

Arbejds miljøproblemer ved affaldsbehandling

Arbejdstilsynet



Arbejds miljø- problemer ved affalds- behandling

**MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
Strandgade 29
1401 København K**

Arbejdstilsynet, November 1989

Indholdsfortegnelse

Forord	4
Formål	5
Eksisterende viden	5
Danske erfaringer	6
Øvrige danske undersøgelser	7
Internationale erfaringer	8
Kredserfaringer	9
Kompostanlæg	10
Arbejds miljøforhold ved traditionel affaldsbehandling	11
Forebyggende foranstaltninger	13
Støj og vibrationer	13
Maskiner og maskinbeskyttelse	13
Træk og kulde	13
Støv	14
Ergonomiske forhold	14
Biologiske risikofaktorer	14
Personlige værnemidler	15
Monitoreringsmetoder	16
Mikrobiologiske målinger	16
Helbredsundersøgelser	17
Afsluttende bemærkninger	18
Litteraturliste	19
Appendiks A	21
Vejledninger, bekendtgørelser m.v.	23

Forord

De sidste 10-15 års udvikling har vist, at det er nødvendigt at reducere forureningen og sænke presset på samfundets ressourcer.

Dette har betydet en stærkt øget interesse for genanvendelse og renere teknologi.

Samtidig har Miljøstyrelsen ved bekendtgørelserne nr. 881 og 882 af 11. december 1986 varslet, at der pr. 1. januar 1990 skal være indført kommunale indsamlingsordninger af genanvendelige materialer og produkter fra såvel erhvervsvirksomheder som private husstande (1, 2).

Endelig har der været kommunal interesse for etablering af overdækkede affaldssorteringsanlæg, da affaldsbehandling kan give en del lugtgener og deraf følgende klager fra naboer. Disse anlæg kan efter den nugældende miljøbeskyttelseslov opnå op til 25% statsstøtte. På længere sigt forventes en del anlæg opført i Danmark.

Imidlertid har det i forbindelse med opstart af især et anlæg vist sig, at sådanne aktiviteter kan medføre alvorlige arbejdsmiljøproblemer for de ansatte.

Det var, før skaderne registreredes, ikke ukendt, at omgang med mikroorganismer og deres produkter kan medføre erhvervsbetingede lidelser.

På denne baggrund iværksattes en del aktiviteter. Arbejdsmiljøfondet og Genanvendelsesrådet bevilgede i 1988 midler til gennemførelse af

et dansk forskningsprojekt, og dataindsamlingen er afsluttet sommeren 1989.

Resultaterne fra dette arbejde vil blive publiceret i en selvstændig rapport, men de praktiske erfaringer, indvundet ved de mange besøg, indgår også i denne rapport.

Med henblik på nøje at følge udviklingen i Danmark, samle erfaringer fra kredsarbejdet med disse anlæg og komme med forslag og vejledninger, nedsatte Arbejdstilsynet i starten af 1989 en projektgruppe. Der er indledt et samarbejde med Miljøstyrelsen med henblik på etablering af samarbejde omkring etablering og godkendelse af eksisterende og kommende anlæg.

Arbejdstilsynet fremlægger hermed arbejdsgruppens anbefalinger og vurderinger. Gruppen har haft følgende deltagere:

Karl Hemme, Kreds Viborg Amt
Arne Madsen, Kreds Storstrøms Amt
Ingrid Westergård, Kreds Vejle Amt
Poul Andersen, Kreds Vejle Amt
Leif R. Hansen, Kreds Fyns Amt
Finn Gamel Christensen, Direktoratet, 9. kontor
Leif Hansen, Direktoratet, 10. kontor
Birgitte H. Nielsen, Arbejdsmiljøinstituttet
Per Malmros, Direktoratet, Bioteknologisk Sekr.

Endvidere har Birgit Juul-Kristensen, 10. kontor bidraget til vurderingen af de ergonomiske forhold, og Kaj Petersen, 8. kontor vedrørende maskintekniske forhold.

Erik Andersen

Formål

Formålet for denne rapport kan herefter beskrives ved følgende hovedoverskrifter:

- Fremlægge eksisterende viden
- Specificere krav til nye anlæg,
- Foreslå forbedringer af eksisterende anlæg.

Eksisterende viden

Danske erfaringer

Et sorteringsanlæg

Interessen for affaldsbehandling og arbejdsmiljøproblemer tager i Danmark udgangspunkt i erfaringerne med opstart og drift af et centralt, højteknologisk sorteringsanlæg.

Anlægget, og de indtil sommeren 1989 indvundne erfaringer, skal gennemgås i det følgende.

Anlægget blev bygget i løbet af foråret 1986 og er etableret af 4 interessentkommuner. Anlægget modtager og behandler dels sorteringsegnet erhvervsaffald og dels dagrenovation.

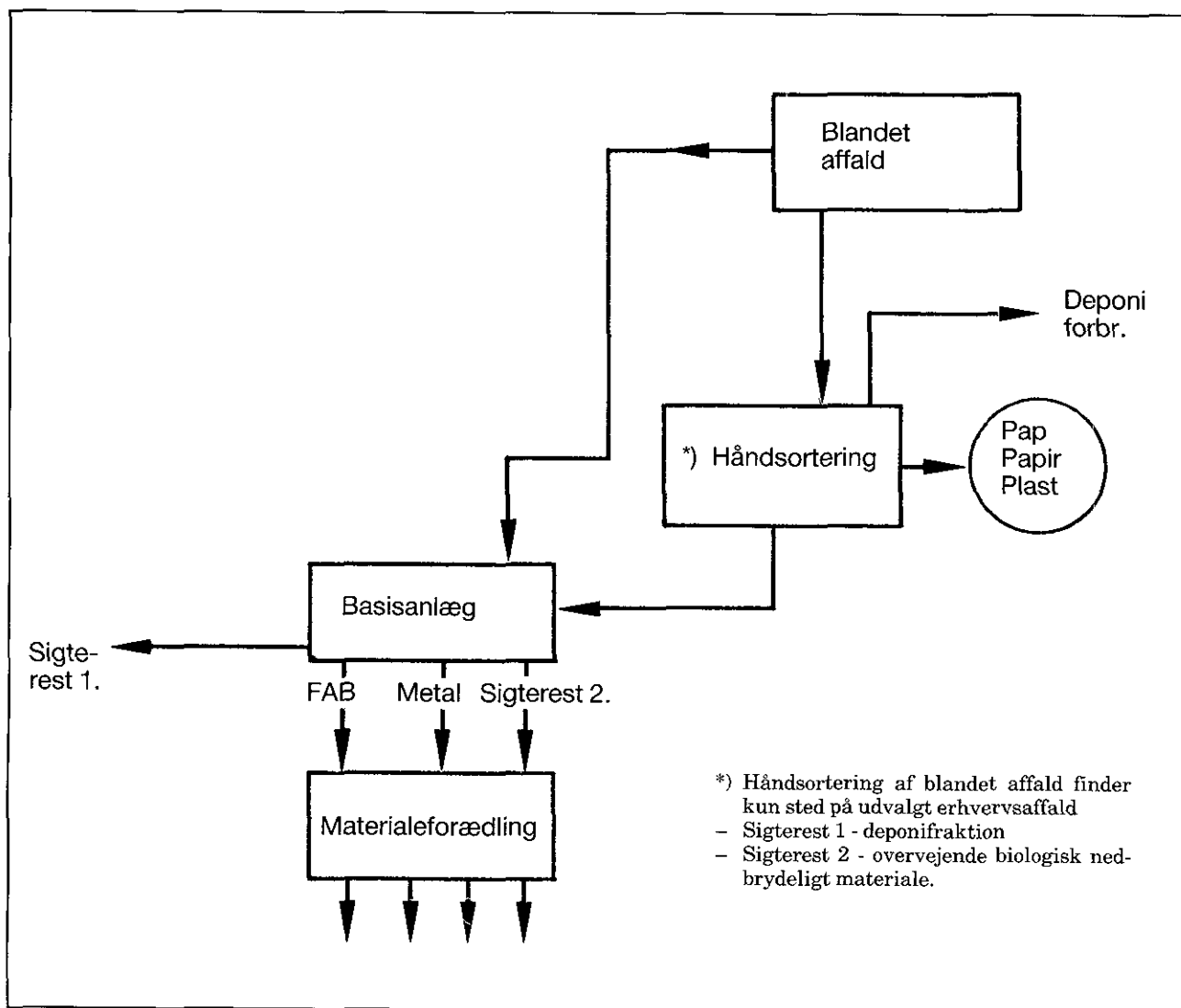
Anlægget har p.t. 20 ansatte, hvoraf 2 x 3 er driftspersonale i 2 holdsskift fra 6.00 - 14.00 og 14.00 - 22.00. Organisatorisk er der etableret en bestyrelse bestående af de 4 formænd for de tekniske udvalg i de 4 deltagende kommuner, der har ansvaret for anlægget. Den største kommune har dog et ekstra medlem. Endelig deltager anlæggets driftsleder og 4 kommuneingeniører i bestyrelsesmøderne uden stemmeret.

Indretning

Dagrenovationen læses i grav for senere mekanisk behandling. Erhvervsaffald aflæsses på gulv i *selvstændig hal, hvor det grovsorteres med truck (de første måneder var der dog delvis håndsortering efter aflæsning på gulv (til nov. 87)), føres til transportør, og herfra videre til håndsorteringen. Erhvervsaffaldet opfattes som i nogen grad kildesorteret. Det frasorterede affald blandes med anlæggets øvrige affald til maskinel behandling.*

I håndsorteringen fratages genanvendelige materialer (pap, papir og plastfolie). Der er her 2 arbejdspladser.

Det blandede affald føres til primærkværn, hvorfra det går til en tromleseparator, der skiller komposten fra. Herefter foretages en magnetseparering, endnu en tromleseparering hvor de tungeste dele føres til deponi, mens de letteste føres til prallreicher for fratagning af papir/plast (forædling). De tungere dele føres til en sekundær kværn. I en hammermølle sønderdeles resten af materialet, hvorefter det tørres og presses til piller beregnet til brændsel på det lokale fjernvarmeværk.



Anlægget oversigtligt skitseret

Helbredsforhold

Som nævnt startede anlægget sorteringen medio 1986. Imidlertid var der mange indkøringsproblemer, således at de første sygdomstilfælde, der blev registreret august 1986, ligger umiddelbart i forlængelse af den første kontinuerte driftsperiode. Arbejdsmedicinsk afd., hvor de ansatte er blevet undersøgt, har sammenfattet sygdomstilfældene således:

Der har i alt været 9 erkendte tilfælde af arbejdsbetingede sygdomme blandt 15 ansatte, debuteret i perioden august 1986 til september 1988, (idet de første 8 tilfælde debuterede i tiden frem til marts 1987).

