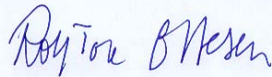


NGU Rapport 2010.023

PCB-holdige rivemasser  
ved riving av stående bygg i Bergen



Rapport nr.: 2010.023		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: PCB-holdige rivemasser ved riving av stående bygg i Bergen				
Forfatter: Rolf Tore Ottesen, Håvard Bjordal, Tor Inge Bratteteig, Lise Bjørnen, Ola A. Eggen, Ane Moe Gjesdal, Kristin Habbestad, Roald Johannesen, Tommy Johansen, Kjell Kvingedal, Qno Lundkvist, Øydis Iren Oppheim, Barbro Relling, Eric Backer Røed, Vivian Sandvik, Sonja Skotheim, og Oddmund Soldal.			Oppdragsgiver: Klima og forurensnings direktoratet, Bergen kommune, Fylkesmannen i Hordaland og Norges geologiske undersøkelse	
Fylke: Hordaland		Kommune: Bergen		
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 42	Pris: 145.-	
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 26.august 2010	Prosjektnr.: 328000	Ansvarlig: 
<p>Sammendrag:</p> <p>Fra 2008 er det innført krav om miljøsaneringsrapport og avfallsplan for alle rive- og rehabiliteringsarbeider, med innlevering til kommunene for godkjenning. En gjennomgang 14 rive- og rehabiliteringsprosjekter fra Bergen viste at få av rapportene kunne dokumentere med prøver og kjemiske analyser om rivemassene inneholdt PCB eller var rene. I gjennomsnitt ble det tatt én materialprøve per prosjekt. Vanligvis ble de tunge byggematerialene definert som rene uten dokumentasjon og byggavfallet kom ikke alltid frem til godkjente behandlingsanlegg eller deponi. Av 2231,8 tonn betongavfall var 1760 tonn (80 %) udokumentert definert som rene masser.</p> <p>Det bør settes faglige krav til kompetanse hos miljøkartleggerne og til at et minimum antall prøver skal tas av bygningen for å fastslå om massene er rene eller forurensende. Store volum av tunge byggematerialer kan inneholde små konsentrasjoner av PCB som samlet sett vil kunne gi store nasjonale utslipp. Hvis målet om null utslipp av PCB skal nås innen 2020, så må det etableres et trygt system for håndtering av lavkontaminerte masser. Prisen for levering av masse til slike anlegg bør kostnadssettes slik at massene kommer inn til trygt disponering, og ikke dumpes tilfeldig i naturen.</p> <p>Flere av sluttrapportene var mangelfullt utfylt. Ofte manglet opplysning av hvordan massene ble disponert. De kommunale godkjenningrutinene burde vært gjennomgått og kvalitetssikret. Med virkning fra 1. juli 2010, er det slutt på kommunal godkjenning av avfallsplaner og sluttrapport. Avfallsprodusenten skal utarbeide en sluttrapport som viser faktisk disponering av avfall, fordelt på avfallstyper og mengder. Levering til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning skal kunne dokumenteres. Denne endringen bør følges opp med økt kommunal tilsyn.</p>				
Emneord:	Stående bygg		BA-avfall	
Disponeringsløsninger	PCB		Miljøsaneringsrapport	



## INNHOOLD

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>6</b>
<b>2. MÅL</b>	<b>6</b>
<b>3. RESULTATER FRA PROSJEKTENE</b>	<b>7</b>
3.1 Miljøsaneringsrapporter	7
3.2 Avfallsplaner og sluttrapport	8
3.3 Hvor store mengder PCB-forurensede eller mulig PCB-forurensede rivningsmasser ble generert i prosjektene?	8
3.4 Dokumentert ren betong	9
3.5 Antatt ren betong	9
3.6 Lav kontaminert betong	9
3.7 Høy kontaminert betong	9
3.8 Kommentarer	9
3.4 Disponeringsmåte for tunge byggematerialer	9
3.4.1 Deponi i Askøy, Fjell og Meland kommuner	9
3.4.2 Topplasser i Bergen kommune	11
3.4.3 Villfyllinger/Bakkeplanering	13
<b>4. METODER BRUK VED DENNE UNDERSØKELSEN</b>	<b>14</b>
4.1 Utvalg av rive- og rehabiliteringsprosjekter	14
4.2 Deponier og villfyllinger	15
<b>5. ERFARINGER OG FORSLAG TIL FORBEDRINGER</b>	<b>15</b>
5.1 Egne anbud for rive- og rehabiliteringsprosjekter	15
5.2 Godkjenning av avfallsplaner og sluttrapport	16
5.3 Miljøsaneringsrapporter, kompetansekrav og obligatorisk prøvetaking	16
5.4 Krav til prøvetaking av maling, puss og betong	17
<b>6. KONKLUSJON OG FORSLAG TIL TILTAK</b>	<b>18</b>
<b>7. REFERANSER</b>	<b>20</b>
<b>8. VEDLEGG</b>	<b>21</b>

## 1. INNLEDNING

Krav om obligatorisk miljøsaneringsplan/avfallsplan i byggesak ble innført i alle kommuner med virkning fra 1. januar 2008. Tiltakshaver må før riving eller rehabilitering foreta en miljøsanering av bygg og presentere en avfallsplan som måtte godkjennes av kommunen. Dette vil bidra til at bygninger fra PCB-perioden vil kunne identifiseres og vurderes for verifikasjon av masseflyt. Kommunal godkjenning av sluttrapporter bortfaller med virkning fra 1. juli 2010.

Betydelig mengder masser genereres ved knusing av stående bygg. Vi kan ikke dokumentere hvor disse massene havner. Bygninger reist eller rehabilitert i perioden 1950-80 kan inneholde farlig avfall i form av PCB-holdige fuger, maling, mørtel m.m. Ut fra avfallsstatistikk, registreringene i Norbas- databasen og lignende, kan det ikke dokumenteres at man får inn det antall tonn PCB-holdig rivningsmasser som genereres. Det virker som om PCB-holdige rivningsmasser og gravemasser/forurenset jord deponeres ulovlig på byggetomt, noe går i terrengutfylling, og en del til tipper som rene masser.

For å spare ressurser og utnytte kunnskapen som finnes i og om PCB-problematikk i stående bygg i Bergen ble det satt i gang et samarbeidsprosjekt mellom Bergen kommune (BK), miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland (FMHO), Klima og forurensningsdirektoratet, Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Maskin Entreprenøernes forening (MEF) og Bransjeforeningen for entreprenørbedrifter i bygg- og anleggsnæringen (EBA) for å kartlegge hva som er situasjonen innenfor BA-avfall i Bergensregionen.

