepcon-anlegget.
- 22.	Vinduene er ikke tilstrekkelig tildekket og dette medfører utilfredsstillende forhold i kontrollrommet. Solavskjerming nødvendig.
- 23.	Også her blir det svært varmt p.g.a. solpåvirkningen, men opphold her av mindre varighet enn på sentrifugerrommet. Stige e.l. må monteres for tilgang til øvre polymertanker.
- 24.	Gammelt polymerrom skal ombygges til elektroverktsted. Kfr. solavskjerming kontrollrom.
- 25.	Containere står åpne uten tildekking og avgir lukt og gasser.
- 26.	Bruk av portene i utlastingen om vinteren gir store svingninger i temperaturen.

REGISTRERING AV ARBEIDSMILJØ - HIAS

STED:
RENSEANLEGGET
BLOKK I

KORT BESKRIVELSE

DATO: 14.85

SISTE REVISJON:

PUNKT (Kfr. registr. skjema)	BESKRIVELSE AV FORHOLD
BLOKK I forts	
- 27.	Vegger og gulv i utlasting er modne for vedlikehold m.h.t. utseende, rengjøring m.v.
- 28.	Kfr. punkt 26.
- 29.	Gulv i gang foran verksted begynner å bli i dårlig forfatning.
- 30.	Vifte mangler servicebryter. Gulvet er i dårlig forfatning.
- 31.	Deksel over vifteremmer mangler.
- 32.	Oppheng for stiger i kjøregang er ikke tilstrekkelig skjermet/merket slik at det er fare for å stange bort i dette.
- 33.	
- 34.	Ved fylling av siloene støver det ganske mye og dette medfører ugunstige forhold i siloenes nærhet. Ved fylling av siloene om vinteren står porten åpen og gir innslag av kaldluft. Uansett årstid skaper dette ubalanse i ventilasjonssystemet. Påfyllingspunkter bør monteres uten-dørs.

HIAS-RENSEANLEGGET: KJEMISK DEL

REGISTRERING AV ARBEIDSMILJØ - HIAS

STED:
RENSEANLEGGET
BLOKK II

KORT BESKRIVELSE

DATO: feb. 85

SISTE REVISJON:

PUNKT (Kfr. registr skjema)	BESKRIVELSE AV FORHOLD
BLOKK II - 1.	Renna som går til blokk III er ikke overdekket på hele strekningen. Kanalen har luftinnblåsing og det avgis støy, lukt og gasser. - 2. Utlufting av aluminiumsulfatsiloene er ført ned mot kanalen som går til blokk III. Relativt store ulemper med støv. - 3. Trappa ned fra nivå ved kanal til blokk III og bassengnivå er relativt bratt. Bør merkes bedre. - 4. Sjakter/rom under kanaler må ikke besiktiges uten at nødvendige vernetiltak blir gjort. Det er her fare for gassdannelser p.g.a. lekkasjer fra bassengene. Sette opp skilt om adgang forbudt uten spesiell avtale/tillatelse, sikkerhetsinstruks, tau m.v. settes opp. - 5. P.g.a. lekkasje mellom blokk I og II, sannsynligvis p.g.a. uttette gjennomføringer for rennene, renner kloakkvann ned i pumpekjeller og skaper utrivelige forhold. - 6. Trapper m.v. bør merkes bedre. - 7. Blåsemaskin støyer voldsomt og det bør vurderes støydempende tiltak. Sees i sammenheng med ombygging av hydrofor som vil bli plassert her. - 8. Det er fare for at en kan stange hodet opp i trapp ved passasje av denne. Må merkes bedre. - 9. Det er behov for merking med selvlysende maling/merker for lettere å kunne ta seg ut i en nødsituasjon. - 10. Brannslukningsapparat i pumpekjeller mangler.