Debutssymptomerne har enten været:

- svarende til øvre luftvejsinfektioner/akut bronchitis el.
- svarende til ODTS (Organic Dust Toxic Syndrome).

De øvre luftvejsinfektioner har været katarrhalia, tonsillit, pharyngit (betændelser i mund, mandler og svælg), og i 3 tilfælde har der været mistanke om ODTS, idet der indledningsvist har været lettere åndenød, kulderystelse, feberfornemmelse og almen utilpashed.

Det videre forløb har hos 6 ud af 9 ansatte været det samme:

- efterhånden tiltagende trykkende fornemmelse i brystet,
- anfaldsvist åndenød fx ved anstrengelser, eller ved ophold på anlægget,

og diagnosen er blevet asthma bronchiale (anfaldsvis åndedrætsnød), i samtlige tilfælde verificeret ved daglige variationer i peak-flow på over 20%.

Undersøgelserne har ikke afsløret et enkelt

aetiologisk agens, og de tyder ikke på, at der er tale om en traditionel type I astma (idet RAST-prøverne var negative og IgE (immunglobuliner) ikke var forhøjet). En simpel infektion er ikke sandsynlig, idet leucocyttallene (antallet af hvide blodlegemer) var normale.

Det, der først og fremmest må betegnes som påfaldende er, at 8 ud af 15 ansatte i perioden: august 1986 til marts 1987 bliver syge i relation til arbejde med næsten identiske symptomer. Tidsmæssigt er de to første tilfælde opstået ved samme arbejdsproces (rengøring/håndsortering) i forbindelse med særlig intensiv drift.

De 6 næste tilfælde er opstået før der blev stillet krav om luftforsynet åndedrætsværn. Det sidste tilfælde er opstået 1 ½ år efter de øvrige og i forbindelse med behandling af gammelt affald, hvor der skete en tilsidesættelse af sikkerhedsforskrifterne.

Sygdomstilfældene og indledende måleovervejelser er nærmere beskrevet i (4, 5). De 9 registrerede tilfælde er alle anmeldt til Arbejdsskade styrelsen. Pr. 1. september 1989 er de 6 anerkendt som erhvervsbetingede lidelser, mens sagsbehandlingen af de sidste 3 endnu ikke er endelig afsluttet.

Efter at have forladt arbejdet blev kun 2 ud af 7 symptomfri og 2 år senere (medio 89), klager 6 af 8 stadig over anstrengelsesudløst asthma, heraf har 3 moderat øget hyperreaktivitet i lungerne (4).

Arbejdshygiejniske undersøgelser

Anlægget er tilknyttet en bedriftssundhedstjeneste, der har gennemført 6 forskellige prøvetagningsrunder i slutningen af 1986 og begyndelsen af 1987. Der er i løbet af disse prøvetagninger målt for følgende parametre:

- total kim
- respirabelt støv
- totalstøv
- respirabelt alfa-kvarts
- organisk støv
- uorganisk støv
- tungmetaller i støv

Sammenfattende fandtes initialt forholdsvis høje totalstøvtal, der efterhånden faldt til lavere niveau. Der er ikke fundet høje værdier for øvrige parametre, med undtagelse af totalkim. Disse tal har varieret meget og har været endog meget høje, op til ca. 109/m³ luft, højest under

rengøring og lidt lavere ved håndsortering. Senere blev måleprogrammet ændret til følgende:

- total kim
- gram negative kim
- svampe
- endotoksiner

På baggrund af de opnåede resultater antages det nu, at disse sidste parametre kan give en del af forklaringen på de observerede symptomer. Det blev, ligeledes med baggrund i resultaterne, besluttet at foretage en omfattende indkapsling af transportbånd m.v., samt at etablere et centralt støvsugeanlæg til brug i driftsstop situationer og til løbende rengøring.

Virksomheden af indkapsling, ventilation m.v. i forhold til begrænsning af luftens indhold af levende kim er senere undersøgt.

Det har således kunnet vises, at transport af affald, på trods af indkapslingen, stadig bidrager til hallens forureningsniveau. Den efterfølgende monterede rumventilation har bevirket, at dette bidrag er nedbragt betragteligt, men anlægget er stadig ikke tæt, bl.a. fordi affald falder bagud af båndene, da disse er meget stejle.

Samtidig bevirker selv en kortvarig åbning ind til båndene, at indholdet af mikroorganismer stiger kraftigt i hallen.

Det har også vist sig, at årstiden har stor effekt på forureningsniveauet, ihvertfald er værdierne for august 1989 meget høje. Endelig er det vist, at en rengøringsmetode med månedlig nedspuling med koldt vand ikke kan anbefales, da målinger før og efter rengøring viser, at metoden snarere giver en forøgelse end en sænkning af forureningsniveauet.

Det er sikkert, at håndsortering medfører endog meget høje kimtal, og da der samtidig er høje koncentrationer af endotoksiner og svampe i håndsorteringen, er der en klart forhøjet risiko ved dette arbejde.

Noget tyder desuden på, at tørring af affaldet, med deraf følgende støvafgivelse indeholdende bl.a. endotoksiner, kan være en yderst vigtig enkeltfaktor i sygdomsopståelsen. Ved tørring af affald bliver dette lettere luftbåret, og dermed øges risikoen for at den/de skadelige faktor(er) når frem til luftvejene hos de ansatte.

Øvrige danske undersøgelser

Med baggrund i erfaringerne fra ovennævnte anlæg ansøgte de ansattes fagforening i efter-

året 1986 Genanvendelsesrådet om støtte til et udredningsprojekt med henblik på kortlægning af arbejdsmiljøforholdene ved centrale sorteringsanlæg.

Arbejdet er udført af Gendan A/S og senere publiceret af Miljøstyrelsen i 1988 (3).

Undersøgelsen er udført som interviews, vurdering af anlæggene, samtaler med ledelse og ansatte samt, endelig, en litteraturgennemgang.

Det blev i rapporten konkluderet, at arbejdsforholdene generelt ikke blev fundet tilfredsstillende. Der blev især peget på mangler i retning af forhold som ergonomi, træk og kulde.

Belastningerne fra mikroorganismer og/eller deres produkter blev ikke nærmere undersøgt i rapporten, men behovet for yderligere specifikke undersøgelser blev understreget.

På baggrund af erfaringerne fra udredningsprojektet (3), og erfaringerne fra anlægget, blev det besluttet at iværksætte et egentlig forskningsprojekt til belysning af forholdene. Dette projekt (6) er bevilget af Arbejdsmiljøfondet og Genanvendelsesrådet og vil blive selvstændigt rapporteret primo 1990.

Undersøgelsen omfatter arbejdshygiejniske målinger, affaldsanalyser samt en helbreds- og interviewundersøgelse. Der undersøges på såvel affalds- som komposteringsanlæg, og de helbredsmæssige data sammenlignes med tilsvarende data for kommunale vandværksarbejdere, der er udvalgt som kontrolgruppe. Selve undersøgelsespopulationen er på ca. 70 affalds- og komposteringsarbejdere.

Som nævnt publiceres resultaterne i en selvstændig rapport, men de praktiske erfaringer, der er indvundet, vil blive anført under de enkelte anlæg.

Internationale erfaringer

At der kan være risici for såvel de ansatte som for befolkningen som helhed ved genindvindingsanlæg er påpeget i 1976 (7). Det konkluderes at personlige værnemidler er nødvendige, afhængigt af de specifikke arbejdsprocesser. Der peges især på patogene mikroorganismer som en årsag af mikrobiel oprindelse til helbredsmæssige gener.

Disse forhold skal diskuteres nærmere i det følgende.

Behandling af fast affald medfører mange arbejdsprocesser, hvor der er mulighed for human kontakt med mikroorganismer i affaldet. Ind-

holdet af mikroorganismer i husholdningsaffald er meget stort, af samme størrelsesorden som i råspildevand (8).

Med hensyn til muligheden for smitte fra patogene mikroorganismer i affaldet er der ikke tvivl om, at denne er til stede. Sammenlignes imidlertid med undersøgelser fra spildevandsanlæg, ses hyppigheden af registrerede infektioner her at være forholdsvis lav (9).

En mulig begrundelse for at arbejdere, der arbejder med spildevand, ikke generelt specielt hyppigt er registreret som havende infektioner hidrørende fra mikroorganismer, angives i følgende forhold (16);

1. Koncentrationen af specifikke patogener i aerosoliseret form er lav og bliver meget hurtigt reduceret med tid og af afstand fra kilden.
2. Ved respirationsrate på $1 \text{ m}^3/\text{time}$ vil en normal person inhalere meget få organismer, med mindre vedkommende er konstant eksponeret i mange timer i træk.
3. Eksponeringsgraderne er under den minimale infektiøse dosis.
4. Mikroorganismer i spildevand er primært af enterisk oprindelse, mens eksponeringsruten i arbejdsmæssig sammenhæng er respiratorisk.
5. Uspecifikke immunreaktioner på fremmedlegemer er i stand til at håndtere de inhalerede mikroorganismer.
6. De eksponerede personer er sandsynligvis selekterede og i en god helbredstilstand.

Det skal bemærkes, at der kan være tilfælde af infektioner, der er uundersøgte og derfor uopdagede.

Mansdorf (11) evaluerede deres undersøgelse af arbejdere i genbrugsindustrien og konkluderede, at kun støj og store mængder støv var helbredsrisici i denne branche og fandt ingen grund til at der skulle opsættes regler for dette i USA.

Lundholm og Rylander rapporterede et studie af 11 arbejdere i en virksomhed, hvor husholdningsaffald og kloakslam blev blandet, stampe-mølet og komposteret i 6 måneder. Affaldet blev behandlet indendørs før kompostering. Af de 11 ansatte arbejdere rapporterede 6 symptomer som svimmelhed, hovedpine, feber eller diarré, når de arbejdede, i modsætning til kun 2 ud af 41 ansatte ved et drikkevandsanlæg, (12).

E.J. Duckett et al. har i 1980 gennemført en arbejdshygiejnisk undersøgelse på et genvindings-

anlæg (13). Man registrerede høje kimtal (ca. 106/m³), men der blev ikke fundet mange coliforme bakterier eller egentlige patogener. Der er ikke undersøgt for gram-negative bakterier, endotoksiner eller svampe.

Clark et al. fra USA undersøgte 98 kompostarbejdere samt 137 kontrolpersoner fra spildevandsanlæg og fandt her tegn på øget øje- og hudirritation samt tegn på inflammation blandt kompostarbejderne. Endvidere fandtes der en øget talt mængde IgG samt specifik IgG over for endotoxin blandt komposteringsarbejderne, (14).