Det er utarbeidet revidert byggesaksforskrift (Forskrift om byggesak (FOR-2010-03-26-488) og byggt teknisk forskrift (FOR-2010-03-26-489). 1. juli 2010 er ikrafttredelsesdato for begge disse forskriftene. Forskriftene innebærer endring i forhold til ansvarsrett og kommunal godkjenning av avfallsplaner slik den var i avfallsforskriftens kapittel 15. Endringene innebærer mindre ”godkjenning” og dokumentasjon.

## 2. MÅL

Målet for prosjektet er å:

- Utarbeide et estimat av generering, transport og deponering av rivningsmasser fra bygninger reist eller rehabilitert i 1950-1980 i Bergen kommune.

- Følge aktiviteten fra via avfallsplan, miljøsaneringsbeskrivelse, via transport til deponering/gjenbruk.
- Verifisere BA-avfallets innhold av PCB ved prøvetaking av utvalgte bygninger og BA-avfall på tipper/deponier i Bergen, Askøy, Fjell og Meland kommuner.

### 3. RESULTATER FRA PROSJEKTENE

#### 3.1 Miljøsaneringsrapporter

En gjennomgang av miljøsaneringsrapportene viste stor variasjon i kvalitet på rapportene. Noen av rapportene var av god kvalitet, andre rapporter var til dels meget mangelfulle og i stor grad basert på skjønn. Gjennomgangen viser at prøvetaking av maling, puss og betong ikke er rutine. Når det tas prøver er det oftest av maling. Beslutninger om ren eller forurenset betong tas i hovedsak basert på skjønn, uten bruk av kjemiske analyser. Massene blir dels levert til anlegg som produserer og selger jord. Noe av massene havner i massetipper og villfyllinger. Slike masser er i prosjekt vist å inneholde PCB i konsentrasjoner over grensen for farlig avfall. Masser som blir prøvetatt og som dokumentert har et høyt innhold av PCB, blir levert til Fana Stein og Gjenvinning (FSG).

Beslutninger om at betongavfallet var rent, ble ofte tatt uten en eneste prøve og kjemisk analyse. NGUs feltkontroll i ettertid viste at beslutningen kunne være feil og PCB-forurenset betong havnet på tipper for for rene masser. For å være sikker på om rivemasser er rene eller PCB-forurenset, må det tas prøver for å bestemme innholdet av PCB. Store volum av tunge byggematerialer med lave konsentrasjoner av PCB som samlet sett vil kunne gi store nasjonale utslipp. PCB-holdig byggavfall kommer ikke alltid frem til godkjente behandlingsanlegg eller deponi. Det er ikke uvanlig å finne slikt avfall i ulovlige villfyllinger.

I 14 rive- og rehabiliteringsprosjekt med miljøsaneringsrapport og avfallsplan var det totalt tatt 20 prøver hvor innholdet av PCB var bestemt, dvs i gjennomsnitt 1,25 prøve per prosjekt.

**Tabell 1: En oversikt over miljøsaneringsrapporter som inngår i undersøkelsen**

Saksnr	Miljøkartlegger	Prøvetaking	PCB mg/kg	Egne kommentarer
<sup>1</sup> Krohnsminde BRL	Rambøll	5 prøver av maling	<1- > 1500	PCB påvist i maling på balkongene
<sup>2</sup> Hetlevikåsen BRL	Rambøll	Det ble tatt prøver av betong, puss og maling. Ukjent hvor	<1 mg/kg	110 tonn betong ble definert som rene masser med et innhold på < 1 mg/kg. Grensen for rene masser er 0,01 mg/kg, 100 ganger under

		mange		deteksjonsgrensen som miljøkartleggeren har benyttet.
<sup>3</sup> Krohnsminde Idrettsplass	AFGruppen	7 prøver	PCB påvist i to prøver av maling og 1 prøve av gulvbelegg	En prøve av betong inneholdt ikke PCB
<sup>4</sup> Natland Studentboliger	Multiconsult	Ingen prøver	-	Mulig PCB-vinduer ble levert til godkjent mottak
<sup>5</sup> Dokkeskjærskaien	Mesta	Ingen prøver		472 tonn betong antatt ren, lagt i fylling på stedet
<sup>6</sup> De prekliniske institutter	Hjelnes Cowi	5 prøver	PCB i fuger	Betongen er ikke prøvetatt.
<sup>7</sup> Trikkehall	Rivenes	Ingen prøver	-	Betongen ble definert som ren og levert til gjenbruk
<sup>8</sup> Skolebygning	J.H. Nævdal Bygg	Ingen prøver		Forurenset og ren betong
<sup>9</sup> Ridehall	Rivenes	Ingen prøver	NGUpåviste høye konsentrasjon av PCB	Betong definert som rene masser
<sup>10</sup> Ulriksbanen	Ragn Sells	Ingen prøver		Uklart beskrevet
<sup>11</sup> Jernbanebakken 1-3-5	Bønes Bygg og Eiendom	Ingen prøver		30 tonn udokumentert ren betong, tegl,
<sup>12</sup> Fagernes 15, 17, 19	[hvem?]	Mye PCB i eksteriørmaling	4200 mg/kg	Hele balkonger levert FSG
<sup>13</sup> Enebolig (O. Kyrresgt 53)	AF Skandinavia	Ukjent		Ren og forurenset betong. Levert FSG
<sup>14</sup> Bensinstasjon	Oljeservice	Ingen prøver		10 tonn betong, tegl

### 3.2 Avfallsplaner og sluttrapport

Flere aktører dokumenter alt slik som regelverket krever. Andre aktører sender inn sluttrapporten uten angivelse av hvor massene er levert og mangler kvitteringer. Her er et klart forbedringspotensial.

### 3.3 Hvor store mengder PCB-forurensete eller mulig PCB-forurensete rivningsmasser ble generert i prosjektene?

I de prosjektene som hadde laget avfallsplan ble det generert 2231,8 tonn betong avfall. I de 14 rive- og rehabiliteringsprosjekter med miljøsaneringsrapport og avfallsplan, var det totalt ut 20 prøver hvor innholdet av PCB var bestemt, dvs 1,25 prøve per prosjekt. Mesteparten av betongavfallet ble definert som ren betong uten noe dokumentasjon. Lav- og høykontaminert betong var alltid dokumentert med prøver og kjemiske analyser.