REGISTRERING AV ARBEIDSMILJØ - HIAS

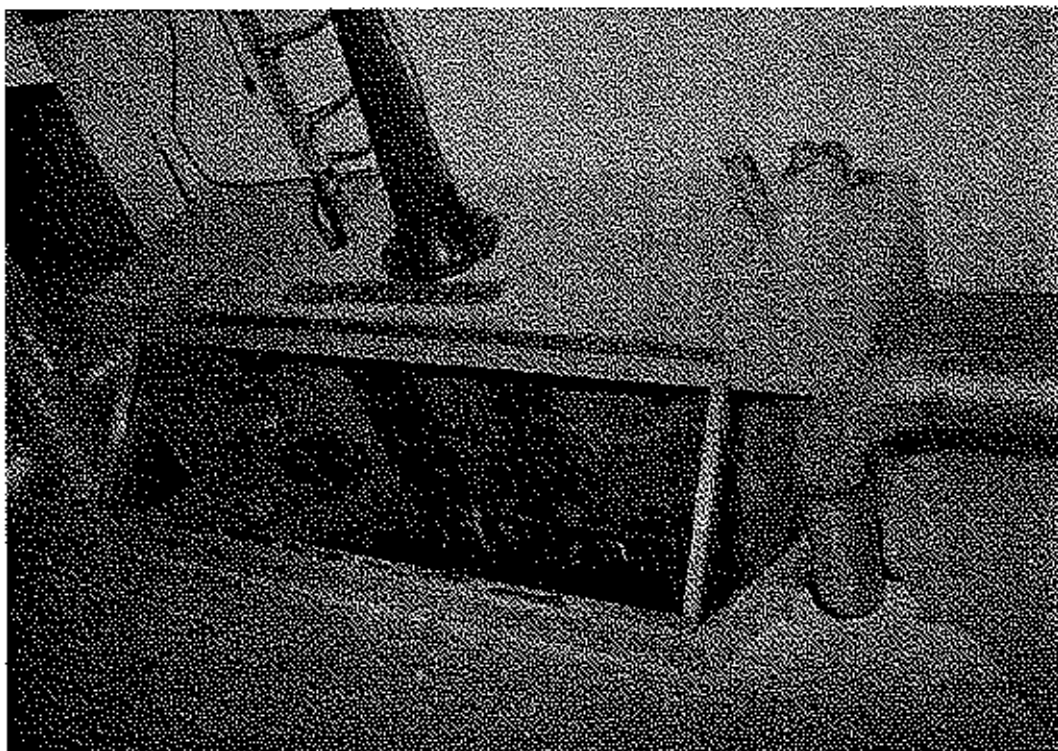
STED:
RENSEANLEGGET
BLOKK III

KORT BESKRIVELSE

DATO: *feb. 86*
SISTE REVISJON:

PUNKT (Kfr. registr. skjema)	BESKRIVELSE AV FORHOLD
BLOKK III -1. - 2. - 3. - 4. - 5.	Vifte montert i kontorrom gir ikke tilstrekkelig utlufting/ventilasjon. Generelt, merking av trapper m.v. Det er sterk støy i varmpumperom og tiltak for å dempe støyen bør vurderes. Utblåsing fra ventilasjonsanlegget bør vurderes ført over tak med jethette for å unngå kortslutningsstrømmer mot blokk I. Tildekking av luftebasseng med punktavsug bør vurderes på sikt (aerosoler).

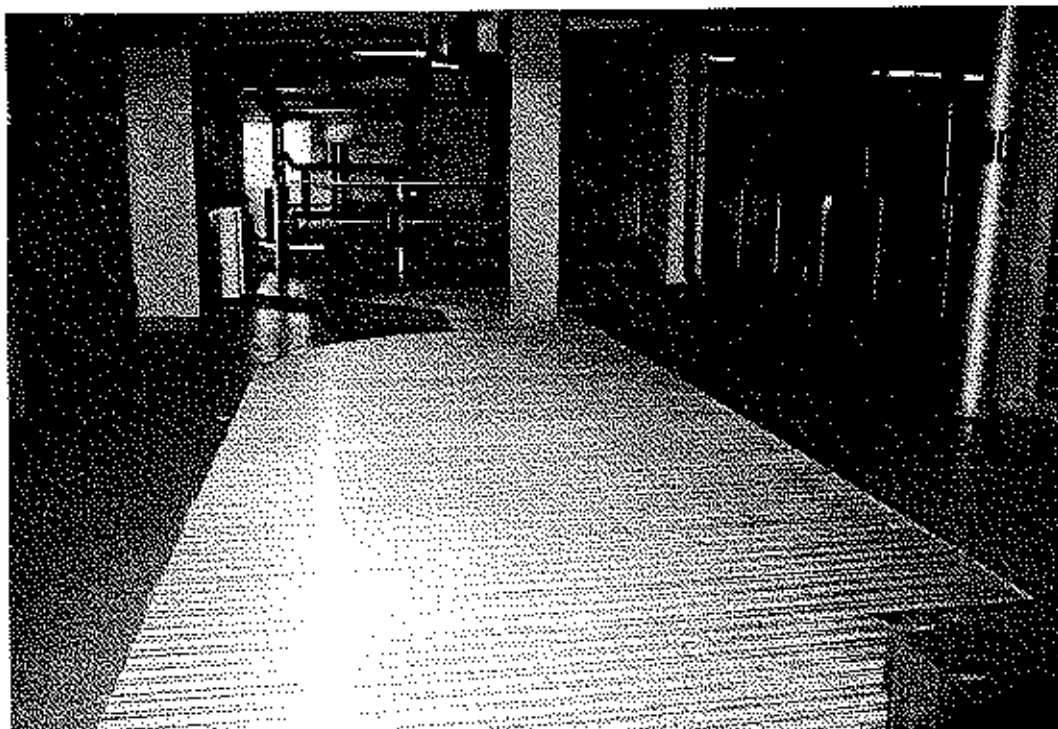
VEDLEGG 3 Bilder fra HIAS – eksempler på tiltak