Svampe, gram-negative bakterier og endotoksiner på kompostanlæg er undersøgt af S. Clark et al. 1983 (15). Der blev fundet meget høje svampetal, og egentlige medicinske undersøgelser foreslås. Samtidig vurderes det, at mængden af husholdningsaffald har betydning for luftens indhold af gram-negative bakterier.

At arbejde på forbrændings-sorterings/komposteringsanlæg medfører arbejdsmiljøproblemer er også konklusionen i en svensk undersøgelse fra 1984 (16). Problemerne drejer sig især om støj, mikroorganismer og støv. Der er fundet høje total kimtal, gram-negative kim og svampesporer. Der er ved 2 anlæg foretaget medicinske undersøgelser, men ikke for respirations-symptomer.

I (17) rapporteres om næse- øre- og hud-infektioner hos kompostarbejdere, ligesom klinisk-ke-miske undersøgelser tyder på inflammationer og udsættelse for endotoxin.

En indledende undersøgelse i Finland (18) anbefaler ligeledes åndedrætsværn, samt at der foretages arbejdsmedicinske undersøgelser, især af respirationssystemet. Sådanne indledende medicinske resultater fra det tidligere gennemgåede sorteringsanlæg er rapporteret internationalt i (5), og samtidig fremlagdes dokumentation for, at arbejdere ved kompost-anlæg er udsat for store mængder af luftbårne allergener (19).

Kredserfaringer

I det følgende skal den viden angående de enten eksisterende eller planlagte affalds- og komposteringsanlæg i Danmark, der har været tilgængelig for gruppen, kort diskuteres med henblik på anvendelse af erfaringerne i de senere angivne forslag til forbedringer.

Under de enkelte anlæg vil tilsynskredsens vurderinger fremgå.

Anlæg nr. 1

Der håndsorteres erhvervsaffald fra faste kunder. Der fratages pap og PE-folie. Resten blan-

des med dagrenovation og maskinsorteringsegnet erhvervsaffald. Materialet opdeles og separeres maskinelt i 3 fraktioner. Der opdeles i ting til deponi, kompostering og en let fraktion der balles og sælges som forædlet affaldsbrændsel.

En rapport melder om ergonomiske problemer (3), og kredsen har givet påbud om bedring af disse forhold. Øvrige helbredsmæssige forhold er uoplyste, men vil blive undersøgt nærmere. Antal ansatte ca. 12.

Anlæg nr. 2

Der sorteres på gulv (med truck) udvalgt erhvervsaffald. Herefter håndsorteres pap, papir og plast til genanvendelse. Frasorterede materialer ledes til ballepresse. Der er ca. 18 ansatte. Der er (3) meldt om problemer med madaffald og dårlig luft, ligesom makulation af fortrolige papirer har givet støj- og støvproblemer. Der er i december 1987 af 2 studerende på miljøteknikeruddannelsen foretaget målinger på anlægget, der har givet grund til at få anlægget undersøgt i detaljer (20). Anlægget deltager i det danske forskningsprojekt (6). Der er i forbindelse hermed anmeldt et tilfælde af arbejdsbetinget sygdom, ligesom interviewundersøgelser har vist arbejdsbetingede symptomer forenelige med definitionen på ODS (Organic Dust Toxic Syndrome).

I forbindelse med ombygning af anlægget er der af Miljøstyrelsen nedsat en følgegruppe med repræsentanter fra Kreds Frederiksborg Amt og Direktoratet. Gruppen vil behandle forskningsresultater og øvrige informationer om arbejdsforholdene. Anlægget ombygges pt. med henblik på etablering af "Grønne Huse", hvor husholdningsaffaldet skal modtages og komposteres. Arbejdstilsynet har udtrykt betænkelighed ved fremgangsmåden og vil have forholdene belyst ved undersøgelser, når anlægget er etableret.

Anlæg nr. 3

Her er i 1987 taget et nyt manuelt sorteringsanlæg i brug (3). Der modtages erhvervsaffald fra faste leverandører. Med grab foretages grovsortering og herefter en håndsortering for pap, aviser, metal og plastfolie. Der arbejder pt. 8 ufaglærte i skift. Der overvejes at ændre ventilationsforholdene, og der er blevet lukket for visse typer affald med for store mængder madaffald.

Det er i (3) rapporteret, at de ansatte klager over støvgener, og i (21) at de ergonomiske forhold ikke synes tilfredsstillende. Anlægget deltager i det tidligere nævnte forskningsprojekt.

Anlæg nr. 4

Dette anlæg er for nylig ombygget for 18 mio., heraf 6 mio. i offentlig støtte. Som følge af den megen debat om arbejdsmiljøproblemerne, blev disse diskuteret i en følgegruppe inden anlæg-

get blev bevilget fra Miljøstyrelsen. Rapporten herfra (21) er grundlaget for bevillingen. Anlægget bliver stadig fulgt af en følgegruppe med repræsentanter fra Miljøstyrelsen, Arbejdstilsynet, Arbejdsmedicinsk Klinik, SiD m.v. Anlægget blev indviet 28. oktober 1988, og følgegruppen skal, inden for et budget på 3 mio., igangsætte undersøgelser af arbejdsmiljøforholdene og eventuelt kræve afhjælpende foranstaltninger.

Anlægget er bygget op om et mekanisk basisanlæg og en håndsortering. Der behandles kilde-separeret husholdningsaffald, erhvervsaffald og kildesorterede materialer. Der er indtil nu rapporteret ODTS-lignende symptomer hos 1/5 af de ansatte, og der klages over kvalme i forbindelse med behandling af affaldet. Samtidig ser det ud til at årstidsvariationen i den mikrobielle belastning er meget stor, således at der registreres meget høje tal om sommeren. Disse værdier for bl.a. endotoksiner er så høje (ca. 8 ug/m³), at Arbejdstilsynet har afgivet en række påbud. Der må således ikke forsORTeres uden luftforsynet åndedrætsværn, ligesom det er blevet krævet at frontlæsserne udstyres med P-3 filtre. Det er konstateret, at kontrollen af det modtagne affald er for dårlig, og det er ved forhandling med de deltagende kommuner blevet besluttet, at indsamlingskonceptet, af hensyn til arbejdsmiljøet, må ændres. Der må således ikke længere blandes konservesdåser og lignende ned i de genanvendelige materialer, men stadig glas og flasker. Arbejdstilsynet har udtrykt betænkelighed ved dette, da det vurderes, at der stadig er risiko for forurening af materialerne.

Anlæg nr. 5

Anlægget er startet for nylig. I lighed med anlæg 4 har der her af Miljøstyrelsen været nedsat en følgegruppe bl.a. med repræsentanter fra kredsen og Direktoratet til diskussion af arbejdsmiljøet under projekteringen. Der skal foregå manuel sortering af kildesorterede og kilde-separerede materialer. Målinger har vist acceptable forhold. Der er dog aftalt visse forbedringer. Det er konkluderet, at forudsætningen for de forholdsvis gode forhold, foruden de tekniske installationer, er en meget grundig kontrol såvel i indsamlingsled som ved modtagelse.

Anlæg nr. 6

Kommunen har for nyligt taget et anlæg til manuel sortering af kildesorteret og kilde-separeret erhvervsaffald samt kildesorterede materialer fra private husstande i brug. Materialer leveres til guly på anlægget og føres via en vibrationssigte til håndsortering. Husholdningsaffaldet, der er kilde-separeret i en brandbar fraktion og en komposterbar, afleveres i en fælles grav, hvorefter de to poser adskilles mekanisk. Der er af COWI (21) og Gendan (23) udarbejdet vurderinger og forslag til retningslinier for sikring af arbejdsmiljøet. Medarbejderne er blevet

helbredsundersøgt før opstart af anlægget, ligesom de mikrobiologiske forhold er blevet undersøgt.

Der er endnu ikke modtaget endelige rapporter, men især den første målerunde i august har vist meget høje værdier. Det er i denne periode ved inspektion konstateret, at sikkerhedsinstrukserne ikke overholdes, og at det modtagne affald har en for dårlig kvalitet. Der er rapporteret 2 tilfælde af asthma hos medarbejdere, beskæftiget ved rengøring, modtagelse af husholdningsaffald og ved håndsortering. På baggrund heraf har Arbejdstilsynet krævet det øvrige personale lægeundersøgt på ny, ligesom anlægget skal udføre detaljerede arbejds- og sikkerhedsinstrukser for alle arbejdspladser.

Kommunen har stoppet anlæggets drift, til resultatet af disse undersøgelser foreligger.

Anlæg nr. 7

Anlægget er lige taget i brug og behandler udelukkende kildesorteret papiraffald. Der er for nylig udført en undersøgelse (24) med henblik på vurdering af belastningsforholdene.

Der er målt for støv, støj og kulilte. Målingerne viste resultater, der ved anvendelse af sumformelen lå på ca. 10% af grænseværdien. Også her er erfaringen, at kontrollen af de modtagne materialer er forudsætningen for et rimeligt arbejdsmiljø.

Anlæg nr. 8

På dette anlæg er opført en manuel forsorteringskabine, hvor byggeaffald og genanvendelige materialer sorteres fra inden forbrænding. Der er ved en enkelt måling fundet forholdsvis høje værdier for mikroorganismer. Der arbejdes p.t. med at udarbejde en affaldskaraktistik, som skal bruges til fastlæggelse af kommende arbejdsrutiner.

Kompostanlæg

Der findes i øjeblikket ca. 10 større kompostanlæg i Danmark, og 4 af disse er blevet undersøgt.

De foreløbige resultater tyder på forekomst af sygdomstilfælde af ODTS-lignende natur, og der rapporteres om gener ved specielle, belastede arbejdsprocesser som fx milevending og reparation af anlæg. Herudover rapporteres om tilfælde af symptomer fra mave/tarmkanal, evt. som følge af tilsætning af spildevandsslam til komposten.

Herudover findes en lang række mindre haveaffaldsanlæg, ligesom der findes en række egentlige genbrugsvirksomheder. Foreløbige meldinger tyder på, at der nogle steder er problemer fx med genbrugspapir, men området er generelt ikke undersøgt.

Arbejds miljøforhold ved traditionel affaldsbehandling

I forbindelse med diskussionen af forholdene ved affaldssortering og genanvendelse har spørgsmålet om forholdene ved mere traditionel affaldsbehandling naturligt rejst sig. Der har således ofte været udtrykt ønske om oplysninger, om forholdene ved traditionel dagrenovationsbehandling, samt ved kloak- og renseanlæg, var anderledes, end hvad der registreredes ved nybyggede affaldssorteringsanlæg.

