



Kvantifisering av enkelte typer farlig avfall på avveie

TA-1981/2003
ISBN 82-7655-476-8

1.	Innledning - oppsummering	5
2.	Blåsesand	7
2.1	Problembeskrivelse	7
2.2	Farlige stoffer	8
2.3	Genererte mengder avfall	9
2.4	Registrerte mengder avfall	9
2.5	Beregning av mengder på avveie	10
2.6	Konklusjon.....	11
2.7	Referanser	12
3.	Slam fra trykkspylt bunnstoff.....	13
3.1	Problembeskrivelse	13
3.2	Farlige stoffer.....	13
3.3	Genererte mengder avfall.....	13
3.4	Registrerte mengder avfall	14
3.5	Beregning av mengder på avveie	14
3.6	Konklusjon.....	15
4.	Pyrolyserester.....	16
4.1	Problembeskrivelse	16
4.2	Farlige stoffer.....	16
4.2.1	Pyrolyse.....	16
4.2.2	Tjæreproduksjon	17
4.3	Avfallsmengder	17
4.4	Konklusjon.....	17
5.	Plastavfall og plast med bromerte flammehekkere, unntatt EE-produkter	18
5.1	Problembeskrivelse	18
5.2	Farlige stoffer, bruksområder.....	18
5.3	Genererte mengder avfall.....	19
5.3.1	Årlig omsetningsmengde	19
5.3.2	Avfall fra EPS/XPS.....	20
5.3.3	Avfall fra cellegummi	20
5.3.4	Avfall fra biler.....	20
5.3.5	Oppsummering av avfall	21
5.4	Registrerte mengder avfall - Beregning av mengder på avveie	21
5.5	Konklusjon.....	21
5.6	Referanse.....	21
6.	Fragmenteringsfluff.....	22
6.1	Problembeskrivelse	22
6.2	Farlige stoffer.....	22
6.3	Genererte mengder avfall.....	25
6.4	Registrerte mengder avfall	25
6.5	Mengder avfall på avveie	26
6.6	Konklusjon.....	26
6.7	Referanse.....	27

7.	Laboratorieavfall med Hg og Cr	28
7.1	Problembeskrivelse	28
7.2	Farlige stoffer	28
7.3	Genererte mengder avfall.....	28
7.4	Registrerte mengder avfall	29
7.5	Beregning av mengder på avveie	30
7.6	Konklusjon.....	31
8.	Produksjonsavfall med arsen.....	32
8.1	Problembeskrivelse	32
8.2	Farlige stoffer	32
8.3	Avfallsmengder - Beregning av mengder på avveie	33
8.3.1	Produksjonsavfall.....	33
8.3.2	Forbruksavfall	33
8.4	Konklusjon.....	34
8.5	Referanser	34
9.	Produksjonsavfall med dioksiner og furaner.....	35
9.1	Problembeskrivelse	35
9.2	Farlige stoffer	35
9.3	Forbrukte og kasserte mengder.....	35
9.4	Konklusjon.....	36
9.5	Referanser	36
10.	Brannavfall - Branntomter	37
10.1	Problembeskrivelse	37
10.2	Farlige stoffer	37
10.3	Genererte mengder avfall.....	39
10.4	Registrerte mengder avfall	40
10.5	Beregning av mengder på avveie	40
10.6	Konklusjon.....	41
11.	Kvikksølvholdige termometre	42
11.1	Problembeskrivelse	42
11.2	Farlige stoffer	42
11.3	Genererte mengder avfall.....	42
11.4	Registrerte mengder avfall	44
11.5	Mengder avfall på avveie	46
11.6	Konklusjon.....	46
11.7	Referanser	46
12.	PCB-holdige ekspansjonsfuger.....	47
12.1	Problembeskrivelse	47
12.2	Farlige stoffer.....	47
12.3	Genererte mengder avfall.....	47
12.4	Registrerte mengder avfall	51
12.5	Mengder avfall på avveie	51
12.6	Konklusjon.....	52
12.7	Referanser	52

13.	PCB-holdige strømgjennomføringer.....	53
13.1	Problembeskrivelse – Farlige stoffer	53
13.2	Genererte mengder avfall.....	53
13.3	Registrerte mengder avfall.....	53
13.4	Beregning av mengder på avveie	53
13.5	Konklusjon.....	53
13.6	Referanse.....	53
14.	Stabilisert plast med kadmium	54
14.1	Problembeskrivelse	54
14.2	Farlige stoffer.....	54
14.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	55
14.4	Registrerte mengder avfall - Beregning av mengder på avveie	56
14.5	Konklusjon.....	56
14.6	Referanser	56
15.	Klorerte løsemidler (utenom PER-holdige løsemidler til renserier, og ren TRI)	57
15.1	Problembeskrivelse	57
15.2	Farlige stoffer.....	57
15.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	57
15.4	Registrerte mengder avfall.....	59
15.5	Konklusjon.....	59
16.	Kvikksølvholdige elektriske målere og brytere	60
16.1	Problembeskrivelse	60
16.2	Farlige stoffer.....	60
16.3	Genererte mengder avfall.....	60
16.4	Registrerte mengder avfall.....	61
16.5	Beregning av mengder på avveie	61
16.6	Konklusjon.....	62
17.	Oljeholdig farlig avfall fra offshore og skip (spylevann mm) som ikke betraktes som avfall av oljeselskapene.....	63
17.1	Problembeskrivelse	63
17.2	Farlige stoffer.....	64
17.3	Genererte mengder – Mengder på avveie	65
17.4	Konklusjon.....	67
18.	SF6-holdige produkter.....	68
18.1	Problembeskrivelse	68
18.2	Farlige egenskaper	69
18.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	69
18.4	Registrerte mengder avfall.....	72
18.5	Konklusjon.....	72
18.6	Referanser	72

19.	Skjæremidler med MCCP.....	73
19.1	Problembeskrivelse	73
19.2	Farlige stoffer.....	73
19.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	73
19.4	Konklusjon.....	74
19.5	Referanser	74
20.	Konstruksjons- og utfyllingsmidler med MCCP	75
20.1	Problembeskrivelse	75
20.2	Farlige stoffer.....	75
20.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	75
20.4	Konklusjon.....	76
20.5	Referanser	76
21.	Myknet plast med ftalater, SCCP og lignende	77
21.1	Problembeskrivelse	77
21.2	Farlige stoffer.....	77
21.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	77
21.4	Konklusjon.....	78
21.5	Referanser	78
22.	Beryllium-holdige produkter	79
22.1	Problembeskrivelse	79
22.2	Farlige stoffer.....	79
22.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	79
22.4	Konklusjon.....	80
22.5	Referanser	80
23.	Isolerglass med SCCP, ftalater.....	81
23.1	Problembeskrivelse	81
23.2	Farlige stoffer.....	81
23.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	81
23.4	Konklusjon.....	82
23.5	Referanser	82
24.	CN-holdige produkter.....	83
24.1	Problembeskrivelse	83
24.2	Farlige stoffer.....	83
24.3	Forbrukte og kasserte mengder, levetid	83
24.4	Beregning av mengder på avveie	85
24.5	Konklusjon.....	85
24.6	Referanser	85

1. Innledning - oppsummering

Farlig avfall er avfall som kan medføre forurensning eller skade miljøet dersom det ikke tas forsvarlig hånd om. I forurensningsloven er farlig avfall definert som "avfall som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med forbruksavfall på grunn av sin størrelse eller fordi det kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker eller dyr". For å sikre at avfallet ikke medfører forurensning krever forskrift om farlig avfall at slikt avfall skal leveres til firma som har tillatelse til å ta hånd om avfallet. Videre krever forskriften at avfallet skal deklarerer på eget deklarasjonsskjema for farlig avfall, og at skjemaet skal sendes inn til den myndighetene bestemmer, slik at avfallsprodusenten samt mengde og type avfall kan registreres.

Farlig avfall på avveie er et høyt prioritert satsingsområde for miljøvernmyndighetene. Å ha kontroll med hvor det farlige avfallet tar veien, er en viktig forutsetning for at forurensningsmyndighetene kan utføre sine tilsynsoppgaver.

Dersom skjemaet ikke blir sendt inn og registrert innen angitt tidsfrist¹, regnes avfallet for å være på avveie, dvs at disponeringen er ukjent. At avfallet regnes for å være på avveie betyr ikke nødvendigvis at det har blitt sluppet ut i naturen eller har blitt behandlet på ulovlig vis. Hvis for eksempel avfallet har blitt sendt til lovlig behandling uten at deklarasjonsskjemaet har blitt sendt inn for registrering, har myndighetene ikke kontroll med at avfallsprodusenten har oppfylt sine forpliktelser etter forskrift om farlig avfall.

Høsten 2002 presenterte Statistisk sentralbyrå (SSB) en undersøkelse som konkluderte med at om lag 50.000 tonn farlig avfall var på avveie i 1999. Internt i SFT ble det tidlig i 2003 satt i gang et prosjekt for å velge ut en del typer farlig avfall som skal prioriteres med tanke på å redusere miljøvirkningene av feilaktig disponering. Utvalgskriteriene har vært en kombinasjon av flere faktorer, blant annet:

- Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer
- Faregrad og -type
- Mengde produkter som tas i bruk eller ut av bruk årlig
- Mengde som disponeres på ukjent vis

Denne undersøkelsen tar altså for seg de stoffene og avfallstypene der Statens forurensningstilsyn etter en nærmere vurdering anser at det er viktig å foreta en kartlegging av mengder avfall på avveie. Den antatte årlige mengden på avveie har bare vært ett av flere kriterier, og listen inneholder derfor stoffer der mengdene på avveie kan være relativt små.

Tabellen på neste side lister opp de stoffene som har vært omfattet av undersøkelsen, i hvilke mengder de eventuelt er på avveie og gir dessuten en vurdering av usikkerheten i mengdeanslaget.

I SFTs anbudsgrunnlag ble stoffene delt inn i tre prioriteringsklasser, med tilhørende definerte arbeidsoppgaver. Rekkefølgen stoffene omtales i rapporten gjenspeiler SFTs opprinnelige rangering, men under arbeidet med rapporten viste det seg at noen av de høyt prioriterte avfallstypene representerte mindre miljøproblemer enn antatt, mens det for noen lavt prioriterte stoffer var mulig å gi en mer omfattende beskrivelse enn forventet..

¹ Skjemaet skal sendes inn senest den 15. i måneden etter at avfallet ble deklart.

Tabell 1-1 Avfallstyper, mengder på avveie og vurdering av usikkerhet.

Type avfall	Mengde på avveie (tonn)	Vurdering av usikkerhet
Blåsesand	2.000-4.000	D
Slam fra trykkspytt bunnstoff	75	D
Pyrolyserester	Ikke påvist	A
Plastavfall med brommerte flammehekkere	200-500	B
Fragmenteringsfluff	Ikke påvist	A
Lab-avfall	Trolig lav	0
Produksjonsavfall med arsen	1,5-3,5	B
Produksjonsavfall med dioksiner og furaner	-	0
Brannavfall	10.000-20.000	B
Kvikksølvholdige termometre	0,4	C
PCB-holdige ekspansjonsfuger	0,1-0,4	D
PCB-holdige strømgjennomføringer	-	0
Stabilisert plast med kadmium	-	0
Klorerte løsemidler, utenom PER-holdige løsemidler til renseri og ren TRI	-	0
Kvikksølvholdige elektriske målere og brytere	0,18	C
Oljeholdig farlig avfall fra offshore og skip (spylevann med mer) som ikke betraktes som avfall av oljeselskapene	200.000-400.000	C
SF6-holdige produkter	-	0
Skjæremidler med MCCP	-	0
Konstruksjons- og utfyllingsmidler med MCCP	-	0
Myknet plast med ftalater, SCCP o.l.	-	0
Beryllium-holdige produkter	0,45-0,6	B
Isolerglass med farlige stoffer som SCCP, ftalater (ikke PCB)	-	0
CN-holdige produkter	-	0

Kilde: Norsas AS

Usikkerhetsklassene er som følger:

- 0 Det er ikke relevant, eller har ikke vært mulig å gjøre et overslag over mengder på avveie.
- A Det har vært mulig å gjøre gode estimater basert på tilgjengelig informasjon. Usikkerheten anslås til maksimalt ca 10-15%
- B Det har vært mulig å gjøre estimater av den faktiske mengden avfall, men det hersker likevel en usikkerhet avhengig av enten:
- hvorvidt avfallet skal klassifiseres som farlig eller ikke, eller
 - hvordan mengde på avveie skal defineres, eller begge.
- C Anslaget er beheftet med viss usikkerhet, typisk 25%
- D Anslaget er beheftet med stor usikkerhet, typisk over 50%

2. Blåsesand

2.1 Problembeskrivelse

Sandblåsing er en type mekanisk forbehandling av metalloverflater. Hensikten med sandblåsing er å rense overflatene og klargjøre dem for sveising, maling, priming eller andre former for overflatebehandling. Blåsesand, også kalt blåsemiddel, er mineraler eller metaller på pulverform. Eksempler på blåsesandtyper er olivin, jernslag, kobberslag, nikkelslag, aluminiumsilikat, stålgrit og garnet, et silikatmineral.

Blåsesand brukes hovedsakelig til overflatebehandling av metall innen skipsvedlikehold og nybygging av skip, samt til overflatebehandling av kraftmaster, tanker, broer, rørgater, installasjoner i tunneler og tilsvarende. Det brukes også fremdeles noe blåsesand i offshore-industrien, men dette er etter hvert blitt erstattet av høytrykksspyling. Olje-industrien har blant annet restriksjoner mot å bruke blåsesand på bevegelige komponenter i Nordsjøen.

Hoveddelen av blåsemidlene som selges i Norge i dag, er engangsblåsesand. Flergangsblåsesand (sand som kan benyttes flere ganger) blir vanligvis benyttet ved større, stasjonære anlegg. Flergangsblåsesand er vesentlig dyrere enn engangsblåsesand. Garnet er et eksempel på blåsesand som kan brukes om igjen 3-4 ganger, mens stålgrit kan benyttes opptil 200 ganger, dersom man etterfyller sand. Det registreres en gradvis økning i bruk av flergangsblåsemidler, men andelen totalt sett er fortsatt relativt lav, ca 10%.

Det er i følge bransjen selv i dag 4 dominerende leverandører på markedet: Einar Øgrey Industrisand og Scand Sand på Sørlandet som de to største med omlag 1/3 av markedet hver, den siste tredjedelen deles i hovedsak mellom Askania på Rud og Sulis Grit i Sulitjelma.

Arbeid med overflatebehandling utføres vanligvis på oppdragsbasis av en eller flere underleverandører. På store anlegg brukes gjerne flere i forbindelse med innvendig og utvendig overflatebehandling på skrog og tanker.

I kontakten med representanter fra et utvalg skipsverft og leverandører av tjenester på sandblåsing synes det ofte å være en viss uklarhet i hvem som har ansvaret for å ta hånd om den brukte sanden. Representanter for skipsverftene hevder at håndtering av brukt blåsesand vanligvis inngår som en del av kontrakten med tjenesteleverandøren, mens tjenesteleverandøren på sin side hevder at dette som regel er kundens (verftets) ansvar, og at tjenesteleverandørens ansvar begrenser seg til selve sandblåsing.

En stor leverandør hevder allikevel at når sandblåsing foregår ved egne stasjonære anlegg er håndtering av brukt blåsesand en del av kontrakten med kunden. Dersom oppdraget skjer ute hos kunden ved bruk av mobile anlegg er det ofte kundens drifts- og vedlikeholdspersonell som håndterer slik blåsesand og sørger for at avfallet tas hånd om av lovlig avfallsaktør.

Ved kontakt med skipsverft gis det uten unntak tilbakemelding om at blåsesanden leveres til godkjente avfallsaktører. Dette hevdes også fra verft som har overlatt slik håndtering til tjenesteleverandør, selv om de ikke har dokumentasjon på at dette faktisk er tilfelle. Vi vil legge til at det hos mange avfallsbesittere er tvil både om hva som regnes som farlig avfall, og hva som er en lovlig mottaker for slikt avfall. Effekten av dette er at opplysningen som innhentes fra bransjen kan være feilaktige.

Nedgangstider i denne bransjen synes også å kunne være en medvirkende årsak til at problemstillinger omkring brukt blåsesand og forurensning ikke får første prioritet. Dette er også et inntrykk som ble forsterket gjennom en tydelig skepsis til våre henvendelser og dermed begrenset villighet til å gi informasjon. Dette har ført til at det har vært vanskelig å hente inn signifikant mengdegrunnlag for å beregne farlig avfall på avveie. I de tilfeller der vi får opplysninger må vi anta at det oppgis riktige mengder, ettersom opplysningene er lette å etterprøve av myndighetene.

Avfallsaktører som er kontaktet vedrørende problematikken rundt mottak av blåsesand, er vanligvis svært tydelige på at de krever dokumentasjon av innholdet av farlig stoffer ved mottak av brukt blåsesand. Det er også eksempler på at deponieiere ikke tar imot brukt blåsesand, grunnet usikkerhet om hva avfallet består av. Det må antas at det i dag deponeres minimalt med blåsesandavfall av avfallsaktører som blir feilklassifisert; altså at avfallet blir tatt imot som produksjonsavfall, selv om innholdet av farlig stoffer tilsier at det skulle vært tatt imot som farlig avfall.

Ved utarbeidelsen av NRF-rapport nr. 1/2002 "Veileder om håndtering av blåsesand" /1/, fremkom det ved kontakt med flere avfallsprodusenter og skipsverft at de tidligere, mer eller mindre irregulært, hadde etablert egne deponier og lagre av brukt blåsesand på egen tomt eller andre steder. Det må antas at irregulære metoder for å bli kvitt brukt blåsesand fra store blåsesandbrukere (eks. oljeindustri, skipsverft) vil være lette å oppdage ved en kontroll fra myndighetene. Mindre brukere av blåsesand, som ikke er gjenstand for samme oppfølging fra bl.a. miljømyndigheter, vil lettere kunne gjennomføre irregulær sluttdisponering av brukt blåsesand. Det antas allikevel at mengdene avfall som genereres fra disse vil være små i forhold til mengdene som genereres hos de store brukerne (skipsverft og oljerelatert industri).

2.2 Farlige stoffer

Jomfruelig blåsesand inneholder normalt ikke bestanddeler av farlig stoffer som gjør at den blir klassifisert som farlig avfall ved kassering. Det er derimot innholdet av farlige stoffer i det fjernede overflatebelegget som avgjør om brukt blåsesand blir å betrakte som farlig avfall. Det må likevel legges til at det en periode ble importert nikkelslag til Norge som ble brukt som blåsesand. Avhengig av slaggens utlakingsegenskaper kan det tenkes at denne må betraktes farlig avfall, uavhengig av hva som ble "blåst". I hovedsak er det altså det blåste materialets egenskaper som avgjør om avfallet skal regnes som farlig eller ikke.

Frem til 31.12.2002 gjaldt den reviderte spesialavfallsforskriften av 01.01.97, som anga at avfall med følgende EAK-kode skulle regnes som spesialavfall:

12 02 01 brukt blåsesand (*fra blåsing av materiale belagt med kadmium, bly, arsen, kobber, kvikksølv eller tinnforbindelser*).

Teksten i kursiv var et norsk tillegg, noe som blant annet medførte at man ikke trengte å følge EU-direktiver vedrørende deponering for denne type farlig avfall. Den presiserer at blåsesand som inneholder kadmium-, bly-, arsen-, kobber-, kvikksølv- eller tinnforbindelser skal klassifiseres som farlig avfall.

Fra og med år 2003 ble EAK 12 02 01 erstattet med følgende to nye koder:

12 01 16 Avfall fra sandblåsing som inneholder farlig stoff

12 01 17 Avfall fra sandblåsing som ikke omfattes av 12 01 16

Denne endringen medfører at avfallsprodusentene i hver tilfelle må avklare om avfallet blir å betrakte som farlig avfall i henhold til reglene i forskrift om farlig avfall. SFT er i ferd med å lage en veileder der de spesielle forholdene rundt klassifisering av avfall med speiloppføringer blir omtalt.

2.3 Genererte mengder avfall

Samlet forbruk av engangsblåsesand er anslått til 50.000 tonn i 1990. Det er grunn til å tro at forbruket i år 2000 lå på omtrent samme nivå som i 1990 /1/. Andelen av flergangsblåsesand antas å være for lav til å gjøre nevneverdig utslag i de totale avfallsmengdene. Mengdene som omdannes til luftbåret støv i renseprosessen er også svært små. Samlet mengde avfall ble derfor antatt å tilsvare mengden solgt blåsesand – altså ca 50.000 tonn i 2000 (NRF-rapport 1/2002). Det antas da at sanden brukes og kasseres forholdsvis raskt etter at den er kjøpt inn.

Tall fra de fire største norske selgerne av blåsesand indikerer at det ble solgt ca 25.000 tonn blåsesand i 2002, og det må derfor antas at det ble generert litt over 25.000 tonn blåsesandavfall i 2002. Det opplyses at forbruket har gått ned de siste årene og forventes å synke i fremtiden. Årsaken til dette er blant annet mindre verftsaktivitet (det er ca 20 verft igjen på Vestlandet), men også at mer kjøpes fra utlandet. Verftene kjøper eksempelvis halvfabrikata ferdig overflatebehandlet fra utlandet. Dessuten bruker verftsindustrien ofte stålplater som er ferdig overflatebehandlet i tillegg til at væskebasert høytrykksspyling har tatt noe over for sandblåsing av utvendige skipsskrog.

Ved blåsing av malte og behandlede overflater følger malingen med sanden. Med utgangspunkt i følgende opplysninger fra bransjen:

- Det går med ca 35 kg sand til å blåse 1 m²,
- Det fjernes et lag på ca 0,5 mm maling, og
- Malingen har en antatt egenvekt på 2,

Vil ett tonn blåsesand fjerne ca 25-30 kg maling². Vi har ikke noen tilsvarende tall for fjerning av rust, men ved blåsing av malte overflater vil man altså få ca 3% mer avfall enn inngående mengde sand. Mengden kassert sandblåsesand for 2002 anslås derfor til ca 26.000 tonn.

2.4 Registrerte mengder avfall

Ved deklarerings av farlig avfall skal avfallet identifiseres både med avfallsstoffnummer og en EAK-kode. Brukt blåsesand er ikke tilegnet et eget norsk avfallsstoffnummer. Ved levering av brukt blåsesand som farlig avfall skal avfallsstoffnummer 7096 benyttes. Samme nummer brukes også på eksempelvis slagg-, støv-, aske- og katalysatoravfall. Ved levering av

² Med andre ord fjernes 1 kg maling fra en overflate på 1m²

blåsesand som farlig avfall skal EAK 12 02 01 og EAL 12 01 16 (fra 2003) benyttes. Ved bruk av Norbas kan man dermed få frem mengden av avfall levert med disse EAK/EAL-kodene. Tallene er angitt nedenfor.

Tabell 2-1 Deklarerte mengder brukt blåsesand

År	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ³
Mengde (tonn)	459	3.435	883	1.734	3.274	458

Kilde: Norsas AS

Grunnen til at tabellen starter med 1999 er at bruk av EAK-koder først da var tilstrekkelig innarbeidet blant norske avfallsbesittere, til at det var mulig å ta ut representativ statistikk for blåsesand. Tallene for 2000 og 2001 er lavere enn de andre årene. Dette kan skyldes både at mengden avfall faktisk var lavere, og at deklarasjoner ikke har blitt sendt inn til Norsas. Det er vår erfaring at mange deponier og avfallsaktører har mangelfulle rutiner for å sende inn deklarasjonsskjemaer, men det vil føre for langt å beskrive dette i denne rapporten.

2.5 Beregning av mengder på avveie

Man kan relativt raskt gjøre et anslag over mengden avfall fra sandblåsing i 2002. Legger man til grunn at mengden generert sand var ca 26.000 tonn og deklart mengde er ca 3.300 tonn er hele 22.700 tonn ikke gjort rede for. En stor del av de 22.700 tonnene er trolig ikke farlig avfall, og mengden avfall på avveie er derfor lavere enn dette tallet. For å anslå den reelle mengden farlig avfall på avveie, er man nødt til å anslå hvor stor del av de 26.000 tonnene som virkelig er farlig avfall.

En rekke forhold gjør at det er vanskelig å beregne mengden farlig avfall på avveie fra sandblåsing, blant annet disse:

- Blant de 22.700 tonnene finner vi både farlig og ikke-farlig avfall. Utfordringen er å finne fordelingen av disse blant de 22.700 tonnene. Både for avfallsprodusenten og deponiet er det ofte vanskelig å avgjøre om avfallet er farlig eller ikke. I de aller fleste tilfeller er dette avhengig av flaten som er blåst. Ved blåsing av rene metalloverflater er avfallet ikke farlig, ei heller ved blåsing av maling som ikke regnes som farlig, jf oppføringene for maling i EAL og EAK. Ved blåsing av giftig bunnstoff eller "farlig maling" vil avfallet normalt regnes som farlig.
- Norsas' undersøkelse blant små og mellomstore bedrifter i Rogaland 2001 /2/ avslørte at begrepet spesialavfall ikke var synonymt med at avfallet hadde farlige egenskaper. Det kan derfor tenkes at ikke-farlig sandblåseavfall har blitt feildeklart og -registrert som farlig, og omvendt. Når et verft sier at avfallet har blitt levert som spesialavfall kan dette i noen tilfeller være feil. Det synes også å herske tvil om hva som er en lovlig mottaker for brukt blåsesand. Vi vil også nevne at vi ved gjentatte henvendelser til noen bedrifter får forskjellige opplysninger om avfallsmengder, avhengig av hvem som blir intervjuet.
- Norsas' erfaring er at mange deponier har manglende og til dels feilaktige rutiner for innsendelse av deklarasjonsskjema til Norsas, noe som betyr at mengdene som er registrert i Norbas kan være for lave. De variable årstallene i tabell 2-1 er en indikasjon på dette.

³ Tall for 2003 omfatter januar-juni

- Mangel på en sentral database over ikke-farlig avfall som går til deponi er også med på å gjøre beregningene usikre.
- Anslaget over generert mengde avfall er basert på at mengden sand kassert i et år er lik mengden solgt. Dette behøver ikke være tilfelle.
- Forurensningsloven omfatter ikke forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet. Svært liberalt tolket betyr dette at den vindbårne blåsesanden fra anleggsarbeide kan ses på som et utslipp til luft, og ikke som avfall, og at det ikke er påkrevet å samle opp sanden og levere den som avfall.

Både blåsesandleverandørene og brukerne i skipsverftsindustrien oppgir at mesteparten av blåsesand benyttes på "rene flater". Det er lite sannsynlig at det oppstår store mengder farlig avfall ved rengjøring av rene metallflater ved nybygging. Farlig avfall oppstår trolig bare i tilfeller der flater belagt med f.eks begroingshindrende stoffer ("bunnstoff") blåses.