HIAS - EKSEMPEL 1

Tildekking av innløpsluke med aluminiumsprofiler. Plexiglass for besiktigelse. Kan åpnes for spyling, reoperasjon m.v. Punktavsug, forurenset luft går til luktreanseanlegg (Pepcon).

Effekt: Mindre lukt og gasser, mindre støy.



HIAS - EKSEMPEL 2

Tildekking av innløpskanal med aluminiumsprofiler. Punktavsug, forurenset luft går til luktreanseanlegg.

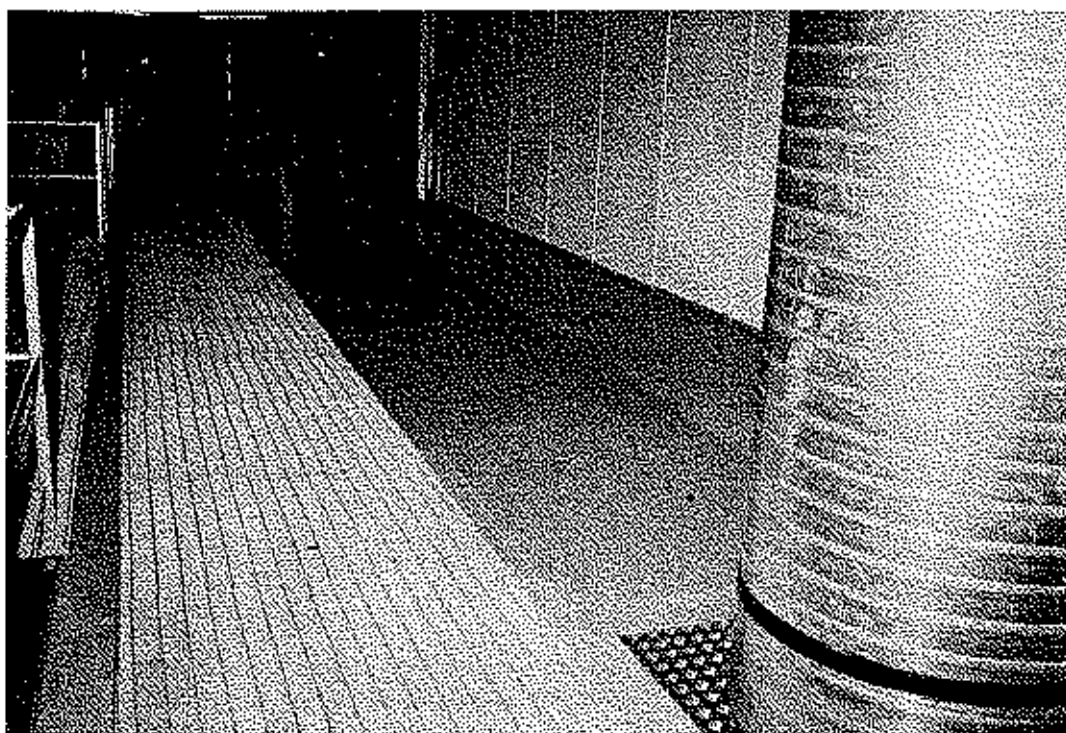
Effekt: Mindre lukt og gasser, mindre støy.



HIAS - EKSEMPEL 3

Tildekking av fettkum med aluminiumsprofiler, utført med inspeksjonsluker. Punktavsug, forurenset luft går til luktreanseanlegg.