Kloakvæsen og renseanlæg

Hvad angår kloakvæsen og renseanlæg, er tilgængelig litteratur og danske erfaringer for nylig præsenteret i (9). Det var en gennemgående konklusion, at de undersøgte kloakarbejdere havde en tydelig overhyppighed af symptomer fra mave/tarmkanalen, mens der ikke var påvist mange egentlige infektionssygdomme. Det må anses for en sandsynlighed, at de rapporterede tilfælde af forkølelses- og influenzaoverhyppighed i en del af tilfældene kan tilskrives påvirkning fra virus i arbejdsmiljøet. I enkelte tilfælde er påvist virusantistoffer efter tæt kontakt med spildevand via aerosoler stammende fra vanding med spildevand. Hvad angår de kemiske stoffer er der registreret tilskadekomst ved forskellige udledninger, ligesom udsættelse for pesticidrester i spildevand har medført forøget leverenzymaktivitet. Der er yderligere konstateret overhyppighed af mutagener i kloakarbejdernes urin, hvad der tolkes som forårsaget af toksiske, mutagene stoffer i arbejdsmiljøet (9). Hvad angår undersøgelser over luftens indhold af skadelige stoffer af mikrobiologisk oprindelse, findes en enkelt dansk undersøgelse. Andersson et al. har i 1981 undersøgt aerosoldannelsen på 4 danske renseanlæg (25). Her blev generelt fundet høje bakterietal og meget høje endotoksintal.

Direktoratet for Arbejdstilsynet, 12. kontor, har i november 1988 udarbejdet en oversigt over arbejdsmiljøproblemer i den offentlige sektor, herunder de to tidligere nævnte områder. I det følgende gengives konklusionerne fra rapporten:

I Danmarks Statistik er registreret 1675 personer, beskæftiget inden for kloakvæsenet og renseanlæg (nov. 85).

I perioden 1984-86 er der til Arbejdstilsynet blevet anmeldt i alt 216 ulykker og 15 arbejdsbetingede lidelser.

Arbejdsulykker

Ulykkesfrekvensen på 43 pr. 1000 beskæftiget ligger over den gennemsnitlige ulykkesfrekvens (23 pr. 1000 besk.) og på niveau med fx smedevirksomheder. 14 af ulykkerne har med-

ført knoglebrud. En stor andel af skaderne sker på ben og fødder, både knoglebrud som forstuvninger. Skaderne sker i overvejende grad i forbindelse med transport og almindelig færden og ophold på arbejdsstedet. Desuden må man bemærke de 38 forgiftningstilfælde, som primært er virus- og mavetilfælde, der er sat i relation til særlig kontakt med spildevand.

Arbejdsbetingede lidelser

Anmeldefrekvensen for arbejdsbetingede lidelser på 3 pr. 1000 beskæftigede ligger nær den gennemsnitlige frekvens. Blandt de 15 tilfælde er der to tilfælde af kræft, henholdsvis i lungerne som følge af asbestpåvirkning, og i bugspytkirtlen, hvor der er mistanke om påvirkninger af affaldsstoffer i kloakvand. To tilfælde af hjerneskrader, anmeldt som følge af svovlbrinte- og anden kemisk påvirkning. Endvidere er der blandt anmeldelserne en del høreskrader. De øvrige anmeldelser er primært diarre, strubebetændelse og andre infektionssygdomme. De eksponeringer, der hyppigst nævnes, er spildevand, kloakslam, mikroorganismer, svovlbrinte og kulde.

Udtalelser fra tilsynskredsene i Arbejdstilsynet

Det gennemgående træk fra kredsenes udtalelser er, at der er problemer i en stor del af landet med at få overholdt kloakbekendtgørelsen.

Der er nævnt forhold som påvirkninger af mikroorganismer fra kloakslam, påvirkninger af ukendte opløsningsmidler og gifte, som virksomheder hælder i kloakken, forekomst af gasser i brønde, samt mange tunge byrder. På renseanlæggene er der fremhævet forhold som støj, aerosoler og generende lugte.

Renovation, affaldshåndtering og forbrændingsanstalter

Resultaterne fra undersøgelser på Kåstrupanlægget er tidligere omtalt, ligesom resultater fra en kortlægning af problemer ved sorteranlæg er refereret (3, 4, 5).

I Danmarks Statistik er registreret 3201 personer beskæftiget inden for renovation m.v. (nov. 85).

I perioden 1984-86 er der til Arbejdstilsynet blevet anmeldt i alt 1443 ulykker og 81 arbejdsbetingede lidelser.

Arbejdsulykker

Ulykkesfrekvensen på 150 pr. 1000 beskæftigede er en høj frekvens set i relation til andre erhvervsgrupper. Fx har stålværker og metalstøberier en frekvens på 134 pr. 1000 beskæftigede (1986). Blandt ulykkerne er 4 amputerede fingre og 96 knoglebrudsskrader, forvoldt på fingre og hænder. Der er især mange forstuvningsskrader på ben og fødder, samt sårskrader

på hænder. Desuden må man bemærke de 54 forgiftningstilfælde og 17 ætsningstilfælde, hvilket er mange set i relation til andre erhvervsgrupper. Der er en konstant stigning i ulykkesantallet i perioden 84-86 med en stigningstakst på 7-8%.

Arbejdsbetingede lidelser

Anmeldefrekvensen for arbejdsbetingede lidelser ved renovationsvæsnet ligger på knapt 9 pr. 1000 beskæftigede, hvilket er en høj frekvens set i relation til andre erhvervsgrupper. Blandt de 81 anmeldelser er 6 tilfælde med hjerneska-der. Eksponeringerne angives bl.a. som diesello-
liedampe, methylenchlorid, epoxy, isocyanater, renserislag o.a. 1/4 af anmeldelserne er skader i bevægeapparatet, hvor ryglidelser, myoser, seneskedehindebetændelse og tunge løft er den almindeligste begrundelse.

De 16 tilfælde angivet som mangelfuldt definerede tilstande kan opdeles i:

1. hovedpine og svimmelhed p.gr.a. opløsningsmidler af forskellig slags, samt
2. mavesmerter, hvor eksponeringerne i reglen er uoplyst.

Luftvejslidelserne er primært astma bronchiale, overvejende med eksponeringer som diesello-
olie, udstødningsgas og brændselsprodukter.

Udtalelser fra tilsynskredsene i Arbejdstilsynet

Bemærkningerne til området er delt imellem;

1. afhentning af affaldssækkene,
2. lossepladserne og
3. forbrændingsanlæg, herunder kemikaliede-
poter og affaldsgenbrug.

Renovationsarbejdernes problemer er især fremhævet ved de tunge løft, højt tempo, glatte veje om vinteren samt skarpe genstande, kanyler, medicinrester i sækkene. Arbejdet med plastsækkene er angivet som eksemplarbærende.

Endvidere er det bemærket, at transportvejen på max. 20 m til sækkene ikke er optaget i byg-
ningsreglementet på linie med andre ændringer.

Lossepladserne, forbrændingsanstalter og for-
muldningsanlæg er generelt angivet at have dårlige folkerum og velfærdsforanstaltninger. Ventilation på forbrændingsanstalterne er ofte dårlig, samtidig med at der er støvproblemer. Bakteriedannelsen i støvet kan blandt andet være årsag til mavetilfældene og andet.

Kemikaliedepoter og affaldsgenbrug skaber problemer næsten overalt i landet. Håndterin-
gen af ukendte kemikalierester og asbest er særlig fremhævet.

Forebyggende foranstaltninger

Som det fremgår af de tidligere afsnit, er der både ved den traditionelle affaldsbehandling, og ved de moderne sorterings- og komposteringsanlæg registreret arbejdsmiljøproblemer, der kan medføre sygdomstilfælde. En del af disse, især tilfældene af asthma der tilsyneladende er af kronisk natur, må betragtes med stor alvor. Der er ikke tvivl om, at mange af problemerne skal tilskrives mikrobiologiske agentia, men det er endnu ikke fastlagt præcist, hvilke agens der er de ansvarlige.

Imidlertid har kredserfaringer og besøg på anlæggene vist, at der også er behov for vejledning i løsning af de mere traditionelle arbejdsmiljøproblemer.

Med henblik på løsning af generelle og velkendte arbejdsmiljøproblemer, såvel på eksisterende som kommende anlæg, henvises til listen over regler og vejledninger for løsning af mange af de observerede problemer, der findes bagerst i rapporten.

Herudover skal mere specifikke forhold nærmere diskuteres.

Støj og vibrationer

På alle de anlæg, der indtil nu er i drift, bruges maskiner, der medfører kraftig støjudvikling. Hvad angår centrale sorteringsanlæg er det især hammermøller, der udsender støj og vibrationer, men også separatorer, presser og makulatorer har givet problemer (3). Specielt hvad angår vibrationer har vibrationsbånd givet anledning til klager over hovedpine og "ømme" fingre hidrørende fra slag mod vibrationsbåndene.

Som angivet i Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 452 af 22. august 1984, skal unødigt støj undgås. Dette skal med i overvejelserne allerede ved indkøb af maskiner og øvrigt udstyr. Ved indretning af nogle af de nyeste sorteringsanlæg har det vist sig, at sådanne løsninger faktisk eksisterer. Således er makuleringsmaskinen, der normalt er meget støjende, i et af de nyligt etablerede anlæg (nr. 6) af en meget støjsvag type.

Maskiner og maskinbeskyttelse

Det må generelt anbefales, at der ved projektering af affaldsbehandlingsanlæg indbygges et højt mekaniseringsniveau, så manuel håndtering/sortering undgås i så høj grad som muligt.

Der udvikles for tiden mange nye slags maskintyper inden for renovationsområdet. En del af disse kan udgøre en risiko for de ansatte, og ikke alle er forsynet med forsvarligt sikkerhedsudstyr eller er korrekt ergonomisk indrettet.

Som eksempel kan anføres en nyimporteret affaldskomprimator, hvor kompressionsenheden - et frem- og tilbagegående stempel - ved impulstryk har kunnet køre i flere minutter uden opsyn. Stemplet bevægede sig i bunden af en ifyldningstragt, som personer let kunne kravle op i, fx for at sammentræde affaldet. Impulsstrykket måtte ændres til et holdetryk således, at komprimeringen kun kan ske, når operatøren står ved siden af og trykker på kontakten.

Der er ligeledes fremkommet flere forskellige maskiner, som knuser eller sammentrykker dåseemballage. Ved disse maskiner er der, ud over almindelige maskinbeskyttelsesproblemer, tale om eksplosionsfare, særlig hvis emballagen ikke er helt tom, eller hvis der er tale om spraydåser.