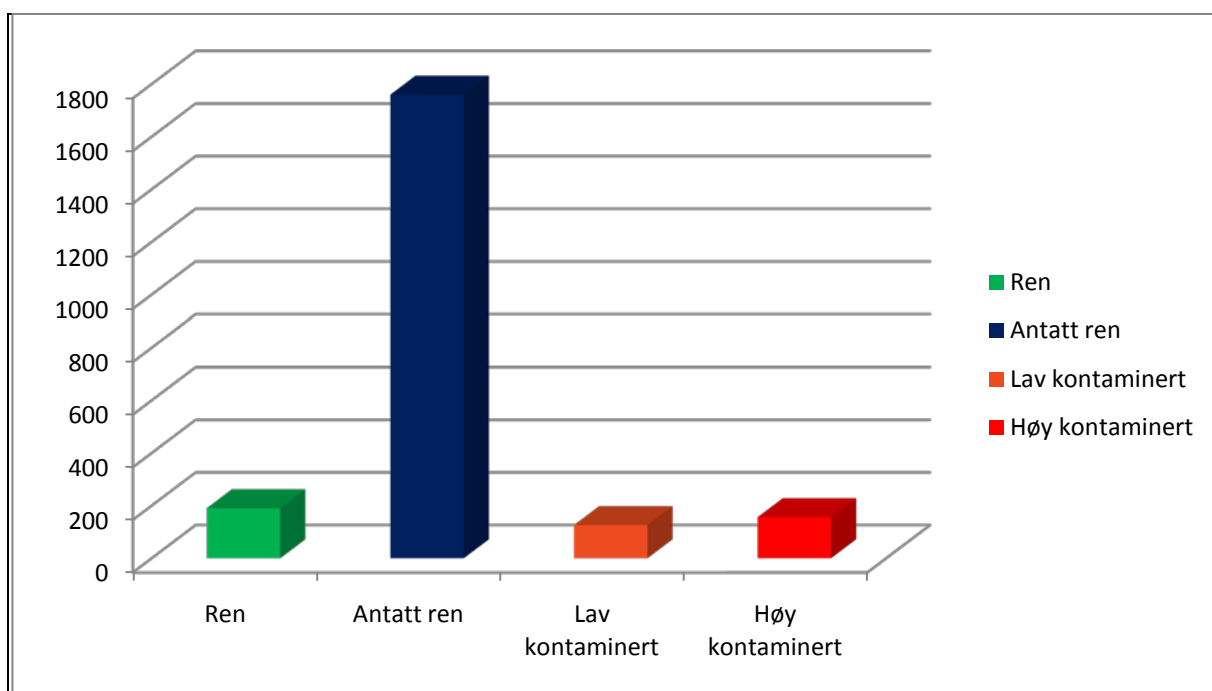
Betongmasser som ble definert som rene av entreprenøren, viste seg ved NGUs kontroll å inneholde PCB i konsentrasjoner langt over grensen for farlig avfall. Massene var deponert på



en fylling for rene masser. Mottakskontrollen har sviktet. Det fantes heller ingen basiskaraterisering.

**Tabell 2: Mengde antatt ren betong og dokumentert forurenset betong**

3.4 Dokumentert ren betong	3.5 Antatt ren betong	3.6 Lav kontaminert betong	3.7 Høy kontaminert betong	3.8 Kommentarer
190 tonn	1760 tonn	125,8 tonn	156 tonn	2231,8 tonn



**Figur 1: Vektmessig (antall tonn) fordeling av ren, antatt ren, lavkontaminert og høykontaminert betong med hensyn til innholdet av PCB**

### 3.4 Disponeringsmåte for tunge byggematerialer

Med assistanse fra Fjell, Meland og Bergen kommuner samt Miljøvern avdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland, ble 9 tipper/deponier for rene masser i Bergen og 8 utenfor Bergen befart og prøvetatt med til sammen 111 prøver. Ved hvert anlegg ble det tatt et tilstrekkelig antall prøver til å representere deponiet. Prøvene sendt til ALcontrol i Linköping i Sverige for bestemmelse av PCB<sub>7</sub>.

#### 3.4.1 Deponi i Askøy, Fjell og Meland kommuner

Totalt er ni tipper utenfor Bergen kommune ble undersøkt (Tabell 3). Kun i 3 % av prøvene fra massetippene i nabokommune rundt Bergen ble det påvist PCB. Kun ved Hanøytangen på

Askøy ble det påvist PCB. Tippet inneholdt hovedsakelig knust betong. Noe av betongen var malt. Det ble ikke påvist PCB i tippene i Fjell og Meland kommune).

Massene i tippene fra nabokommunene rundt Bergen kommune framstår i all hovedsak som fri for PCB. Flere av disse tippene stod åpen uten aktiv mottakskontroll fra tippeier, men med en tillitsbasert kontroll, der skjema med beskrivelse av massene ble sluppet i en postkasse på tippet (Vedlegg 3 ).

*Tabell 3: Massedeponier utenfor Bergen som er undersøkt for PCB*

Navn	Kommune	Antall prøver	PCB påvist
"Meland"	Meland	8	Nei
Sakstad/Mjåtveit	Meland	5	Nei
Mjåtveit	Meland	3	Nei
Langeland	Meland	1	Nei
Dala	Fjell	9	Nei
Ulveseth	Fjell	14	Nei
Kleivane	Fjell	7	Nei
Hanøytangen	Askøy	6	Ja



**Figur 2: Tipp i Fjell kommune. PCB ble ikke påvist.**



**Figur 3: Tipp på Hanøytangen i Askøy kommune. Her ble det påvist PCB**

### 3.4.2 Tipplasser i Bergen kommune

Totalt ble ti deponier/tipplasser i Bergen kommune undersøkt. 58 prøver ble samlet inn og analysert for innholdet av PCB. 41 av prøvene var fra ”villfyllinger” (Tabell 4). 27 prosent av prøvene fra massedeponier i Bergen inneholdt PCB. Ved Staren AS sitt deponi ved Flyplassveien var det et betongfundament fra Odentologen som gav utslag på PCB.

**Tabell 4: Massetipper i Bergen kommune som er undersøkt for PCB**

Navn	Kommune	Antall prøver	PCB påvist
"Blindheim"	Bergen	5	Ja
"Jon Blindheim"	Bergen	3	Nei
Titlestadveien	Bergen	20	Ja
Hordnesmarka	Bergen	4	Ja
Helgeseter/Bergenstippen	Bergen	5	Nei
Kalandseidet	Bergen	9	Nei
Staren AS (Flyplassvegen	Bergen	4	Ja
Fana Transportkontor, v. Telenorbygget	Bergen	6	Nei
Bontveit/Frotveit	Bergen	2	Nei





**Figur 4: Betong i tippen på Blindheim, Bergen kommune. Her ble det påvist PCB**



**Figur 5: Tippet/deponiet v/ Titlestadveien**

I tippet/ deponiet ved Titlestadveien ble det påvist høye PCB konsentrasjoner betong og fugemasser.