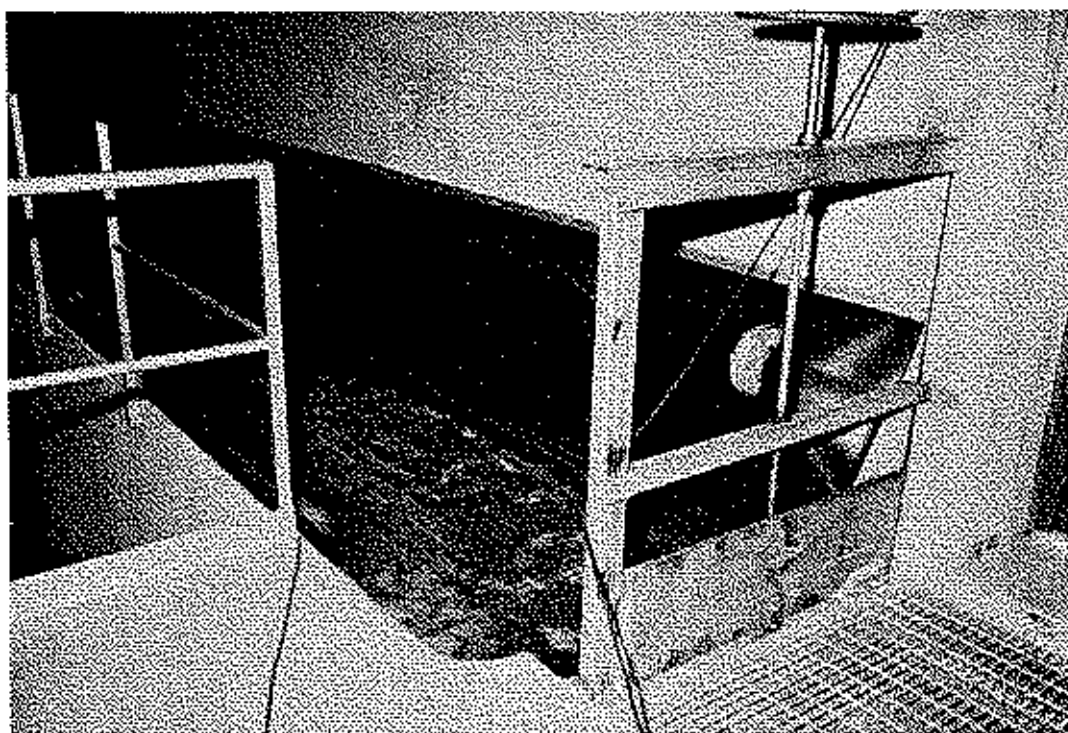
Effekt: Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 4

Tildekking av omløpskanal langs vegg med gummimatte og eget avsug. Spalte gir avsug av forurenset luft i sandfang-/forsedimenteringshallen (omløpskanalen benyttes som avtrekkskanal).

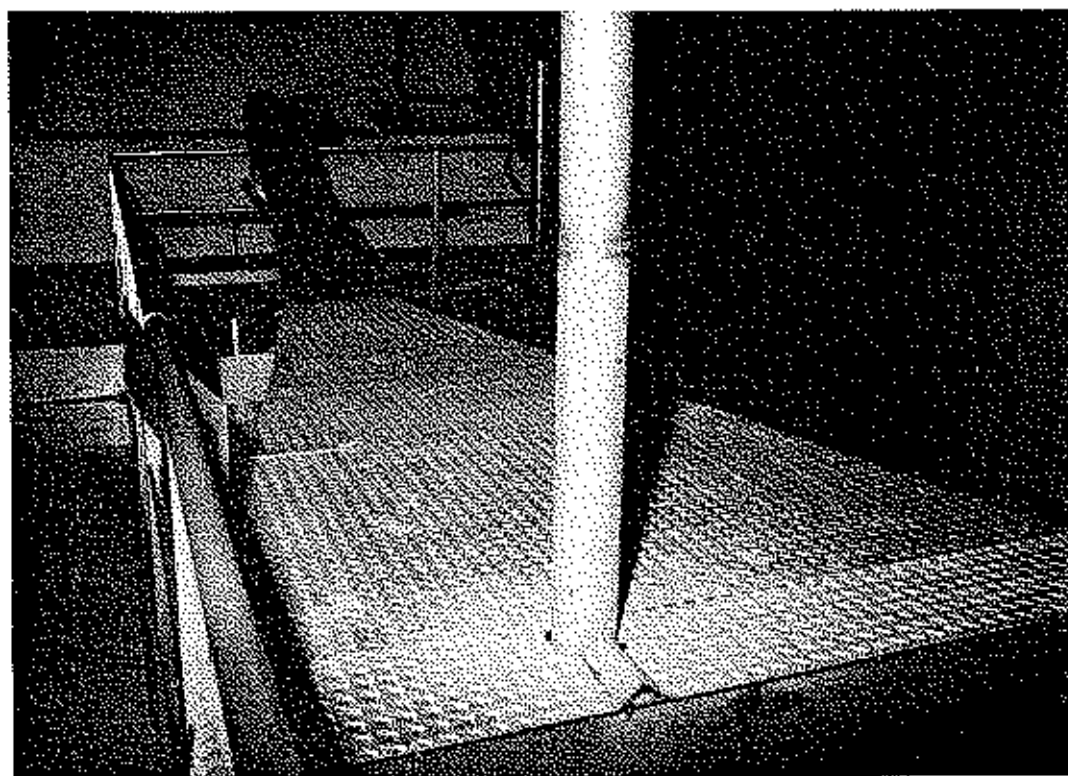
Effekt: Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 5