Generelt er det således, at alle renovationsmaskiner m.h.t. det sikkerhedsmæssige skal opfylde bestemmelserne i At-anvisning 2.2.0.1. om maskiner og maskinanlæg.

Om aldersgrænsen i forbindelse med betjening af de forskellige renovationsmaskiner kan bemærkes, at de næsten alle må anses for så farlige, at operatøren skal være 18 år.

Med hensyn til vibrationsbåndene ser en løsning med gummibeklædte kanter ud til at virke, mens der ikke endnu er løsningsforslag til hovedpinegenerne.

Træk og kulde

Som omtalt (3) klages der over ubehagelige temperaturer - både høje og lave, og over træk, samt over tør luft.

Problemerne opstår ved åbning og lukning af porte samtidig med store udsugninger fra sorteringsanlæggene. Klagerne over tør luft skyldes normalt meget støv i luften, evt. sammen med påvirkninger fra kemiske stoffer i og på støvet.

De termiske problemer løses bedst ved at forhindre at de opstår, d.v.s. at temperaturen skal holdes på typisk 15-18°C (At-meddelelse 1.01.7) og lufthastigheden skal være lav. I kolde perioder skal portene så vidt muligt holdes lukkede. Bygningerne skal udformes, så solindfaldet begrænses i varme perioder. Arbejde direkte ved aflæsning bør af samme grund ske i maskiner med lukket førerkabine. Sorteringsarbejdet bør ske i lukkede kabiner, så temperaturforholdene kan styres. Det vil også gøre det nemmere at styre ventilationen. Er det ikke muligt at etablere de faste arbejdspladser i selvstændige rum, kan der etableres lokalopvarmning i form af luft - eller strålevarme (jfr. bilag 3). Som sidste mulighed kan der anvendes særligt arbejdstøj (termotøj).

Støv

Det er Arbejdstilsynets erfaring, at klager over tør luft sjældent skyldes at luften er tør, men oftest støv og gasser (se fx At-meddelelse 1.01.9). Støvføremkomsten mindskes ved at begrænse dannelsen, forhindre udbredelsen og fjerne det støv der er dannet. Dannelsen mindskes ved at håndtere materialerne hensigtsmæssigt, ved udsugning og indkapsling alle steder hvor materialet overvæltes. Udbredelsen mindskes tilsvarende ved indkapsling og udsugning. Rengøring skal primært ske ved støvsugning. Fejning og trykluft bør undgås. Spuling bør ligeledes undgås for ikke at skabe vækstbetingelser for mikroorganismer.

Ergonomiske forhold

Som nævnt i (3) udgør symptomer på led- og muskelsygdomme den største gruppe gener. Størst var problemerne blandt det personale, der arbejdede i håndsorteringen. Ud af disse 12 personer angav 10 personer ved interview, at de havde problemer som stammede fra bevægeapparatet (i undersøgelsen forklaret ved fødder, ben, ryg, skuldre, nakke, arme og hænder). Generne angives som seneskedehindebetændelse, rygproblemer, ondt i benene, hævede og kolde fødder, nakkeproblemer samt periodevis manglende følelse i 2 af fingrene.

Det konkluderes, at bevægeapparatgenerne kan føres tilbage til påvirkninger fra temperaturforhold, træk og ergonomiske belastninger. I undersøgelsen vurderes, at de ergonomiske belastninger kan tilskrives arbejdets udførelse, idet arbejdet karakteriseres som stillestående, monotont tempoarbejde i uhensigtsmæssige arbejdsstillinger (på grund af mange gentagne bevægelser, foroverbøjede arbejdsstillinger ofte med vrid i kroppen, når materialer smides i nedfaldsskakten). Belastningerne kan ligeledes tilskrives arbejdspladsens indretning (manglende indstillingsmuligheder m.m.).

Arbejdet vurderes af de ansatte som værende indholdsløst, mangle udfordringer og monotont.

Til sidst konkluderes at:

- de tilførte råvarer er for urene
- den tekniske opbygning og indretning er for mangelfuld
- at organiseringen af arbejdet er meget lidt fleksibel.

En finsk undersøgelse (26) over ulykkesrisiko ved affaldssortering på 5 affaldssorteringsanlæg, hvoraf de 2 anlæg hovedsagelig benytter manuel sortering af affald, vurderer risikoen

for rygskader som relativ høj. På de 2 manuelle affaldssorteringsanlæg er risikoen for rygskader særlig høj, og det vurderes at være forårsaget af dårlige arbejdsstillinger, tunge løft, kulde og træk.

Det konkluderes, at de fleste forebyggende foranstaltninger er billige, og der peges på tekniske og arbejdsorganisatoriske løsninger, samt uddannelse.

Af ergonomiske foranstaltninger anbefales:

- sortering ved kilden, således at håndsortering begrænses mest muligt
- at affaldet kommer ind i et tyndt lag på transportbåndet for at minimere belastningen
- hyppig jobrotation mellem forskellige jobtyper, hvor de fysiske og psykiske krav varierer.

Blandt renovationsarbejdere er belastningslidelser i ryg og øvrige bevægeapparat den mest udbredte erhvervssygdom i faget, og gruppen er sammenlignet med andre fag en af de mest belastede grupper.

De ergonomiske belastninger er kendte og omhandler byrdens vægt og form, antallet af løft, transportmeter og -underlag, uhensigtsmæssige arbejdsstillinger, adgangsforhold (herunder belysning og udsynsforhold), renovationsbilernes indretning samt arbejdstempo og arbejds metode.

I affaldssorteringsanlæg kan de ergonomiske belastninger specifikt opstå iøvrigt som beskrevet i (21) ved:

1. Modtagelsen
2. Manuel sortering
3. Mekanisk sortering
4. Rengørings-, reparations- og vedligeholdelsesarbejde.

Der kan ligeledes forekomme arbejdspsykologiske belastninger under pkt. 1-4. Da en nærmere beskrivelse af de enkelte ergonomiske problemer og deres løsning falder uden for denne rapport, henvises til appendiks A, som i mere detaljeret form anviser løsningsforslag.

Biologiske risikofaktorer

Som nævnt tidligere er det ikke muligt at udpege en enkelt biologisk faktor som årsag til de registrerede sygdomme.

Det kan dog fastslås, at affaldets indhold af mikroorganismer såsom bakterier og svampe, såvel levende, døde, som deres produkter og rester, er en afgørende faktor for arbejdsmiljøets kvalitet.

Teknisk forebyggelse

Hvad angår teknisk forebyggelse, er det især vigtigt at anlægget udformes således, at affald/støv/organismer forhindres i at nå de ansattes luftveje. Dette betyder at al aerosoldannelse skal minimeres. Fx bør affaldet transporteres i lukkede systemer, og særlig opmærksomhed bør rettes mod arbejdspladser i tæt kontakt med affaldet, som det er tilfældet ved håndsortering.

Som tidligere nævnt er det meget vigtigt, at affaldet ikke fx ved driftsstop får lov at ligge i anlægget, men kan fjernes umiddelbart. I sammenhæng hermed er det yderst vigtigt, at anlægget udformes, således at det er rengøringsvenligt, og at overvejelser om daglige rengøringsmetoder gøres allerede i planlægningsfasen. I det hele taget skal rengøring opfattes som en integreret del af driften, og rengøringen skal udføres således at aerosoldannelse minimeres.

Krav til det modtagne affald

Hvad angår krav til råvaren, må overvejelserne i første række baseres på almindelige mikrobiologiske erfaringer. Da endotoksiner stammer fra gram-negative bakterier, er der tidligere gennemført overvejelser om disses tilstedeværelse i affaldet (26).

Bakteriernes vækstkrav af betydning for deres forekomst i affald kan summarisk anføres således:

- Næringskrav; d.v.s. passende nedbrydeligt organisk stof, jo lettere nedbrydeligt jo hurtigere vækst. Specielt gram-negative bakterier har dog ofte få og enkle næringskrav.
- Temperaturkrav; de fleste bakterier vil vokse bedst mellem 10-30°C, og inden for dette område som regel hurtigere ved højere temperatur.
- Fugtighedskrav; en høj fugtighed er essentiel for bakterietilvækst.
- pH-krav; her er tolerancen stor (pH 4-8) så denne faktor vil formentlig kun meget sjældent være begrænsende for bakterievæksten i affaldet.
- Iltkrav; Bakterier kan opdeles efter deres forhold til ilt. Aerobe bakterier, der skal bruge ilt til deres stofskifte og er normalt hurtigtvoksende på det let nedbrydelige materiale, mens de anaerobe bakterier vokser uden ilt og langsommere og til gengæld angriber

mere svært nedbrydelige forbindelser. Gram-negative typer forekommer såvel anaerobt som aerobt.

Disse forhold kan sammenfattes til, at der altid vil være mikroorganismer i affaldet, men at antallet i luften på et givent behandlingsanlæg primært vil afhænge af fugtigheden og mængden af organisk affald, alt afhængigt af det herskende temperaturregime. Generelt vil antallet af bakterier under optimale forhold kunne fordobles hvert 20. minut.

Som det fremgår, er råvarens alder og fugtindhold af afgørende betydning for det endelige forureningsniveau. Det er derfor ud fra et arbejdsmiljøsynspunkt meget vigtigt, at der gennemføres en udstrakt kildesortering, og at affaldet under ingen omstændigheder får lov at ligge i anlæggene. Affaldet skal holdes så "ungt" som muligt.

Det skal medtages, at det er Arbejdstilsynets vurdering, at der fortsat er alvorlig tvivl om, hvorvidt det i praksis er muligt at adskille affaldet i en "ren" og "beskidt" fraktion, selv når der gennemføres kildesortering på virksomhederne og i de enkelte husstande.

Dette forhold har stor betydning for muligheden for etablering af sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarlige arbejdspladser "tæt på" affaldet, fx håndsortering. Foreløbige undersøgelser har vist, at der er meget stor forskel på indholdet af mikroorganismer i forskellige affaldskomponenter. Der skal derfor i visse tilfælde ikke megen fejlsortering til, for at affaldet får et for højt indhold af mikroorganismer. Disse faktorer vil have størst betydning om sommeren, under passende fugtforhold.

Da de foreliggende erfaringer med hensyn til at opnå en ordentlig kvalitet af affaldet er så dårlige som tilfældet er, vil det være nødvendigt med kontrol af renhed af kildesorterede materialer, både i indsamlingsledet og ved modtagelse på anlægget.

Personlige værnemidler

Selv om der gøres meget ved teknisk forebyggelse, vil der være forhold, hvor personlige værnemidler er nødvendige. Her tænkes især på rengørings- og reparations-situationer.

Det skal understreges, at personlige værnemidler kun skal kræves, når øvrig teknisk forebyggelse ikke er mulig.