### 3.4.3 Villfyllinger/Bakkeplanering

Myndighetene stiller strenge krav til behandling av avfall. Kostnadene knyttet til transport, lagring og behandling av avfall har økt. For enkelte aktører gir det stor økonomisk gevinst å kvitte seg med avfallet på ulovlig vis. Bergen kommune har gjennomført en registrering av villfyllinger. Prøvetaking (21 prøver) ble samlet inn ved fire av disse villfyllingene. PCB ble ikke påvist i noen av prøvene.

**Tabell 5: Villfyllinger i og utenfor Bergen kommune som er undersøkt for PCB**

Navn	Kommune	Antall prøver	PCB påvist
Sakstad/Mjåtveit	Meland	5	Nei
Helgeseter/Bergentippen	Bergen	5	Nei
Kalandseidet	Bergen	9	Nei
Bontveit/Frotveit	Bergen	2	Nei





**Figur 6: Villfylling i Bergen kommune**

#### **4. METODER BRUK VED DENNE UNDERSØKELSEN**

##### **4.1 Utvalg av rive- og rehabiliteringsprosjekter**

Bergen kommune valgte ut 30 rive- og rehabiliteringsprosjekter som skulle inngå i undersøkelsen (vedlegg 1). Av disse ble 16 forkastet fordi prosjektene var fullført før denne undersøkelsen ble igangsatt og at massene ikke var sporbare, eller prosjektene er ikke ennå utført. De resterende 14 prosjektene er nøye gjennomgått hva angår skriftlig dokumentasjon (avfallsplan, sluttrapport og miljøsaneringsbeskrivelse). Feltbefaringer er gjennomført med innsamling av prøvemateriale og kjemisk analyse. Figur 7 viser et eksempel på et av riveprosjektene som ble undersøkt.



**Figur 7: Rehabilitering av Krohnsminde borettslag med utskifting av balkonger med PCB-holdig maling**

#### **4.2 Deponier og villfyllinger**

17 tipper/deponier i Askøy, Fjell, Meland og Bergen kommune ble befart og prøver av BA-avfall samlet inn og analysert for innholdet av PCB.

### **5. ERFARINGER OG FORSLAG TIL FORBEDRINGER**

I forbindelse med prosjektet ble det arrangert et arbeidsseminar mellom de ulike aktørene som involveres i behandling av mulig PCB-holdige rivemasser fra riving av stående bygg i Bergen. Noen av poengene fra dette møtet er lagt til under denne overskriften, mens hovedpunktene fra møtet er gitt i Vedlegg 4.

#### **5.1 Egne anbud for rive- og rehabiliteringsprosjekter**

Offentlig aktører er ofte upresise i sine anbudsdokumenter og legger kun vekt på økonomi og ikke på miljøforhold i utvelgingskriteriene. Dette kan føre til at ”useriøse” aktører vinner anbudene. Samtidig kan de seriøse aktørene oppleves som ”vanskelige” for visse byggeiere,

og det kan etter hvert etablere seg et lite ønskelig omdømme som ”vanskelig” aktør. I dialog med Maskin Entreprenørenes forening (MEF) og Bransjeforeningen for entreprenørbedrifter i bygg- og anleggsnæringen (EBA) kom det frem følgende forslag til forbedringer:

- Ønsker konkrete miljøkrav inn i anbudspapirene
- Oppfordrer myndighetene til å gjøre det enkelt å gjøre det riktig! Etterlyser veiledningsmateriell i ”Rema1000-form”.
- Merker økende kreativitet til å finne ”lettevinte” løsninger i bransjen
- Ønsker egen anbudskonkurranse på saneringsbiten.

## **5.2 Godkjenning av avfallsplaner og sluttrapport**

Det er rom for forbedring når det gjelder Bergen kommunes godkjenning av avfallsplaner og sluttrapport med kvitteringer fra avfallsanlegg. Nok ressurser til kommunen til å behandle avfallsplaner og sluttrapper, følge opp og gjøre tilsyn. Ingen sluttrapport må godkjennes uten at kvitteringer fra deponi/behandlingsanlegg er mottatt.

## **5.3 Miljøsaneringsrapporter, kompetansekrav og obligatorisk prøvetaking**

Fra 2008 er det innført krav om miljøsaneringsrapport og avfallsplan for alle rive- og rehabiliteringsarbeider. En gjennomgang av slike rapporter i Bergen kommune, viste at få av rapportene kunne dokumentere - med prøver og kjemiske analyser - om bygningen inneholdt PCB eller var ren. Vanligvis ble de tunge byggematerialene definert som rene uten dokumentasjon og byggavfallet kom ikke alltid frem til godkjente behandlingsanlegg eller deponi.

Det må settes kompetansekrav til miljøkartleggerne og til at et minimum antall prøver skal tas av bygningen for å fastslå om massene er rene eller forurensede. Store volum av tunge byggematerialer kan inneholde små konsentrasjoner av PCB som samlet sett vil kunne gi store nasjonale utslipp. Hvis målet om null utslipp av PCB skal nås innen 2020, så må det etableres et trygt system for håndtering av lavforurensede masser. Prisen for levering til slike anlegg bør kostnadssettes slik at massene kommer inn til trygg disponering, og ikke dumpes tilfeldig i naturen.

Forslag til kompetansekrav til den som skal utarbeide avfallsplan og miljøsaneringsrapport kan være:

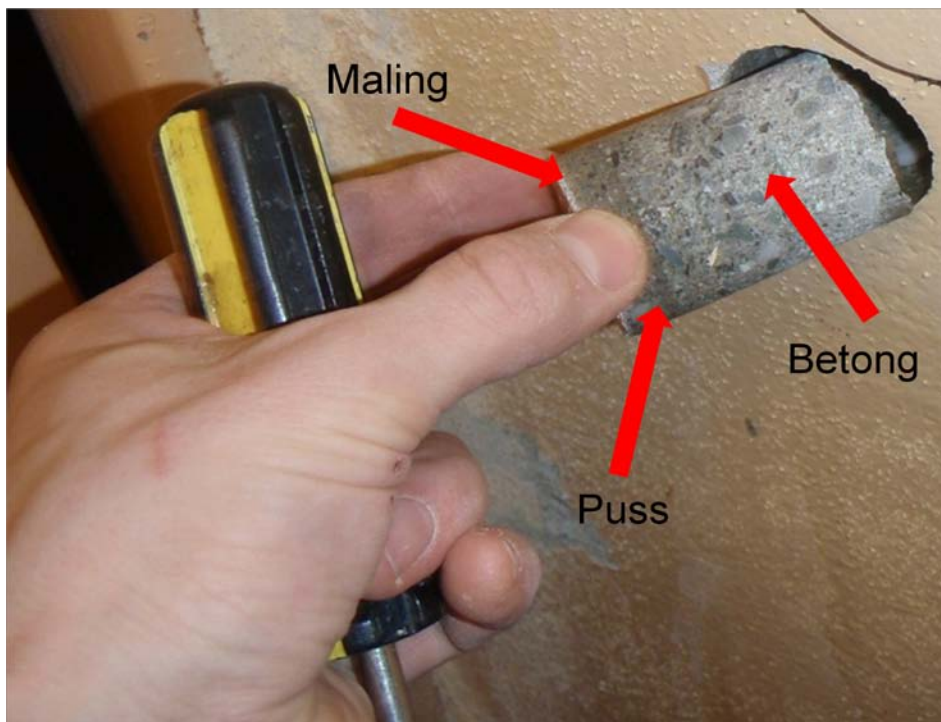
- Høyere teknisk utdannelse innenfor bygg/miljø
- Kunnskap om innhold av miljøgifter i produkter
- Kunnskap om prøvetaking