Tildekking av fordelingskanal (utløp forsedimentering) med gumminmatte. Her er det stor nivåforskjell.

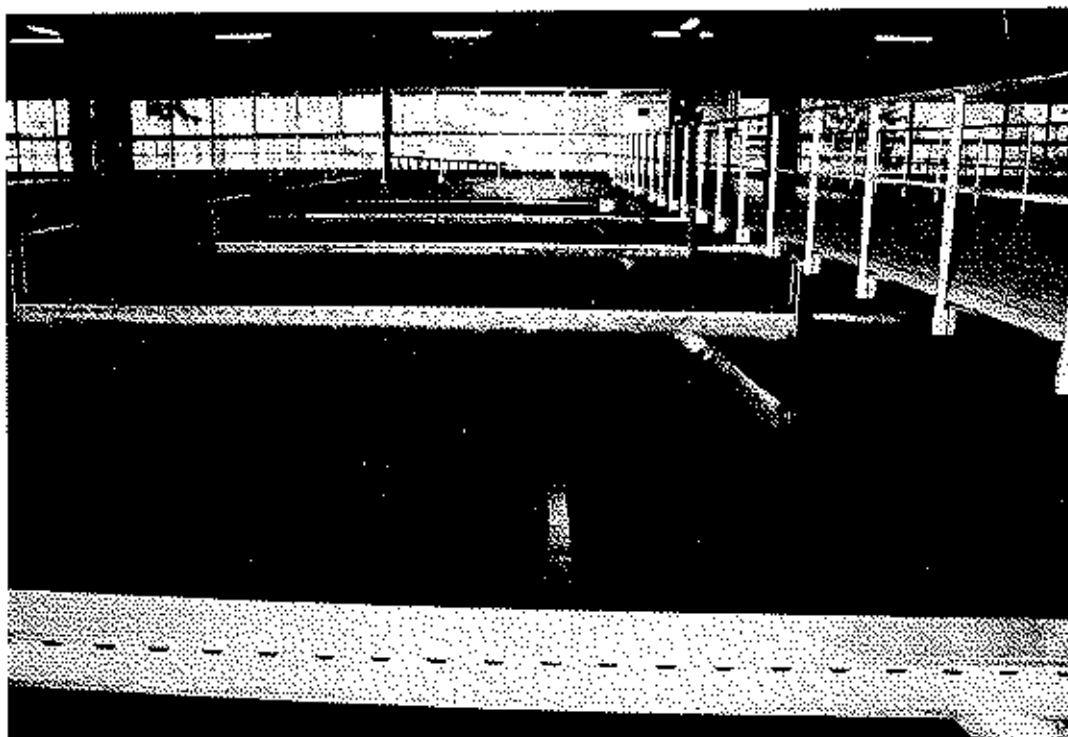
Effekt: Mindre støy og lukt/gasser.



HIAS - EKSEMPEL 6

Tildekking av sandavvanner med stålplater, utført med inspeksjonsluke. Over transportøren er det benyttet plexiglass.