Åndedrætsværn

Der kan anvendes enten filtrerende eller luftforsynet åndedrætsværn. Foreløbige undersøgelser har vist, at der er usikkerhed omkring de

filtrerende åndedrætsværns evne til at tilbageholde endotoksiner.

Det må derfor indtil videre anbefales, at hvis åndedrætsværn skal anvendes, da så vidt muligt at installere luftforsyning, i hvert fald ved stationære arbejdspladser.

Der skal ved etablering af sådant udstyr tages højde for forurening af kompressor- og rørsystemer med mikroorganismer og/eller olietåger, idet det er nødvendigt at foretage regelmæssig rensning og eftersyn.

Ved anvendelse af filtre hvor der er risiko for mikroorganismer, bør anvendes P3 filtre.

Øvrige personlige værnemidler

Foruden åndedrætsværn skal passende arbejdstøj og handsker anvendes. Arbejdstøjet bør være støvafvisende og let at vaske. Hvis der arbejdes med husholdningsaffald, og tøjet i øvrigt tilsmudses, skal skift af arbejdstøj foretages hver dag. I øvrige tilfælde anbefales skift 1-2 gange ugentligt. Det er i nogle tilfælde formålstjenligt at anvende engangsdragter ved håndsortering.

Monitoreringsmetoder

I forbindelse med en beslutning om støtte til opførelse af nye anlæg, eller ønsket om at kontrollere allerede eksisterende anlæg, må arbejdshygiejniske undersøgelser og helbredsundersøgelser overvejes. Arbejdstilsynets overvejelser desangående anføres nedenfor.

Mikrobiologiske målinger

Årsager til gener forårsaget af mikroorganismer er som nævnt ofte så komplekse, at det er vanskeligt at opstille et effektivt måleprogram.

Resultater fra mikrobiologiske målinger af levende bakterier, gær og skimmelsvampe har indtil videre vist sig at være vanskelige at bruge til en eksakt vurdering af luftkvaliteten; det er således vanskeligt at relatere gener og måleresultater. For en enkelt parameter, endotoksinerne, er der dog sandsynliggjort en dosisrespons sammenhæng. Denne parameter kan dog ikke alene karakterisere luftkvaliteten, andre organiske forbindelser formodes også at have en biologisk effekt.

Mange mikroorganismer, specielt bakterier, bliver enten "stressede", subletalt beskadigede eller dør, mens de befinder sig i aerosoler. Derfor er mikrobiologiske bestemmelser af levende mikroorganismer, CFU (colony forming units = kolonidannende enheder), ikke tilstrækkeligt til at belyse, hvor store mængder mikroorganismer, man i virkeligheden eksponeres for.

Som nævnt i litteraturen er bestemmelse af CFU for bestemte patogene mikroorganismer hensigtsmæssig ved vurdering af luftkvalitet og infektionsrisiko. For allergiske og toksiske effekter bør man undersøge nærmere, om de biologiske aktive stoffer hidrører fra levende eller døde mikroorganismer, rester eller metabolitter fra disse eller har oprindelse fra helt andre kilder.

Forholdet mellem totalindholdet og de (over)levende mikroorganismer kan tilsyneladende variere meget fra miljø til miljø. Derfor er bestemmelse af det totale indhold af mikroorganismer en parameter, som skal overvejes når luftkvaliteten skal karakteriseres.

Selv om der er foretaget mange mikrobiologiske undersøgelser på affaldsanlæg og lignende arbejdspladser, findes der ingen standardmålemetode. De enkelte metoder har forskellige begrænsninger, hvorfor det konkrete valg af instrument og indsamlingsmetodik bør afhænge af det problem der ønskes belyst.

Formålet med at udføre mikrobiologiske prøvetagninger falder erfaringsmæssigt i 2 hoved-

grupper, nemlig enten et ønske om at vurdere værdien af et forureningsbegrænsende tiltag, eller et ønske om at skabe et grundlag for en egentlig sundhedsmæssig vurdering. Det er vigtigt at gøre sig dette klart på forhånd, da resultaterne bagefter ikke umiddelbart lader sig overføre.

I det følgende skal sådanne overvejelser kort skitses.

Sundhedsmæssige overvejelser i parametervalget

Med hensyn til forventede skadelige mikrobiologiske agentia er det som nævnt opfattelsen, at de egentlige infektioner hidrørende fra patogene mikroorganismer og virus er mindre fremherskende end mere diffuse, multifactorielle påvirkninger af toksisk og allergisk natur, hidrørende bl.a. fra svampe, gram-negative bakterier og endotoksiner.

Brugen af svampe, gram-negative bakterier og endotoksiner som parametre er velegnet til at vurdere, i hvor høj grad arbejdsluften er påvirket af affaldet, da forholdet mellem de gram-negative kim og totaltallet kan udtrykke noget om dette.

Til den egentlige sundhedsvurdering kan disse tal kun bidrage med sandsynligheder, da et større tal for de gram-negative jo vil indikere en større sandsynlighed for kontakt med skadelige biologiske agentia fra affaldet.

Hvad angår endotoksiner, måles direkte på det skadelige agens, men det er samtidig vigtigt at huske, at der findes mange andre, og at endotoksinernes virkning er kompleks, mangesidig og i øvrigt ikke endelig klarlagt.

Som det fremgår af nedenstående forsøg, har forslaget til acceptniveau for endotoksiner svinget noget. Baggrunden for forslaget er bl.a. resultater fra eksponeringsforsøg på Göteborgs Universitet. Disse resultater fremgår af nedenstående tabel:

Symptom	Rel.sikkert	Usikkert
Feber	0,5 - 1	
Akut bronchokonstriktion	0,1 - 0,2	
Trykken over brystet	0,3 - 0,5	
Kronisk bronchitis		0,5
Hyperreaktive luftveje		?

Endelig har mikrosvampe såvel infektiøse som allergifremkaldende egenskaber.

Acceptkriterier

Med hensyn til acceptkriterier er der som nævnt, hverken i Danmark eller internationalt, fastsat grænseværdier for mikroorganismer eller endotoksiner.

På baggrund af mange målinger ved spildevandsbehandling er der dog blevet foreslået forskellige acceptværdier. Da disse forslag meget ofte har været debatteret i forbindelse med vurdering af forholdene på konkrete affaldsbehandlingsanlæg, skal værdierne medtages her. Det skal dog understreges, at disse værdier endnu ikke er fuldt videnskabeligt underbygget, jfr. som tidligere nævnt at også døde mikroorganismer og deres produkter kan udgøre en risiko.

Forslag til acceptværdier:

Total kim, GV-forslag ⁽¹⁾ :	10.000/m ³ luft.
Total kim, GV-forslag ⁽²⁾ :	5.000/m ³ luft.
Gram-negative kim, GV-forslag ⁽¹⁾ :	1.000/m ³ luft.
Endotoksiner, GV-forslag ⁽¹⁾ :	0.1 ug/m ³ luft. (0,2 ug/m ³).

(1) R.Rylander, Pers.komm.

(2) Svensk L.O., 1980.

Værdien af afværgeforanstaltninger

Med henblik på kortlægning af aerosolers spredning ved forskellige processer på anlægene vil der ofte være behov for at udføre mikrobiologiske målinger.

Det vil her ofte være tilstrækkeligt at måle for totalkim. Dog kan bidraget fra baggrunden, især ved målinger i det fri, fra fx svampe, være så stort, at det giver god mening at medtage gram-negative kim. Under alle omstændigheder bør baggrunden måles på prøvetagningsdagen.

Med hensyn til overdækning har mange målinger på spildevandsanlæg vist, at en korrekt udført afdækning vil sænke kimtallet mellem 60-80%.

Selv om der således ofte er god grund til at overdække, skal det huskes, at der herved skabes områder der er endog meget belastede, og hvor det i givet fald er nødvendigt med særlige forholdsregler for at kunne udføre vedligeholdelses- og reparationsarbejde.

Helbredsundersøgelser

Arbejdstilsynets indstilling til krav om helbredsundersøgelser er, at der skal findes relevante helbredsundersøgelsesmetoder. Med relevante menes at helbredsundersøgelsesmetoderne skal kunne give et resultat, som direkte kan anvendes til forebyggelse af arbejdsbetingede lidelser og ulykker.

Normalt vil helbredsundersøgelser finde sted i følgende situationer:

- a) ved ansættelsen,
- b) regelmæssige helbredsundersøgelser, herunder biologisk monitorering.
- c) ad hoc undersøgelser

Ad a.

Hvad angår affaldsbehandling vil formålet med en sådan undersøgelse ved ansættelsen være at afdække, om ansatte på grund af arbejdets særlige karakter løber særlig ulykkes- eller helbredsrisiko.

Da de ansvarlige agenser og risikogrupper ikke er endeligt identificerede, kan sådanne undersøgelser på affaldsanlæg ikke anbefales generelt.

Ad b.

Det er Arbejdstilsynets vurdering, at der heller ikke til regelmæssige helbredsundersøgelser findes relevante undersøgelsesmetoder, der gør, at disse har en værdi i sig selv.

Ad c.

Der bør snarere etableres beredskab evt. i samarbejde med Bedriftssundhedstjenesten, Arbejdstilsynet og de arbejdsmedicinske klinikker, således at en individuel, dybtgående undersøgelse kan foretages, hvis de ansatte udvikler symptomer.

Endvidere kan det med den foreliggende viden vurderes, at ad hoc undersøgelser kan anbefales for at forøge det nuværende vidensgrundlag. Det skal så sikres, at sådanne undersøgelser indpasses i et egentligt forskningsprogram eller udformes til løsning af et specifikt problem.

Afsluttende bemærkninger

Som det fremgår, har arbejdet vist, at der er en del alvorlige problemer forbundet med affaldsbehandling.

Afslutningsvis bringes anbefalinger og vurderinger fra de tilsynskredse, der har forestået konkret sagsbehandling.

Det modtagne affald

Erfaringerne har vist, at arbejdsmiljøproblemerne i høj grad knytter sig til affaldsanlæggenes modtagne råvarekvalitet. Husholdningsaffald udgør en stor helbredsrisiko og må ikke håndsorteres.

Hvad angår andre affaldstyper, såvel industriaffald som kildesorteret affald fra husholdningerne, viser erfaringerne, at disse materialer ofte er forurenede med husholdningsaffald. Hvis sådant materiale skal håndsorteres, er det en forudsætning, at der er udført kontrol, såvel ved indsamlingen som ved modtagelse på anlægget. Der føres logbog over denne kontrol.

Endelig udgør problemaffaldet en potentiel risiko, hvorfor modtagestationerne skal udformes, så de ansatte ikke udsættes for giftige dampe.