- Kunnskap om bestilling av kjemiske analyser
- Kurs i tilsyn
- Relevant arbeidserfaring.
- God formidlingsevne både skriftlig og muntlig

#### 5.4 Krav til prøvetaking av maling, puss og betong

Det må stilles krav til et representativt antall prøver og kjemiske analyser ved rive- og rehabiliteringsprosjekter. NGUs erfaring er at mengden PCB i maling og puss i en vegg varierer mye innenfor korte avstander. PCB-innholdet varierer også meget mellom ulike PCB-malinger. Prøvetakingen bør derfor utføres slik at maling, puss og betong kan skilles ut som separate prøver. På hver enkelt delprøve må det utføres PCB-bestemmelser. Fra hvert enkelt bygg bør det samles inn prøver fra 10 lokaliteter, dvs inntil 30 enkeltprøver (hvis det finnes alle tre prøvetypene) til kjemisk analyse. Blandprøver må ikke benyttes. Resultatene dokumenteres som PCB<sub>7</sub>.



*Figur 8: Prøvetaking med uttak av borkjerne. Malingslag, puss og betong sages ut som tre forskjellige prøver og knuses ned til pulver.*



*Figur 9: Maling fra vegg kan skrapes løs med tapetkniv (nytt blad for hver ny prøve for å hindre krysskontaminering.*

## **6. KONKLUSJON OG FORSLAG TIL TILTAK**

Fra 2008 er det innført krav om miljøsaneringsrapport og avfallsplan for alle rive- og rehabiliteringsarbeider, med krav om innlevering til kommunene for godkjenning. En gjennomgang 14 rive- og rehabiliteringsprosjekter fra Bergen viste at få av rapportene kunne dokumentere med prøver og kjemiske analyser om rivemassene inneholdt PCB eller var ren. Prøvetaking av maling, puss og betong ikke er rutine. Når det tas prøver er det oftest av maling. Beslutninger om ren eller forurenset betong tas i hovedsak basert på skjønn, uten bruk av kjemiske analyser.

I gjennomsnitt ble det tatt en materialprøve per prosjekt. Vanligvis ble de tunge byggematerialene definert som rene uten dokumentasjon og byggavfallet kom ikke alltid frem til godkjente behandlingsanlegg eller deponi. Av 2231,8 tonn betongavfall var 1760 udokumentert definert som rene masser.

Store volum av tunge byggematerialer kan inneholde små konsentrasjoner av PCB som samlet sett vil kunne gi store nasjonale utslipp. Hvis målet om null utslipp av PCB skal nås innen 2020, så må det etableres et trygt system for håndtering av lavkontaminerte masser. Prisen for levering av masse til slike anlegg bør kostnadssettes slik at massene kommer inn til trygg disponering, og ikke dumpes tilfeldig i naturen. Arbeidet med å finne en egnet lokalitet for deponering av lavkontaminerte masser bør startes opp umiddelbart.

Det bør settes faglige krav til kompetanse hos miljøkartleggerne. Noen generelle kompetansekrav er nedfelt i Byggteknisk forskrift, men disse bør nærmere spesifiseres. Likeledes bør det settes krav til et minimums antall prøver for å dokumentere at BA-avfallet er ren eller forurenset. Det er særlig viktig å dokumentere at betongen er ren, pga store mengder og aktiv gjenbruk av massene.

Flere av sluttrapportene var mangelfullt utfylt. Ofte manglet opplysning av hvordan massene ble disponert. Med virkning fra 1. Juli 2010, er det slutt på kommunal godkjenning av avfallsplaner og sluttrapport. Avfallsprodusenten skal utarbeide en sluttrapport som viser faktisk disponering av avfall, fordelt på avfallstyper og mengder. Levering til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning skal dokumenteres. Denne endringen må følges opp med økt kommunal tilsyn på byggeplasser.

## 7. REFERANSER

Haugland, T. og Ottesen, R.T., 2003: Trygg disponering av rive- og gravemasser. TA-1932/2003.

Kommunal- og regionaldepartementet, 2010: Byggesaksforskriften, 2010-03-26-488

Kommunal- og regionaldepartementet, 2010: Byggteknisk forskrift, 2010-03-26-489

Miljøverndepartementet, 2004: Avfallsforskriften, 2004-07-01, 2009-02-02

Avfallsforskriften, FOR 2004-06-01 nr 930: Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften), <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0930.html> mai 2010

Forurensningsforskriften, FOR 2004-06-01 nr 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften). <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html> mai 2010

PBL, LOV 1985-06-14 nr 77: Plan- og bygningslov, <http://www.lovdata.no/all/hl-19850614-077.html> mai 2010

Deponiforskriften

Byggesaksforskriften, FOR 2010-03- 26 nr 488: Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften),

Byggteknisk forskrift, FOR 2010-03-26 nr 489: Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift), <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html> mai 2010

## 8. VEDLEGG

### Bakgrunn for prosjektet

I Klif-rapporten "Trygg disponering av rive- og gravemasser" (TA-1932/2003) dokumenteres det at store mengder rive- og anleggsmasser har ukjent disponering. Det antas at mye av avfallet som disponeres utenom avfallsanleggene håndteres på byggplassene, lovlig eller ulovlig som fyllmasse, anleggsveier, brennes på stedet, og lignende. Noe antas å være levert:

- direkte til material- eller energigjenvinning og industrianlegg
- som "rene" masser til bakkeplanering i jordbruket (forutsatt at det er rene masser, reguleres dette av bakkeplaneringsforskriften, etter § 93 i plan- og bygningsloven (PBL) og at aktiviteten er i samsvar med gjeldende arealplan. Det som i mange tilfeller starter med godkjenning av en mindre bakkeplanering, kan ende opp i med en større massetipp uten de nødvendige avklaringer.