Tjenesteleverandørene for sandblåsing oppgir at forholdet mellom oppdrag med behandling av: "rene flater" og flater med belegg, er i størrelsesorden 1/5-1/20 og at andelen oppdrag med "rene flater" er økende. En kompliserende faktor er at sand som er brukt til å blåse belagte flater kan være både farlig og ikke-farlig avfall, avhengig av belegningens sammensetning. Det viser seg allikevel at det er vanskelig å skille disse to fraksjonene fra hverandre og en av de store leverandørene hevder at all brukt blåsesand håndteres som farlig avfall.

Dersom, som verste tilfelle, antar at 1/5 av blåsesand er farlig avfall etter bruk, vil mengden farlig avfall ligge på ca 26.000 tonn x 1/5, dvs 5.200 tonn. 3.270 tonn brukt blåsesand ble som nevnt deklartert som farlig avfall i 2002, og mengden farlig avfall på avveie i 2002 kan under de gitte forutsetningene estimeres til ca 1.900 tonn.

Antar man at forbruket av blåsesand lå på 30.000 tonn i 2001, blir generert mengde avfall ca 31.000 tonn. Antar man at 1/5 av dette var farlig avfall, blir mengden på avveie ca 6.200 tonn -1.700 tonn, =4.500 tonn.

For å få fullgod oversikt over mengden avfall på avveie er man nødt til å intervju et større antall brukere og deponier enn det har vært ressurser til i dette prosjektet.

I år 2002 ble det av Norsk renholdsverks-forening (NRF) utarbeidet en veileder om hvordan avfallsaktører og avfallsprodusenter skal forholde seg ved sluttdisponering av blåsesand (NRF-rapport nr. 1/2002). Denne ble blant annet fordelt til alle medlemmer i NRF. Denne, ved siden av mange års oppfølging av store avfallsprodusenter fra miljømyndighetene og et generelt godt kompetansenivå vedrørende avfallshåndtering hos disse, må det forventes at mengden blåsesand på avveie vil gå ned. Det er imidlertid svært sannsynlig at det finnes "gamle synder" i form av større mengder feildisponert blåsesand, både fra avfallsprodusenter og til en viss grad avfallsaktører.

2.6 Konklusjon

Manglende statistikk pga mangelfull utfylling og innsendelse av deklarasjonsskjemaer for farlig avfall gjør at overslaget over avfall på avveie blir svært usikkert. I tillegg kommer at det kan herske tvil om hvorvidt avfallet er farlig eller ikke. Mengden farlig avfall på avveie anslås til å ligge mellom 2.000 og 4.000 tonn pr år.

2.7 Referanser

- /1/ NRF rapport nr. 1/2002 Veileder om håndtering av blåsesand
- /2/ Spesialavfallsordninger for næringsliv i Rogaland. Avfallsforum Rogaland og Norsk renholdsverks-forening, 2001.

3. Slam fra trykkspylt bunnstoff

3.1 Problembeskrivelse

Tradisjonelt har blåsemidler bestående av mineraler eller metallslagggfragmenter blitt brukt til å rengjøre metalloverflater. Dette har medført store mengder avfall ved siden av arbeidsmiljøproblematikk, blant annet på grunn av støving. Det har nå blitt mer og mer vanlig å erstatte tradisjonell sandblåsing av utvendige metalloverflater (ikke innvendig i tanker) med væskebasert høytrykksspyling. Dette reduserer problemer med støv i arbeids- og nærmiljø. For selve operatøren kan høytrykksspyling være mer belastende enn tradisjonell sandblåsing, høytrykksspyling er også ofte mer støyende. Det antydes fra bransjehold at høytrykksspyling kan gi operatørene skjelett- og muskelskader. Metoden kalles også "Vannjet" og det benyttes trykk på opptil 1.500 – 2.000 bar.

Væsken som brukes til høytrykksspylingen kan frasepareres, og avfallet består ofte av en slamfase som hovedsakelig inneholder fjernet overflatebelegg fra det spylte objektet. Metoden medfører en stor avfallsreduksjon, men er samtidig opphav til en ny type avfall; delvis tørket slam og flak av overflatebelegg (avhengig av den spylte overflaten).

Flere representanter fra verftsindustrien anser at høytrykksspyling kan medføre et større miljøproblem enn tradisjonell sandblåsing. Grunnen til dette er at ved mangelfull oppsamling, så går avfallet "rett til sjøs". Tilsvarende irregulær avfallsdisponering er vanskeligere å gjennomføre med tradisjonell blåsesand, der det oppstår 30 ganger mer avfall pr m² rengjort overflate, se kapittel 2.3.

3.2 Farlige stoffer

Det er innholdet av farlige stoffer i belegget som fjernes som avgjør om avfallet blir å regne som farlig avfall, dette er for så vidt uavhengig om det brukes væskebasert høytrykksspyling eller tradisjonell sandblåsing. I dette kapitlet er "maling" synonymt med bunnstoff og andre stoffer som fjernes fra metallflatene.

En fordel med slam som genereres ved høytrykksspyling, i forhold til brukt sandblåsesand, er bl.a. at det er enklere å ta ut representative prøver av slammet til analyser, forutsatt at det samles opp på en forsvarlig måte.

3.3 Genererte mengder avfall

Ved de stasjonære behandlingsanleggene brukes høytrykksspyling først og fremst til rengjøring og fjerning av salter i ståloverflaten før sandblåsing. Ved kontakt med skipsverft og leverandører har det vært vanskelig å innhente konkrete opplysninger om mengder, spesielt i forbindelse med slike aktiviteter ved skipsverft og andre onshoreaktiviteter. Når det gjelder vannjetting av offshoreinstallasjoner har en av de store leverandørene av slike tjenester likevel antydnet et samlet behandlet areal på ca 330.000 m² for 2002. Hvis denne flaten var dekket med maling tilsvarer det at 330 tonn maling ble fjernet.

Avfallsmengdene fra bedrifter som erstatter tradisjonell sandblåsing med væskespyling vil gå drastisk ned, i noen tilfeller med en faktor på 30. Som man så i kapitlet om blåsesand, er

kvaliteten på innsendelse og utfylling av deklarasjonsskjemaer dårlig, og det samme gjelder trolig også for slam fra spyling, muligens i sterkere grad. I tillegg kommer at antallet firmaer som høytrykksspyler er så høyt at vi ikke har vært i stand til å frembringe signifikante tall for generert mengde avfall, gjennom intervjuer. Vi vil i stedet presentere følgende overslag.

Hvis man legger til grunn et salg av blåsesand på 50.000 tonn i 2000, og 25.000 tonn i 2002, kan nedgangen skyldes to faktorer:

- Overgang til høytrykksspyling
- Generell reduksjon i aktiviteten i industrien

Hvis halvparten av reduksjonen på 25.000 tonn skyldes overgang til høytrykksspyling, og ett tonn blåsesand fjerner 30 kg overflatebelegg, ble det i 2002 fjernet 375 tonn overflatebelegg med høytrykksspyling. Legger man til grunn de samme randbetingelsene som for ordinær sandblåsing vil en femdel, dvs 75 tonn, være farlig avfall. Dette er netto mengde overflatebelegg. I tillegg kommer vannet som brukes til spyling, samt eventuelle tilsetningsmidler til spylevannet.

I de tilfeller der høytrykksspyling brukes til avspyling av gammelt bunnstoff, vil det være muligheter for at slammet inneholder farlige stoffer som medfører at bunnstoffet skal leveres som farlig avfall. Det opplyses fra bransjen at færre og færre skip foretar den slags vedlikehold i Norge.

Ved kontakt med bransjen virker det som om høytrykksspyling hovedsakelig brukes ved nybygg. Dette er metalloverflater som inneholder minimalt med farlig stoffer, og avfallet fra spylingen er sannsynligvis ikke farlig avfall. Dette bør det være enkelt for produsentene å avklare når de spesifiserer innkjøpsdokumentene eller anskaffer seg data om overflatebelegget på annen måte. Det er per dags dato for lite data til å angi hvilke mengder overflatebelegg som inneholder farlige stoffer i en slik mengde at slammet skal leveres som farlig avfall.

3.4 Registrerte mengder avfall

Det må antas at leveranser av oppsamlet slam fra høytrykksspyling, som leveres som farlig avfall vil bli gitt, avfallsstoffnummer 7086 og EAK kode 110204. Norbas angir at det kun ble levert en deklarasjon på 7,86 tonn med avfallsstoffnummer 7086 og EAK 110204 fra skipsverft i 2002. Det er lite sannsynlig at kun en avfallsprodusent genererte slikt avfall, og det må antas at andre leveranser av slamavfall er registrert med EAK koder som gjør at disse ikke kan skilles for eksempel fra blåsesand, eller at det er brukt andre avfallsstoffnummer. Opplysningene i Norbas er derfor ikke tilstrekkelige til å gi et anslag over leverte mengder av denne avfallstypen.

3.5 Beregning av mengder på avveie

Fordi vi kun har et overslag over genererte mengder avfall, og fordi opplysningen på deklarasjonsskjemaene ikke er tilstrekkelige til å identifisere slam med tilstrekkelig nøyaktighet, kan vi ikke gi et kvantitativt overslag over mengder avfall på avveie. Vi vil i stedet gi en kvalitativ beskrivelse av avfall på avveie.

Til forskjell fra sandblåsing, som gir et avfall som enkelt kan samles opp, får vi ved høytrykksspyling en blanding av vann og malingfragmenter som kan være vanskeligere å samle opp. I tillegg kommer at avfallsmengden som oppstår ved å spyle 1 m² med malt (eller belagt) overflate ligger på bare ca 1/30 av mengden som oppstår ved sandblåsing. Fordi de farlige stoffene som oftest ligger i selve malingen, vil konsentrasjonen av eventuelle farlige stoffer i avfallet være 30 ganger større.

Det er tydelig, selv om ingen vil si det direkte, at væsken fra høytrykksspylingen sjelden ansees som avfall som skal samles opp og håndteres deretter. Det har også blitt antydnet at det er risikabelt å gjenbruke væsken, fordi det er stor risiko for at malingpartikler i væsken kan ødelegge pumpene som benyttes. Det må antas at svært mye av avspylte bunnstoffpartikler vil gå ukontrollert til resipient eller grunn. Det må imidlertid antas at større bunnstofffragmenter som enkelt holdes tilbake vha mekanisk rensing, vil bli samlet opp og levert som avfall. I intervju kommer det frem at noen leverer rester fra høytrykksspyling som farlig avfall, andre virksomheter får levert dette som produksjonsavfall. Vi vil også legge til at siden den genererte avfallsmengden er 1/30 av den som oppstår ved tradisjonell sandblåsing, vil det være lettere å legge den på ulovlige deponier.

3.6 Konklusjon

Vi anslår at det i 2002 ble generert 375 tonn fast avfall fra høytrykksspyling av flater. Av dette antar vi at 75 tonn er farlig avfall. I tillegg kommer selve spylevannet. Det er imidlertid vanskelig å innhente signifikante tall både for produksjon av avfall, håndtering av slam og mengder på avveie.

4. Pyrolyserester

4.1 Problembeskrivelse

Den største utfordringen ved denne avfallstypen er å finne bedrifter som enten driver med pyrolyse, eller produserer tjære. For å finne slike bedrifter har vi søkt i bedriftsregisteret under følgende NACE-koder, som er de mest sannsynlige kodene:

23.100	Produksjon av kullprodukter
23.200	Produksjon av raffinerte petroleumsprodukter
26.820	Produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter ellers

Dessuten har vi søkt i telefonkatalogens gule sider under "Bek-, tjære-, drev- og stryprodukter", samt søkt etter bedrifter i INKOSYS⁴. Som en ekstra kontroll har vi også foretatt en gjennomgang av bedrifter som har levert tjæreholdig avfall (EAK-kode 170303, kulltjære og tjæreprodukter) etter år 2000. De bedriftene som har blitt ansett som aktuelle i forbindelse med oppdraget har blitt kontaktet.

4.2 Farlige stoffer

4.2.1 Pyrolyse

Kort fortalt kan man si at pyrolyse er spalting av komplekse organiske molekyler i mindre enheter ved hjelp av oppvarming under oksygenunderskudd. Generelt kan man si at denne prosessen, avhengig av råmaterialer og driftsparametere, gir opphav til disse utgående strømmene:

- Gasser
- Organiske væsker
- Organisk fast stoff
- Uorganisk slagg

Vi ser bort fra gassene i denne undersøkelsen, dels fordi avgasser ikke regnes som avfall, og fordi gassene som regel samles opp og brukes som en energibærer. Det er neppe knyttet spesielle miljøproblemer til bruk av gassen. Væsker og organisk fast stoff vil blant annet inneholde polysykliske aromatiske hydrokarboner – PAH. Et annet ord for PAH er tjærestoffer. Flere av disse er kreftfremkallende. Avhengig av råmaterialet som går inn i prosessen kan man finne metaller og slagg i bunnen av ovnen.

Så vidt vi har brakt på det rene, finnes det ikke lenger noen "tradisjonelle" pyrolyseanlegg i Norge. Det fantes ett i Kristiansand, men det har ikke vært i drift etter 2001. Firmaet EnviroArc i Oslo har videreutviklet pyrolyseteknikken og har installert et pyrolyseanlegg hos Nye Osterøy Miljø. På lenken www.enviroarc.com/images/PyroARC_1.swf finnes en prinsippskisse av en type pyrolyseanlegg som firmaet EnviroArc leverer.

⁴ SFTs database over konsesjonsbelagte bedrifter

4.2.2 Tjæreproduksjon

Vi har vært i kontakt med tre av fire kjente produsenter av tjære. I følge dem oppstår det normalt ikke avfall fra produksjonen. Tjæren, som er det egentlige produktet er salgsvare som blant annet brukes til restaurering av trebåter. Kullet selges som grillkull, og tjærelågen kan brukes til å impregnere treverk.

4.3 Avfallsmengder

Som nevnt over, oppstår det normalt ikke avfall fra produksjon av tjære, og vi kan derfor ikke presentere noen avfallstall. Dersom det ikke skulle være mulig for tjæreprodusentene å avhende kullene som grillkull, må de avhendes på annen måte. De vil da kunne forbrennes i de fleste avfallsforbrenningsanlegg og muligens også i biobrenselanlegg. Det tas likevel forbehold om prisen for levering av avfallet. Deponering av kullene regnes som lite aktuelt, pga brennverdien.

4.4 Konklusjon

I denne undersøkelsen har vi ikke kunnet påvise avfallsmengder på avveie. De tre produsentene av tjære frembringer ikke avfall, og det ene pyrolyseanlegget – som dessuten er konsesjonsbehandlet – har redegjort for avfallshåndteringen i sin egenrapport til SFT.

5. Plastavfall og plast med bromerte flammehemmere, unntatt EE-produkter

5.1 Problembeskrivelse

Bromerte flammehemmere brukes i et stort antall produkttyper for å gjøre dem mindre brannfarlige. Den største mengden brukes i elektriske og elektroniske produkter, blant annet i kretskort, kabinetter til PCer og kontormaskiner, og andre komponenter i EE-produkter. Mindre bruksområder er ekspandert/ekstrudert polystyren til isolasjon (EPS/XPS), cellegummi til isolasjon, plastdetaljer til biler og andre transportmidler, samt tekstiler.

Eksempler på plasttyper der det brukes flammehemmere, er:

EPS	Ekspandert polystyren
XPS	Ekstrudert polystyren
HIPS	High-impact polystyren
ABS	Acryl-butadien-styren

SFT fikk i 2002 utført en materialstrømsanalyse av bromerte flammehemmere i produkter /1/. Informasjonen i dette kapitlet er i hovedsak hentet fra denne materialstrømsanalysen.

5.2 Farlige stoffer, bruksområder

Det finnes ca 70 ulike bromerte organiske forbindelser som kan brukes som flammehemmere. De fem som brukes i størst mengde er:

- Tetrabrombisfenol A, TBBPA
- Polybromerte difenyletere, poly-BDE, hovedsakelig som penta-, okta-, og dekabromdifenyleter
- Heksabromcyklododekan, HBCD

De helse- og miljøfarlige egenskapene er relativt godt kartlagt for de fem mest brukte forbindelsene. Det er dokumentert at polybromerte difenyletere er tungt nedbrytbare og akkumuleres i næringskjeden, og at de kan forårsake alvorlige helse- og miljøskader. Alle stoffene er oppført på OBS-lista. Det er imidlertid bare pentabromdifenyleter (penta-BDE) som er klassifisert og oppført på stofflista. Dette stoffet er klassifisert som helseskadelig (Xn) med risikosetninger R48/21/22, og miljøskadelig (N) med R-setning R50-53.

Kunnskapen om TBBPA og HBCD er mer begrenset, men også for disse stoffene finnes indikasjoner på alvorlige helse- og miljøskadelige egenskaper. Kunnskapen er vurdert som tilstrekkelig til at alle stoffene er tatt med på miljømyndighetenes OBS-liste. Verken TBBPA eller HBCD er klassifisert eller oppført på stofflista

For andre bromerte flammehemmere finnes det mindre dokumentasjon om helse- og miljøegenskaper. Det arbeides med å gjennomføre restriksjoner på bruken av de 5 nevnte bromforbindelsene i Norge.

TBBPA brukes hovedsakelig i kretskort, men finnes også i kabinetter til PCer. TBBPA inngår med 12-15% i plastmaterialet.

HBCD brukes i hovedsak i ekspandert/ekstrudert polystyren (EPS/XPS, ca 85%), som brukes som isolasjonsmateriale i bygninger og infrastrukturanlegg (veg, jernbane etc.), og i emballasje. Konsentrasjonen av HBCD i det ferdige produktet er fra 0,5-1%, dette varierer noe hos ulike produsenter. De øvrige 15% brukes i tekstiler til møbler, og i high impact polystyren (HIPS) som brukes i elektroniske produkter.

Penta-BDE brukes til produksjon av fleksibelt polyuretanskum, som har tre hovedbruksområder:

- Skumbaserte, laminerte interiørdeler til biler, som for eksempel hodestøtter
- Stoppede møbler og skummadrasser
- Skum-basert emballasje

Av disse er det kun bildeler som kan forventes å finnes i Norge. Det er ikke funnet informasjon om konsentrasjonen av flammehemmere i produktene.

Okta-BDE brukes i ABS- og HIPS-plast som brukes i bakvegger til TV-apparater og i kabinetter til PCer og kontormaskiner.

Deka-BDE brukes i HIPS-plast og andre plasttyper i EE-produkter, og i cellegummi som brukes til isolasjon. Stoffet brukes også i tekstiler, men dette er et lite aktuelt bruksområde i Norge.

I EE-produkter inngår flammehemmere med fra 5-15 %, avhengig av produkt- og plasttype. I cellegummi er konsentrasjonen 5-10%.

5.3 Genererte mengder avfall

5.3.1 Årlig omsetningsmengde

Tabellen nedenfor viser bruken av bromerte flammehemmere i Norge i 2001, oppgitt som rene flammehemmere. Det antas at bruken var omtrent tilsvarende i 2002.

Tabell 5-1 Forbruket av bromerte flammehemmere i Norge i 2001

Produkt	Bromforbindelser, Tonn
EE-produkter	203-218
EPS/XPS	20-25
Cellegummi	12-25
Møbelstoff	0,9
Biler	30-50
Sum	265-320

Kilde: /1/

Dersom EE-produkter holdes utenfor, ligger den årlige mengden bromerte flammehemmere i plastprodukter på 62–100 tonn, fordelt med omtrent like store mengder på isolasjonsmaterialer og deler i biler og andre transportmidler. Isolasjonsproduktene er for det

meste norskproduserte, mens biler/transportmidler importeres. Mengden som inngår i biler kan også omfatte tekstiler, men dette antas å være en mindre andel.

5.3.2 Avfall fra EPS/XPS

Avfall kan oppstå både under produksjon, bruk og ved levetidsslutt.

EPS som brukes i Norge er i hovedsak norskprodusert. I 2001 ble det produsert ca 10.000 tonn flammehemmet EPS med 0,5–1% HBCD. Det oppstår ikke avfall i produksjonen, fordi alt kapp, feilproduksjon etc blir tilbakeført i produksjonsprosessen. Det antas at andelen av EPS, som er tilsatt flammehemmere er lav, anslagsvis noe under 10%.

Flammehemmet XPS blir i hovedsak importert. Det ble importert ca 17 tonn i 2001, med et HBCD-innhold på 0,6-1%.

Under bruk vil det oppstå avfall i form av kapp. Det er anslått at 2-5% av bruksmengden ender som kapp, dvs 200-500 tonn. Dette tilsvarer 1-3 tonn ren HBCD. Avfallet leveres mest sannsynlig sammen med annet bygningsavfall til deponering eller forbrenning.

Flammehemmet EPS/XPS brukes som bygningsisolasjon og som isolasjon mot tele under bygg, rundt rør og i lette veifyllinger. En stor andel av det som brukes, er nedgravd i bakken, og vil bli liggende der i flere år, avhengig av installasjonens levetid. En mindre andel, som brukes som bygningsisolasjon, vil kunne ende som rivningsavfall når bygningene rives. Det finnes ikke grunnlag for å anslå hvor stor årlig mengde som finnes i rivningsavfallet fra norske bygg. Vi vil imidlertid anta at mengden er liten, fordi det brukes lite flammehemmet EPS som bygningsisolasjon i Norge.

5.3.3 Avfall fra cellegummi

Cellegummi brukes som isolasjon i kjøleanlegg i bygninger, samt til skip og offshore.

Cellegummi produseres i Norge. Det ble i 2001 produsert ca 500 tonn, med et innhold på 5-10% deka-BDE.

I år 2001 gikk 40 tonn av cellegummien til avfall (deponi eller forbrenning) fra produksjonen. Dette utgjør 8 % av produsert mengde, og tilsvarer 2-4 tonn deka-BDE. Hvis en tillegg antar at noe benyttet celle-gummi blir skåret fra i anleggsfasen som for EPS/XPS, vil ytterligere 0,5-1,5 tonn deka-BDE gå som fast avfall.

De konstruksjonene som cellegummien inngår i har lang levetid. Det er ikke grunnlag for å beregne/anslå mengde avfall som følge av riving/demontering av konstruksjonene, men det antas at den årlige mengden er forholdsvis beskjeden i dag.

5.3.4 Avfall fra biler

Norge har et innsamlings- og behandlingssystem for utrangerte biler. Deler som inneholder bromerte flammehemmere vil inngå i dette behandlingssystemet. For nærmere beskrivelse vises det til kapittel 6, fragmenteringsfluff.

5.3.5 Oppsummering av avfall

Tabellen gir en oppsummering av anslåtte avfallsmengder.

Tabell 5-2 Oppsummering av avfallsmengder

Avfallstype	Avfallsmengde (tonn)	Mengde flamme- hemmer i avfallet (tonn)
EPS/XPS, kapp ved bruk	200–500	1–3
EPS/XPS, i rivningsavfall	Ikke kjent	Ikke kjent
Cellegummi, produksjonsavfall	40	2 – 4
Cellegummi, kapp ved bruk	10-15	0,5–1,5
Fragmenteringsfluff fra biler	Se kap. 6	Se kap. 6

5.4 Registrerte mengder avfall - Beregning av mengder på avveie

Produktenes innhold av flammedempere, kombinert med egenskapene til stoffene tilsier at deler av avfallet må regnes som farlig, og skulle ha vært levert til systemet for farlig avfall. En antatt kompliserende faktor for avfallsbesitterne og avfallsaktørene er at avfallet i tillegg kan bli omfattet av en de etablerte returordningene for EE-avfall, bilvrak eller plast. Det kan også bli betraktet og håndtert som BA-avfall. Avfallet faller altså mellom flere stoler, slik at det kan oppstå forvirring ved klassifisering og håndtering av avfallet.

Verken de etablerte returordningene eller Norbas opererer med tilstrekkelig detaljerte, eller signifikante tall for innsamlede mengder av plastavfall med bromerte flammehekkere. Det har derfor ikke vært mulig å sammenstille tall for innleverte mengder innefor rammene av prosjektet. Av samme grunn har beregning av mengder på avveie heller ikke vært mulig.

Vi vil også legge til at en rekke av stoffene som er omtalt her, pga innholdet av bromerte flammehekkere i fremtiden vil bli klassifisert som farlig avfall, trolig gjennom en regelverksendring den 1.1.2004. Avfallet vil da bli deklarasjonspliktig, også hvis det ikke kanaliseres gjennom det eksisterende systemet for håndtering av farlig avfall.

5.5 Konklusjon

I år 2002 antas det at det ble generert mellom 200 og 500 tonn avfall med bromerte flammedempere, inneholdende mellom 2,5 og 10 tonn rene flammedempere. På grunn av manglende data for innsamling i de fire systemene avfallet kan omfattes av, er det ikke mulig å gi tall for mengder på avveie.

5.6 Referanse

/1/ Huse, Bakke: Bromerte flammehekkere i produkter – materialstrømsanalyse. SFT 2003

6. Fragmenteringsfluff

6.1 Problembeskrivelse

Fluff er definert som lettfraksjonen fra metallbearbeidende industri. I praksis vil dette si den fraksjonen som sorteres ut fra avsugssystemet som er knyttet til shredderen i et fragmenteringsanlegg. Ulike løsninger er installert for å redusere mengden restmetaller i fluffen.

Forurensningsfaren fra fluff er knyttet til to faktorer. For det første vil fluff inneholde flere av de farlige stoffene som fantes i det materialet som opprinnelig ble fragmentert. Flere av disse, blant annet bilvrak og EE-avfall, inneholder miljøfarlige stoffer. I tillegg kommer at man gjennom nedmaling av materialet øker faren for vindflukt og utlaking av farlige stoffer.

Oppdragsgiver har angitt at fluff fra følgende fragmenterere skal holdes utenfor undersøkelsen:

- Hellik Teigen AS
- Norscrap AS
- Norsk Metallretur AS
- Vartdal Gjenvinning AS
- Normet Group AS

Grunnen til dette er at disse bedriftene har utslippstillatelse fra SFT og at SFT gjennom den pålagte egenrapporteringen har oversikt over typer og mengder avfall fra disse bedriftene. Oppgaven er derfor begrenset til å omfatte fragmenteringsanlegg der SFT ikke er konsesjonsmyndighet. Håndtering av avfall på denne skalaen er konsesjonspliktig, og i tillegg kommer at det av rent praktiske årsaker vil være tilnærmet umulig å drive slike anlegg uten at det vil være kjent i avfallsmiljøet. Vi er derfor sikre på at vår oversikt omfatter alle aktører i bransjen, som har konsesjon fra andre enn SFT.