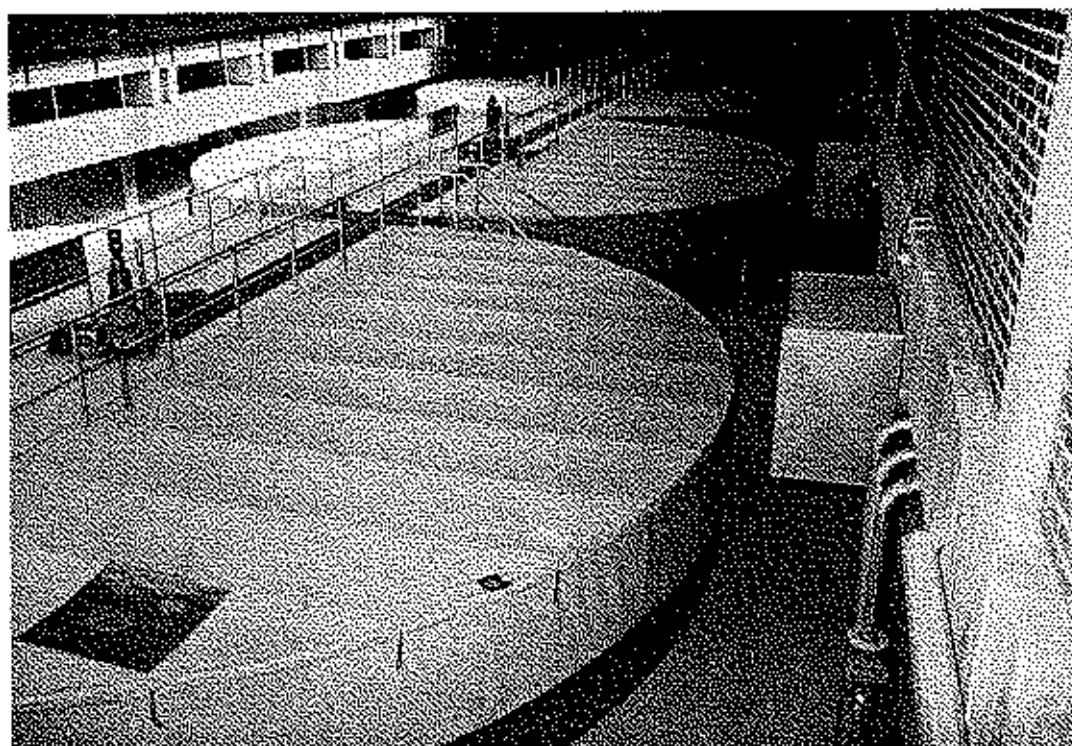
Effekt : Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 7

Tildekking av avdragsrenner i sedimenteringsbasseng med "mønepanner" i rustfritt materiale.

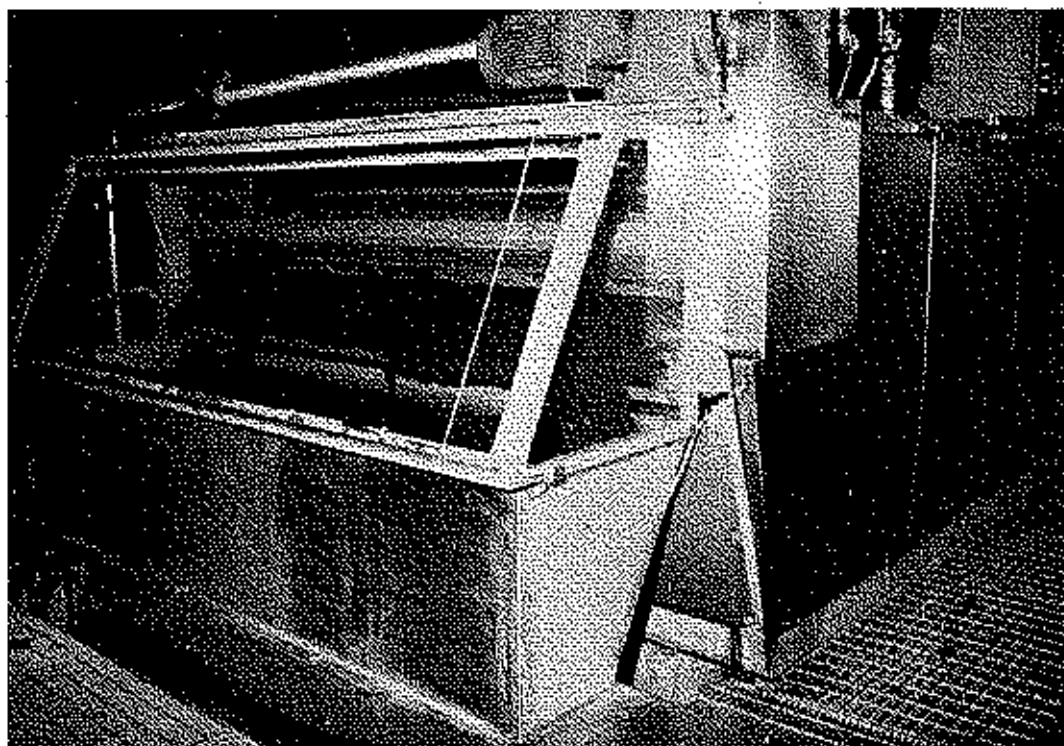
Effekt: Slipper kjedelig rengjøring og farlige arbeidssituasjoner.