I de fleste tilfeller er mengde betong i forhold til f.eks mengde maling eller mørtel slik at hvis rivemassene blandes vil en blandprøve av massene tilfredsstillende grenseverdiene i Klifs norm på 0,01 mg/kg PCB<sub>7</sub><sup>1</sup>, selv om malingen eller mørtelen kan inneholde PCB over 50 mg/kg som er grensen for farlig avfall. Deponering av slike masser omfattes av avfallsforskriften kap. 9 om deponering av avfall. Innholdet av forurensninger avgjør hvilken deponikategori som er aktuell. For deponi for inert avfall er grensen for mottak av PCB-holdige masser på 1 mg/kg. Det er ikke lov å fortynne forurensning for på den måten å senke konsentrasjonen av PCB.

I virkeområdet til avfallsforskriften § 9-2a er det unntak for bruk av egnet inert avfall i forbindelse med terrengregulering og -rehabilitering, utfylling eller byggeformål. Inert avfall må i denne sammenheng ikke forveksles med forurenset avfall som er tillatt på deponi for inert avfall (avfallsforskriften kap. 2 vedlegg II pkt. 2.1.1). Avfallet må dessuten være egnet til bruk for et nyttig formål, ikke bare deponeres for å bli kvitt dem. I de tilfeller avfallet ikke er omfattet av kapittel 9, vil det fortsatt være et næringsavfall som vil være omfattet av § 32 i forurensningsloven. § 32 gir mulighet for at avfallet kan gjenvinnes eller brukes på annen måte. Den ansvarlige for gjenvinningen eller bruken må kunne dokumentere at avfallet ikke er forurenset. Slik gjenvinning eller bruk på annen måte kan bare skje uten tillatelse i de tilfeller det ikke medfører nevneverdig skade eller ulempe.

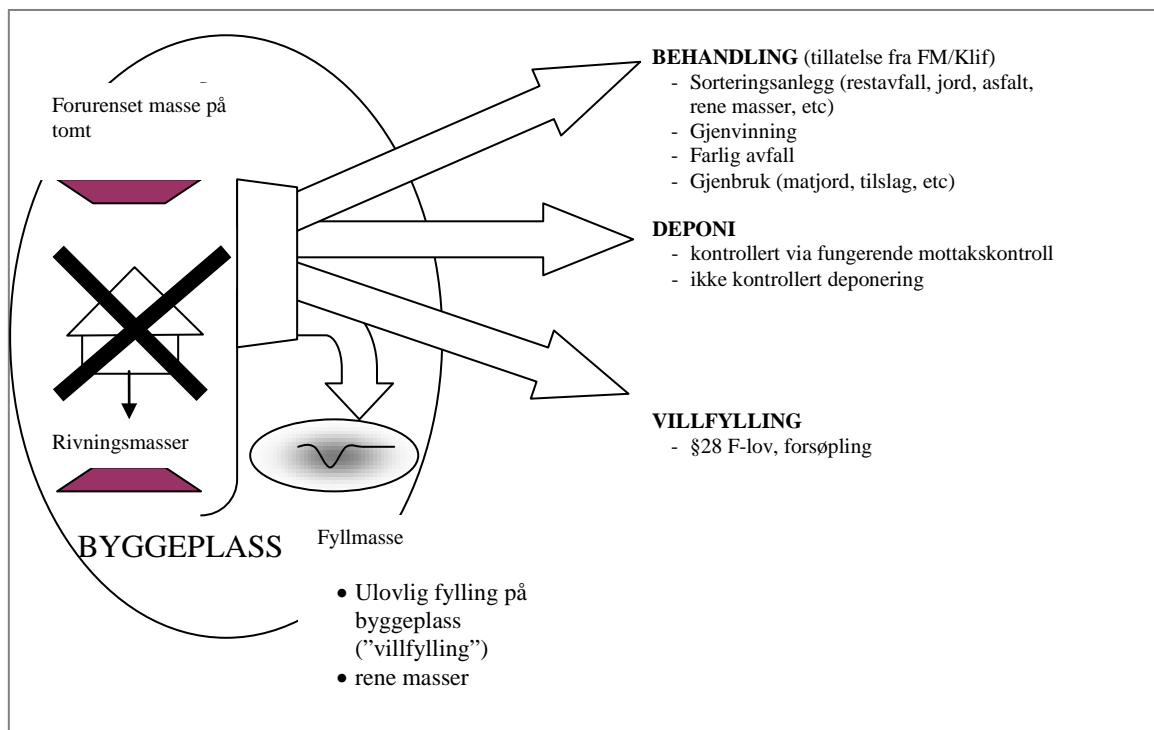
Når byggeplassmasser skal bortskaffes (Figur 1), kan det skje til deponi, entreprenørens egen lagerplass for "rene" masser, et sorteringsanlegg, som matjord eller "midt på natta" til

---

<sup>1</sup> PCB<sub>7</sub> er summen av de sju vanligste PCB-forbindelsene. PCB<sub>7</sub> er den tradisjonelle måten å rapportere resultater av PCB på.

villfylling, eventuelt en velvillig nabokommune. Det vil si enten til en plass som reguleres av en tillatelse fra Fylkesmannen eller Klif, til bruk som reguleres av gjødselvereforskriften eller det "forsviner" på en villfylling - noe som faller inn under § 28 i forurensningsloven - forsøpling (som det er kommunen som har ansvar for).

Resultater fra analyser av sivevann fra deponier viser på at det deponeres en god del farlig avfall. Uavhengig av konsentrasjonen til den PCB-forurensede fraksjonen vil miljøgiften frigjøres, lekke ut over tid og bioakkumuleres i næringskjeden. Det er derfor viktig å få kontroll med rive- og gravemassene for å hindre uønsket spredning av PCB og eventuelle andre miljøgifter.



Figur 10: Prinippsskisse på antatt "skjebne" til PCB-holdige rivemasser og gravemasse

Kriterier for disponering av PCB-holdige rivemasser og gravemasser avhenger av innholdet av PCB<sub>7</sub> i de enkelte fraksjoner:

- < 0,01 mg/kg PCB<sub>7</sub>: Fri bruk
- 0,01 - 1 mg/kg PCB<sub>7</sub>: Deponi for inert avfall
- 1- 50 mg/kg PCB<sub>7</sub>: Deponi for ordinært avfall
- > 50 mg/kg PCB<sub>7</sub>: Deponi for farlig avfall

I den europeiske avfallslisten (EAL) vil kapittel 17 - Avfall fra bygge- og rivingsarbeid (herunder overskuddsmasse fra forurensede byggeplasser) (ref) omhandle PCB-holdig farlig avfall:

- 17 09 02 avfall fra bygge- og rivingsarbeid som inneholder PCB (f.eks. tetningsmasse, harpiksbaserte gulvbelegg, isolerglass, kondensatorer som inneholder PCB)
- 17 05 jord (herunder overskuddsmasse fra forurensede byggeplasser), stein og mudringsslam.