6.2 Farlige stoffer

Etter 1.1.2003 er fluff listet både som farlig (191003) og som ikke farlig avfall (191004) i den Europeiske avfallslisten, EAL. Dette kalles også for en speiloppføring. Dette innebærer at avfallsbesitteren må dokumentere om fluffen er det ene eller det andre. Sammensetningen på fluff kan variere betydelig etter hvilke metallholdige produkter som fragmenteres. Det er nylig gjennomført en omfattende analyse /1/ av tre ulike hovedgrupper av metallholdig avfall. Disse er EE-avfall, biler og komplekst materiale. Det siste er en samlebetegnelse på ulikt metallholdig avfall som ikke faller inn under de to andre gruppene. Sammensetningen av fluff fra de tre gruppene nevnt ovenfor fremgår av tabellen på neste side. Verdiene er et snitt av flere analyser (3-5) av hver fraksjon.

Tabell 6-1 Sammensetning av fluff

Prøve		Snitt bil	Snitt komplekst	Snitt EE-avfall	Snitt alle råvarer	Grenseverdi farlig avfall
Parameter	Enhet					Stena ⁵ /EU
Tørrstoff	%	94	87	98	92	
Total organisk materiale (TOM)	%	48	40	32	41	
Brennverdi	kJ/kg	16.095	11.327	11.206	13.133	
As	mg/kg	26,4	35,2	29,3	30,5	100/1.000
Ba	mg/kg	1.890	1.686	2054	1.849	-/10.000
Cd	mg/kg	42,4	41,6	36,3	40,7	100/1.000
Cr	mg/kg	441	398	705	485	3.000/10.000
Cu	mg/kg	13.160	20.860	41.933	22.762	
Hg	mg/kg	0,846	0,926	4,5	1,73	5/1.000
Mo	mg/kg	52,4	32,2	34,3	40,5	100/1.000
Ni	mg/kg	409	526	1.104	614	1.000/10.000
Pb	mg/kg	2.226	1.706	1.163	1.781	5.000/10.000
Sb	mg/kg	263	177	233	223	1.000/10.000
Se	mg/kg	<100	<100	<100	<100	100/1.000
Zn	mg/kg	14.380	24.080	16.200	18.531	
Sum 7-PAH dutch	mg/kg	0,31	3,31	3,54	2,20	-/50
Bensen	mg/kg	0,320	0,340	0,500	0,369	-/1.000
Toluen	mg/kg	2,280	0,660	2,300	1,662	-/125.000
C2-benzener	mg/kg	9,760	5,260	8,767	7,800	
C3-benzener	mg/kg	29,40	12,96	10,90	18,81	
C4-benzener	mg/kg	24,40	17,00	3,13	16,65	
C3-C4benzener	mg/kg	53,60	30,20	14,33	35,54	
Nonylfenol	mg/kg	7,48	2,70	11,80	6,64	-/2.500
Olje C12-35	mg/kg	5395	2.754	962	3356	1.000/10.000
Totalt kromatograferbart	mg/kg	18.800	8.200	3.333	11.154	
- herav %-del olje	%	28,60	34,60	30,00	31,23	
2,2',2,2'-Tetrabrom diphenyl ether (TBBE)	mg/kg	5,02	0,68	2,17	2,62	-/2.500
Pentabrom diphenyl ether (PBBE)	mg/kg	8,86	1,32	2,30	4,93	-/2.500
4,4'-Isopropylidene bis (2,6-dibromphenol) (TBBPA)	mg/kg	34,24	18,96	202,67	91,05	-/2.500
2,2',4,4',5,5'-Hexabrom diphenyl ether (HBBE)	mg/kg	4,54	0,32	2,50	2,47	
2,2',3,4,4',5',6-Heptabrom diphenyl ether	mg/kg	0,68	0,84	10,00	5,18	

Kilde: /1/

Omfattende analyser av innholdet av metaller og bromerte forbindelser tilsier så langt at fluff-avfall ikke er å regne som farlig avfall. Forbeholdet skyldes at det ikke er foretatt nærmere analyser av hvilke oljeforbindelser som foreligger. Det må derfor foretas nærmere analyser av hvilke forbindelser som foreligger for å kunne si om oljeinnholdet gjør fluffen til farlig avfall. En kan imidlertid ut fra analysene se at oljeinnholdet er klart høyest i fluff fra biler og lavest i EE-avfall. Strengere krav til miljøsanering av bilvrak før pressing, kombinert med skjerpede krav til biloppsamlingsplasser vil trolig påvirke innholdet av blant annet olje i fluffen, i form av reduserte mengder på sikt.

⁵ Bedriftsinterne retningslinjer hos Stena Miljø, Sverige

En har også sett på utlakingsegenskaper ved fluffen, og ristetester ga følgende resultater:

Tabell 6-2 Utlakingsegenskaper ved fluff

Prøve		EE-avfall	Komplekst	Bil	Snitt alle råvarer
Parameter	enhet				
As	mg/kg	< 0,1	<0,1	<0,1	0,10
Ba	mg/kg	1,1	1,6	2,4	1,8
Cd	mg/kg	<0,02	0,05	0,06	0,06
Cl	mg/kg	161	514	424	398
Cr	mg/kg	0,82	0,082	0,056	0,34
Cu	mg/kg	1,79	4,03	4,46	3,98
F	mg/kg	2,67	151,20	80,60	89,77
Hg	mg/kg	<0,001	< 0,001	0,001	0,001
Mo	mg/kg	0,30	0,33	0,23	0,28
Ni	mg/kg	0,10	1,16	0,61	0,76
Pb	mg/kg	1,16	0,38	0,76	0,71
SO4	mg/kg	631	3359	926	1817
Sb	mg/kg	0,93	0,18	0,23	0,37
Se	mg/kg	0,01	< 0,01	<0,01	0,01
Zn	mg/kg	1,03	28,20	19,60	18,62
DOC ⁶	mg/kg	3065	2682	2432	2674

Kilde: /1/

For hvert enkelt analyseresultat er det angitt hvilke typer deponier (deponiklasser) fluffen tillates deponert på, i henhold til følgende fargekoding:

Deponiklasser:
Inert deponi
Ikke farlig avfall
Farlig avfall
Ikke deponerbart

Klassifiseringen gjenspeiler den nye deponiforskriften, der deponier er inndelt i tre klasser:

1. Deponi for farlig avfall
2. Deponi for ordinært avfall
3. Deponi for inert avfall

Kun farlig avfall og avfall som tilfredsstiller forurensningsmyndighetenes kriterier for deponering av farlig avfall (se nedenfor) kan deponeres på deponier for farlig avfall. Farlig avfall skal ikke deponeres sammen med biologisk nedbrytbart avfall.

På deponi for inert avfall kan kun inert avfall deponeres. Krav til hva som er å regne som inert avfall er nærmere beskrevet i kriterier for bestemmelse av avfall til deponi, vedtatt av EU 19.12.02. Regelverket vil trolig bli implementert i den norske deponiforskriften fra juli 2004.

⁶ Løst organisk karbon

Deponier for ordinært avfall kan benyttes for:

- Ordinært avfall som tilfredsstiller forurensningsmyndighetenes kriterier for avfall på deponier for ordinært avfall, og
- Stabilt, ikke-reaktivt farlig avfall med utlekkingssegenskaper tilsvarende de ordinære avfallstypene nevnt under forrige prikkpunkt.

Ved vurdering av hvilken type deponi avfallet kan deponeres på, gjelder det at det er den enkeltkomponenten som får det "strengeste" deponikravet, som er bestemmende for hele avfallsfraksjonen. Ingen av avfallstypene over kan legges på deponi.

Det er en verdi av 15 enkeltprøver fra ett fragmenteringsanlegg som er årsak til den høye verdien for fluor. Fluoranalyser fra dette ene anlegget viser F-innhold som ligger 1-2 tierpotenser over sammenliknbare prøver. Verdiene for DOC (løst organisk karbon) er gjennomgående for høye til at avfallet kan deponeres. Det er også foretatt kolonnetester av en parallell prøve og denne viste ikke forhøyede verdier av fluor men også der gjennomgående høye verdier av DOC. Hva som er årsak til de høye verdiene av DOC er usikkert, men det kan bl.a. ha en sammenheng med den kraftige mekaniske nedmalingen som gjør at en større andel kan komme ut som løst organisk materiale ved analyse. DOC-verdiene gjør imidlertid ikke avfallet til farlig avfall, men vil kunne påvirke hvordan avfallet kan håndteres.

6.3 Genererte mengder avfall

Genererte mengder fluff vil variere noe fra år til år og henger sammen med mengden og typen avfall som fragmenteres, og vil variere fra 15 til 25% av fragmentert mengde. Prosentandelen er høyest for biler og lavere for eksempel EE-avfall. En stor andel av vrakbiler blir per i dag eksportert til England. For 2003 utgjør dette vel 70% av antall vrakbiler. I tonnasje utgjør dette ca 80.000 tonn, og hvis disse vrakene hadde blitt fragmentert i Norge kunne de ha ført til at fluffmengden hadde økt med nærmere 20.000 tonn.

6.4 Registrerte mengder avfall

I henhold til konsesjonskrav skal genererte mengder fluff inngå i den årlige rapportering til konsesjonsmyndigheten. SFT er konsesjonsmyndighet for de fleste norske fragmenteringsanleggene og mengdene fra disse anleggene skulle derfor være kjent. Anlegg der SFT er konsesjonsmyndighet er:

Tabell 6-3 Fragmenteringsanlegg der SFT er konsesjonsmyndighet, tall for 2002

Fragmenteringsanlegg:	Antatt mengde (tonn)
Hellik Teigen AS, Hokksund	Ingen tall oppgitt
HT/Norscrap Vest AS, Askøy	Under etablering
Norsk Metallretur AS	Ca 6.000
Normet Group AS, Orkanger	Ca 6.000
Normet Group AS, Fredrikstad	Ca 8.500
Vartdal Gjenvinning AS (Hermod Teigen)	Under etablering
WEE-Recycling AS	Under etablering

Kilde: SFT

Følgende mengder er rapportert for anlegg hvor ikke SFT er konsesjonsmyndighet:

Tabell 6-4 Fragmenteringsanlegg der SFT ikke er konsesjonsmyndighet, tall for 2002

Fragmenteringsanlegg:	Konsesjonsmyndighet	Mengde fluff (tonn)
Ole Johansen AS	Fylkesmannen i Vestfold	496
Norsk Metallfragmentering, Gjøvik	Gjøvik kommune	11.000

Kilde: Norsas

Ole Johansen AS behandlet ca 4.000 tonn inngående råvare og en skulle ut fra dette ha forventet en noe høyere mengde fluff enn det som er rapportert. (Den rapporterte mengden tilsvarer ca 12% fluff) Bedriften driver imidlertid ikke et tradisjonelt fragmenteringsavfall og en må derfor forvente noe mindre mengder fluff. Bedriften har for øvrig rapportert innlevert følgende mengder farlig avfall:

- 420 kg permanganater (EAK 160901)
- 1000 liter oljeforurensset masse (EAK120112) og
- 150 liter spillolje.

Norsk Metallfragmentering behandlet i 2002 ca 64.000 tonn inngående råvarer og andelen fluff utgjorde dermed 17%.

I tillegg er det installert en mølle hos Stene Stål i Fredrikstad. Denne behandler primært rent tynnjern og generer ikke fluff i dag. Firmaet har nylig (våren 2003) sendt inn en søknad til SFT om å kunne behandle andre avfallsfraksjoner i denne mølla, primært da miljøsanert EE-avfall. Maksimal mengde er stipulert til 20.000 tonn. Dette vil i så fall gi en mengde fluff på ca 3.500 tonn.

6.5 Mengder avfall på avveie

Fragmentering av metallholdig avfall er konsesjonsbelagt og gjennom konsesjonskrav er det pålagt rapporteringsplikt hvor bl.a. behandlede mengder og avfallsmengder (fluff) skal rapporteres. Det betales i dag sluttbehandlingsavgift (SBA) for behandling av fluff. Dersom noe fluff kan leveres til mottak som ikke krever inn SBA kan dette være en grunn til å underrapportere mengden fluff som genereres. Vi har imidlertid ingen direkte indikasjoner på at så skjer. Det er derfor lite sannsynlig at det er noe vesentlig avvik mellom de mengder som rapporteres og de virkelige mengder som oppstår. Vi har derfor ikke kunnet avdekke avfall på avveie fra bilfragmenteringsanlegg.

6.6 Konklusjon

Fragmentering av avfall er et tiltak som krever konsesjon fra forurensningsmyndighetene. På grunn av omfanget at tiltaket anses det som lite sannsynlig at det eksisterer anlegg som ikke er omfattet av denne undersøkelsen. Anleggene er pålagt å rapportere avfallsmengder til respektive konsesjonsmyndigheter og avfall på avveie vil bare forekomme dersom det er avvik mellom faktiske og rapporterte avfallsmengder.

6.7 Referanse

- /1/ Norsas rapport 100102/03: Prøvetaking og analyser av lettfraksjon (fluff) fra fragmentering av biler, komplekst materiale og miljøsanert EE-avfall

7. Laboratorieavfall med Hg og Cr

7.1 Problembeskrivelse

På kjemiske laboratorier utføres mange analyser ved at man lar prøvematerialet reagere med ett eller flere kjemikalier. De kjemiske reaksjonene frembringer eller forbruker kjemiske stoffer og ved å kvantifisere hva som blir produsert og/eller forbrukt kan man beskrive sammensetningen av det opprinnelige prøvematerialet.

I mange tilfeller brukes det kjemikalier som inneholder farlige stoffer. For eksempel brukes en løsning som består av 80 g/l av HgSO_4 samt 2 g/l av $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ for å analysere parameteren kjemisk oksygenforbruk (KOF). Både kvikksølv og krom er miljøgifter som ved inntak kan føre til alvorlige skader på mennesker og dyr.

7.2 Farlige stoffer

De aller fleste stoffer man finner på et kjemisk laboratorium vil ha farlige egenskaper ved humant inntak, avhengig av konsentrasjonen. I de aller fleste tilfeller benyttes vanndige løsninger, som dessuten vil ha uønskede effekter ved utslipp til spillvannsnett.

Antallet og mengder av de forskjellige kjemikaliene som brukes i laboratorier vil variere sterkt. I laboratoriet til en prosessbedrift vil antallet typer trolig være relativt lavt, mens mengdene vil avhenge av produksjonsvolumet. I et kommersielt laboratorium vil antallet typer være høyere, avhengig av hvilke typer analyser som tilbys.

På grunn av det store antallet kjemiske stoffer som kan tenkes benyttes ved laboratorier, er denne studien begrenset til å omfatte kjemikalier som inneholder kvikksølv og krom, som er to prioriterte miljøgifter.

7.3 Genererte mengder avfall

For laboratoriekjemikalier, er det rimelig å anta mengde innkjøpte kjemikalier er lik mengde avfall. Et kompliserende aspekt ved kjemikalier er at de kjøpes som faste stoffer, løses opp og kasseres som vanndige løsninger. Dette betyr at mengden avfall som kasseres er høyere enn den innkjøpte mengden. På den annen side vil mengden rent metall som går inn i en analyse som oftest være identisk med mengden ut.

For å danne oss et bilde av mengden avfall som genereres har vi tatt utgangspunkt i salget av laboratoriekjemikalier. Vi har innhentet følgende salgstall i 2002 for Cr- og Hg-holdige kjemikalier, i kg.

Tabell 7-1 Salg av Hg og Cr-holdige kjemikalier, 2002

Leverandør	Cr-holdige	Hg-holdige
Sigma-Aldrich	18,3	20,1
VWR International	2,6	21,4
Chiron ⁷	5,0	0,2
Tamro Medlab AS		1,0
Heco Laboratoireutstyr AS	⁸ 62,5	1,3
Sum	88,4	44,0

Kilde: Norsas AS

Av dette er 21 kg Hg solgt som rent metall. Resten av salget består av Cr/Hg-forbindelser eller deres vannlige løsninger. Massen av de rene metallene anslås til å være 15-20% lavere enn de massene som er oppgitt ovenfor, dvs totalt ca 110 kg.

Opplysninger fra intervjuede kjemikalieleverandører tyder på at de tre første leverandørene til sammen har rundt 99% av det totale markedet for laboratoriekjemikalier.

7.4 Registrerte mengder avfall

Kasserte laboratoriekjemikalier er med få unntak avfall med farlige egenskaper, og de er derfor deklareringspliktige etter forskrift om farlig avfall. I databasen Norbas registreres følgende informasjon om farlig avfall:

- Navn på avfallsprodusent
- Avfallsprodusentens bransjetilknytning
- Mengde avfall
- Avfallsstoffnummer
- EAK-kode

Ingen av disse opplysningene alene kan brukes til å identifisere laboratorieavfall med Hg og Cr entydig, og vi har derfor måttet bruke indirekte metoder for å anslå mengden innleverte kjemikalier.

Fra Norbas har vi tatt ut en oversikt over deklarasjoner i 2001, 2002 og første halvdel av 2003 der en av fem vanligste EAK-kodene⁹ for laboratoriekjemikalier er benyttet. I denne perioden er det registrert litt over 4.200 deklarasjoner med slike EAK-koder, og til sammen finner vi ca 1130 enkeltbedrifter som har levert avfall. Blant disse finner vi en rekke store kommersielle laboratorier, høyskoler og universiteter, samt mange av de største industribedriftene i Norge.

Når det gjelder skoler, har antallet av disse som leverer kjemikalier liten betydning for dette prosjektet. Så lenge kjemikaliene lagres er de ikke avfall, og de kan dessuten bli lagret over lange perioder før de kasseres, slik at avfallsproduksjonen vil bli ujevn.

Tabellen nedenfor sammenlikner antall avfallsbesittere, antall deklarasjoner og total mengde avfall for årene 2001 og utover. For å ha et sammenlikningsgrunnlag har vi sett på både

⁷ Tall for siste 18 måneder

⁸ Vandig løsning

⁹ 160502, 160503, 160506, 160507, 160508

laboratoriekjemikalier, alt farlig avfall og refusjonsberettiget spillolje. Den siste er den mest ”kjente” typen farlig avfall i Norge.

Tabell 7-2 Oversikt over deklarasjoner

År	Antall deklarasjoner			Antall avfallsprodusenter			Mengde avfall (kg)		
	Lab.avfall	Spill-olje	Alt farlig avfall	Lab.avfall	Spillolje	Alt farlig avfall	Lab.avfall	Spillolje	Alt farlig avfall
2001	1.513	14.437	85.817	536	8.169	16.613	475.353	24.301.115	429.163.621
2002	1.746	15.377	93.837	571	8.290	16.738	200.308	24.846.993	427.906.784
2003 ¹⁰	947	8.631	50.387	358	5.597	11.758	133.144	13.668.831	213.658.211

Kilde: Norsas AS

Både når det gjelder antallet deklarasjoner og antallet avfallsprodusenter er laboratoriekjemikalier svært godt representert i statistikken. Dette tyder på kunnskapen om at kasserte kjemikalier er farlig avfall, er høy. Vi må derfor anta at leveringsgraden er tilsvarende høy.

Vår tolkning blir dermed at de store laboratoriene har rutiner for å ta hånd om laboratorieavfall, og at de av disse som produserer kvikksølv- og kromholdig avfall tar forsvarlig hånd om dette, slik at mengden kjemikalier på avveie må antas å være ubetydelig.

7.5 Beregning av mengder på avveie

En vanlig fremgangsmåte for å beregne mengden avfall på avveie er å gjøre et overslag over hvem som er brukerne, hvor mye avfall det er naturlig at de produserer og til slutt sammenholde tallene med de mengdene som er registrert. Flere forhold gjør at denne teknikken ikke kan brukes for laboratorieavfall:

- Innenfor rammene av dette prosjektet lar det seg ikke gjøre å kartlegge alle brukere, hvilke typer kjemikalier de bruker eller avfallsmengdene.
- Den totale deklarte mengden laboratorieavfall i 2002 (ca 200 tonn) er så høy i forhold til salget av Hg- og Cr-holdige kjemikalier at mengdene ikke er sammenliknbare.
- Fordi det benyttes vanndige løsninger er mengden avfall større enn mengden innkjøpt vare. Dette gjelder særlig for avfallsstoffnummer 7097. Vi har ikke kjennskaper til den gjennomsnittlige fortynningen som brukes, og kan derfor ikke regne oss tilbake til mengden fast stoff.
- Hg- og Cr-holdig laboratorieavfall kan pga feil ha blitt deklart med andre EAK-koder enn de som inngår i tallmaterialet over. Andre feil med bruk av EAK-koder kan bety at tallene presentert ovenfor faktisk kan være for lave i forhold til mengden laboratorieavfall som har oppstått.
- Avfallsstoffnummerne 7091 og 7097 (som i regelen brukes for laboratorieavfall) omfatter også kjemikalier som ikke inneholder Cr og Hg.

¹⁰ Pr 6.8.2003, 6 av 12 perioder

På grunn av de ovennevnte forholdene vil det være svært tidkrevende å estimere mengdene avfall på avveie. Etter en total vurdering av tilgjengelige opplysninger, anser vi at vi ikke har tilstrekkelige data til å kvantifisere eventuelle mengder avfall på avveie. I stedet vil vi trekke frem disse forholdene som har kommet frem i arbeidet med denne rapporten:

1. Omregnet til de rene metallene Cr og Hg, er mengdene som selges som laboratoriekjemikalier relativt lave.
2. Andelen av deklarasjoner med laboratoriekjemikalier er relativt høy, i forhold til den totale mengden deklarasjonsskjemaer. Dette tyder på kunnskapen om at kasserte kjemikalier er farlig avfall, i høy grad er til stede blant avfallsbesitterne.
3. Listen over avfallsprodusenter som leverer laboratoriekjemikalier inkluderer de fleste kommersielle laboratorier, høyskoler og universiteter, samt mange av de største industribedriftene i Norge, som det er rimelig å anta forbruker de største mengdene laboratoriekjemikalier.

Med bakgrunn i argument 2) og 3) mener vi at det er rom for å hevde at de fleste store laboratorier har gode rutiner for å levere kasserte kjemikalier til lovlig behandling, samt deklare avfallet.

7.6 Konklusjon

Det har ikke vært mulig å regne ut mengder avfall på avveie. Mengdene av Hg og Cr som selges som laboratoriekjemikalier er relativt lave, og det ser ut som om de fleste store brukere har gode rutiner for å sende kasserte kjemikalier til lovlig behandling. Selv om det ikke har vært mulig å tallfeste eventuelle mengder på avveie, antas disse å være lave.

8. Produksjonsavfall med arsen

8.1 Problembeskrivelse

Arsen brukes til treimpregnering, som bekjempningsmiddel, i glassvarer, i blyhagl og som korrosjonsbeskyttelse i messing og blyakkumulatorer. I mineralgjødsel finnes arsen som følgestoff fordi den inngår som komponent i råstoffet. Omsetningen av arsenholdige produkter kartlegges årlig av miljømyndighetene /1/ for å kunne følge utviklingen av bruk og utslipp.

Utslippsreducerende tiltak ved store industrikilder har redusert utslippene av arsen til vann og luft betydelig i forhold til nivåene på 80-tallet. Arsen er prioritert i Nordsjødeklarasjonene, hvor målet har vært 50 prosent reduksjon i utslippene til vann fra 1985 til 1995.

Norzink, som sto bak betydelige utslipp før 1986, og Falconbridge Nikkelverk har vært to viktige kilder til arsenutslipp. Andre kilder er glassverk, treimpregneringsanlegg, avrenning fra gruveområder og produkter som impregnert trevirke, kunstgjødsel, messing, blyhagl, glassvarer og biostabilisatorer. Utslippsdata for arsen er mangelfulle, men totalutslipp av arsen til luft og vann var trolig mindre enn 10 tonn i 1998, mot over 350 tonn i 1985.

SFT har flere ganger registrert høye arsenatkonsentrasjoner i fosfatfattige vann. Atmosfærisk nedfall fra langtransport er en betydelig kilde til arsenforurensning. I Sør-Varanger utgjør nedfall fra industrien på Kola en betydelig tilførsel.

8.2 Farlige stoffer

Arsenforbindelser kan både være akutt giftige og kronisk giftige for mange organismer i små konsentrasjoner. Arsenforbindelser kan forårsake kreft. Utslippene av arsen er betydelig redusert de siste årene, spesielt på grunn av nedgangen i bruken av arsen i trykkimpregnert trevirke.

Tilførsel til miljøet av arsen fra produkter er vurdert i forhold til utslipp til jord, samt mengder avfall til spesialavfallssystemet og "vanlig" avfall /1/.

Omsetning av arsen i produkter er synkende. Fra en omsatt mengde i 1997 på 155 tonn ren arsen, var mengden i 2001 redusert til 115 tonn As og i 2002 til om lag 73 tonn As.

Produktgruppene med klart høyeste omsatt mengde arsen pr år er treimpregneringsmidler, med omsatt mengde i 2001 på 71 tonn As, samt messing med 30 tonn As og blyakkumulatorer med ca 10 tonn. Arsen i importert, impregnert trevirke er ikke inkludert i disse tallene. Importmengdene varierer veldig, fra nesten 0 til opp mot 100.000 m³ pr år. Årsak til disse variasjonene kan være forventede eller annonserte nasjonale restriksjoner på bruk. Som kjent ble bruken av arsen i treimpregnering forbudt fra og med 1.10.2002. Det har blitt antydnet at ubrukte, arsenholdig impregneringsmidler kan ha blitt eksportert som produkt etter at forbudet trådte i kraft.

Opplysningene om arsen i treimpregneringsmidler er hentet fra produktregisteret, og representerer omsetningsmengden arsenholdig treimpregneringsmidler.

Messing har høy verdi som skrapmetall og innsamlingsgraden for blybatterier har de siste årene vært meget høy, slik at disse to fraksjonene neppe innebærer miljøproblemer. Det er derimot avfall fra impregnert trevirke som ansees som problematisk.

8.3 Avfallsmengder - Beregning av mengder på avveie

De fleste produktene har lang levetid både i bruksfase og som avfall, og avfallsgenereringen vil derfor være forsinket i forhold til omsetningen. En betydelig mengde vil finnes i produkter som er i bruk (stående masse).

8.3.1 Produksjonsavfall

Med produksjonsavfall forstås avfall som oppstår ved produksjon av arsenholdige produkter. Arsen brukes i en lang rekke produkter, og det vil føre for langt å vurdere alle disse. Vi må derfor benytte en forenklet beregningsmåte. Hvis man legger til grunn at produksjonsavfallet oppstår som resultat av feilproduksjon og kapp, dvs varer som er produsert, men ikke kan selges, kan man med bakgrunn i opplysningene om solgt arsen gjøre disse betraktningene:

Vi har tidligere sett at det i 2001 ble benyttet 115 tonn arsen til forskjellige produkter. Til produksjon av messing og blybatterier ble det benyttet 40 tonn. Hvis man forutsetter at vrakproduksjonen kan smeltes om, vil det ikke oppstå produksjonsavfall. Vi står da igjen med 75 tonn arsen, hvorav 71 tonn alene ble brukt til treimpregnering. Normalt blir treverket kappet til før det impregneres, og det vil derfor normalt ikke oppstå arsenholdig produksjonsavfall fra denne bransjen. Eventuelt arsenholdig avfall vil bestå av kasserte impregneringsvæsker. Opplysninger fra bransjehold tyder på at mengden slikt avfall oppgikk til ca ett tonn i 2002.