Tekniske installationer

Hvis husholdningsaffald behandles mekanisk, skal dette ske på en sådan måde, at al aerosoldannelse minimeres. Affaldet bør transporteres indkapslet, og der bør være afsug alle steder, hvor det omvæltes. Endelig bør installeres balanceret rumventilation til nedbringelse af forureningen, hvis der fx har været åbnet ind til anlægget.

Det er vigtigt, at anlægget kan tømmes hurtigt i tilfælde af mekanisk svigt, hvorfor indretningen bør foretages i overensstemmelse hermed.

Ved maskinbehandling af genanvendelige materialer bør der initialt i processen monteres rystesigte med afsug.

Hvis der skal udføres håndsortering, bør denne udformes som en negativ sortering, og anlægget skal have en meget høj standard, såvel ventilationmæssigt som ergonomisk. Endelig bør balpresser afskærmses således, at støvemission herfra undgås.

Arbejdsrutiner

Der bør for alle anlæggets belastede funktioner foreligge en skriftlig sikkerhedsinstruktion. Den skal, foruden oplysninger om ansvar og sikkerhedsorganisation, indeholde detaljerede oplysninger om de foreskrevne arbejdsmetoder og forholdsregler. Der skal tages højde for bl.a. værnemidler, rengøring, reparation, vedligeholdelse og sortering. Derudover anbefales anvistning i jobrotation.

Hygiejne

Den personlige og arbejdsmæssige hygiejne er af afgørende betydning for arbejdsforholdene på anlægget. Løbende daglig rengøring af anlæg, såvel gulv som maskiner, for støv og evt. affaldsrester er fundamentalt, for at sikre en tilfredsstillende drift.

Ved indretning af nyanlæg anbefales det at anvende relevante bestemmelser fra Kloakbekendtgørelsen.

Da risikoen ved udsættelse for affald ikke i første række skyldes infektioner fra patogene mikroorganismer, men en generel belastning fra støv indeholdende mikroorganismer, rester af sådanne, samt mikrobielle toksiner, drejer forebyggelsen sig i første række om at forhindre udsættelse for dette støv.

Der bør derfor anvendes særligt arbejdstøj, der er støvafvisende, og det bør i det hele taget sikres, at støv ikke spredes, fx til mandskabsrum, kantiner m.v. Håndvaske bør være tilgængelige i sorteringsrum, og anvendes før pauser m.v.

Det anbefales at aftage i hvert fald arbejdsjakken inden adgang til folkerum, kantine m.v.

Der bør tages brusebad ved arbejdstids ophør.

Uddannelse

Ved ansættelse på anlægget bør de ansatte gennemgå en uddannelse af 1-2 ugers varighed i sikkerhed og hygiejne.

Denne uddannelse bør opfriskes på 1-2 årlige efteruddannelsesaktiviteter.

Tilsyn

I opstartsperioden bør anlæg, især hvis der modtages blandet affald, gøres til genstand for skærpet tilsyn. Dette kan evt. ske i samarbejde med BST.

Der bør derudover etableres faste procedurer for standsning af anlægget ved nærmere specificeret overtrædelse af retningslinier, eller hvis der opstår sygdom blandt de ansatte.

Litteraturliste

1. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 881 af 11. december 1986 om kommunal indsamling af genanvendelige materialer og produkter fra private husstande.
2. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 882 af 11. december 1986 om kommunal indsamling af genanvendelige materialer og produkter fra erhvervsvirksomheder.
3. "Arbejds miljø ved sorteringsanlæg". Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 7, 1988. Claus Petersen, Gendan A/S.
4. T. Sigsgaard, B. Bach, E. Taudorf, P. Malmros og S. Graversen, 1989: "Ophobning af luftvejsslidelser blandt ansatte på et nyopført affaldssorteringsanlæg". Ugeskrift for læger, indsendt til publikation.
5. P. Malmros and Petersen, C. 1988: "The Working Conditions at Danish Sorting Plants", In: L. Andersen & J. Møller (Eds.): ISWA 88 Proceedings of the 5th international solid waste Conference.
6. "Arbejds miljøforhold på affalds- og sorteringsanlæg". Projektbeskrivelse af 5. juli 1988.
7. L.F. Diaz et al. 1976: "Health Aspect Considerations Associated with Resource Recovery". Compost science sommeren 1976.
8. H.R. Pahren, C.S. Clerch, 1987, "Microorganisms in Municipal Solid Waste and Public Health Implications" in: Critical Reviews in Environmental Control Vol.17 (3) 187-228.
9. Per Malmros 1988: "Sundhedsskadelige stoffer i kloaksystemer og på renseanlæg", Arbejds miljøfondet 1988.
10. H.R. Pahren, Jakulowsky, W. 1981: "Health Aspects of Waste Water Aerosols", Water Sci. Technol. 13:1091.
11. Mansdorf S.Z. et al. "Industrial Hygiene Characterization and Aerobiology of Resource Recovery Systems"; Final report on contract no. 210-79-0013, National Institute for Occupational Safety and Health, Morgantown 1982.
12. M. Lundholm, Rylander, R. 1980: Occupational Symptoms Among Compost Workers". Journal of Occ. Med., 22:256-257.
13. E.J. Duckett et al. 1980: "Physical/chemical and Microbiological analyses of dust at a

- Resource Recovery Plant, Am.Ind.Hyg. ASSJ. 41:908-914.
14. S.C. Clark, Johnson H.S., Schwartz-Fulton, J., Holland, J.W. and Gartside, P.S., 1984: "Biological Health Risks Associated With the Composting of Waste Water Treatment Plant Sludge". J. Water Pollut. Control Fed. 56(12):1269-1276.
 15. S.C. Clark et al., 1983: "Levels of Gram-negative Bacteria, Aspergillus fumigatus, Dust and Endotoxin at Compost Plants". Appl. and Env. Microbiol. 1501-1505.
 16. "Arbetsmiljön vid svenska avfallsverk", DRAV nr. 23, 1984, SNV PM 1901.
 17. S.C. Clark 1986: "Comparison of Organic Dusts Exposures in Agricultural Occupations and Waste Producing Industries", Am.four. Ind.Med. 10:286-287.
 18. P. Rakkonen et al. 1987: Working Conditions and Hygiene at Samitary landfills in Finland", Aun.Occ.Hyg. 31:505-13.
 19. B. Cook et al. 1988: "Domestic Waste Composting Plants as Sources of Airborne Microorganisms". Warren Spring Laboratory 1988.
 20. "Affaldssortering, et arbejdsmiljøproblem, endotoksiner, mikroorganismer og støv". Projekt på miljøteknikeruddannelse dec. 1987 P. Bjerregaard og S. Hansen.
 21. "Arbejdsmiljømæssige vurderinger ved skitseprojekteringen af affaldssorteringsanlægget". COWI-consult for Vejle kommune, 1987.
 22. "Beskrivelse af arbejdsforhold og arbejdsmiljø ved ombygget sorteranlæg i Odense", Marius Petersen, december 1987.
 23. "Udkast til retningslinier for sikker sortering af erhvervsaffald". Gendan 22. oktober 1987.
 24. "Støv, støj og kuliltemålinger ved FASANS Genbrugsafdeling". BST-Storstrøms amt nord, 4. september 1989.
 25. L.G. Andersson, E. Lund og T. Mikkelsen 1981: "Aerosoler fra rensningsanlæg". Vandkvalitetsinstituttet sag 78.677.
 26. M. Ettala, Rahkonen, P. Rahkomen, R., 1989: "Work Safety in Waste Treatment", Waste Management & Research 3:
 27. R. Rylander, B. Bake, J. Fisker and J.M. Helander: 1988, "Endotoxin Inhalation - Symptoms, Airway Reaction and Transfer Factor. Submitted.
 28. T. Sigsgaard, L. Bæk og P. Malmros 1988: "Endotoksiner, en kort udredning specielt med henblik på affaldsbehandling". Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen, januar 1988.

Appendiks A

Ergonomiske belastninger og forebyggelsesmuligheder

1. Modtagelsen

Arbejdet i modtagelsen består hovedsageligt i betjening af gummihjulslæsser, trucks eller lignende, som medfører stillesiddende arbejde med gentagne ind- og udstigninger samt evt. løft af tunge materialer. Dette giver risiko for bevægeapparatsskader, hjerte/karsygdomme og vibrationsskader, fra såvel hånd-, arm- som af helkropsvibrationer.

Forhold som kulde, træk, dårlig belysning og stress (i form af højt tempo, høje kvalifikationskrav m.m.) vil her øge de ergonomiske belastninger.

2. Manuel sortering

Manuel sortering i form af ensidigt gentaget arbejde 8 timer daglig giver høj risiko for bevægeapparatsskader, og muligvis risiko for hjerte/karsygdomme.

Ensidigt gentaget arbejde er arbejde, hvor den ansatte over længere tid hyppigt og ofte i et højt tempo udfører en eller flere enkle arbejdsoperationer.

Der indgår som regel følgende aspekter i forskellige kombinationer i det ensidigt gentagne arbejde:

- enkle arbejdsoperationer
- få forskellige arbejdsoperationer
- kort cyklustid
- samme arbejdsoperationer gentages hyppigt
- højt tempo
- lav selvbestemmelse
- fastlåste arbejdsstillinger.

Ensidigt gentaget arbejde findes i meget opsplittede produktioner, hvor arbejdsopgaverne i den enkeltes arbejde kun udgør en lille del af den samlede proces.

Ensidigt gentaget arbejde kan have uheldige følger. De forskellige dele af bevægeapparatet skal bruges jævnlige, men også have jævnlige hvilepauser. Bevægeapparatsskader som følge af ensidigt gentaget arbejde kan enten opstå akut, eller udvikles over en årrække. Ensidigt gentaget arbejde øger risikoen for følgende geners og sygdommes opståen:

- seneskede-/muskelbetændelse, herunder tennis- og golfalbue

- afklemning af nerve i håndleddet (carpal tunnel syndrom)
- irritation i skuldermusklerne (rotator cuff syndrom)
- afklemning af armens nerver og kar ved skulder/hals (apertura thoracis syndrom)
- nakke/skulder/armbesvær
- slidgigt.

Øvrige faktorer som dårlig arbejdspladsindretning, kulde/træk, uhensigtsmæssig belysning, samt stress (tempo og for høje kvalifikationskrav) øger de ergonomiske belastninger.

3. Mekanisk sortering

I mange tilfælde vil den mekaniske sortering være karakteriseret som overvågningsarbejde i form af fysisk inaktivitet med høje kvalifikationskrav til følge. Fysisk inaktivt arbejde har vist sig på lang sigt at kunne medføre en række helbredsrisici (bl.a. på knogler, muskler, sener, ledbånd, kredsløb m.m.).