HIAS - EKSEMPEL 8

Tildekking av fortykkere. Benyttet plastpresenning over bærende system i trykkimpregnerte materialer. Inspeksjonsluker montert langs sidene. Lys er montert under presenningen. Avsug av forurenset luft som føres til luktreanseanlegg.

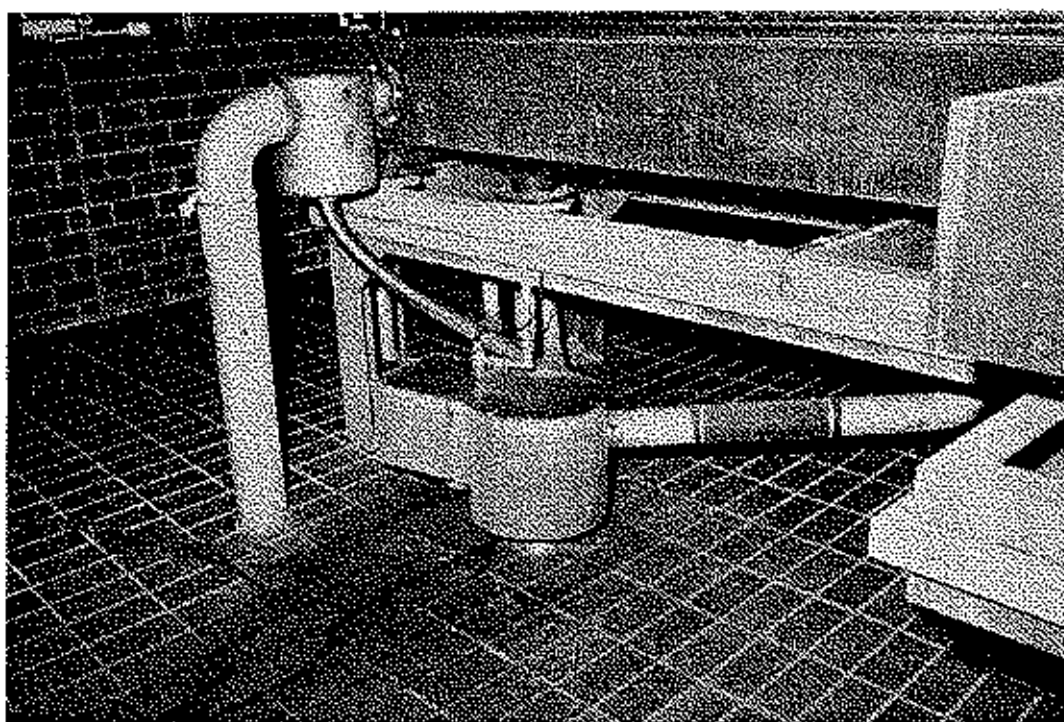
Effekt: Mindre lukt og gasser. Redusert luftbehov (ENØK).



HIAS - EKSEMPEL 9

Tildekking av silbåndpresse med avsug som føres til luktrenseanlegg. Plexiglass benyttet for visuell kontroll.