Det gjenstår da fire tonn arsen som inngår i ikke spesifiserte produkter. Hvis vi antar at det ved bruken av de siste fire tonnene arsen oppstår 2-5% kapp og vrak, innebærer dette at 80-200 kg ren arsen inngår i produksjonsavfallet. Siden dette avfallet ikke kan identifiseres i Norbas, må det pr definisjon regnes som på avveie.

8.3.2 Forbruksavfall

Vi har kun grunnlag til å vurdere tre typer produkter: messing, blybatterier og impregnert trevirke. Blybatterier har høy gjenvinningsgrad de siste årene, og det er kun minimale mengder blybatterier som er på avveie. Messing har høy verdi som avfall, og er ofte egen fraksjon på gjenbruksstasjoner. Vi har ikke tilgjengelige tall for verken mengde til deponi eller gjenbruk, men siden messing ikke regnes som farlig avfall, vil eventuelle tall heller ikke ha relevans for prosjektet.

Hvis man antar at 2-5% av bruksmengden av impregnert trevirke ender opp som kapp, og dette ikke tas forsvarlig hånd om vil 1,5-3,5 tonn As inngå i kappet. Om dette skal regnes som produksjonsavfall er et definisjonsspørsmål. Avfallet oppstår ikke ved produksjon av impregnert trevirke, men ved oppføring av bygninger og andre konstruksjoner og kan derfor ses på som produksjonsavfall.

Beregninger viser at kassert impregnert trevirke totalt inneholdt 6,4 tonn arsen i 2002, mens tallet for 2002 var redusert til 2,3 tonn. Det er anslått av bransjekilder at avfallet er jevnt

fordelt mellom private og virksomheter. Det er videre anslått at om lag halvparten av den totale avfallsmengden, håndteres i spesialavfallssystemet, resten havner i vanlig avfall/bygningsavfall. I Norsas' årsrapport for 2002 er det registrert en mengde innlevert CCA-impregnert trevirke på 20,5 tonn i 2002. Dette tallet inkluderer også impregnering med kopper og krom. Impregnert trevirke er fra 1.1.2003 klassifisert som farlig avfall.

Andre beregninger viser at anslag over det akkumulerte forbruket av arsen i treimpregnering er 6900 tonn /2/. Det meste av dette er i trekonstruksjoner som fortsatt er i bruk. Dersom disponering av avfall fra impregnert trevirke fortsetter som i dag, vil hovedtyngden av dette tilføres miljøet over tid.

8.4 Konklusjon

Beregninger av mengder avfall på avveie for denne stoffgruppen er beheftet med usikkerhet, ikke minst på grunn av hvordan produksjonsavfall skal defineres. Legger vi til grunn at kapp som oppstår ved bruk av arsen-impregnert treverk skal regnes som produksjonsavfall var i størrelsesorden 1,5-3,5 tonn ren arsen på avveie i 2001. Fra andre bruksområder var om lag 80-200 kg ren arsen på avveie i 2001.

8.5 Referanser

- /1/ Aas-Aune, Huse: Miljøgifter i produkter – data for 2001 – utkast 2002, Statens forurensningstilsyn, 2002.
- /2/ Bjørnstad, Halaas: Impregnert trevirke som avfall, Statens forurensningstilsyn, 2001 (2002).

9. Produksjonsavfall med dioksiner og furaner

9.1 Problembeskrivelse

Alle termiske prosesser der klor og karbon er tilstede, er mulige dioksinkilder /1/. Avfallsforbrenning og enkelte industriprosesser, som sinterverk, er kjente potensielle dioksinkilder. Kilder til diffuse dioksinutslipp er småovner, åpen brenning og biler som bruker blyholdig bensin. Dioksiner er påvist i små mengder som forurensning i andre klororganiske kjemikalier og i enkelte produkter, for eksempel i bomull i importerte T-skjorter. Ved vask av tøy vil disse dioksinene havne i avløpsvannet.

Utslippene fra de største bedriftene og forbrenningsanleggene er betydelig redusert gjennom prosessforbedringer som bruk av best tilgjengelig teknologi (BAT), utslippsrensing og fornying av utstyr. Utfasing av klorholdig innsatsstoffer og blyholdig bensin har også bidratt til å redusere utslippene. Åpen brenning av produksjonsavfall er forbudt i henhold til forurensningsloven. En forskrift som stiller strengere utslippskrav for kommunale avfallsforbrenningsanlegg trådte i kraft 1. januar 2003.

9.2 Farlige stoffer

De klorerte dioksinene og furanene er giftige. De opptas i fettvevet hos dyr og mennesker, en mindre del utskilles via urin og fæces. Mikrobiologisk nedbrytning av dioksiner og furaner i naturen forgår så langsomt at det i praksis ikke har vært målbart.

9.3 Forbrukte og kasserte mengder

Dioksiner og furaner er ikke innsatsstoffer, men dannes ved forbrenning, slik at årlig omsetning ikke er relevant. Enhver prosess som inneholder klor er en potensiell utslippskilde til dioksiner og furaner. Forbrenningsprosesser, særlig avfallsforbrenning, var tidligere blant de største dioksinkildene /2/. Metallurgiske prosesser og produksjon av klorerte kjemikalier er andre store kilder.

Det er ikke gjort anslag over dioksinholdig avfall fra kommunal avfallsforbrenning, da det er vurdert at denne prosessaktiviteten er godt regulert, slik at avfall på avveie ikke utgjør noe problem. Dette bekreftes etter telefonisk kontakt med bransjen.

Det samme gjelder for øvrig metallindustrien, hvor de store bedriftene har utslippstillatelse. De antatt viktigste industribedriftene er/har vært Hydros magnesiumfabrikk på Herøya (nedlagt), Falconbridge Nikkelverk i Kristiansand, Sydvaranger Pelletsfabrikk i Kirkenes (nedlagt), Fundia as i Mo i Rana og Hydro Aluminium i Holmestrand. Kontakt med bransje, fagmiljø og analyselaboratorier bekrefter at produksjonsavfall fra metallindustrien er en dioksinkilde. Det analyseres imidlertid svært lite på dioksiner i produksjonsavfall, men avfallet fra filtre/flyveaske sendes enten til spesialavfallssystemet eller deponeres i eksempelvis fjellhaller etter innkapsling. Årsaken til at dette blir gjort har tradisjonelt vært pga innhold av tungmetaller.

Falconbridge Nikkelverk, Kristiansand har årlig 12.480 tonn slam som inneholder metaller og/eller organiske miljøgifter /1/. Avfallet deponeres i fjellhaller under bedriften.

Utfra opplysninger som er innhentet har det vært vanskelig å finne data over totale avfallsmengder fra tidligere år (da noen av bedriftene er nedlagt). Det er imidlertid grunn til å tro at årlig avfallsmengde på avveie ikke er betydelig, da en utfra opplysninger fra industri og fagmiljø kan fastslå at filterstøv og flyveaske enten lovlig deponeres i fjellhaller eller i egen grunn, eller bringes inn i spesialavfallssystemet.

9.4 Konklusjon

På grunn av de spesielle forholdene rundt dannelsen av dioksiner og furaner (dannes hovedsakelig i industrielle prosesser), og fordi de fleste produsentene er under forurensningsmyndighetenes kontroll, vil man i praksis ikke ha en problemstilling med avfall på avveie.

9.5 Referanser

- /1/ Utdrag fra Miljøstatus, Kjemikalier, Dioksiner og furaner
- /2/ Dioksiner, SFT-rapport 94:04.

10. Brannavfall - Branntomter

10.1 Problembeskrivelse

En brann er en ekstraordinær situasjon. Branner kan ses på som en ukontrollert forbrenning, der man ikke har kontroll med hva som brennes, eller hvilke forhold forbrenningen foregår under. Den viktigste parameteren er tilgangen på oksygen, men andre forhold som f.eks fuktighet i brannmaterialet og tilstedeværelsen av flammedempere kan også påvirke effektiviteten av forbrenningen.

Dette betyr at avfall fra branner er en svært inhomogen avfallsgruppe. Hva slags avfall som oppstår vil derfor være avhengig av bygningsmaterialer og inventar der det brenner, og hvor kraftig brann det har vært. Hvis det brenner i et varelager eller en prosessbedrift vil mengde og typer av varer og råvarer ha stor innvirkning på sammensetningen av avfallet.

De fleste branner dekkes av en form for forsikring, og forsikringsselskapene håndtering av skadetilfellene blir derfor en viktig parameter i kontrollen med hvor avfallet tar veien. I de fleste tilfeller brukes det et skadesaneringsfirma til å sanere skadestedet og ta hånd om avfallet. De forsikringsselskapene vi har vært i kontakt med er oppmerksomme på at avfall skal behandles på lovlig vis og har forskjellige måter å sikre dette på. Én metode er å prekvalifisere saneringsfirmaene, én annen er å dekke utgiftene til avfallsbehandling mot faktura, slik at det ikke skal være noe å tjene på å deponere avfall ulovlig. I noen tilfeller betales erstatningen ut til den skadelidte. Denne står deretter fritt til å benytte den han vil til å foreta riving og fjerning av avfallet. Hvis jobben ikke utføres av et anerkjent saneringsfirma, er det viss mulighet for at avfallet kan legges på ulovlige fyllinger. De etablerte skadesanererne opplever ofte å tape anbud til firmaer som de anser som useriøse, og de mistenker at brannavfall blir gravet ned på ulovlige fyllinger.

Ved store brannskader, der bygninger går tapt, kan saneringsjobben ses på som en type rivejobb. Da vil kommunens eventuelle krav til avfallsplan ved riving vil ha betydning for hvor avfallet tar veien. I kommuner som aktivt benytter seg av muligheten til å kreve avfallsplan ved riving, vil sjansen for at avfallet går på ulovlig deponi bli redusert.

10.2 Farlige stoffer

Tabellen på neste side inneholder en oversikt over de vanligste typene av bygningsmaterialer, og hvilke miljøgifter de inneholder, eller som dannes ved en brann. Vi ser da bort fra gasser som dannes ved brannen, og vi ser også bort fra stoffer som er løst eller suspendert i slukkevannet. Strengt tatt hører slukkevann ikke med i denne undersøkelsen, fordi det kan regnes som avløpsvann som ikke kommer inn under definisjonen av farlig avfall. Det er likevel viktig å være klar over at slukkevannet kan inneholde farlige stoffer og at det kan være en forurensningskilde hvis det ikke tas forsvarlig hånd om.

Tabell 10-1 Oversikt over bygningsmaterialer og miljøgifter

Materiale	Miljøgifter
Betong (Uten PCB-tilsetning)	Normalt ingen, men ved ekstremt høye temperaturer vil CO ₂ drives av, og den gjenværende kalsiumoksid vil gi basisk reaksjon i vann.
Tegl, murstein	Ingen
Glass	Ingen
Gipsplater	Ingen fra selve gipsen. Angående pappen rundt gipsplatene: se "Treverk".
Treverk	Ved fullstendig forbrenning dannes gassene vann og karbondioksid (CO₂). Treverk inneholder også metaller, som vi finner igjen i asken. Asken etter rent trevirke inneholder ikke noen spesielt farlige stoffer, men i asken etter trevirke impregnert med kobber og krom vil disse stoffene være betydelig oppkonsentrert. Ikke-metallet Arsen vil i viss grad reagere med luftas oksygen og forsvinne med andre gasser, men noe vil også bli igjen i asken. Forbrenningstemperaturen og tilgangen på oksygen vil være avgjørende for hvilke farlige organiske stoffer som dannes. Ved høy temperatur og rikelig tilgang på oksygen får vi en fullstendig forbrenning, men ved ugunstige forbrenningsforhold vil vi få dannet forbindelser som f.eks dioksiner, fenoler eller PAH. Isocyanater kan også dannes. Sot består for det aller meste av PAH-forbindelser, og visse typer er kreftfremkallende.
Bygningsmaterialer med PCB	I tillegg til at miljøgiften PCB allerede er tilgjengelig vil vi få dannet klorerte forbindelser som f.eks saltsyre og dibenzofuraner. De siste er svært giftige.
Plast	Ikke-klorerte plaster: Ved fullstendig forbrenning dannes bare vann og karbondioksid. Ved mindre gunstige forhold kan PAH-forbindelser dannes. Klorerte plaster oppfører seg i utgangspunktet som ikke- klorerte plaster, men tilstedeværelsen av klor betyr at det dannes klorerte organiske forbindelser i tillegg til saltsyregass.
Inventar: Møbler, tapet, løsøre.	Med inventar menes alle ikke- faste installasjoner. Miljøgiftene som dannes vil være avhengig av sammensetning av inventaret, men alle miljøgiftene som er nevnt ovenfor kan opptre eller dannes, f.eks: • Dioksiner • Isocyanater • Klorerte forbindelser • PAH • Tungmetaller

Kilde: Norsas AS

10.3 Genererte mengder avfall

Som vi har sett tidligere, blir det meste av brannavfallet tatt hånd om av spesialiserte skadesaneringsfirmaer. Disse er mange, og det har ikke vært mulig innenfor rammene av oppdraget, å kontakte alle for å få tall på generert mengde avfall. Vi har derfor vært nødt til å gjøre et overslag ved å bruke tilgjengelig statistikk over branner, og bruke denne til å gjøre et anslag over mengden avfall som genereres. Direktoratet for brann- og elsikkerhet har laget følgende oversikt over antall branner de siste 10 årene:

Tabell 10-2 Oversikt over hustyper og antall branner

Hustype/år	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Enebolig	1084	1037	1164	1247	1142	1015	1133	1056	1150	1071
Rekkehus	161	150	209	202	174	165	184	165	152	148
Blokk/leilighet	410	384	429	522	485	452	451	428	447	442
Industri	244	206	255	238	283	228	219	189	186	173
Næring (unntatt industri)	683	684	762	845	881	878	889	901	810	691
Andre bygninger	440	463	495	586	468	435	470	427	457	438
Sum antall bygninger	3022	2924	3314	3640	3433	3173	3346	3166	3202	2963
Sum antall branner	2964	2896	3296	3617	3401	3136	3308	3061	3075	2887

Kilde: Direktoratet for brann- og elsikkerhet

I tabell 10-3 (nedenfor) har vi forsøkt å estimere mengden avfall fra branner i 2002. Som tidligere nevnt er det vanskelig å anslå hvilke mengder avfall som oppstår. Blant de avgjørende faktorene nevner vi:

- Type bygning og bygningsmaterialer
- Omfang av brannen. Kun mindre røykskader medfører ofte bare utskifting av møbler, ved totalskade er det lite igjen å sanere, midt i mellom disse to ekstremtilfellene kan det oppstå betydelige mengder avfall.
- Graden av (og muligheten for) kildesortering av avfallet på skadestedet.

Tabell 10-3 Overslag over avfallsmengder fra branner

Type bygning	Kommentar	Restavfall pr brann (tonn)	Antall branner	Mengde avfall (tonn)
Enebolig	Trehus dominerer blant eneboliger og rekkehus.	1-10	1071	1.000-10.000
Rekkehus		1-10	148	150-1.500
Blokk/leilighet	Som regel bygget i mur, kun inventar og lette konstruksjoner kasseres.	1-2	442	500-1.000
Industri	Stort sett murbygninger, men inventar kan bestå av en rekke forskjellige stoffer.	20-40	173	3.500-7.000
Næring (unntatt industri)		10-20	691	7.000-14.000
Andre bygninger		10-20	438	5.000-10.000
Sum				17.000-43.500

Kilde: Norsas AS

Med bakgrunn i antall branner og ovenstående antakelser om mengder avfall som oppstår ved hver brann anslår vi generert mengde avfall til å ligge i intervallet 10.000-20.000 tonn pr år.

10.4 Registrerte mengder avfall

Felles for alle deponiene vi har snakket med er at de ikke har nøyaktige tall for hvilke mengder brannavfall som tas imot. Ingen av dem har eget varenummer for brannavfall; det registreres og håndteres sammen med annet restavfall. Vi har snakket med de fleste av de store avfallsdeponiene i Norge, og mener derfor at vi har et representativt bilde av situasjonen. Vår konklusjon er derfor at vi ikke kan gi noe tall for registrerte mengder avfall tatt i mot ved lovlige avfallsanlegg.

Vi har også sjekket om brannavfall kan ha blitt deklarerert som farlig avfall og ha blitt registrert i Norbas. Farlig avfall skal ved deklarereringen tildeles både en nasjonal kode, avfallsstoffnummeret, og en felles-europeisk kode, EAK-koden. Verken blant avfallsstoffnummerne eller blant EAK-kodene finnes det egne, entydige betegnelser for brannavfall. Derimot finnes det en rekke EAK-koder for betong, murstein, tre og andre bygningsmaterialer, og vi har sjekket om det har blitt deklarerert farlig avfall med slike EAK-koder i 2002. I 2002 ble det blant disse kodene bare registrert 32 tonn avfall, med EAK-kode 170101, betong. Øvrige opplysninger på deklarasjonsskjemaet tyder på at det er lite sannsynlig at dette er brannavfall, og vi konkluderer med at brannavfall ikke har blitt deklarerert som farlig avfall i 2002. Dette stemmer godt overens med den oppfatningen vi tror hersker i avfallsbransjen, at brannavfall ikke oppfattes som farlig.

10.5 Beregning av mengder på avveie

En viktig faktor for vurdering av om brannavfall er på avveie, er om avfallet skal regnes som farlig avfall eller ikke. Som nevnt ovenfor har verken avfallsstoffnummer eller EAK-kodene noen entydige koder for brannavfall. Om avfallet er farlig må derfor avgjøres i henhold til §4 i forskrift om farlig avfall¹¹. Kort fortalt består vurderingen av at man tar for seg konsentrasjonen av farlige stoffer i avfallet og sammenholder dem med de tilhørende grenseverdiene. Vi har ikke klart å finne representative kvantitative analyser av sammensetningen av brannavfall, og skal nedenfor begrense oss til å gi en kvalitativ vurdering av avfallet.

Det viktigste farlige stoffet i brannavfall er PAH. PAH er en hovedbestanddel i sot, som dannes ved de aller fleste branner, som et resultat av ufullstendig forbrenning. PAH er en gruppe av stoffer, og flere av dem regnes som giftige og kreftfremkallende. Hvis konsentrasjonen overstiger 0,1% i avfallet skal det regnes som farlig. For én type PAH, benzo(a)pyren, er grenseverdien satt til 0,01%, fra 1.1.2003. I de nedsotede fraksjonene av avfallet er det rimelig å anta at de nevnte konsentrasjonene overskrides, og at de nedsotede fraksjonene derfor må regnes som farlig avfall. Som en illustrasjon nevner vi at noen personer som vi har snakket med forteller at det er vanskelig å få deponert murstein fra piper, fordi de er dekket med sot. Noen deponier anser mursteinene som farlig avfall, på grunn av soten, og vil derfor ikke ta dem i mot.

¹¹ Forskriften ble revidert, blant annet ved en del endringer i EAK-listen, den 1.1.2003, men disse endringene har ikke betydning for den etterfølgende diskusjonen.

Vi understreker at vi ikke har data som tilsier at grenseverdiene for innhold av PAH overskrides i brannavfallet, men hvis de gjør det må avfallet regnes som farlig. For 2002 har vi ikke registrert at brannavfall er levert til behandling som farlig avfall, og hvis man legger til grunn at brannavfallet er farlig avfall, ligger mengden farlig avfall på avveie mellom 10.000 og 20.000 tonn.

Hvis man legger til grunn at brannavfallet ikke er farlig, er det bare avfall som deponeres utenom lovlig avfallsdeponi som kan antas å være på avveie. Kostnadene med avhending av brannavfall dekkes i de fleste tilfeller av brannforsikringen, og som vi har sett tidligere er selskapene opptatt av at skadesaneringen skal skje i henhold til alle gjeldende regelverk. Dessuten vil i mange tilfeller de kommunale kravene til avfallsplan ved riving komme til anvendelse. Vi antar derfor at maksimalt 5% av brannavfallet havner på ulovlig fyllplass, slik at mengden på avveie i dette tilfellet anslås til å ligge i intervallet 500-1.000 tonn.

10.6 Konklusjon

Mengden avfall på avveie avhenger av om brannavfallet skal regnes som farlig eller ikke. Dersom det regnes som farlig er mengden på avveie mellom 10.000 og 20.000 tonn. Dette skyldes ikke at avfallet er disponert utenom deponi, men at avfallet har blitt regnet som ikke-farlig og lagt på deponi som ikke har lov til å ta imot farlig avfall. Regnes man avfallet som ikke-farlig ligger mengden mellom 500 og 1.000 tonn, basert på at 5% av avfallet legges utenom deponi med nødvendig utslippstillatelse.

11. Kvikksølvholdige termometre

11.1 Problembeskrivelse

I følge Forskrift om begrensninger i bruk mm av enkelte farlige kjemikalier er det forbudt å produsere, importere, eksportere, omsette og bruke stoff eller stoffblandinger som inneholder kvikksølv eller kvikksølvforbindelser. Et forbud mot produksjon, import og eksport av kvikksølvholdige termometre ble imidlertid iverksatt allerede 1.7.98. Forbud mot omsetning gjaldt fra 1.10.98. Unntak gjelder for enkelte typer termometre til yrkesmessig bruk fram til 1.1.2001. På grunn av relativt lang levetid vil det finnes kvikksølvholdige termometre i omløp i en del år framover.

11.2 Farlige stoffer

Kvikksølvforbindelser er svært giftige for vannlevende organismer og for pattedyr. Kvikksølv bioakkumuleres i fisk og pattedyr, og videre i næringskjeden, og har lang biologisk halveringstid. Kvikksølv inngår i mange uorganiske og organiske kjemiske forbindelser, og de organiske er særlig giftige. Kvikksølvforbindelser gir mange organismer kroniske giftvirkninger, selv i meget små konsentrasjoner. Kvikksølv kan gi nyreskader og motoriske og mentale forstyrrelser som følge av skader på sentralnervesystemet.

11.3 Genererte mengder avfall

I rapporten ”Materialstrømsanalyse av kvikksølvholdige produkter” /1/ fra 1990 er kvikksølv i termometre kartlagt. Også i ”Miljøgifter i produkter i 2000” /2/ er det gjort undersøkelser for denne fraksjonen. Med bakgrunn i tilgjengelige tall kan følgende tabell settes opp for omsetning av Hg i termometre:

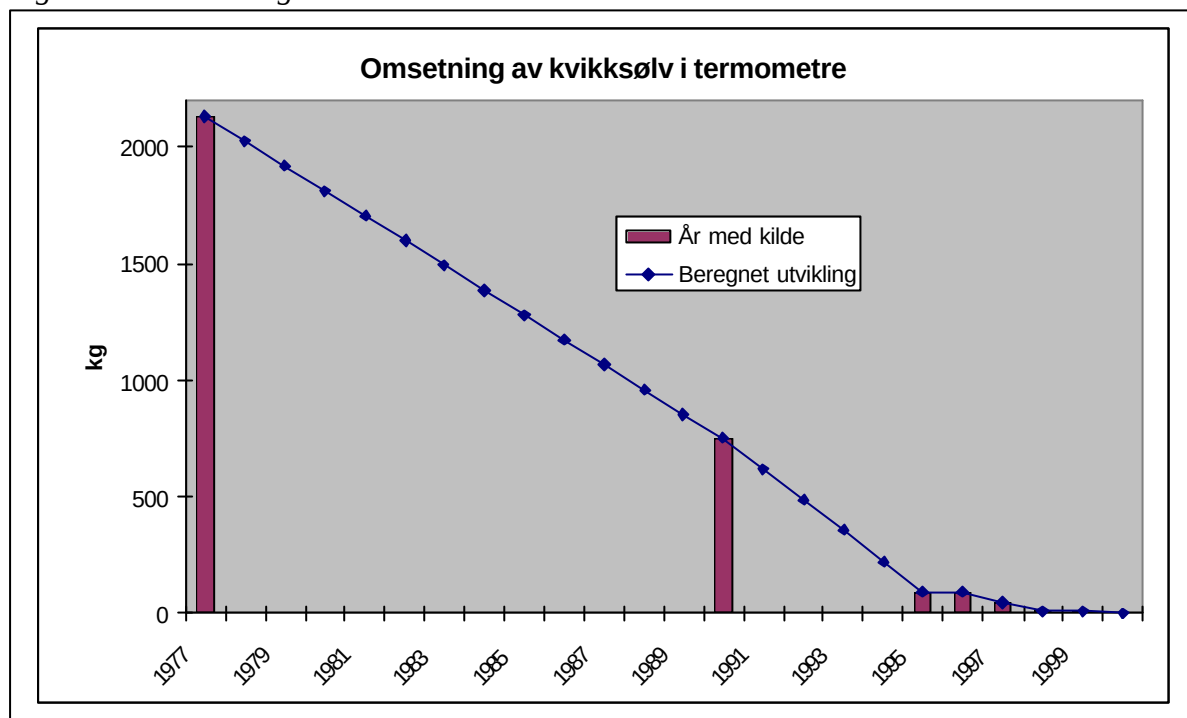
Tabell 11-1 Omsetning av kvikksølv i termometre, kg.

År	1977	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Kg	2130	750	90	90	42	10	5	0

Kilder: /1/ og /2/

Ved å anta at omsetningen av kvikksølv i termometre fra 1977 til 1990 og fra 1990 til 1995 har vært jevnt fallende får vi ved hjelp av interpolering en utvikling i omsetningen som vist i figuren på neste side:

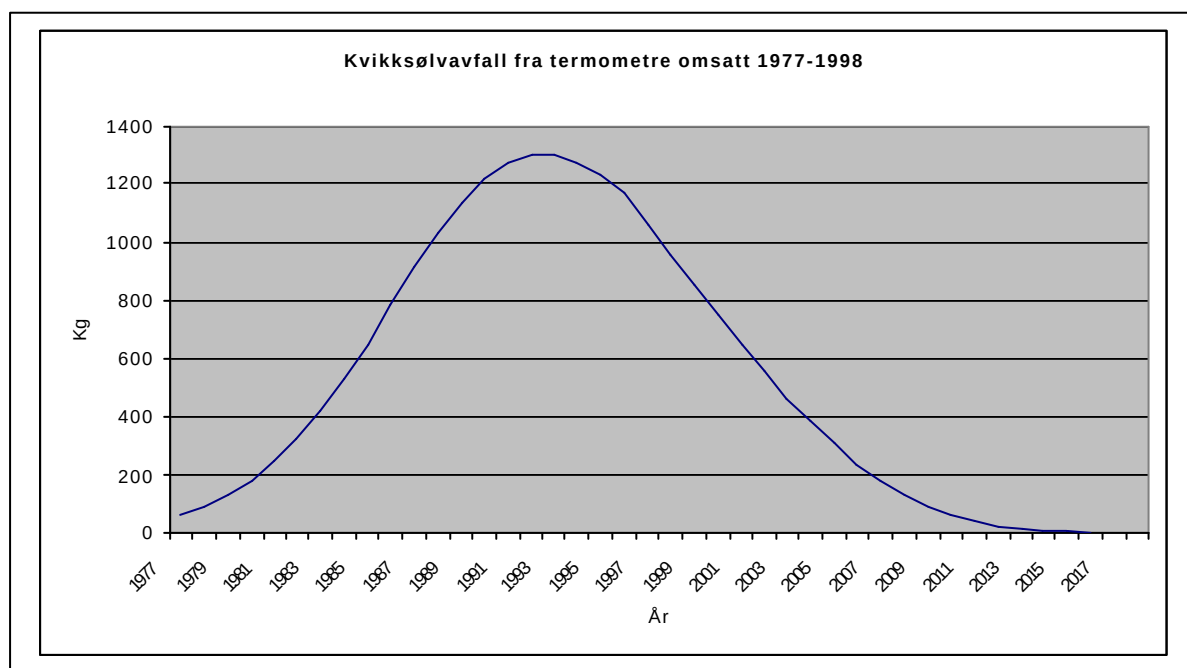
Figur 11-1 Omsetning av kvikksølv i termometre



Kilde: Norsas AS

Med hjelp av disse tallene kan mengden kvikksølvavfall beregnes ved hjelp av betraktninger om levetid for termometre. Det er rimelig å anta at levetiden vil følge en normalfordeling, med en topp rundt produktets gjennomsnittlige levetid. Med en antatt gjennomsnittlig levetid på ca 10 år, og en maksimal levetid på 20 år kan man kombinere tallene i tabell 11-1 med en kurve over antatt levetidsfordeling (ikke vist her), og få nedenstående figur som viser en forventet mengde Hg-avfall fra termometre i perioden fram til ca år 2020.