### **Obligatoriske avfallsplaner fra 2008**

Det er med virkning fra 1. januar 2008 med hjemmel i Avfallsforskriften, innført krav om obligatorisk avfallsplan for de tiltak som omfattes av forskriften. Planen skal angi type tiltak (riving, rehabilitering, nybygg/tilbygg etc.), areal og omtale av hvilke avfallsfraksjoner som forventes å bli generert og i hvilke mengder. Det skal også oppgis hvor avfallet planlegges levert eller disponert. Kravene om avfallsplan er satt inn i den reviderte byggesaksforskriften som trer i kraft 1.jul 2010. Byggteknisk forskrift omhandler de tekniske detaljene knyttet til miljøsaneringsrapport etc.

Avfallsplan omfatter også en miljøsaneringsbeskrivelse. Denne beskrivelsen skal minimum inneholde opplysninger om:

- hvem kartleggingen er utført av
- dato for kartleggingen
- resultater av eventuelle materialprøver og analyser
- forekomsten og mengden av farlig avfall fordelt på type
- plasseringen av farlig avfall i bygget, angitt med bilde eller tegning der det kan være tvil
- hvordan det farlige avfallet er planlagt fjernet
- hvor det farlige avfallet er planlagt levert
- sammenstilling av funn av farlig avfall i tabell.

Det er satt krav til innlevering av sluttrapport og dokumentasjon på leverte mengder avfall.

### **Ansvar**

I plan- og bygningslovens kapittel 23 fordeles ansvar i byggesaker.

Ansvarlig søker har ansvar for å påse at det blir utarbeidet avfallsplan, miljøsaneringsbeskrivelse, sluttrapport for avfallshåndtering og innhentet dokumentasjon for faktisk disponering av avfall.

Ansvarlig prosjekterende sitt ansvar er å utarbeide nødvendig prosjekteringen avfallsplan og miljøsaneringsbeskrivelse.

Ansvarlig utførendes ansvar er å bidra til, og følge opp avfallsplan, gjennomføre miljøsanering, innhente og ta vare på dokumentasjon for faktisk disponering av avfall, og utarbeide sluttrapport for avfallshåndtering.

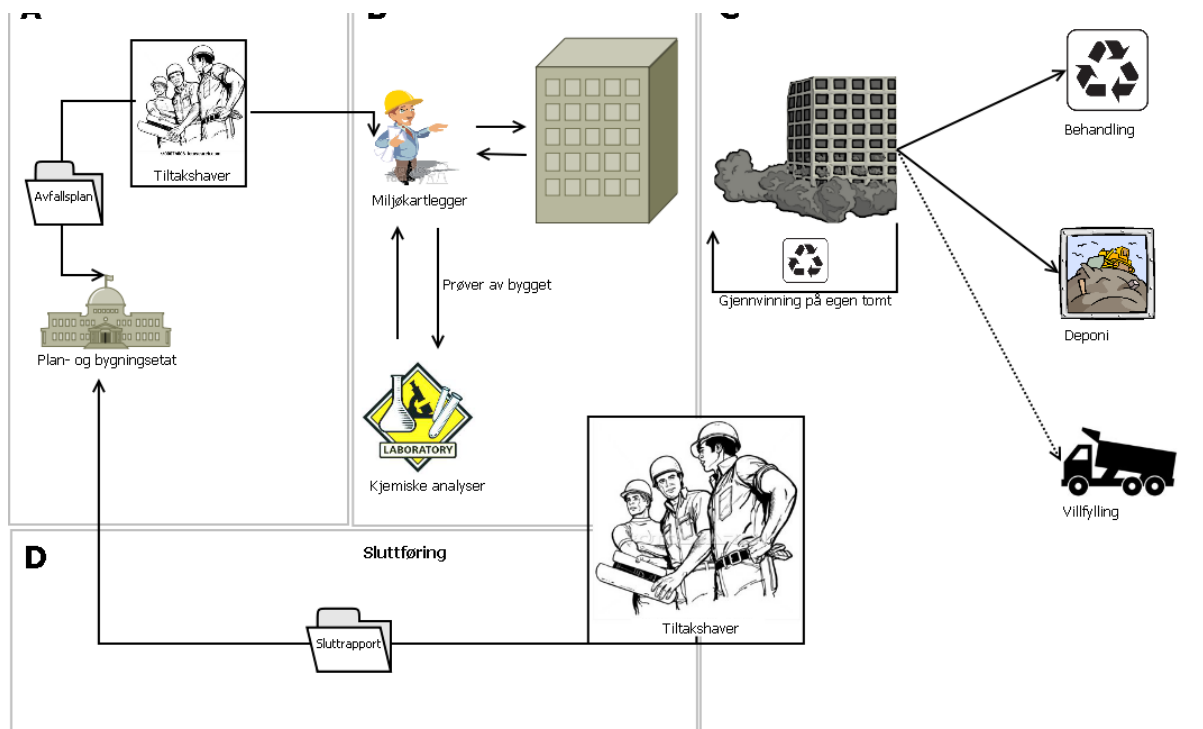
### **Hvem er avfallsprodusent?**

Avfallsprodusent er den som genererer avfallet, og som avgjør at avfallet skal deponeres. Du blir også regnet som avfallsprodusent dersom du tar imot avfall fra andre og håndterer det slik at de egenskapene eller den sammensetningen avfallet har, blir endret, for eksempel ved sortering, sammenblanding, omlasting eller annen form for behandling. En transportør kan i teorien også bli avfallsprodusent dersom avfall blir tatt imot fra flere steder og blandet slik at sammensetningen av avfallet blir endret.