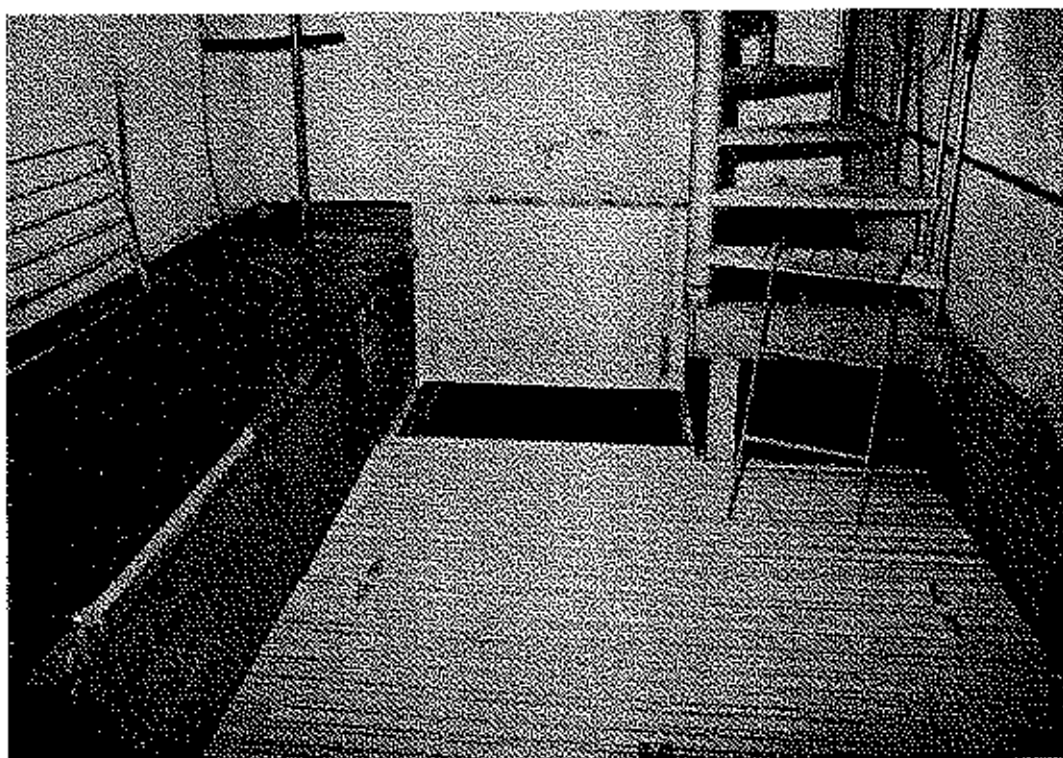
Effekt: Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 10

Avsug montert på sentrifuge og rejecktvannsledning.

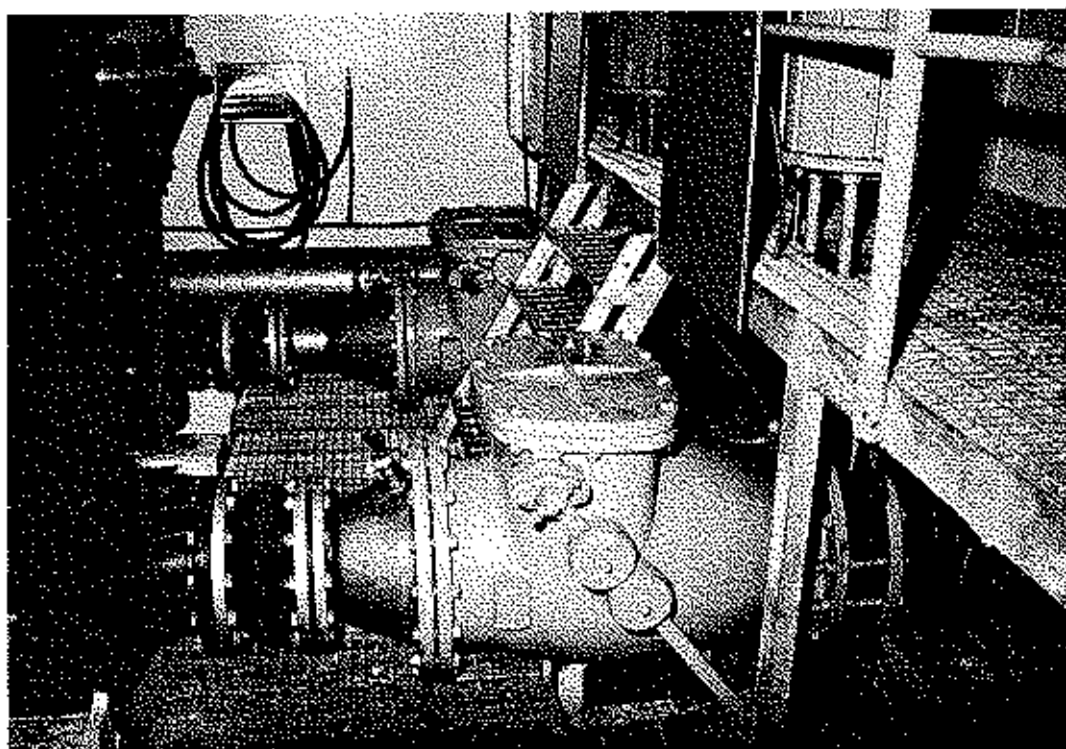
Effekt: Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 11

Tildekking av kanal og pumpesump på pumpestasjon.
Benyttet gumdimatter og aluminiumsprofiler.

Effekt: Mindre lukt og gasser.



HIAS - EKSEMPEL 12

Montasje av ristgulv under tilbakeslagsventiler på
pumpestasjon.

Effekt: Forbedret arbeidssituasjon ved inspeksjon
og vedlikehold.