Figur 11-2 Kvikksølvavfall fra termometre



Kilde: Norsas AS

Figuren viser bare avfallsmengder for termometre som er omsatt etter 1977, fordi vi ikke har tall på hvor store mengder kvikksølvholdige termometre som ble tilført markedet før 1977. Regner vi med en maksimal levetid på 20 år for et termometer vil tallene være riktige fra 1997 og fremover. I tabellen nedenfor vises derfor bare tallverdiene for årene etter 1997.

Tabell 11-2 Beregnet mengde kvikksølvavfall fra termometre. 1997-2018. Kg.

År	Kg Hg	År	Kg Hg	År	Kg Hg
1997	1064,8	2005	305,9	2013	13,2
1998	958,2	2006	239,3	2014	6,7
1999	853,4	2007	182,0	2015	3,7
2000	750,7	2008	134,0	2016	1,4
2001	651,0	2009	94,8	2017	0,4
2002	555,2	2010	64,0	2018	0,1
2003	464,9	2011	40,9		
2004	381,4	2012	24,3		

Kilde: Norsas AS

11.4 Registrerte mengder avfall

Det finnes ingen gode klassifiseringskoder for kvikksølvholdige termometre i NorBas. Disse termometrene blir gjerne registrert med stoffnummer 7081 og EAK-kode 060404, som begge betegner "Kvikksølvholdig avfall". Flere typer avfall, for eksempel vippebrytere, kan havne i samme kategori. Det er allikevel mulig å ta ut signifikante tall fra NorBas, ved å anta at kvikksølvholdige termometre i hovedsak deklarerer i apotekers eller kommunale ordningers navn.

Kvikksølvholdig avfall levert fra **apoteker** vil i stor grad være kvikksølvholdige termometre. Noe vil likevel kunne være andre apparater som inneholder kvikksølv, eksempelvis blodtrykksmålere. Anslagsvis er 90% av kvikksølvavfallet fra apotekene termometre. NorBas-tallene er den totale vekten av termometrene og sannsynligvis også en del emballasje. Antar vi at kvikksølvet utgjør ca 50% av vekten, får vi følgende tabell.

Tabell 11-3 Registrerte avfallsmengder fra apoteker

År	Totalt Hg-holdig avfall fra apotek, kg	Anslag på mengde kvikksølv fra termometre fra apotek, kg
1998	636	286,2
1999	1082	486,9
2000	700	315,0
2001	445	200,3
2002	368	165,6
2003	149	67,1

Kilde: Norsas AS. Tallene er justert på bakgrunn av tall innhentet fra grossistkjedene.

En del kvikksølvholdige termometre vil også bli levert inn til de **kommunale innsamlingsordningene**. Siden det ikke finnes entydige klassifiseringskoder må det også her gjøres noen anslag. I tabellen under forutsetter vi at 10% av kvikksølvavfallet med EAK-kode 060404 i de kommunale innsamlingsordningene er termometre. Resten er vippebrytere, blodtrykksmålere, manometre osv. Hvis vi antar at emballasje og plast- og metalleder utgjør

50% av vekten av termometre, vil ca 5% av totalt innlevert mengde Hg-avfall som kommer inn via kommunale ordninger for farlig avfall være rent Hg. Tabellen nedenfor viser dette:

Tabell 11-4 Registrerte avfallsmengder fra kommunale ordninger

År	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Totalt innlevert Hg-holdig avfall fra kommunale ordninger, kg	71	813	333	395	248	83
Herav rent Hg	3,55	40,65	16,65	19,75	12,4	4,15

Kilde: Norsas AS

Legger vi sammen tallene fra de to tabellene over får vi en innlevert mengde kvikksølvavfall fra kvikksølvholdige termometre som vist i tabellen under.

Tabell 11-5 Innleverte mengder Hg fra termometre

År	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kg kvikksølv	289,8	527,6	331,7	220	178	¹² 71,2

Kilde: Norsas AS

Mengdene i tabellen over inkluderer kun de kvikksølvmengdene som det er overveiende sannsynlig at kommer fra termometre. Mengdene er å anse som et forsiktig anslag. Økningen fra 1998 til 1999 kan forklares med at mye kvikksølv ble samlet inn under i innsamlingsaksjonen høsten 1998 og siden deklart i 1999.

I tillegg til termometre fra apotekkjeder (grossister) og kommunale innsamlingsordninger vil også andre bedrifter fra tid til annen levere kvikksølvholdige termometre. Antageligvis vil alle bedrifter som har et laboratorium levere kvikksølvholdige termometre på ett eller annet tidspunkt. Det er svært vanskelig å finne tilbake til hvilke deklarasjoner dette kan være. For eksempel kan en leveranse fra en større industribedrift på avfallsstoffnummer 7081 like gjerne være kvikksølvholdige vippebrytere som kvikksølvholdige termometre fra bedriftens laboratorium.

¹² Så langt i år

11.5 Mengder avfall på avveie

Setter vi sammen de beregnet oppståtte mengdene kvikksølvavfall fra termometre og de beregnede innleverte mengde kvikksølvavfall fra kvikksølvholdige termometre får vi denne tabellen:

Tabell 11-6 Mengder Hg-holdig avfall på avveie

År	Beregnet oppstått (kg)	Beregnet innsamlet (kg)	Differanse mellom oppstått og innsamlet (kg)	Andel innsamlet (%)
1998	958,2	289,8	668,5	30
1999	853,4	527,6	325,9	62
2000	750,7	331,7	419,1	44
2001	651,0	220,0	431,0	34
2002	555,2	178,0	377,2	32
2003 ¹³	464,9	71,2	393,7	15

Kilde: Norsas AS

Beregningene kan tyde på at relativt store mengder kvikksølv fra termometre er på avveie, i snitt noe over 400 kg pr år for årene 2001-2003. Det er uansett viktig å være klar over at tallene er beheftet med mange og relativt store usikkerhetsmomenter. Dersom tallene som er hentet fra tidligere undersøkelser er feil eller levetiden er feilberegnet vil dette kunne gi store utslag på statistikken. Beregningene over hvor stor andel av kvikksølvavfallet som er termometre, og hvor mye kvikksølv et termometer inneholder er også mulige feilkilder (ulike kilder har ulike tall på dette). Likeens er tallene som er hentet fra NorBas usikre da de ikke finne egne koder for kvikksølvholdige termometre. Den angitte innsamlede mengden må derfor anses som et nedre anslag.

At en del kvikksølvtermometre ikke finner veien til spesialavfallssystemet kan forklares ved at de i mange tilfeller blir kassert fordi de går i stykker. Det er rimelig å anta at kvikksølvet blir ofte kastet i naturen, i vasken, toalettet eller restavfallet. Kvikksølv vil også kunne fordampe når termometerne skades.

11.6 Konklusjon

Beregningene som er gjort kan tyde på at forholdsvis store mengder kvikksølv fra kvikksølvholdige termometre er på avveie, i snitt noe over 400 kg pr år for årene 2001-2003. Det er uansett viktig å være klar over at tallene er beheftet med mange og relativt store usikkerhetsmomenter. Basert på en vurdering av usikkerhetsmomentene er mengden kvikksølv på avveie et øvre anslag.

11.7 Referanser

- /1/ Materialstrømsanalyse av kvikksølvholdige produkter, SFT-rapport nr. 100 (TA-NR: 688/1990)
- /2/ Miljøgifter i produkter i 2000, SFT-rapport, TA-1894/2002

¹³ Så langt i år

12. PCB-holdige ekspansjonsfuger

12.1 Problembeskrivelse

PCB, polyklorete bifenyler, er en gruppe kjemiske stoffer med store helse og miljøskadelige effekter. PCB ble i 1979 forbudt ved lov i Norge og brukes ikke lenger i nye produkter. Allikevel finnes PCB i en rekke ulike eldre produkter og bygningsdeler som ennå er i bruk. PCB ble fremstilt allerede i 1930-årene, men ble først benyttet i Norge fra omkring 1950. PCBs egenskaper, som god elektrisk isolasjonsevne, stor kjemisk og termisk stabilitet og liten brennbarhet, førte til bred anvendelse, spesielt i elektriske produkter og bygningsartikler. De viktigste produktene der det i dag fortsatt finnes PCB som følge av tidligere tiders bruk, er i kondensatorer i lysrørarmaturer, i olje i kraftkondensatorer, transformatorer og strømgjennomføringer samt i bygningsartikler som isolerglassruter, fugemasse, murpuss/avrettingsmasse og maling /1/.

I denne undersøkelsen er alle PCB-holdige fuger inkludert, både PCB-holdige ekspansjonsfuger og PCB-holdige fuger.

12.2 Farlige stoffer

For mennesker har PCB en rekke negative helseeffekter, bl.a.

- Hudpåvirkning (Kloracne)
- Økt kreftisiko
- Nedsatt immunforsvar
- Reproduksjonsforstyrrelser
- Nevrologiske forstyrrelser

Også for dyrelivet utgjør PCB en trussel via for eksempel reproduksjonsforstyrrelser /2/.

12.3 Genererte mengder avfall

Det er først og fremst mellom prefabrikkerte betongelementer, på fasadene i bygg, at man antar at de største mengdene PCB finnes. Stoffet kan også ha vært brukt i forbindelse med steintrapper, i svømmebassenger, samt i tilslutningsfuger ved vinduer og dører /1/.

Veritas har i sitt arbeid med rapporten PCB i bygningsmaterialer /3/ beregnet at det er tatt i bruk 400 tonn PCB-holdig fugemasse i Norge. Med et gjennomsnittlig innhold av PCB på 25% tilsvarer dette ca 100 tonn ren PCB. Det er fuger fra tidsrommet 1960-1978 som kan inneholde PCB /1/. Veritas anslår i sin rapport at den gjenværende mengden PCB i fugemasser ligger mellom 40-60 tonn. Dette tilsvarer 160-240 tonn fugemasse. Veritas understreker at tallene er usikre, og at mengdene kan være lavere som følge av årlig svin, rehabilitering osv. /3/.

Vi har ikke funnet noen statistikk eller undersøkelser over hvor mye avfall av slike fuger som genereres årlig. Vi vet også lite om hvor mange bygninger med slike fuger som rives eller rehabiliteres årlig. Man kan heller ikke regne med at det genereres en jevn mengde av denne avfallsfraksjonen hvert år. Det er et begrenset antall bygg som rives hvert år, og av disse igjen

kan det være et ganske tilfeldig antall som inneholder PCB-fuger. Mengdene vil derfor variere fra år til år.

Det kan likevel utføres beregninger for å gjøre et anslag hvor store mengder det kan være snakk om. I følge SSBs rapport Bygg og anleggsavfall, Rapporter 2000/8 ble det revet 1.520.000 m² bygninger i 1998 /4/. Av disse var:

- 362.000 m² "mindre boliger" (frittliggende eneboliger, vertikal/horisontaldelte boliger o.l.)
- 248.000 m² "større bygg" (boligblokker, kontor og forretningsbygg, hoteller o.l.).
- 910.000 m² "andre bygg" (produksjonsbygg i industrien, forsamlingshus o.l.).

Vi vet også hvor stor den stående bygningsmassen var i 1998, men kun i antall bygg og ikke i antall kvadratmeter. Det finnes allikevel omregningsfaktorer i SSB-rapporten 2000/8 som sier at "mindre boliger" hadde et gjennomsnittsareal på 179 m², "større bygg" et snittareal på 602 m² og "andre bygg" et gjennomsnittsareal på 157 m² /4/.

I følge SSB var stående bygningsmasse i 1998 på drøyt 3,3 millioner bygg. Byggene fordelte seg på bygningstyper som vist under.

Tabell 12-1 Eksisterende bygningsmasse, 1998. Antall bygg

Type	Antall bygg	Kategori
Frittliggende enebolig	1.013.013	Mindre bolig
Vertikaldelte tomannsboliger	55.811	Mindre bolig
Rekkehus, terrassehus og lignende	75.877	Mindre bolig
Horisontaldelte hus med inntil 4 leiligheter	101.054	Mindre bolig
Blokker	18.678	Større bygg
Andre hustyper	42.194	Større bygg
Bygg for jordbruk, skogbruk og fiske	485.765	Andre bygg
Prod. Bygg for bergverksdrift og industri	40.103	Andre bygg
Kontor og forretningsbygg mv	804.200	Større bygg
Hotell- og restaurantbygg	23.384	Større bygg
Undervisnings og forskningsbygg	13.797	Større bygg
Bygg for helsestell og sosial omsorg	8.882	Større bygg
Forsamlingshus	14.777	Andre bygg
Andre bygg	601.479	Andre bygg
Uoppgitt	11.955	Andre bygg
I alt	3.310.969	

Kilde: /5/

Kolonnen til høyre tilsvarer kategoriseringen som er gjort av bygningstyper i /4/. Summerer man antall bygg i de ulike kategoriene og multipliserer med gjennomsnittsstørrelsen får man tabellen på neste side.

Tabell 12-2 Eksisterende bygningsmasse, 1998. Totalt areal. Antall og kvadratmeter.

Type	Antall bygg	Snitt størrelse	Totalt areal
Mindre boliger	1.245.755.	179	222.990.145.
Større bygg	911.135.	602	548.503.270.
Andre bygg	1.154.079.	157	181.190.403.

Kilde: SSB /4/ og /5/

Med disse beregningene av areal på stående bygningsmasse og tallene for revet areal kan vi beregne hvor stor andel av den stående massen som ble revet i 1998. Dette er vist i tabellen under:

Tabell 12-3 Andel revet areal alle bygg. Kvadratmeter og prosent.

Type	Totalt areal 1998	Revet 1998	Andel revet 1998
Mindre boliger	222.990.145	362.000	0,16 %
Større bygg	548.503.270	248.000	0,05 %
Andre bygg	181.190.403	910.000	0,50 %

Kilde: Norsas AS

Det er rimelig å anta at PCB-holdige fugemasser i all hovedsak finnes i de byggene som faller inn under kategoriene "større bygg" og "andre bygg". De 40-60 tonnene med PCB i fugemasser som Veritas har beregnet var igjen i bygg vil vi derfor finne igjen i disse byggene.

Beregningene viser at hhv 0,05% og 0,50% av stående bygningsmasse av "større bygg" og "andre bygg" ble revet i 1998. Slår vi disse byggene sammen får vi følgende tabell:

Tabell 12-4 Andel revet areal av større bygg og andre bygg. Kvadratmeter og prosent

Type	Totalt areal 1998	Revet 1998	Andel revet 1998
Større bygg	548.503.270	248.000	0,05 %
Andre bygg	181.190.403	910.000	0,50 %
Sum	729.693.673	1.158.000	0,16 %

Kilde: Norsas AS

Det var med andre ord en avgang av bygninger som potensielt kan inneholde PCB-holdige fuger på 0,16% i 1998. Dersom vi antar at bygg med slike fuger blir revet like hyppig som bygg uten slike fuger vil dette tilsi at 0,16% av de totale mengdene PCB-holdige fuger ble kassert i 1998.

Det finnes ikke lett tilgjengelige tall for hvor stort areal som har blitt revet i årene etter 1998. Vi må derfor anta at andelen bygninger som ble revet i 1998 (i forhold til stående bygningsmasse) er representativ for de påfølgende år.

Veritas har beregnet at det i 1998 fantes mellom 40 og 60 tonn PCB igjen i PCB-holdige fuger som fortsatt var i bruk. Med et gjennomsnittlig PCB-innhold på 25% tilsvarer dette mellom 160 og 240 tonn PCB-holdige fuger. Dersom man antar at 0,16% av byggene disse fugene sitter i rives hvert år får vi følgende tabell:

Tabell 12-5 Total mengde PCB-holdige fuger og årlige mengder som kasseres som følge av riving. Kg.

Resterende mengde PCB holdige fuger, 1998, kg.	Resterende mengde PCB i PCB-holdige fuger (25% PCB innhold)	Mengde PCB-holdige fuger som kasseres årlig (0,16%) ved riving	Mengde PCB i PCB-holdige fuger som kasseres årlig ved riving (25% PCB innh.)
160.000	40.000	256	64
240.000	60.000	384	96

Kilde: Norsas AS

I tillegg til riving vil en del PCB-holdige fuger kasseres som følge av rehabilitering eller ombygging. Det er vanskelig å anslå hvilke mengder fuger som kasseres som følge av rehabilitering og ombygging. I følge SSB ble det rehabilitert et areal av "større bygg" og "andre bygg" som var 2,3 ganger større enn det arealet som ble revet at de samme bygningstypene /4/. Dette er forholdsvis omfattende rehabiliteringer og i en del av disse er det rimelig å anta at PCB-holdige fuger har blitt fjernet. Et forsiktig anslag er at det blir kassert like mange fuger ved rehabilitering som ved riving.

Tabell 12-6 Total mengde PCB-holdige fuger og årlige mengder som kasseres som følge av riving og rehabilitering. Kg.

Resterende mengde PCB holdige fuger, 1998	Resterende mengde PCB i PCB-holdige fuger (25% PCB innhold)	Mengde PCB-holdige fuger som kasseres årlig fra riving og rehabilitering	Mengde PCB i PCB-holdige fuger som kasseres årlig fra riving og rehabilitering (25%)
160.000	40.000	512	128
240.000	60.000	768	192

Kilde: Norsas AS

Byggene som kan inneholde slike fuger er gjerne oppført i perioden 1960-1978. Man kan ikke se bort fra at den relative andelen av bygg som rives fra denne perioden er høyere enn bygg fra før/etter denne perioden. Dersom avgangen av bygg (riving) eller rehabilitering av bygg fra denne perioden er høyere enn for andre bygg vil mengdene PCB være høyere.

Man kan heller ikke se bort i fra at PCB innholdet i fugene er redusert. Veritas nevner i sin rapport at undersøkelser gjort i Sverige har vist at PCB-innholdet i fugemassen i dag er ca 50% av den opprinnelige PCB mengden. Analyser som er gjort i Norge viser også svært stor spredning i mengden PCB i fugemasser. Dette kan tyde på at tallene for mengde PCB i PCB-holdige fuger som kasseres årlig kan være lavere enn i tabellene over.

Dersom beregningene over hvor stor andel av fugene som årlig kasseres er i det størrelsesområdet som vi har kommet frem til her, vil det gå svært mange år før alle PCB-holdige fuger er ute av bruk.

12.4 Registrerte mengder avfall

Det finnes ingen egne koder i NorBas for PCB-holdige fugemasser som er levert inn til spesialavfallssystemet. Det er heller ikke lett å hente ut tall fra gitte næringer som man kan anta leverer denne typen avfall.

Så vidt vi kjenner til er det kun Rivningsspesialisten AS i Oslo som har drevet med sanering av PCB-holdige fuger i Norge. Rivningsspesialisten startet med sanering av PCB-holdige fugemasser i 1999. Siden da har Rivningsspesialisten sanert 7.560 løpemeter med fuger som inneholder PCB i varierende konsentrasjoner fra noen hundre mg/kg til et par hundre tusen mg/kg. Med en gjennomsnittsvekt på 225 gram per løpemeter fuge tilsvarer dette ca 1.700 kg fugemasser. Fordeler vi dette på de 4,5 årene Rivningsspesialisten har sanert fuger tilsvarer dette ca 378 kg PCB-holdige fuger per år. På grunn av svært ulikt innhold av PCB i disse fugene er det ikke mulig å si hvor store mengder ren PCB som er sanert.

12.5 Mengder avfall på avveie

En sammenstilling av tallene som er presentert ovenfor gir følgende tabell:

Tabell 12-7 Oppståtte og sanerte mengder PCB-holdige fuger. Kg.

Resterende mengde PCB-holdige fuger	Mengde PCB-holdige fuger som kasseres årlig ved riving og rehabilitering	Mengde PCB-holdige fuger som saneres årlig	Avvik
160 000	512	378	134
240 000	768	378	390

Kilde: Norsas

Beregningene viser altså at i størrelsesorden 130-400 kg PCB-holdige fuger er på avveie årlig. Pga stor variasjon i PCB-innhold i fuger er det vanskelig å si noe om hvilke mengder ren PCB det kan dreie seg om.

Tallene er fremkommet på bakgrunn av gjennomsnittsbetraktninger og en rekke usikre tall. De reelle mengdene PCB-holdige fuger som er på avveie vil variere sterkt fra år til år fordi antall hus som rives/rehabiliteres varierer sterkt. Det vil også være mange tilfeldigheter inne i bildet. Ett år kan flere bygg med slike fuger rives/rehabiliteres. Neste år kan det være få eller ingen bygg som er berørt. Det er heller ikke usannsynlig at det blir revet flere bygg fra "PCB perioden" enn fra andre perioder. Dette taler for at mengder på avveie kan være større enn det som er fremkommet her.

Grunnlagstallene for stående og revet areal er usikre, noe som også er understreket i SSBs rapport /4/. Også beregningene over arealet på eksisterende bygningsmasse er basert på usikre tall, særlig usikkert er tallene for gjennomsnittlig størrelse på de ulike kategoriene bygg. Andelen av bygg som kan ha PCB-holdige fuger og som rives årlig (0,16% av stående masse) blir derfor også et svært grovt og usikkert anslag. Det samme gjelder for rehabiliterte bygg. Fuger som "forsvinner" i brann er heller ikke inkludert i tallene.

Vi vet at det er sjelden det tas materialprøver av fuger i forbindelse med riving og rehabilitering. Foreløpig er det hovedsakelig i Oslo og deler av Akershus man har et innarbeidet system på miljøkartlegging av bygg før riving og rehabilitering – men også her er

det tilfeldig om PCB-innhold i fuger blir kontrollert. Det er derfor svært sannsynlig at det kun er en liten brøkdel av fuger som blir identifisert og sanert og dermed en stor andel som havner i restavfallet. Dette taler også for at våre beregninger på mengde PCB-holdige fuger som kasseres årlig ved riving og rehabilitering hvert år er lave.

Når det tas materialprøver av fugemasser finner man svært varierende mengde PCB. Dette er forhold som bør undersøkes nærmere for å få bedre kontroll med denne avfallsfraksjonen.

12.6 Konklusjon

Beregningene viser at i størrelsesorden 130-400 kg PCB-holdige fuger årlig er på avveie. Det understrekes at det er en rekke feilkilder knyttet til beregningene, hovedsakelig på grunn av store usikkerheter i kildedataene.

12.7 Referanser

- /1/ Identifisering av PCB i norske bygg. ØkoBygg. 2003
- /2/ www.pcb.no, 21.08.2003
- /3/ PCB i bygningsmaterialer. SFT rapport 98:09, Sverud, Terje, Det Norske Veritas
- /4/ Bygg og anleggsavfall. Avfall fra nybygging, riving og rehabilitering, SSB. Rapporter 2000/8.
- /5/ Statistikk over eksisterende bygningsmasse, 1998, SSB, http://www.ssb.no/ukens_statistikk/utg/9809/6.html
- /5/ Identifisering, prøvetaking og analyse av fugemasse i bygninger for PCB. Rapportering av prosjekt utført i 1998 og oppfølgingsprosjekt utført i 1999. ØkoBygg. Sverud, Terje, Estesén, Stine G., Det Norske Veritas

13. PCB-holdige strømgjennomføringer

13.1 Problembeskrivelse – Farlige stoffer

Det henvises til kapittel 12.1 og 12.2 for en omtale av disse forholdene.

13.2 Genererte mengder avfall

I følge /1/ er det registrert en minsteverdi av denne fraksjonen på 2.100 kg PCB importert til Norge. Dette er strømgjennomføringer fra den Sveitsiske produsenten Micafil som ble importert i perioden 1964-78.

I følge SFTs ansvarlige seksjon, har SFT innhentet informasjon fra alle energiverkene med opplysninger om hvor mange slike strømgjennomføringer de hadde, både antall og PCB-mengde. I følge denne undersøkelsen var det 20 energiverk som meldte tilbake at de hadde PCB, og mengden er anslått til under 2,5 tonn. Tallene som finnes igjen i /1/ stammer fra denne undersøkelsen. Kraftkrevende industri var ikke omfattet av undersøkelsen.

13.3 Registrerte mengder avfall

Det finnes ingen egne klassifiseringskoder for denne typen avfall. Verken RENAS eller NorBas kan fremskaffe tall på dette. Det er heller ikke prioritert å gjøre nærmere undersøkelser av dette, siden SFT opplyser å ha god oversikt over gjenværende mengder.

13.4 Beregning av mengder på avveie

Telefonhenvendelser til returselskapene for EE-avfall tyder på at det er få PCB-holdige strømgjennomføringer kommer inn til behandling. Dette kan tyde på at mesteparten kan ha havnet på avveie i rivningsmasser, eller fortsatt er montert. Man kan ikke se bort ifra at strømgjennomføringer tidligere har havnet i rivningsmasser, men de gjennomføringene som er i bruk mener SFT å ha god oversikt over. Det er derfor ikke grunn til å tro at større mengder strømgjennomføringer skal havne på avveie i fremtiden.

Fordi SFT opplyser å ha oversikt over de gjenværende mengdene av disse gjennomføringene er det i samråd med oppdragsgiver avtalt at denne fraksjonen ikke skal beskrives ytterligere.

13.5 Konklusjon

SFT anser å ha oversikt over PCB-holdige strømgjennomføringer hos kraftverkene. Det er derfor avtalt med oppdragsgiver at denne fraksjonen ikke skal beskrives ytterligere.