4. Rengøring, reparation og vedligeholdelse

Især på vanskeligt tilgængelige steder eller hvor der er anvendt materialer (med speciel overflade og form) der er vanskelig at rengøre, vil rengørings- og reparationsarbejde kunne medføre bevægeapparatsskader.

Forebyggelsesmuligheder, generelt

De ergonomiske tiltag falder derfor inden for 2 områder:

- arbejdsorganisatoriske
- arbejdspladsindretningen.

Som stikord for arbejdsorganisatoriske ændringer kan nævnes:

- Jobrotation
- Jobudvidelse
- Jobberigelse
- Ansvarsoverdragelse (bl.a. selvstyrende grupper)
- Korte og hyppige pauser med mulighed for anden aktivitet.

Af arbejdspladsindretningsmæssige tiltag kan nævnes:

- Arbejdspladsen indrettes, så den passer til brugeren
- Maskiner og tekniske hjælpemidler udfor-

mes, så de er velegnede til arbejdsopgaverne og kan tilpasses brugerne

- Betjening af maskiner og værktøj (tekniske hjælpemidler) bør indebære forskellige arbejdsstillinger og arbejdsbevægelser. Derved begrænses fastlåste arbejdsstillinger og ensidigt brug af bestemte muskelgrupper.

Variation i arbejdet

Jobrotation er ikke blot at skifte mellem pladser ved håndsorteringsbåndet. Der bør maksimalt arbejdes 50% af arbejdsdagen ved hver funktion. På de fleste affaldsanlæg vil der kunne skiftes mellem følgende arbejdsfunktioner:

- gummigedsarbejde
- truckførerarbejde
- makuleringsarbejde
- vejebodsarbejde
- rengøringsarbejde
- reparationsarbejde
- forskellige former for overvågningsarbejde
- håndsortering.

For at reel jobrotation og jobudvidelse kan foregå, kræves at de ansatte uddannes til at varetage arbejdsopgaver på kvalificeret niveau samt medinddrages i planlægningen af disse omorganiseringforsøg.

Arbejdspladsens indretning

Formålet med at indrette arbejdspladsen til brugerne er at sikre, at arbejdet kan foregå i hensigtsmæssige arbejdsstillinger og med hensigtsmæssige arbejdsbevægelser, d.v.s. at rækkeafstande og arbejdsfelter skal være således, at vridninger og foroverbøjninger undgås, og at arbejdet foregår midt for og tæt på kroppen. Arbejdspladsen ved sorteringsbåndene skal således være:

- Højdeindstillelig, trinløs. Normal arbejds-højde vil være ca. hoftehøjde.
- Platformen skal være nem at regulere i højden, må ikke genere rengøringen og skal udfylde pladsen mellem skakterne, og stikke ca. 10 cm ind under båndet.
- Den bør helst være affjedret, så den ikke er hård at stå på.
- Den skal kunne reguleres minimum 20 cm op og ned. Rækkeafstanden bør være max. 40-50 cm hvilket kan opnås ved lille båndbredde,

montering af afvisere således af affaldet føres hen imod de ansatte, og at der sorteres 2 og 2 over for hinanden.

- Aktionsvinkel fremad max. 60°, hvilket opnås ved at placere fralægningsskakter tæt på siden af de ansatte og sørge for at de ansatte står tæt ved siden af hinanden.
- Der bør være mulighed for både at sidde og stå.
- Arbejdsstole skal være regulerbare i højde og hældning, såvel sæde som ryglæn.
- Indstilling af inventar skal kunne foretages ved enkelte greb og uden brug af værktøj, da der skal foretages tilpasning af arbejdspladsen hver gang der skiftes mellem arbejdsopgaverne.
- Der skal være god benplads såvel ved sidende som ved stående arbejde.
- Fralægningsskakterne skal være umiddelbart i tæt forbindelse med båndet og de ansatte, og være placeret under båndniveau.
- Båndhastigheden skal kunne reguleres ved hver arbejdsplads.
- Der skal være nødstop ved hver arbejdsplads.
- Det skal være nemt at skifte plads ved båndet (også til modsatte side).
- Der må ikke være generende kanter eller flader på båndet ved sorteringspladsen. Materialet skal kunne fjernes direkte og i en glidende bevægelse bagud fra båndet.

Generelt

- Der bør være høj grad af kildesortering, så der primært foretages "negativ-sortering".
- Der skal etableres en grænse for størrelsen på materialet, der kommer på båndet (store emner medfører skulder-nakkebelastninger).
- Materialet må ikke komme i bunker, men skal flyde i tyndt lag.
- Gulvoverflade på platforme og gangarealer skal være blød, støddæmpende og skridsikker.
- Lysforholdene skal være tilstrækkelige og passende til arbejdsart.
- Alle bånd og maskiner skal placeres frit, således at rengøring og reparation kan foregå under gode forhold.
- Køretøjer skal være indrettet ergonomisk

hensigtsmæssigt (sæderegulerbarhed, pladsforhold, udsynsforhold, ind- og udstigningsforhold m.m.).

– Sæde og rat skal være vibrationsdæmpede.

Indretning af arbejdspladser ved mekanisk sortering, hvor arbejdet kan karakteriseres som stillesiddende overvågningsarbejde, kan foregå efter følgende principper:

Placering af skærme og betjeningsorganer skal sikre, at den ansatte kan overskue de relevante funktioner, og udstyret skal kunne betjenes uden unødige fysiske belastninger.

Betjeningspanel og lignende skal placeres inden for det normale arbejdsområde, og kontrol-lamper og andre overvågningsfunktioner, som kræver hurtig indgriben, skal placeres inden for det optimale synsfelt.

Skærme bør placeres, så vinklen mellem vandret synsline og skærmen udgør ca. 20°, således at blikket er lidt nedadrettet.

Ved anvendelse af drejelig stol og evt. udskæring i bordet kan opnås større synsfelt og arbejdsfelt.

Belysningen skal tilpasses og placeres således, at blænding og generende reflekser fra betjeningspanel og skærme undgås.

For at imødegå de fysiske belastninger ved stillesiddende overvågningsarbejde, bør arbejdet jævnligt afbrydes af pauser, og der bør skiftes mellem andet arbejde, således at overvågningsarbejdet max. kommer til at udgøre 50% af arbejdstiden.

De ansatte skal instrueres i tilpasning af inventaret, således at de selv kan indrette arbejdspladsen ved skift mellem arbejdsfunktionerne.

Vejledninger, bekendtgørelser m.v.

1. Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 452 af 27. august 1984: "Bekendtgørelse om støjgrænser på arbejdspladsen".
2. Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 6 af 4. januar 1989: "Bekendtgørelse om EF-direktiv om begrænsning af støjmissionen fra hydrauliske gravemaskiner, gravemaskiner med bæretøve, dozere og læssere samt grave-læsse-maskiner".
3. At-meddelelse nr. 1.01.7, maj 1988: "Temperaturer i arbejdsrum på faste arbejdssteder".
4. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 473 af 7. oktober 1983: "Bekendtgørelse om kloakarbejde m.v.".
5. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 9 af 14. januar 1988: "Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om kloakarbejde m.v.".
6. At-meddelelse nr. 1.01.8, september 1985: "Vejledning om ventilation".
7. At-meddelelse nr. 1.01.6, juni 1984: "Vejledning om spiseplads i forbindelse med faste arbejdssteder".
8. At-meddelelse nr. 1.01.5, januar 1989: "Toiletter i forbindelse med faste arbejdssteder".
9. At-meddelelse nr. 1.01.4, juni 1984: "Vejledning om vaskeindretninger i forbindelse med faste arbejdssteder".
10. At-meddelelse nr. 1.01.2, januar 1989: "Udgangsforhold i forbindelse med faste arbejdssteder".
11. At-meddelelse nr. 1.01.1, september 1983: "Vejledning om arbejdsrum på faste arbejdssteder".
12. At-meddelelse nr. 2.12.1, september 1985: "Vejledning om styrsikre traktorfører-værn".
13. At-meddelelse nr. 2.12.1, november 1987: "Kraftoverføringsaksler og deres afskærmning".
14. At-meddelelse nr. 2.13.1, januar 1986: "Vejledning om transportable og stilbare transportører".
15. At-meddelelse nr. 2.08.2, marts 1984: "Vejledning om læsse- og transportmaskiner".

16. At-meddelelse nr. 1.01.9, marts 1986: "Vejledning om indeklima".
17. At-anvisning 2.2.0.1, marts 1987 om maskiner og maskinanlæg.
18. At-anvisning 2.2.0.3, april 1989: "Automatisk styrede maskinanlæg, inklusive industrirobotanlæg".
19. Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 323 af 7. juli 1983: "Bekendtgørelse om arbejdets udførelse".
20. Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 43 af 22. januar 1981: "Bekendtgørelse om tekniske hjælpemidlers indretning og anvendelse".
21. At-anvisning nr. 3.1.0.2, april 1988: "Grænseværdier for stoffer og materialer".
22. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 465 af 3. august 1982: "Bekendtgørelse om manuel transport".
23. Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 103 af 15. februar 1989: "Unges farlige arbejde".
24. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 519 af 30. juli 1989: "Høreværn til traktorer og visse selvkørende motorredskaber".
25. At-meddelelse nr. 4.10.1, januar 1985: "Ensidigt belastende arbejde".
26. At-meddelelse nr. 4.10.4, april 1988: "Ensidigt gentaget arbejde".
27. At-meddelelse nr. 4.08.1, september 1984: "Monotonitilstand".
28. At-meddelelse nr. 4.08.2, september 1984: "Psykisk træthed".
29. At-meddelelse nr. 4.08.3, september 1984: "Stress".
30. At-meddelelse nr. 4.10.2, november 1985: "Siddende arbejde".
31. At-meddelelse nr. 4.10.3, december 1986: "Ryg-, nakke- og skulderbesvær".
32. At-meddelelse nr. 4.04.15, maj 1989: "Vurdering af løft".
33. Jørgensen, K. Biering Sørensen F.: "Lænderygbesvær og belastning ved tunge løft", Direktoratet for Arbejdstilsynet, 1987.
34. "Tunge løft - ondt i ryggen" Kompendie, 1987, Direktoratet for Arbejdstilsynet.
35. "Undgå tunge løft", Idekatalog, 1989, Direktoratet for Arbejdstilsynet.
36. "Ensidigt gentaget arbejde" - Kompendie, 1988, Direktoratet for Arbejdstilsynet.

ISBN: 87-7534-332-0
Oplag: 1000/0190
Pris kr. 300,00

Hellas-Print, Haslev