13.6 Referanse

/1/ PCB i gjennomføringer i elektrisitetsforsyninger og PCB i kondensatorer i biler. SFT 1996. Wiik Svendsen, Thor Christian, Hjellnes COWI AS

14. Stabilisert plast med kadmium

14.1 Problembeskrivelse

Det desidert største bruksområdet for kadmium er oppladbare nikkel-kadmium batterier. Forbruket av slike batterier økte sterkt i flere år, men har nå stabilisert seg. Kadmium blir dessuten benyttet som korrosjonsbeskyttelse under særlig krevende forhold, f.eks på fly. /3/

Kadmium ble også benyttet som stabilisator og/eller i pigmenter i plastprodukter frem til ca 1992. Forskrift om forbud mot produksjon og omsetning av kadmiumholdige produkter ble iverksatt fra 1993. Fra 1950-tallet og frem til ca 1984 var bruken av kadmium relativ ukritisk. Da kom det imidlertid en forskrift som begrenset bruken. Det ble satt en generell øvre grense på 75 mg Cd/kg produkt. Det ble imidlertid gitt en rekke dispensasjoner. Plastsammenslutningen i Danmark vurderte at bruk av kadmium i følgende produkter var nødvendig:

- PVC-produkter som blir benyttet utendørs, som kabelbeskyttelse, vindskjermer, lysglass til kjøretøyer, naturgassrør etc.
- PVC vindusprofiler til utendørs bruk.
- Komponenter og profiler til fiskeutstyr
- Støpte acrylplater
- Produkter inneholdende:
 - Polyamid (PA)
 - Polyoxymethylen (POM)
 - Polycarbonat (PC)
 - Polyphethylsulphon (PSU), hvor det meste benyttes til kjøkkenredskap samt slanger og stenger. /1/ /2/

Etter at forskriften ble gjort gjeldende fra 1993 er det bare noen få produkter som produseres med kadmium på dispensasjon. Vindusprofiler til utendørs bruk er ett av disse produktene som pr 2003 inneholder stabilisator med kadmium. Kadmium ble i stor grad byttet ut med bly, metall carboksylater (Ba/Zn, Ca/Zn) og organiske tinnforbindelser. Det er opplyst at vindusprofiler kunne inneholde 0,2% kadmium som stabilisator /2/.

Den europeiske produksjonsforeningen, ECVN, har foreslått en frivillig avtale med utfasing av tungmetaller. I "Progress Report" for 2003, verifisert av Det norske Veritas, vises det til at bruk av "Formulated Solid Stabiliseres containing Cd" i 2000 var 242 tonn (24 tonn ren Cd), i 2001 6 tonn (0,6 tonn ren Cd) og i 2002 0 tonn./6/

14.2 Farlige stoffer

Kadmium er et tungmetall med kjemisk formel Cd. Kadmiumforbindelser er sterkt akutt giftige for vannlevende organismer, særlig i ferskvann, og akutt giftige for pattedyr. Kadmiumforbindelser gir kroniske giftvirkninger hos mange organismer, selv i meget små konsentrasjoner. De fleste kadmiumforbindelser er kreftfremkallende. I pattedyr opphopes kadmium i nyrene og gir kroniske nyreskader. Kadmium konkurrerer med kalsium i skjelettet og høyt belastningsnivå av kadmium kan føre til deformasjoner. Kadmium tas også opp

gjennom lungene og gir akutt skade i lungene. Kadmium er sterkt bioakkumulerende i fisk og pattedyr og har lang biologisk halveringstid i pattedyr. /5/

14.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Bruken av kadmium i produkter er svært redusert, både som følge av frivillige tiltak og EU-direktiver. I 1984 ble det i Europa innført lovgivning som reduserte mengden kadmium i produkter, og i november 2002 vedtok EU et direktiv som forbyr bruken av blant annet kadmium i nytt elektrisk og elektronisk utstyr fra 1. juli 2006 /7/

Plastprodukter produsert frem til 1984 inneholder de største mengdene kadmium. Da kadmiumholdige pigmenter og stabilisatorer var svært effektive, ble det ikke stilt spørsmål ved bruken. Tidlig på 1980 tallet ble en mer opptatt av kadmiums skadevirkninger på mennesker og miljø, og antall produkter med kadmiumstabilisatorer og kadmiummengdene i produktene ble redusert. I perioden 1984 til 1992 var det hovedsakelig produkter for utendørs bruk som inneholdt kadmium (produsert i Europa), i konsentrasjoner høyere enn 75 mg/kg /2/.

Statistikk fra Danmark viser at det i perioden før 1984, (data fra 1977/1978) ble benyttet 27 tonn pr år kadmium til PVC-stabilisator. I 1990 ble det benyttet 3,9 tonn. Kadmiummengden ble altså redusert med 85 % /1/.

Etter 1993 er det svært få plastprodukter produsert i Europa som inneholder kadmium. Produkter som er produsert i land utenfor Europa kan inneholde kadmium, men en antar at importen av slike produkter er begrenset./2/

Mange av produktene er relatert til bygningselementer, som takrenner, vindusinnramminger osv. Det er vanlig å regne med at eiendommer gjennomgår en totalrenovering om lag hvert trettiende år, som omfatter større utskiftinger av bygningselementer (f.eks takrenner).

I Norge ble det i 1989 forbrukt ca 0,3 tonn kadmium til PVC-stabilisator. Denne mengden omfatter kun PVC produsert i Norge og inkluderer ikke importerte PVC-produkter /1/. I rapport /4/ er det oppgitt et forbruk på 1,5 tonn kadmium i plaststabilisatorer, i 1989. I følge Åmund Ryningen i FOU-avdelingen i Hydro Polymers AS er dette alt for høyt. Dette kan tyde på at tallet på 0,3 tonn er korrekt for 1989.

Innhold (vekt %) av stabilisatorer i PVC varierer mellom 0,2 og 5% , med et gjennomsnitt på 2,6 /4/. Dette er data fra 1997, og forholdet kan ha endret seg fra tiden da det ble benyttet kadmium.

Dersom en regner generell levetid på produktene på 30 år, vil det komme kadmiumholdig avfall gjennom plastprodukter til avfallsmottakene i mange år enda.

14.4 Registrerte mengder avfall - Beregning av mengder på avveie

Det finnes ikke signifikant statistikk over innsamlede mengder kadmiumholdig plast, og vi kan derfor ikke presentere mengdetall for avfall på avveie.

14.5 Konklusjon

På grunn av manglende statistikk kan det ikke gis noe anslag over mengder på avveie. Det må forventes at det meste av PVC-plasten og de nevnte plasttypene som kommer til avfallsmottak vil inneholde kadmium frem til ca 2025.

14.6 Referanser

- /1/ Sigrid Louise Bjørnstad og Geir Havenstrøm Scandpower; Assessment of Possibilities for Reducing the use of Cadmium – summary of experiences from the Nordic countries. Nordisk Seminar- og Arbejdsrapport 1992:597.
- /2/ Arne Jensen og Jacob Markussen FORCE Institutterne; Forbrug af og forurening med cadmium. Miljøprosjekt nr 213, 1993.
- /3/ Huse, Aas-Aune Interconsult 2000, SFT Miljøfarlige stoffer.
- /4/ KEMI – report 4/7, Statistics in brief PVC
- /5/ NILU, NIVA og NTNU, NILU OR 12/2003. TA 1950/2003, ISBN 82-425-1430-5.
- /6/ PVC – forum, ved Per Erik Bjørklund.
- /7/ SFTs nettside: kjemikalier, stoffer, Beskrivelse av kadmium. Oppdatert 28.01.03

15. Klorerte løsemidler (utenom PER-holdige løsemidler til renserier, og ren TRI)

15.1 Problembeskrivelse

Klorholdige organiske stoffer kan medføre skade på mennesker og miljø. Etter hvert som kunnskapen om skadevirkningene til ulike klorerte organiske stoffer har økt, har myndighetene blant annet gjennom forskrifter sørget for at de mest skadelige stoffene ikke lenger brukes, eller at bruken reduseres.

Forskrift om begrensninger i bruk mm av enkelte farlige kjemikalier setter (med enkelte unntak) forbud mot produksjon, import, eksport, omsetning og bruk av flere klorerte løsemidler; triklorometan, 1,1,2-trikloreten, 1,1,2,2-tetrakloreten, 1,1,1,2-tetrakloreten, pentakloreten og 1,1-dikloreten. Forskriften angir et tilsvarende forbud mot produksjon, import, eksport, omsetning og bruk av kortkjedete klorparafiner¹⁴ samt produkter og stoffblandinger som inneholder mer enn 0,1 vektprosent av disse.

Forskrift om begrensning av utslipp av flyktige organiske forbindelser (VOC) forårsaket av bruk av organiske løsemidler har som formål å redusere utslipp av VOC i virksomheter som bruker flyktige organiske forbindelser.

Perkloretylen (PER) og Trikloretylen (TRI), som begge er pålagt importavgift, vil ikke bli omhandlet i det følgende.

15.2 Farlige stoffer

Karbonatomets evne til å danne fire kovalente bindinger har vært flittig utnyttet av kjemisk industri i mange år. Spesielt har ulike kombinasjoner av halogener og hydrokarboner gitt kjemikalier/produkter med ulike ønskede egenskaper. Felles for mange av disse syntetiske halogenholdige organiske stoffene er at de har uønskede miljø- og helsevirkninger. Halogenerte hydrokarboner kan, avhengig av konsentrasjon og stoff, medføre alt fra akutt forgiftning til kroniske skader på mennesker, dyr og miljø. Halogenerte organiske stoffene har ofte en større evne til å medføre miljøforstyrrelser enn tilsvarende stoffer som ikke inneholder halogener. Disse halogenerte løsemidlene karakteriseres ofte som miljøgifter.

15.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Klorerte løsemidler har i hovedsak tre bruksområder:

- Bruk som prosesskjemikalier
- Vaske- og avfettingsmidler, pga evne til å løse selv tungt løslige stoffer
- Bruk som ekstraksjonskjemikalier ved kjemiske analyser

¹⁴ Kortkjedede klorparafiner (SCCP): klorerte alkaner med 10-13 karboner i kjeden og minst 48 vektprosent klor.

For å få en oversikt over tilførsel til markedet har vi innhentet følgende statistikk fra produktregisteret, over importerte mengder i 2002:

Tabell 15-1 Oversikt over importerte klororganiske stoffer, 2002

CAS	Navn	Firmaer	Produkter	Netto tonn
56235	Methane, tetrachloro-	9	12	u.off.
67663	Methane, trichloro-	5	5	2,9
71556	Ethane, 1,1,1-trichloro-	5	8	1,0
75092	Methane, dichloro-	38	60	¹⁵ 305,7
75456	Methane, chlorodifluoro-	4	9	67,2
108907	Benzene, chloro-	8	9	0,4
63449398	Paraffin waxes and Hydrocarbon waxes, chlorinated	27	76	26,1
Sum				399,4

Kilde: Produktregisteret

For oversiktens skyld tar vi også med tall for disse to stoffene, som ikke inngår i undersøkelsen:

Tabell 15-2 Oversikt over import av TRI og PER i 2002.1

CAS	Navn	Firma	Produkter	Netto tonn
79016	Ethene, trichloro- ("TRI")	13	18	¹⁶ 88,6
127184	Ethene, tetrachloro- ("PER")	13	15	14,3

Kilde: Produktregisteret

Det ble altså importert 399,4 tonn av de aktuelle stoffene i 2002. Hvis vi trekker fra 305,7 tonn diklormetan, som brukes som råstoff i produksjon av PVC-plast, vil 93,7 tonn være relevante for denne undersøkelsen. Disse stoffene brukes i det alt vesentligste til rengjøring av flater der det stilles de strengeste kravene til renhet. De anvendes i svært liten grad i produkter, slik at det ikke er relevant å snakke om stoffenes levetid i produkter. Noe forenklet kan man si at brukerne anskaffer stoffene, bruker dem til rengjøring og deretter kasseres de. Flere av stoffene er svært flyktige, og det må antas at en viss mengde slippes ut til luft. Det finnes lite relevante data om disse utslippene.

Øvrige data fra offentlig statistikk og øvrige kilder indikerer at mengdene som importeres av disse stoffene har vært fallende de siste fire årene.

¹⁵ Brukes i all hovedsak til produksjon av EDC i prosessindustrien

¹⁶ "TRI"- skal holdes

15.4 Registrerte mengder avfall

Alle klorerte organiske løsemidler regnes som farlig avfall ved kassering, og de omfattes derfor av deklarasjonsplikten som følger av forskrift om farlig avfall. Kodene som benyttes for å beskrive avfallsprodusenten og avfallet ved deklarerer er ikke tilstrekkelig fininndelt til at det lar seg gjøre å ta ut statistikk over innleverte mengder av de typene avfall som omfattes av dette kapitlet. For kompletthetens skyld presenteres likevel følgende oversikt over innleverte mengder av farlig avfall med avfallsstoffnummer 7041, klorerte løsemidler:

Tabell 15-3 Mengder avfall av klorerte løsemidler

År	1999	2000	2001	2002
Mengde (tonn)	1121,6	407,7	169,7	157,3

Kilde: Norsas

Vi ser en klart fallende trend i avfallsmengdene, noe som reflekterer at salget av disse stoffene har falt i de siste årene.

15.5 Konklusjon

Av de importerte mengdene klorerte organiske løsemidler er 93,7 tonn relevante for denne undersøkelsen. Størsteparten av mengden antas å bli brukt til rengjøring av flater der det stilles høye krav til renhet. Stoffene inngår dermed i liten grad i produkter, slik at det ikke er relevant å snakke om stoffenes levetid i produkter. Både salgs- og avfallsstatistikk indikerer at mengdene som brukes har vært på vei nedover de siste årene.

16. Kvikksølvholdige elektriske målere og brytere

16.1 Problembeskrivelse

Kvikksølv har blitt, og blir trolig i viss utstrekning, benyttet i elektriske brytere og målere. Fire egenskaper ved kvikksølv gjør at det er egnet til slik bruk:

- flytende ved romtemperatur
- høy egenvekt
- leder strøm, og
- utvider seg ved oppvarming

Det tre første genskapene blir utnyttet i såkalte vippebrytere. Disse har den egenskapen at de leder eller ikke leder strøm avhengig av bryterens posisjon. For eksempel kan man installere vippebrytere i strykejern. Så lenge jernet er i bruksposisjon leder bryteren strøm slik at det holder seg varmt. Når man setter det fra seg i loddrett stilling brytes strømmen slik at jernet ikke bruker unødig strøm. En annen anvendelse er til bagasjeromsbelysning på biler. Ved å plassere bryteren på bagasjelokket vil lyset bli slått på når lokket åpnes, og slukkes når lukkes.

Fordi kvikksølvet utvider seg ved varme er det mulig å konstruere brytere som leder strøm innenfor gitte temperaturintervaller. En slik bryter vil være en viktig bestanddel i en termostat.

Et viktig aspekt ved komponenter som inneholder kvikksølv er at de er vanskelig detekterbare. I noen tilfeller finnes kvikksølvet i en gjennomiktig glassampulle, slik at det er relativt enkelt å identifisere de farlige komponentene. I mange tilfeller er det dessverre slik at kvikksølvet finnes inne i svarte bokser, og det stilles store krav til operatørene for å identifisere komponentene. Behandlingsanleggene for EE-avfall utveksler informasjon om ”nye” komponenter der kvikksølv blir oppdaget.

16.2 Farlige stoffer

Kvikksølv er en prioritert miljøgift. Både rent kvikksølv og dets forbindelser er giftige. I menneskekroppen kan kvikksølv oppkonsentreres i lever, nyrer, hjernen og blodet. Kvikksølv kan medføre både akutte og kroniske helseskader. Eksempler på skader er nyreskader, fødselsdefekter og skader på nervesystemet.

16.3 Genererte mengder avfall

EE-avfall kan inneholde en rekke miljøgifter. I denne studien konsentrerer vi oss om kvikksølv, som vanligvis brukes i målere og brytere. Alle typer kvikksølvholdige komponenter er likevel tatt med i denne studien, fordi systemene for registrering av avfallsmengder ikke sonderer mellom ulike typer komponenter.

En kvikksølvbryter er som regel bare én av flere komponenter i EE-avfallet. For de årene denne undersøkelsen omfatter, er det rimelig å anta at få eller ingen avfallsprodusenter har hatt tilstrekkelige avfallskunnskaper, eller grunn til å ta ut bryterne før avfallet ble levert til

retursystemene for EE-avfall. Derfor er det rimelig å anta at de miljøfarlige komponentene følger EE-avfallet til demonteringsfirmaene, som demonterer dem og deklarerer dem i eget navn. Statistikkmessig betyr dette at avfallet først oppstår ved saneringen av EE-avfallet.

På grunn av problemene med å identifisere de kvikksølvholdige komponentene i Norbas¹⁷, samt avvikende periodisering, vil vi i denne rapporten sette mengden generert avfall lik den mengden returselskapene har oppgitt. Tallene er presentert i tabell 16-2.

16.4 Registrerte mengder avfall

På deklarasjonsskjemaer skal kvikksølvholdig avfall angis med avfallsstoffnummer 7081. I tillegg brukes avfallsstoffnummer 7085 for amalgam og 7086 for lysstoffrør og sparepærer. Amalgam, lysstoffrør og sparepærer blir under tiden deklartert som 7081, og vi har derfor tatt en manuell gjennomgang av ca 8300 deklarasjoner med de tre avfallsstoffnummerne fra perioden januar 2001 til juni 2003, for å finne frem til deklarasjoner som inneholder kvikksølvholdig avfall fra demonteringsfirmaer. Resultatene presenteres nedenfor.

Tabell 16-1 Oversikt over deklarte mengder kvikksølvholdig avfall fra identifiserte demonteringsfirmaer for EE-avfall. Kg.

Firma/År	2001	2002	2003	Totalt
Aeg Agder Elektronikkgjenvinning AS	50			50
Elektrogjenvinning Norge AS, Gjøvik ¹⁸	175	94		269
Elektronikkgjenvinning AS, Tønsberg	220	106	149	475
Elektronikkgjenvinning Vest AS		1039	82	1121
Stena Miljø AS			493	493
Totalt	445	1239	724	2408

Kilde: Norsas AS

Det finnes også aktører som i hovedsak konsentrerer seg om gjenvinning av lysstoffrør. Disse er: Hasopor, Nord-Trøndelag og Hellik Teigen, Drammen.

Tabell 16-1 er ikke direkte sammenlignbar med tabell 16-2. Dette skyldes at den første tabellen tar for seg deklartert avfall fra de enkelte demonteringsfirmaene, mens den siste tabellen inneholder bearbejdede tall fra returselskapene.

16.5 Beregning av mengder på avveie

Returselskapene EL-retur og Renas gir ut miljørapporter der de opplyser om innsamlede mengder kvikksølvkomponenter, der de også oppgir en beregnet innsamlingsgrad. Hvis man forutsetter at innsamlingsgraden er den samme for alle typer EE-avfall det enkelte returselskapet har ansvar for, kan selskapenes oppgitte innsamlingsgrad benyttes direkte til å beregne mengden avfall på avveie. Hvis for eksempel et selskap samler inn 300 kg avfall og har beregnet en innsamlingsgrad på 75%, betyr dette at den genererte mengden avfall antas å være 400 kg. Differansen mellom 300 og 400 kg, 100 kg, er derfor lik mengden på avveie.

¹⁷ Se nærmere beskrivelse av denne problemstillingen i kapittel 11, om kvikksølvholdige termometere.

¹⁸ Under bygging

Dette er imidlertid en grov forenkling. Man kan ikke umiddelbart anta at innsamlingsgraden for EE-avfall med kvikksølv er lik innsamlingsgraden for det samlede EE-avfallet. En annen faktor som det må kompenseres for er at Renas-avfallet inneholder en stor andel lysstoffrør, som ikke hører hjemme i denne undersøkelsen. Tallene i tabell 16-2 er tall for kvikksølvholdige komponenter, og innholdet i de enkelte komponentene kan variere mellom 5 og 30%.

Tabell 16-2 Mengder Hg på avveie. Kg i 2002

Materialselskap	Innsamlet mengde (kg)	Innsamlings- grad (%)	På avveie (kg)
Hvitevareretur (Kuldemøbler)	274	90	30
Hvitevareretur (EE-avfall)	3	10	27
Elektronikkretur (EE-avfall)	1.984	67	977
Renas (EE-avfall)	2.025		
Antatt andel ikke lysstoffrør	200	52	184
Sum			1.218

Kilde: Returselskapene, Norsas

Beregningene viser at ca 1200 kg kvikksølvholdige komponenter var på avveie i 2002. Hvis man antar at det gjennomsnittlige kvikksølvinnholdet var 15% betyr dette at ca 180 kg kvikksølv var på avveie. Det er imidlertid knyttet ganske store usikkerheter til tallet, for eksempel pga stor variasjon i andel rent Hg i komponentene. Usikkerheten anslås derfor til å ligge i intervallet 25-50%.

16.6 Konklusjon

Mengden rent kvikksølv på avveie fra målere og brytere anslås til 180 kg årlig, med en usikkerhet på 25-50%.

17. Oljeholdig farlig avfall fra offshore og skip (spylevann mm) som ikke betraktes som avfall av oljeselskapene

17.1 Problembeskrivelse

Ved frakt av råolje og raffinerte petroleumsprodukter med båt er det behov for å rengjøre tanker om bord på båtene. Restene fra slik tankrensing består av vann, hydrokarboner ("olje") og som oftest vaskemidler.

Forurensingsmyndighetene og oljeselskapene har forskjellig oppfatning om hvorvidt restene fra tankrensing skal regnes som avfall eller ikke. Myndighetene anser restene som avfall, og dessuten som farlig avfall pga det lave flammepunktet og innholdet av olje. Oljeselskapene anser på sin side restene som produktrester. Avfallet deklarerer dermed ikke, og i henhold til definisjonen gitt innledningsvis i denne rapporten må avfallet regnes som farlig avfall på avveie.

Manglende deklarerer og kreativ klassifisering av avfallet av spylevann og maskinslop medfører at betydelige mengder oljeholdig farlig avfall faller utenfor statistikken over farlig avfall. På dette området er det derfor betydelige mørketall i statistikken, i tillegg til at det leder konkurransevridning mellom aktørene (avhengig av om det beregnes deklarasjonsgebyr for avfallet).

Det genereres betydelige mengder oljeholdig avfall både fra tankbåter som frakter råolje til og fra oljeterminalene, men også fra andre tankbåter som frakter ulike typer produkter fra raffineriene. Ifølge internasjonale regelverk (IMO-konvensjonen og EUs rådsdirektiv 2000/59/EF) skal havnene kunne ta imot spylevann og maskinslop/sludge fra tankbåter som anløper. I år 2002 anløp det 2.200 tankbåter til Mongstad, som er Norges største havn målt i tonnasje.

Vi har valgt å avgrense gjennomgangen til å omfatte avfallet som oppstår i forbindelse med transporten av råolje, gass og ferdige produkter til og fra oljeterminalene og raffineriene i Norge. Disse er Mongstad, Esso Slagentangen, Kårstø, Sture-terminalen m.fl.

Oljeholdig avfall som genereres om bord i tankbåter til og fra oljeterminalene, kan deles inn i to hovedkategorier:

- A** Maskinslop/sludge (oljeholdig avfall fra bl.a. drivstoffseparatorer, skutebunn, hydraulikk- og smøresystemer). Dette er det tradisjonelle oljeholdige avfallet som genereres om bord i alle typer båter, og som normalt pumpes inn på sloptanken.

En bøyelaster (stor råoljetankbåt) leverer mellom 20-150 m³ maskinslop pr. leveranse, og har ca en leveranse hver 6. uke. I Norge eksisterer det mellom 35-40 slike bøyelaster som hver leverer årlig mellom ca 200-1.000 m³ maskinslop.

- B** Spylevann (vann med innhold av olje), rester etter spyling av tankene om bord. De største båtene som frakter råolje til og fra terminalene, leverer spylevann med et innhold på normalt 2-4% råolje. Dette er klassifisert som A-væske pga lavt flammepunkt. Disse tankene spyles normalt hvert 3-5 år, samt ved nødvendige reparasjoner og vedlikehold. For de øvrige produkttanker vil innholdet av farlige stoffer fra spylevannet være avhengig av hvilke produkter som har vært på tankene.

En stor råoljetankbåt (> 90.000 dødvekt tonn) leverer normalt mellom 1.000-3.000 m³ spylevann (råolje + vann) per leveranse, og som inneholder ca 2-4% råolje. I tillegg kommer leveranser av spylevann fra andre tankbåter (< 90.000 dødvekt tonn) som henter ulike typer produkter fra raffineriene. Disse spyler produkttankene (bensin, residue, tungolje m.v.) mens skipet er i åpen sjø, og leverer spylevannet enten til annen godkjent aktør eller ved oljeterminalene. Normalt leveres mellom 20-200 m³ spylevann per leveranse fra disse mindre tankbåtene, som inneholder opp mot 98% vann. Det resterende er innholdet i produkttankene.

I tillegg vil det av og til også være behov for å få levert følgende kategorier avfall på land:

- C** Stormballast/forurenset ballastvann. Ved uventet uvær vil store råoljetankskip måtte ha behov for stormballast, for å være styringsdyktige. Behovet møtes ved å pumpe inn sjøvann på råoljetankene. Stormballasten må håndteres som farlig avfall fordi den inneholder rester av råolje. Normalt vil det i slike tilfeller bli levert mellom 20.000-50.000 m³ stormballast per leveranse, og da med omtrent 99% vann og 1% råolje.
- D** Prosessvann fra Nordsjøen; Vann + råolje fra produksjon som av og til må ilandføres og tas hånd om på land. Dette skjer ikke så ofte, og på Mongstad er de borte i slike tilfeller 3-4 ganger i året. Mesteparten er vann med litt rester av råolje, og derfor har også dette en viss verdi for raffineriene. Mengdene kan variere relativt mye, fra ca 2.000 m³ og opp mot 30.000 m³ (kjente tilfeller siste året).

Avfall som boreslam og borkaks som oppstår i forbindelse med brønnboring, samt oljeholdig avfall som på plattformene blir pumpet tilbake i reservoaret, har vi holdt utenfor oppgaven. Grunnen til dette er at det som føres til land av slikt avfall, regnes som farlig avfall av oljeselskapene, og dermed ikke faller innenfor oppgaven. Vi vil imidlertid legge til at vi har opplysninger som tyder på at mengdene som er registrert i Norbas, er lavere enn de mengdene som faktisk tas på land. Grunnen til dette er blant annet at store deler av avfallet kan resirkuleres og det er bare den mengden som ikke kan resirkuleres, som deklarerer som farlig avfall. For avfall som pumpes tilbake i reservoaret, forutsetter vi at SFT har tilgang til opplysninger enten fra Oljedirektoratet eller fra oljeselskapene.

17.2 Farlige stoffer

De farlige stoffene i dette avfallet vil bestå av råolje eller raffinerte hydrokarboner, blandet med vann. Oljeinnholdet ligger typisk på 2-4%. Råolje er klassifisert som A-væske (svært lettantennelig på grunn av innholdet av flyktige hydrokarboner). I tillegg kommer at avfallet vil være giftig og/eller irriterende avhengig av oljeinnholdet.

17.3 Genererte mengder – Mengder på avveie

Nedenfor vil vi gi et anslag over genererte mengder farlig avfall innenfor de fire hovedkategorier som er nevnt i kapittel 17.1. Fordi disse mengdene ikke er registrert i Norbas, er de pr definisjon identisk med mengden på avveie.

Det tas utgangspunkt i Mongstad havn, som er den største i Norge. Den har anløp av ca 2.200 båter årlig, hvorav ca 500 av disse er store råoljetankere, crude båter, som enten kommer for å losse eller laste, mens de øvrige er produkttankere og mindre båter. På Mongstad registreres hver enkelt leveranse av maskinslop, oljeholdig spylevann, forurenset ballastvann mm fra disse båtene, se summerte årstall i tabell 17-2. Dette er mengder som ikke er registrert i NorBas.

Tabell 17-1 Registrerte mengder oljeholdig avfall levert på Mongstad for år 2002 (m³)

Kategori avfall/ Opphav	A-maskinslop, sludge (m ³)	B-oljeholdig spylevann (m ³)	C-forurenset ballastvann (m ³)
Råolje	21.699	11.914	64.608
Produkter	1.461	21.154	85.632
Totalt år 2002	23.160	33.068	150.240

Kilde: Statoil Mongstad

Total mengde avfall på Mongstad i 2002 beløper seg altså til 206.468 m³ oljeholdig avfall. Vi har ikke hatt mulighet for å kunne innhente like god oversikt fra de andre oljeterminalene og raffineriene, men i målt i årlige anløp av båter og mengde oljeholdig avfall er disse i sum betydelig mindre enn Mongstad. Det er antydning fra bransjehold at Mongstad trolig representerer nærmere 2/3-deler av det totale avfallsvolumet.

Til sammenligning anløper det årlig ca 200 store råoljetankere på Sture Terminalen (>90.000 dødvekttonn) som kommer for å laste. Ifølge kilder på Sture mottas kun oljeholdig spylevann (vann + råolje) og enkelte leveranser av stormballast fra disse båtene. Maskinslop eller annet kjemikalieholdig spylevann mottas ikke på Sture-terminalen. Tall for januar i år viser at de mottok hhv. ca 2.000 m³ spylevann (crude) og 16.500 m³ stormballast (crude). Dette avfallet går inn i prosessen via renseanlegget, og deklarerer ikke.

Hasan Tank har etablert et tankanlegg ved siden av Mongstad for mottak av alle typer oljeholdig avfall fra tankbåtene som anløper Mongstad, inklusiv prosessvann fra Nordsjøen. Anlegget har en lagringskapasitet på 4.000 m³ maskinslop, 9.000 m³ spylevann og ca 50.000 m³ prosessvann fra Nordsjøen. Ifølge opplysninger fra bedriften blir maskinslop og spylevann fra produkttankerne deklart som 7030. Derimot deklarerer ikke spylevann fra råoljetankerene (10.800 m³ i 2002), stormballast eller prosessvann med innhold av råolje (ca 40 ppm råolje) fra Nordsjøen. Dette betraktes som produktrester og ikke farlig avfall.

Flere vi har vært i kontakt med har også pekt på at noe maskinslop/sludge og annet oljeholdig avfall blir pumpet inn på lastetankene ("on top") før levering på land, og dermed ikke registrert/levert som avfall. Dette skjer i mindre grad i dag enn for noen år siden av flere årsaker; a) regelverksendringer/sertifiseringskrav, b) alle båter må føre oljedagbok og c) krever i dag skriftlig samtykke fra lasteier (gis i noen tilfeller).

Spesialavfallsaktører som Henriksen Oljetransport (Stavanger Slop), Franzefoss m.fl. har også bygget egne anlegg for å kunne ta imot maskinslop, spylevann mm fra offshore. I tillegg vil

enkelte større bunkersanlegg langs kysten kunne motta en del maskinslop og spylevann fra mindre produkttankbåter (< 90.000 dødvekttonn).

Normalt deklarerer dette avfallet som mottas av de etablerte aktørene, og også ved bunkersanleggene. Vi har imidlertid erfaring med enkelte tilfeller av manglende innsending av deklarasjoner til Norsas for registrering, dvs. mørketall i statistikken. I tillegg forekommer en viss grad av ”netto deklarerer” og ikke ”brutto-deklarerer”, dvs at avfallsmengden beregnes etter drenering av vann. Dette gjelder særlig ved deklarerer av oljeholdig avfall fra flere bunkersanlegg, men og til en viss grad fra enkelte aktører.

Ut fra de forhold som er påpekt ovenfor og de årstall vi har fått fra Mongstad, er det betydelige mengder oljeholdig avfall som ikke tas med i statistikken enten pga manglende deklarerer/registrering eller pga kreative klassifisering. Innenfor de hovedkategorier som er nevnt i avsnitt 17.1 antar vi at følgende anslag over mengder på avveie:

Tabell 17-2 Anslag over mengder oljeholdig avfall som ikke er registrert i NorBas (m³)

Kategori avfall/ Opphav	A-maskinslop/ sludge (m ³)	B-oljeholdig spylevann (m ³)	C-forurensset ballastvann (m ³)	D-prosessvann fra offshore (m ³)
Statoil Mongstad	23.160	33.068	150.240	?
Andre oljetermin., samt Hasan Tank	1.000 – 5.000	15.000 – 25.000	30.000 – 80.000	30.000 – 80.000
Andre mottak/ andre forhold	3.000 – 10.000	?	?	?
Totalt år 2002	30.000 – 40.000	50.000 – 60.000	200.000 – 300.000	50.000 – 200.000

Kilde: Norsas AS

Mengden avfall på avveie anslås derfor til å være i størrelsesorden 200.000-400.000 m³.

For å illustrere størrelsesordenene på avfallsmengdene på avveie er det nedenfor gitt en oversikt over mengder oljeholdig avfall som er registrert i NorBas de siste årene (minus stoffnummer 7141 boreslam og borkaks).

Tabell 17-3 Oversikt over deklarerert mengde oljeavfall for perioden 1998 – 2002 (tonn/m³)

Stoffnr	Betegnelse	1998	1999	2000	2001	2002
7011	Spillolje, refusjonsberettiget	23.101	22.856	24.987	24.301	24.847
7012	Spillolje, ikke ref.berettiget	19.991	20.033	15.940	18.244	15.449
7021	Olje- og fettavfall	6.878	7.986	4.746	5.096	5.780
7022	Oljeforurensset masse	6.407	7.220	8.584	10.162	11.714
7023	Drivstoff og fyringsolje	4.137	3.459	3.354	3.538	2.800
7024	Oljefiltre	1.070	1.301	1.264	1.242	1.350
7030	Oljeemulsjoner, sloppvann	10.955	21.700	28.051	26.637	50.321
Sum	Oljeholdig avfall	72.539	84.554	86.926	89.221	114.263

Kilde: Norsas AS

17.4 Konklusjon

Manglende registrering/deklarerer og kreativ klassifisering av det oljeholdige avfallet fra offshore, maskinslop, spylevann, forurenset ballastvann og prosessvann fra Nordsjøen, medfører at betydelige mengder oljeholdig avfall ikke kommer med i statistikken over farlig avfall.

De mengder vi har beregnet/anslått av oljeholdig avfall fra offshore som ikke er registrert i NorBas, er betydelige i denne sammenheng. Mongstad alene representerer en nærmere 50.000 m³ maskinslop og oljeholdig spylevann (relativt sikre tall). Totalt har vi estimert over 80 000 m³ maskinslop og oljeholdig spylevann (hhv. kategori A og B) som ikke blir tatt med i statistikken (deklarerer ikke).

I tillegg kommer betydelig mengder forurenset ballastvann (kategori C) og prosessvann (kategori D) som også trolig vil måtte anses som farlig avfall ut fra innhold av råolje. Totalt utgjør dette mellom 200.000 og 400.000 m³ oljeholdig avfall per år.

18. SF6-holdige produkter

18.1 Problembeskrivelse

Prosesser, bruksområder og produktgruppene hvor SF6 benyttes er følgende:

- Transformatorer og generatorer i elektrisitetsverk og nettleverandører
- Gassisolerte brytere i elektrisitetsverk og nettleverandører (forkortes GIS, som står for Gas Insulated Switchgear)
- Metallsmelteverk
- Støyisolerte vinduer
- Sporgasser
- Brannslukkingsmidler
- Nye/andre bruksområder (f.eks bildekk, joggesko, leketøy og halvledere)

Gjennomgangen nedenfor bygger i hovedsak, der annet ikke er oppgitt, på referanse /1/.

Når det gjelder bruk av SF6 i prosesser, vil gassen kunne reagere i prosessen og omdannes til andre forbindelser. Dette skjer til en viss grad ved bruk i laserkirurgi, produksjon av halvledere og ved bruk av SF6 som reaktiv gass i støperier for aluminium og magnesium. I denne situasjonen vil utslippet av SF6 til omgivelsene være lavere enn mengden som inngår i bruket.

Ved sekundærstøperier av aluminium benyttes SF6. Gassen er ikke inert og vil til en viss grad reagere med metallet. Det er ikke kjent hvor reaktiv gassen er, og det aktuelle støperiet har ikke opplysninger om hvor store tapene er til omgivelsene. Det er heller ikke funnet klare tall for dette i den litteraturen som har vært tilgjengelig.

Ved produksjon av halvledere er det ønskelig at gassen skal reagere fullstendig i etseprosessen. Reaksjonsgraden er avhengig av prosessen og utstyret som brukes, slik at større eller mindre andeler går ureagert gjennom prosessen. I etseprosessen dissosierer SF6 og danner fluorid-ioner. Disse ionene er meget reaktive og egner seg svært bra til etsing av wolfram- og wolframsilisidfilm. Reaksjonsprodukter er wolframheksafluorid og silisiumtetrafluorid i gassform.

For gass benyttet i laserkirurgi mangler opplysninger om gassens reaktivitet.

SF6 kan også anvendes som en hjelpegass som ikke påvirkes av prosessen, og således ikke vil bli omdannet til andre forbindelser. Dette vil i første rekke være aktuelt i forbindelse med støping av magnesium der gassen brukes som dekk-gass. Det er i denne situasjonen som potensialet for utslipp til omgivelsene er størst, dvs at man kan regne med at utslippet tilsvarer 100% av gassen som brukes.

SF6 er ikke lenger i bruk aluminiumsindustrien. Mye tyder på at magnesiumindustriens primærstøperier også vil avslutte bruken. Utfasing skjer også i sekundærstøperiene av magnesium og aluminium. En rekke begrensede bruksområder er også avsluttet som f.eks i joggesko (slutt 2001).

Ved bruk i produkter vil SF6 være tilstede i produktet i kortere eller lengre tid under produktets levetid. SF6 har siden begynnelsen av 70-årene vært anvendt isteden for luft som

isolasjonsmiddel i elektrisitetsforsyningen. Produkter kan også inneholde en større eller mindre restmengde av SF₆ når de blir utrangert eller kassert.

Tabellen nedenfor illustrerer hvordan salget fra SF₆-forhandlerne i 1998 fordeler seg på bruksområder, så langt det har vært mulig å definere dette gjennom forhandlernes opplysninger.

Tabell 18-1 Mengde SF₆ solgt i bulk fra norske forhandlere i 1998 fordelt på bruksområde

Bruksområde	Mengde solgt, kg
El.-isolasjon (GIS)	2.210
Sporgass	1.704
Støyisolerende vinduer	1.500
Analyseteknikker	380
Sekundærstøperi, magnesium	650
Aluminiumsindustri	100
Halvlederproduksjon	80
Annet	40
Laserkirurgi	15-25

Kilde: /1/

Tallene representerer solgte mengder i 1998, og ikke nødvendigvis de mengder som er brukt samme år av kundene.

18.2 Farlige egenskaper

SF₆ er handelsnavnet for forbindelsen med navn svovelhexafluorid, med kjemisk formel SF₆. SF₆ er den kraftigste kjente drivhusgassen: GWP-verdien er 23.900 og den atmosfæriske levetiden er 3.200 år. SF₆ ansees ikke som giftig, men ved innånding vil gassen fortrenge oksygen i blodet, og dette regnes som den største faren ved gassen. Dette kan lede til svimmelhet, tap av bevissthet og eventuelt døden. Dette er en egenskap ved de fleste ikke-giftige gasser.

18.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

SF₆ som er benyttet i prosesser vil hovedsakelig slippes til luft, og regnes da ikke som avfall. Det desidert største bruksområdet for SF₆ i produkter, er GIS-anleggene. I GIS-anlegg benyttes SF₆ både som elektrisk isolasjon og som lysbuemedium. Gassen i anleggene er fordelt mellom adskilte rom som varierer i størrelse. Lekkasje eller feil kan medfører utslipp av gass fra noen få kilo, til mange hundre kilo.

I Norge finnes det 83 GIS-anlegg. De siste årene har ca ett nytt GIS-anlegg blitt installert hvert år. Det er lite trolig at det i framtiden vil bli installert mer enn 5-10 nye GIS-anlegg. Den tekniske levetiden for anleggene kan være opptil 50 år, men den i praksis ligger den rundt 30 år. Det er det sistetidsrommet som er interessant i avfallssammenheng. Da de største anleggene med SF₆ først kom i salg i 1973, og de mindre anleggene i 1985, har man ennå ikke kommet til det tidspunkt da det må forventes en større utskifting av anlegg. Det er lite sannsynlig at anleggene blir faset ut i løpet av de nærmeste 20 årene, med mindre det oppstår

ekstraordinære situasjoner. Mengden SF₆-gass som finnes i GIS-anlegg anslås til ca 200 tonn, og de årlige utslippene anslås til 1% eller ca 2.000 kg /1/. Fram til 2020 forventes utslippene å være uendrede. /2/

Det forekommer imidlertid at anlegg må tappes. De fleste forhandlerne opplyser at de har et eget mottaks- og gjenvinningstilbud til sine kunder. Dette innebærer at anleggene tappes for SF₆, som deretter sendes tilbake til produksjonsanlegget i utlandet, hvor SF₆ behandles og renses før gjenbruk. En av de store brukerne opplyser også at man vil sørge for at SF₆ fra utrangerte anlegg blir gjenvunnet. Det opplyses om at avtappingsprosessen blir gjort slik at SF₆ ikke kommer ut i atmosfæren.

Som en del av bransjeavtalen om mottak av kasserte elektriske og elektroniske produkter (EE-avfall) har Returselskapet for næringsselektro, RENAS AS, etablert et system for mottak av utrangert SF₆-holdig utstyr fra energiforsyningen. I tillegg har mange av anleggseierne utstyr for avtapping og påfylling av gass. Forsvarlig mottak av SF₆ bør dermed være sikret. /2/

Tabellen nedenfor viser oversikt over mengder og utslipp av SF6 i Norge, fordelt på bruk i produkter og prosesser.

Tabell 18-2 Oversikt over mengder og utslipp av SF6 i Norge i 1998

Bruksområde	Akkumulert bruk pr. 1998, kg	Akkumulert utslipp pr. 1998, kg	Bruk 1998, Kg	Akkumulert mengde pr. 1998 ("bank") kg
GIS-anlegg: 12-36 kV	64.800	4.400	3.500	60.400
72-420 kV	232.200	27.900	1.000	232.200
Måletrafoer	ca 500	<15	ca 100	ca 500
Støyisolerende vinduer	23.150	1.700	2.400	16.900
Brannslukking	0	0	0	0
Bildekk	0	0	0	0
Joggesko	3.640	0	459	3.640
Magnesium, (primærstøperi)	1.700.000	1.700.000	24.000	0
Aluminium, (primærstøperi)	19.600	19.600	0	0
Magnesium sekundærstøperi	6.000	6.000	325	0
Aluminium, sekundærstøperi	50	25	50	0
Sporgass	ca 13.000	ca 13.000	500	0
Halvleder-produksjon	360	180	90	0
Klinisk bruk	140	140	10	0
Diverse	ca 1.000	ca 1.000	100	0
Total	ca 2.064.400	ca 1.774.000	32.600	313.600

Kilde: /1/

Forklaring til tabellen:

"Akkumulert bruk" viser totale mengder SF6 som har vært i omsetning i Norge, justert for importert SF6 som ikke har hatt betydning for utslipp i Norge. Det siste er representert av import av SF6 til produksjon av mindre GIS-anlegg som eksporteres med SF6 uten at det har vært tap eller lekkasje i forbindelse med produksjonen.

"Akkumulert utslipp" viser totale utslipp (tap, lekkasjer) i hele perioden som SF6 har vært i bruk i Norge.

"Bruk 1998" viser hvor mye SF6 som har vært brukt i Norge i 1998, enten til produksjon eller i importerte produkter.

"Akkumulert mengde pr. 1998 (bank)" viser de totale mengder som finnes i produkter i Norge ved utgangen av 1998, dvs "akkumulert bruk" minus "akkumulert utslipp" pluss etterfylt mengde. Lagerbeholdning i bedrifter og hos brukere, dvs innkjøpt SF6 i bulk eller i produkter som ennå ikke er anvendt i produksjonen eller solgt i produkter, er ikke inkludert. Pr 1998 ble det beregnet en "beholdning" eller akkumulert mengde SF6 i produkter på ca 314 tonn SF6.

Tabellen nedenfor viser en prognose over potensielle utslipp samt SF₆-mengder i avfall fra enkeltprodukter i perioden 2002-2010. Å få til en innsamling av SF₆ fra f.eks joggesko og vinduer vil være svært komplisert, men SF₆ fra GIS-anlegg vil det være mulig å tappe av og ta hånd om ved en planlagt driftsstans.

Tabell 18-3 Beholdning av SF₆ i enkeltprodukter

	Utslipp i kg								
Bruksområde	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GIS-anlegg	2887	2940	2929	2969	2996	2953	3004	2955	2968
Måletransformatorer	8	10	10	10	12	12	12	14	14
Støyisolerende vinduer	267	261	275	289	302	316	329	342	356
Brannsløkking	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bildekk	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Joggesko	78	79	106	154	188	115	125	125	125
Totalt fra produkter	3240	3290	3320	3422	3498	3396	3470	3436	3263

Kilde: /1/

18.4 Registrerte mengder avfall

Det finnes lite tilgjengelige data på innsamlede mengder SF₆-gass. Renas opplyser om en innsamlet mengde på anlegg og komponenter på 7.300 kg i perioden juli til desember i 2002. I tillegg til dette kommer trolig gass som er avtappet og resirkulert utenom Renas-ordningen, i regi av de enkelte kraftleverandørene.

18.5 Konklusjon

SF₆ er en gass, og pga de spesielle bruksområdene vil SF₆ i mange tilfeller representere ett utslippsproblem snarere enn et avfallsproblem. Når det gjelder det største bruksområdet, GIS-anlegg, er det etablert systemer innen returordningene for EE-avfall som sikrer at gasen tas forsvarlig hånd om. Eventuelle utslipp i forbindelse med avtappings- og gjenvinningsprosessen i Norge antas å være små.

18.6 Referanser

- /1/ Weholt, Huse Interconsult ASA, Utført for SFT 1999. Materialstrømsanalyse av SF₆. Beregning av potensielt og faktisk utslipp over tid.
- /2/ Fredrik Weidemann, SFT Reduksjon i utslippene av HFK, PFK og SF₆ Utredning av avgift som virkemiddel TA-1754/2001 ISBN 82-7655-395-8

19. Skjæremidler med MCCP

19.1 Problembeskrivelse

Smøre- og kjølemidler (skjærevæsker) inneholder klorparaffiner. Klorparaffiner brukt som høytrykksadditiv i skjærevæsker øker kapasitet og hastighet i metallbearbeidingsprosesser. Denne effekten skyldes dannelse av små mengder metallklorider, som har god smørende effekt i kontakt med metalloverflater. Høyklorerte mellomkjedete paraffiner benyttes også i plastkonstruksjonsmaterialer, utfyllingsmidler samt maling- og lakkprodukter.

19.2 Farlige stoffer

MCCP er den engelske betegnelsen på høyklorerte, mellomkjedete klorerte paraffiner, med 14-17 kloratomer (medium chained chlorinated paraffins). Klorparaffiner er i fokus på grunn av sine reproduksjonsskadelige egenskaper og effekter i ammeperioden, samt andre miljøeffekter. Stoffet er til vurdering i EUs program for risikovurdering av eksisterende kjemikalier (3. prioriteringsliste) /3/.

19.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Total årlig omsatt mengde MCCP i 2002 er ca 1.100 tonn. Av denne mengden utgjør skjæremidler om lag 3-5 tonn /1/. Dette er i henhold til data fra produktregisteret.

Materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner fra 1999 /2/ gir også en oversikt over forbruket av mellomkjedete klorparaffiner i tonn pr år (1998), basert på opplysninger fra produktregisteret. Forbruket ble vurdert å være ca 46 tonn/år, hvorav ca 8% er skjærevæsker etc. Dette skulle tilsi et volum for skjærevæsker på 3-4 tonn.

Utfra dette kan det synes som om årlig forbruk av MCCP i smøremidler er relativt stabilt, og er i størrelsesorden 3-5 tonn pr år. Denne type produkter har normalt ikke lang levetid, det er derfor vurdert at omsatt årlig mengde tilsvarer årlig avfallsmengde.

I sist utførte materialstrømsanalyse finnes generelt lite data om utslipps- og avfallsmengder. Det kan skilles på utslipp fra produksjon og utslipp ved bruk av skjærevæsker. I 1998/99 var det liten eller ingen produksjon av skjærevæsker i Norge og det antas at alt avfall stammer fra bruk av stoffene.

Skjærevæsker påføres med kontinuerlig jet, spray tåke eller hånddispenser /2/. Ved bruk av skjærevæsker i metallbearbeidende industri vil utslipp og tap av skjærevæsker og av additivene i dem være avhengig av om utførende bedrift har utstyr for å skille skjærevæsken fra metallspenene.

Ved store bedrifter foregår en varierende grad av resirkulering av skjærevæskene, mens det for mindre bedrifter foregår liten grad av resirkulering. Utslipps- og avfallsvurderinger er basert på sistnevnte kategori, og i henhold til en tidligere risikovurdering for EU /3/ er det estimert følgende for mindre bedrifter:

Utslipp til vann: ca 6 % (av forbrukt skjærevæske)

Utslipp til luft: ca 2 %

Generert farlig avfall: ca 2 %

Resten følger metallspenene.

I følge denne modellen vil et årlig forbruk av skjæremidler med høyklorerte mellomkjedete paraffiner på 3-5 tonn generere 60–100 kg avfall med skjærevæsker med innhold av MCCP. Den største delen av bruken skjer i mindre bedrifter. I større bedrifter forekommer resirkulering, slik at denne modellen representerer et verste tilfelle.

Det er videre antatt at utslipp fra behandling av metallspen er beskjedent. Metallspenet deponeres eller smeltes om. Ved omsmelting vil klorparaffinene destrueres. Dette kan imidlertid gi utslipp av klororganiske forbindelser, blant annet dioksiner og furaner til luft dersom avluften ikke renses. I den grad metallspen deponeres på fylling, vil klorparaffinene adsorberes i jordmassene.

Ovennevnte vurderinger er mengder av klorparaffiner i skjærevæsker. Innholdet av klorparaffinene varierer. I oljeløsninger er innholdet normalt 2–10% /2/, men kan komme opp i 80% på spesielle bruksområder. I vannbaserte emulsjoner er innholdet under 1%. Anslag over mengder kassert skjærevæske vil dermed være svært usikkert, og vil ligge i intervallet 75 kg til 10 tonn skjærevæske.

Det er ikke gjort noen massebalanse. Vi antar at eventuell mengde på avveie er svært begrenset, men det vil være vanskelig å anslå mengder pga stort sprik i anslag avfallsmengde. I tillegg kommer at det ikke finnes egnet avfallsstatistikk til å foreta en beregning av mengder på avveie. Dette skyldes at det ikke finnes avfallskoder som definerer denne typen avfall entydig.

19.4 Konklusjon

Mengden MCCP som brukes i skjæremidler ligger rundt 3-5 tonn pr år. Størstedelen av væsken følger metallspenene. Mengden kassert skjærevæske kan oppgå til maksimalt 75 tonn, avhengig av konsentrasjonen i bruksløsningen. MCCP brukt som skjærevæske inngår ikke i produkter og levetiden for stoffet er derfor kort.

19.5 Referanser

/1/ Data fra Produktregisteret, 2002.

/2/ Bjørnstad: Materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner, SFT 1999.

/3/ Risk Assessment for Chlorinated Paraffins for the EC Existing Substance Programme. Final Draft. UK November 1998.

20. Konstruksjons- og utfyllingsmidler med MCCP

20.1 Problembeskrivelse

Mange konstruksjons- og utfyllingsmaterialer inneholder klorparaffiner. Klorparaffiner benyttes som kombinert mykner og flammehemmer i visse plastprodukter. Også utfyllingsmaterialer som gummi og fugemasse inneholder klorparaffiner med samme funksjon. Kilder vi har vært i kontakt med oppgir at innholdet av klorparaffiner kan være opptil 30% i konstruksjons- og utfyllingsmaterialer.

20.2 Farlige stoffer

MCCP er den engelske betegnelsen på høyklorerte, mellomkjedete klorerte paraffiner, med 14-17 kloratomer (medium chained chlorinated paraffins). Klorparaffiner er i fokus på grunn av sine reproduksjonsskadelige egenskaper og effekter i ammeperioden, samt deres miljøeffekter. Stoffet er til vurdering i EUs program for risikovurdering av eksisterende kjemikalier (3. prioriteringsliste) /3/.

20.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Høyklorerte mellomkjedete paraffiner benyttes i plastkonstruksjonsmaterialer, smøremidler, utfyllingsmidler og maling- og lakkprodukter. Total årlig omsatt mengde i 2002 er ca 1100 tonn. Av denne mengden utgjør konstruksjonsmaterialer ca 36 tonn, og utfyllingsmaterialer ca 8 tonn, totalt om lag 44 tonn /1/. Dette er i henhold til data fra produktregisteret.

En materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner fra 1999 /2/ gir også en oversikt over forbruket av mellomkjedete klorparaffiner i tonn pr år i 1998, basert på opplysninger fra produktregisteret. Forbruket ble vurdert å være ca 46 tonn/år, hvorav ca 70 % er plastprodukter etc. Dette skulle tilsi et volum for plastprodukter og konstruksjonsmaterialer på ca 33 tonn. Forbruk av mellomkjedete klorparaffiner i fugemidler var beskjedne 0,4 tonn. Opplysninger om forbruk før dette foreligger ikke, eller er svært mangelfulle.

Ut fra dette kan det synes som om årlig forbruk av MCCP i konstruksjonsmaterialer er relativt stabilt, med en liten økning av MCCP fra 33 til 36 tonn pr år, mens det var en relativt større økning i bruken som utfyllingsmidler (fugemasse), fra 0,4 til 8 tonn. Forskjellen kan imidlertid skyldes ulik deklareringsgrad til produktregisteret.

I sist utførte materialstrømsanalyse finnes generelt lite data om utslipps- og avfallsmengder. Det kan imidlertid skilles mellom utslipp fra produksjon og utslipp ved bruk av konstruksjons- og utfyllingsmaterialer. Det kan forekomme punktutslipp fra bedrifter som bruker klorparaffiner som myknere og flammehemmere, men det største miljøproblemet er trolig knyttet til avfall etter bruk av produktene. Selve bruken medfører ikke utslipp av betydning. Produktene har generelt lang levetid, og vil som avfall bli enten resirkulert, deponert på fylling eller forbrent. Det antas at utslipp i sigevannet fra fyllinger er lite (over tid skjer det dessuten en mikrobiologisk nedbrytning under anaerobe forhold), og at en ved forbrenning destruerer klorparaffinene. Det er imidlertid fare for dannelsen av dioksiner og furaner /2/.

Det samme vil gjelde med hensyn på produksjon, bruk og avfall for MCCP i fugemasse, med unntak av resirkulering. Utvaskingen er rapport å være lite i levetiden.

Siden produktene har generelt lang levetid, antas de ikke å bli avfall samme år som de produseres. Vurderingene foran viser imidlertid at forbruket har vært relativt stabilt de siste 5 år, og man kan derfor anta at den årlige avfallsmengde tilsvarer om lag årlig forbruk, det vil si ca 44 tonn klorparaffiner.

I materialstrømsanalysen fra 1999 /2/ er det ikke gjort forsøk på å estimere den totale årlige avfallsmengden klorparaffiner som tilføres avfallssystemet, og da heller ikke fordeling mellom resirkulering, deponering og forbrenning. Siden man vet lite om tidligere tiders forbruk, og produktenes lange levetid, har dette vanskelig latt seg gjøre. Ovennevnte vurdering om at den årlige avfallsmengde tilsvarer årlig forbruk, legges derfor til grunn. Tilgjengelig viten sier at sivevannsproblematikken er liten, pågående utredning i EU vil vise om dette fortsatt er en sannhet..

Det er ikke gjort noen massebalanse, da dette ikke inngår i oppdragsbeskrivelsen. Totalvurderingen er at utfra tilgjengelige opplysninger og ressurser tilgjengelig, er det vanskelig å anslå og kvantifisere eventuelle mengder på avveie.

20.4 Konklusjon

Forbruket av MCCP som konstruksjons- og utfyllingsmiddel lå i 2002 på til sammen ca 44 tonn, en økning fra ca 34 tonn i 1998. Produktene har lang levetid og det er vanskelig å sette opp en massebalanse for MCCP brukt på denne måten.

20.5 Referanser

- /1/ Data fra Produktregisteret, 2002.
- /2/ Bjørnstad: Materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner, SFT 1999.
- /3/ Risk Assessment for Chlorinated Paraffins for the EC Existing Substance Programme. Final Draft. UK November 1998.

21. Myknet plast med ftalater, SCCP og lignende

21.1 Problembeskrivelse

Myknere tilsettes for å gjøre plasten mer fleksibel og motstandsdyktig mot deformering. 80-85% av verdensproduksjonen av myknere brukes i PVC. De viktigste mykningsmidlene er ftalater, men det brukes også blant andre klorparaffiner. I likhet med ftalatene benyttes også klorparaffinene hovedsakelig i PVC, hvor de fungerer både som sekundær mykner og brannhemmer /3/. Også utfyllingsmaterialer som gummi og fugemasse inneholder klorparaffiner med samme funksjon.

21.2 Farlige stoffer

SCCP er den engelske betegnelsen på kortkjedete, høyklorerte paraffiner med 10-13 C-atomer (short-chained chlorinated hydrocarbons). Klorparaffiner er i fokus på grunn av reproduksjonsskadelige egenskaper og effekter i ammeperioden, samt deres miljøeffekter. Stoffet er til vurdering i EUs program for risikovurdering av eksisterende kjemikalier (3. prioriteringsliste) /2/.

Gruppen ftalater består av mange forskjellige stoffer, blant annet dietylheksylftalat (DEHP), dibetylftalat (DBP), butylbenzylftalat (BBP), diisodekylftalat (DIDP) og diisononylftalat (DINP). Ftalatene er mistenkt for å ha hormonforstyrrende effekter. Enkelte av stoffene er klassifisert som reproduksjonsskadelige og miljøskadelige /2/. De aktuelle stoffene er oppført på OBS-lista.

21.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Klorparaffiner brukes hovedsakelig i PVC, hvor de fungerer både som sekundær mykner og brannhemmer. PVC er i seg selv ikke brennbart, men tilsetning av ftalat (som er brennbar) som mykner kan medføre behov for tilsetning av ekstra flammehemmer.

I følge materialstrømsanalysen fra 1999 /1/ er det en klar trend at forbruk av kortkjedete klorparaffiner er nedadgående, basert på tallmateriale fra 1991 til 2002. For bruksområdene mykner og flammehemmer i plast var forbruket i 1991 på 100 tonn, i 1997 15,5 tonn, i 1998 12,4 tonn, og i 2001 0,5 tonn (kun mengder for mykner). I 2002 er det ikke registrert omsetning, noe som tyder på at SCCP i plast er helt utfaset. Tallmaterialet er forbundet med en viss grad av usikkerhet, se kommentar under ftalater.

Ftalater brukes hovedsakelig som mykner i plast, særlig PVC. Myk PVC-plast brukes til en rekke produkter, for eksempel gulv- og takbelegg, kabler, tetningsmidler, maling, lim og bilpleieprodukter og til understellsbehandling av biler. Ftalater finnes også i syntetisk lær, skosåler, regntøy, leketøy, innpakningsmateriale og medisinsk utstyr.

I SFTs kartlegging av tilsetningsstoffer i plast /3/ gis en oversikt over ftalater som er registrert som myknere i produktregisteret. For de fem ovennevnte ftalatene (DEHP, DBP, BBP, DIDP og DINP) ble det registrert en mengde på totalt 450 tonn ftalater som myknere i plastprodukter. Det er ikke kjent hvor mye av dette som går til eksport. Importmengde i

ferdigprodukter er heller ikke kjent. Nyere tall fra Produktregisteret (2002) indikerer en kraftig reduksjon i bruken av ftalater.

Levetid for produkter av myknet plast varierer med bruken, men det antas at hovedandelen brukes i produkter med relativt lang levetid. De antas derfor generelt ikke å bli avfall samme år som de produseres.

I sist utførte materialstrømsanalyse for **klorparaffiner** finnes generelt lite data om utslipp- og avfallsmengder. Det kan imidlertid skilles mellom utslipp fra produksjon og utslipp ved bruk av plastmaterialer. Det kan være punktutslipp fra bedrifter som bruker klorparaffiner som myknere og flammehemmere, men det største avfallsproblemet er knyttet til avfall etter bruk av produktene. Selve bruken medfører ikke utslipp av betydning. Det er beregnet et samlet utslipp til luft, vann og jord på 0,001%. Resten følger produktene. Produktene har generelt lang levetid, og vil som avfall bli enten resirkulert, deponert på fylling eller forbrent. Det antas at utslipp i sigevannet fra fyllinger er lite (over tid skjer det dessuten en mikrobiologisk nedbrytning under anaerobe forhold), og at en ved forbrenning destruerer klorparaffinene. Det er imidlertid fare for dannelse av dioksiner og furaner /1/.

Siden produktene har generelt lang levetid, antas de ikke å bli avfall samme år som de produseres. Vurderingene foran viser forbruket er fallende, men avfall vil oppstå i mange år fremover.

I materialstrømsanalysen fra 1999 /1/ er det ikke gjort forsøk på å estimere den totale årlige avfallsmengden plast med klorparaffiner som tilføres avfallssystemet, og da heller ikke fordeling mellom resirkulering, deponering og forbrenning. Det er imidlertid grunn til å tro at en betydelig andel både nå og tidligere ble deponert på fylling. Materialselskapet Plastretur /6/ angir en materialgjenvinningsprosent på ca 20 for plastemballasje, men det antas at myknet plast med ftalater og SCCP utgjør en liten andel av denne produkttypen. Det brukes for øvrig nærmere 110.000 tonn plastemballasje i Norge hvert år, omtrent halvparten i hhv. næringslivet og private husholdninger.

Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet. Dette medfører at stoffene vil lekke ut til omgivelsene fra produkter under bruk eller som avfall. Det er ikke gjort estimater over dette.

21.4 Konklusjon

Bruk av SCCP i plastprodukter kan synes å ha opphørt helt. For ftalater er det registrert en kraftig nedgang i bruken. SCCP er sterkt bundet til produktene, mens ftalater vil sige ut både fra produkter og fra avfall.

21.5 Referanser

- /1/ Bjørnstad: Materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner, SFT 1999.
- /2/ Utdrag fra Miljøstatus i Norge om klorparaffiner og ftalater.
- /3/ Huse: Kartlegging av tilsetningsstoffer i plast, SFT 2002.

22. Beryllium-holdige produkter

22.1 Problembeskrivelse

Metallet beryllium er stivt og lett, og er stabilt over et stort temperaturområde. Det har en svært rask lydoverføringsevne og er en spesielt god elektrisk og termisk leder. Disse egenskapene gjør beryllium spesielt godt egnet for bruk i flyteknisk utstyr, sikkerhetsutstyr i biler (air-bags f.eks), elektrisk og elektronisk utstyr, og annet utstyr hvor det settes krav til styrke og lav vekt.

Beryllium kan blant annet finnes i de nedenfor nevnte produktene:

- Elektrisk og elektronisk utstyr som, kontakter, kretskort, brytere PC'er mm.
- Røntgeninstrumenter
- I fly, blant annet i bremsesystemene
- Golfkøller kan (relativt liten del av markedet) inneholde beryllium-kobber legeringer
- Sykkeldeler, men grunnet høy pris antas bruken å være svært begrenset
- Gitarer, gitarhalsen på noen gitarmerker
- Sveising, elektroder av nikkel, kobber og beryllium.
- Militær og sivil kjerneindustri
- Tannpleie

Mer utfyllende info om bruk og mengder krever et mer omfattende arbeid, og krever omfattende kontakt med importører og forhandlere. Dette har det dessverre ikke vært ressurser til i prosjektet.

22.2 Farlige stoffer

Beryllium er et lettmetall med kjemisk symbol Be. Beryllium er meget giftig (T+), og kan forårsake kreft v/innånding (K2).

Beryllium anvendes som rent metall eller i legeringer med kopper, titan, aluminium, magnesium. De viktigste kjemiske forbindelsene er beryllium klorid (BeCl_2 , Cas no. 7787-47-5), beryllium fluorid (BeF_2 , Cas no. 7787-49-7) og beryllium nitrat (BeN_2O_6 , Cas no. 13597-99-4).

22.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Verken rent beryllium eller berylliumlegeringer produseres i Norge. I 1998 var verdensproduksjonen på om lag 330 tonn, hvorav 230 i USA. Årlig forbruk av beryllium i elektrisk og elektronisk utstyr er estimert til ca 0,6 tonn. Det meste av dette finnes i audio og videoutstyr, telekommunikasjonsutstyr og kontroll- og måleinstrumenter.

Beryllium ender som metallavfall, i hovedsak i legeringer med kobber eller aluminium. Det foreligger ikke statistikker som med tilstrekkelig nøyaktighet angir mengden innlevert avfall. Den totale årlige mengde berylliumavfall i Norge er i stedet anslått til ca 600 kg, fordelt på:

- 370 kg beryllium til deponier
- ca 80 kg beryllium til forbrenning, og
- ca 150 kg beryllium til gjenvinning.

Siden kassert beryllium er farlig, og fordi det ikke finnes egnet statistikk over innlevert mengde er pr definisjon 600 kg på avveie. Noe mildere uttrykt er ca 450 kg på avveie, fordi denne mengden ikke gjenvinnes.

Avfallet blir i hovedsak generert fra elektrisk og elektronisk utstyr og komponenter. Disponering av avfall fra, eller bestående av elektriske komponenter, elektronikk avfall og biler, som antas å omfatte de mest omfattende bruksområdene er regulert gjennom forskrifter og lovverk. Utstyr fra institusjoner, som røntgen instrumenter etc, kommer inn under elektronisk utstyr. Ved økende innsamlingsgrad og utviklet bevissthet/kompetanse knyttet til demontering av utstyr vil innsamlet mengde beryllium øke, og mengden på avveie gå ned.

Avfallsmengder fra biler er ikke medregnet; da gjennomsnittsalder på bilparken i Norge er ca 17 år, er det foreløpig svært få biler med air-bags som skrotes.

Avfall fra andre bruksområder vil havne på deponi eller i bunnaske/scrubberfilter på forbrenningsanlegg.

22.4 Konklusjon

Mengden beryllium som kasseres årlig i Norge er anslått til 600 kg. Mengden på avveie ligger mellom 450 og 600 kg, avhengig av hvilken definisjon som legges til grunn for begrepet "på avveie".

22.5 Referanser

Denne rapporten er en oppsummering av informasjon gitt om beryllium i:

Weholt, et al. Interconsult. Nordisk Ministerråd, 1999 Hazardous Substances in Waste Testing Exercise of Methodology

23. Isolerglass med SCCP, ftalater

23.1 Problembeskrivelse

Isolerglass består (skjematisk) av to eller tre lag glass, adskilt av en avstandsprofil i metall, et fuktabsorberende stoff, samt en plastisk fugemasse (3-5 mm tykt). Den plastiske fugemassen kan inneholde ftalater og kortkjedete klorparaffiner /1/.

Klorparaffiner benyttes som kombinert mykner og flammehemmer i visse plastprodukter. Også utfyllingsmaterialer som gummi og fugemasse inneholder klorparaffiner med samme funksjon. Ftalater brukes vesentlig som mykgjørere i plast /4/.

23.2 Farlige stoffer

SCCP er den engelske betegnelsen på kortkjedete, høyklorerte paraffiner med 10-13 C-atomer (short-chained chlorinated hydrocarbons). Klorparaffiner er i fokus på grunn av reproduksjonsskadelige egenskaper og effekter i ammeperioden, samt deres miljøeffekter. Stoffet er til vurdering i EUs program for risikovurdering av eksisterende kjemikalier (3. prioriteringsliste) /3/.

Gruppen ftalater består av mange forskjellige stoffer, blant annet dietylheksylftalat (DEHP), dibetylftalat (DBP), butylbenzylftalat (BBP), diisodekylftalat (DIDP) og diisononylftalat (DINP). Ftalatene er mistenkt for å ha hormonforstyrrende effekter. Enkelte av stoffene er klassifisert som reproduksjonsskadelige og miljøskadelige /3/.

De aktuelle stoffene er oppført på OBS-lista.

23.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

I følge materialstrømsanalysen fra 1999 /2/ er det en klar trend at forbruk av kortkjedete klorparaffiner er nedadgående. Som mykner og flammehemmer i plast var forbruket i 1991 på 100 tonn, i 1997 15,5 tonn, i 1998 12,4 tonn, og i 2001 0,5 tonn (kun mengder for mykner). I 2002 var det ikke registrert omsetning, noe som tyder på at SCCP i plast er helt utfaset. Hvor stor andel av tidligere registreringer som har gått til isolerglassruter er ikke kjent, men det antas at mengden har vært svært liten.

Ftalater brukes som mykner i den plastiske fugemassen i isolerglass. Den isolerglassprodusenten som betjener hoveddelen av det norske markedet oppgir å benytte kun en type ftalat, men i så små konsentrasjoner at mengdeinnhold ikke er oppgitt i leverandørens produktdatablad. Det foreligger følgelig ikke grunnlag for å beregne årlig mengde ftalat som inngår i isolerglass, men det antas at mengden er svært lav, trolig under 1 tonn.

Når det gjelder levetid på produkter som isolerglass, angir bransjen selv at garantitiden er 10 år, mens den reelle levetiden er 20 – 30 år.

Siden produktene har generelt lang levetid, antas de ikke å bli avfall samme år som de produseres. Vurderingene foran viser forbruket er nedadstigende, men avfall vil oppstå i mange år fremover. Isolerglassruter uten PCB går ikke inn i farlig avfallssystemet.

I materialstrømsanalysen fra 1999 /2/ er det ikke gjort forsøk på å estimere den totale årlige avfallsmengden klorparaffiner som tilføres avfallssystemet, og da heller ikke fordeling mellom resirkulering, deponering og forbrenning. Det er imidlertid grunn til å tro at en betydelig andel er deponert på fyllplass.

Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet. Dette medfører at stoffene vil lekke ut til omgivelsene fra produkter under bruk eller som avfall. Det er ikke gjort estimater over dette.

23.4 Konklusjon

Det foreligger ikke grunnlag for å si noe om hvor store mengder SCCP eller ftalater som har blitt benyttet i isolerglassruter, men mengdene anslås å være lave, for ftalat under ett tonn pr år. Levetid for produktene kan være opp mot 20-30 år. SCCP vil være bundet i produktet, mens ftalater vil lekke ut. Det antas at størsteparten av de kasserte rutene er lagt på deponi.

23.5 Referanser

- /1/ Økobyggs veileder: Identifisering av PCB i norske bygg: Isolerglassruter.
- /2/ Bjørnstad: Materialstrømsanalyse av kortkjedete klorparaffiner, SFT 1999.
- /3/ Risk Assessment for Chlorinated Paraffins for the EC Existing Substance Programme. Final Draft. UK November 1998.
- /4/ Huse: Kartlegging av tilsetningsstoffer i plast, SFT 2002.

24. CN-holdige produkter

24.1 Problembeskrivelse

Cyanider er, og har vært viktige kommersielle forbindelser. Vanlige bruksområder har fra tidligere vært i produksjon av syntetiske fibre, fargestoffer, vitaminer, løsemidler, elastomer (plast), smøremidler, pesticider og kjemiske våpen. Vanligste bruk har imidlertid vært innen overflatebehandling og metallindustrien, og i utvinning av gull og sølv fra malm.

24.2 Farlige stoffer

Cyanid er blitt kalt en av naturens mest giftige forbindelser /2/. Cyanider er en samlebetegnelse for en rekke stoffer som inneholder CN. Den enkleste cyanidforbindelsen er hydrogencyanid, HCN. Det finnes imidlertid en rekke stoffer i bruk, se kapittel 24.3.

Forsølving og forgylling benyttes ofte både på gullsmedvarer og på elektronikkomponenter. Selv om gull og sølv ikke er giftige, er de kjemikalier som benyttes i badene til dels meget giftige. Eksempler på kjemikalier som benyttes innen prosessen er sølvcyanid, natriumcyanid og gullcyanid /1/.

Opptak av substansene eller løsninger gjennom munn er svært farlig og kan selv i små mengder føre til døden. I kontakt med fuktighet eller syre oppstår blåsyregass (hydrogencyanid) som er en svært giftig gass. Giftvirkningen skyldes en lammelse av stoffskiftet i cellene. Enkelte av cyanidene er etsende.

24.3 Forbrukte og kasserte mengder, levetid

Det er foretatt visse undersøkelser for om mulig å innhente informasjon fra brukere av cyanidholdige produkter. Kjemikalieleverandører, oljeselskap, elektronikkbransjen og bedrifter med overflatebehandling er kontaktet. Tilstrekkelig informasjon til å kunne sette sammen tall for totale bruksmengder har imidlertid vært vanskelig å oppdrive.

To sentrale ilder har blitt kontaktet, produktregisteret og Statistisk sentralbyrå (SSB). Cyanidholdige produkter er deklareringspliktige til produktregisteret, fordi produkter som er merkepliktige etter forskrifter om klassifisering og merking av farlige kjemikalier, og som omsettes i mengde på over 100 kg/år, skal deklarerer.

Imidlertid er opplysninger om stoffer som inngår i færre enn 4 produkter er unntatt offentlighet. Samtlige av de cyanidholdige kjemikalier som er registrert hos produktregisteret inngår i mindre enn fire produkter, og opplysninger om omsetningsmengder er derfor ikke tilgjengelig fra produktregisteret. De fem som er registrert hos produktregisteret er angitt med fet skrift i tabellen på neste side.

Tabell 24-1 Oversikt over cyanidforbindelser

CAS. No.	EC no.	Systematisk navn
74908	200-821-6	Hydrogencyanid
143339	205-599-4	Natriumcyanid
151508	205-792-3	Kaliumcyanid
506649	208-048-6	Sølvcyanid
544923	208-883-6	Kobbercyanid
557197		Nikkelcyanid
557211	209-162-9	Sinkcyanid
12237637	235-469-2	Benzoic acid, 2-[6-(ethylamino)-3-(ethylimino)-2,7-dimethyl-3H-xanthen-9-yl]-, ethyl ester, copper ferrocyanide complex
13746662	237-323-3	Kaliumferricyanid

Kilde: Norsas AS

Så vidt vi har kunnet bringe på det rene, produseres det ikke cyanider i Norge. I SSBs utenrikshandelsstatistikk har vi funnet en oversikt over import og eksport av cyanidholdige stoffer. Her har vi funnet nedenstående oversikt over import og eksport av følgende varegrupper:

2811.1901	Hydrogencyanid
2837.1100	Cyanider, oksidcyanider – av natrium
2837.1900	- andre,
2837.2000	- komplekse cyanider

Tabell 24-2 Eksport og import av cyanider, 1998-2002, tonn

Varegruppe	1998	1999	2000	2001	2002
2811.1901 Import-eksport			40-7=33	1-0=1	0
2837.1100, -1900 og -2000 Import-eksport	0	30-0=30	40-0=40	42-26=16	0
Netto importert mengde	0	30	73	17	0

Kilde: /3/

Hydrogencyanid ble importert også i årene før 2000, men det har ikke vært mulig å trekke ut disse tallene fra SSBs utenrikshandelsstatistikk for årene før 2000 da det er ikke kjent hvilken varebetegnelse forbindelsene ble registrert under.

Cyanidholdig avfall er gitt et eget avfallsstoffnummer (7100), det er dermed mulig å angi hvilke mengder som er levert som farlig avfall. Tabellen nedenfor viser de registrerte mengdene for perioden 1999 – 2002.

Tabell 24-3 Deklarerte mengder cyanidholdig avfall

År	1998	1999	2000	2001	2002
Mengde registrert mottatt som farlig avfall	33.411	153.063	23.962	9.478	16.029

Kilde: Norsas AS

Levetid for kjemikaliene vil kunne variere mye. Der hvor cyanider går inn i produkter vil levetiden være kort, mens man i andre sammenhenger har mulighet for å regenerere cyaniden, slik at man kan oppnå forholdsvis lang levetid. Vi har ikke tilstrekkelig grunnlag for å anslå noen levetid utover dette.

24.4 Beregning av mengder på avveie

En rekke forhold gjør at man ikke direkte kan sammenlikne importtallene i tabell 24-2 med innleverte mengder i tabell 24-3, for på denne måten å regne ut mengder på avveie. Blant disse er:

- Stoffene selges som faste salter, men forbrukes og kasseres som vanndige løsninger. Avhengig av fortynning og bruksmåte kan ett kg cyanid gi opphav til flere titalls liter løsning.
- Regenerering av cyanidholdige løsninger betyr at det vil gå lengre tid fra stoffet kjøpes og til det kasseres.
- Vi har kjennskap til at cyanid avgiftes av brukere, både egen og andres cyanid, og at disse mengdene ikke kommer inn av avfallsregnskapene. Avgifting, dvs total destruksjon, av cyanid er en relativt enkel prosess, som ikke gir spesielt problematiske utslipp.

Etter en vurdering av disse punktene mener vi at det ikke foreligger tilstrekkelig tallgrunnlag for å angi noe tall for cyanider på avveie.

24.5 Konklusjon

Tall for forbruk av cyanider har vært vanskelig å fremskaffe. Talle for innleverte mengder cyanid til spesialavfallssystemet er trolig ikke komplette, fordi noen brukere resirkulerer eller avgifter cyanid bedriftsinternt. Pga disse begrensningene har det ikke vært mulig å gi sikre tall for mengder på avveie.

24.6 Referanser

- /1/ Arbeidstilsynets publikasjon 1988-01-01 nr 0492: Veiledning om arbeid med elektrolytisk overflatebehandling
- /2/ Miljøstyrelsen: Soil Quality Criteria for Selected Inorganic Compounds: Report Nr. 48 1995
- /3/ Statistisk sentralbyrå, SSB: Utenrikshandelsstatistikk, import og eksport av varer for årene 1998 til 2002.

**Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo

Besøksradresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00

Telefaks: 22 67 67 06

E-post: postmottak@sft.noInternett: www.sft.no

Utførende institusjon Norsas AS	Kontaktperson SFT Isabelle Thélin	ISBN-nummer 82-7655-476-8
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

	Avdeling i SFT Lokalmiljø, Seksjon farlig avfall	TA-nummer 1981/2003
--	--	------------------------

Oppdragstakers prosjektansvarlig Tom Johansson	År 2003	Sidetall 85	SFTs kontraktnummer 3003065
---	------------	----------------	--------------------------------

Utgiver Statens forurensningstilsyn	Prosjektet er finansiert av Statens forurensningstilsyn
--	--

Forfatter(e) Tom Johansson, Astri Huse, Siri Aas-Aune, Thore Methlie Hagen med flere
Tittel - norsk og engelsk Kvantifisering av enkelte typer farlig avfall på avveie Quantification of selected unaccounted types of hazardous waste
Sammendrag – summary Arbeidet med å kartlegge farlig avfall på avveie (dvs avfall med ukjent behandling) har høy prioritet hos forurensningsmyndighetene. Med bakgrunn i tilgjengelige studier samt en vurdering av blant annet helse- og miljøfarlige stoffer, faregrad og –type, produktmengder og mengde som disponeres på ulovlig vis har SFT satt opp en liste over ca 20 prioriterte avfallsfraksjoner. I denne rapporten har disse blitt kartlagt med henblikk på å skaffe fram tall for genererte mengder, innsamlede mengder, lengder på avveie samt levetid. Rapporten gir overslag over mengde på avveie, samt en vurdering av usikkerheten. Mapping the unaccounted (i.e waste whose treatment is unknown) amounts of hazardous waste is highly prioritized with the Norwegian environmental authorities. Based on recent studies on the subject, as well as the priorities of the Norwegian Pollution Control authorities, some 20 types of hazardous wastes and substances have been surveyed. I this report, figures for generated, collected and unaccounted amounts, as well as lifespans, are presented.

4 emneord Farlig, avfall, mengder, avveie	4 subject words Waste, hazardous, amounts, unaccounted
--	---