### **Ansvar for karakterisering av avfallet**

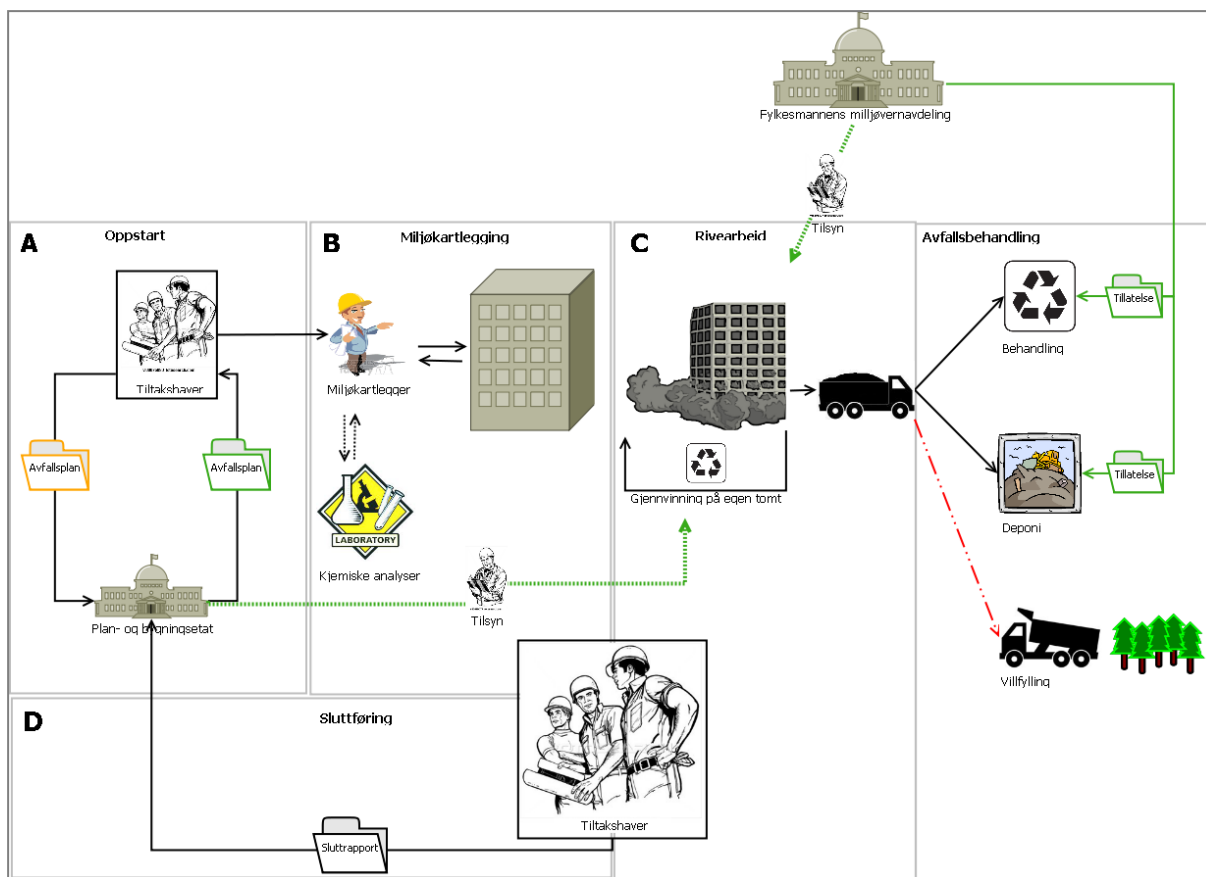
Avfallsprodusent er en fellesbetegnelse på tiltakshaver og ansvarlig utførende i henhold til plan- og bygningsloven. Som avfallsprodusent skal du sørge for at basiskarakterisering er gjort før du sender avfallet til deponering. Basiskarakteriseringen skal si noe om avfallets sammensetning og hvordan det har oppstått (kilde og råvarer), hvordan det ser ut, og om det har utlekkingspotensial. Man kan ikke overlate basiskarakteriseringen til transportøren. Han/hun har ingen selvstendige plikter. Det vil likevel være slik at dersom du som avfallsprodusent ikke har oppfylt pliktene dine, står transportøren i fare for ikke å få levert avfallet til deponiet. Transportøren vil derfor ha interesse av å sjekke at riktig dokumentasjon foreligger, og at avfallet er i samsvar med dokumentasjonen, før han tar på seg transportoppdraget. Den dokumentasjonen som skal leveres på deponiet, er et sammendrag av basiskarakteriseringen og eventuell verifikasjon.





**Figur 11: Saksgang i riveprosjekter**

Figur 11 og Figur 12 viser skjematisk en typisk saksgang i et riveprosjekt. Tiltakshaver har vunnet anbud (A) og leverer avfallsplan til PBE i kommunen. Tiltakshaver blir da både ansvarlig søker, prosjekterende og utførende. Tiltakshaver engasjerer en miljøkartlegger (B) som gjennomgår prosjektet for mulig PCB i bygningsmassen før rivearbeidet kan starte (C). Rivemasser disponeres. Hvis rene kan massene gjenbrukes på egen tomt eller den kan transporteres til avfallsbehandlingsanlegg eller deponeres på avfallsdeponi. Det mer lysskye alternativet vil være å kvitte seg med massene i en villfylling. Tiltakshaver leverer sluttrapport til PBE (D), som skal godkjennes før prosjektet kan avsluttes. Fylkesmannens miljøvern avdeling har gitt deponiene tillatelse. Både fylkesmannen og kommunen har ansvar for å føre tilsyn (? Kommunen har tilsynsplikt jf. PBL kap. 25)



Figur 12: Typisk saksgang i et riveprosjekt? v.2 med fylkesmann

### Rive- og rehabiliteringsprosjekter som inngår i undersøkelsen

Saksnr.	Adresse	Prosjekt	Type jobb	Tiltakshaver	Ansvarlig utførende
200709111	Fjøsangerveien 38B	Tribuneanlegg Krohnsminde idrettsplass	Riving	Bergen kommune (BKB)	AF Skandinavia
200815741	Bjørnsonsg t5	Demontere/rive Esso stasjonen	Riving	Esso Norge	Oljeservice AS
200712860	Fjøsangerveien 48	Trikkehall revet	Riving	Lund og partnere arkitrkter	Rivenes AS
200714018	Solheimsgaten 60-78	Høtblokkene på Danmarks plass	Rehabilitering		Balco AS
200808776	Studentbyen på Natland	Innvendig riving	Rehabilitering	SiB	Byggmester Harald Sårheim
200609624	Svaneviksveien 37	STS bygget i Kanalveien	Riving		
200811007	Haukelandsbakken 40	Ulriksbanen nedre stasjon	Rehabilitering	Ulriksbanen Taubane Selskap AS	Obas VestAS
200816761	Minde allè 42	Enebolig	Riving	Nistad gruppen AS	
200812181	Henrik Jægers vei 25	Enebolig	Rehabilitering/ påbygg	Rolf Bech Sørensen	Byggprosjekt AS
200802689	Valkendorfs gate 6	Kontorbygg	Rehabilitering		
200716248	Hundstadsvingen 9		Rehabilitering		
200800665	St Jørgensgt 8	Skolebygg	Rehabilitering		
200602190	Osveien 18 B	Ridehall Nesttun	Riving	Bergen kommune	?
200720920	Solbakken 26	Tomannsbolig i tre	Rehabilitering		
200801184	Olav Kyrresgt 53	Enebolig i mur	Riving	UiB	AF Skandinavia
200720512	Professor Dahls gt 5	Boligbygg i tre	Riving/rehabilitering	Professor Dahls gate 5 AS	Litno bygg AS
200712339	Jernbanebakken 1-3-5	Ombygging av bolighus	Rehabilitering	Bønes bygg og eiendom	Bønes bygg og eiendom
200805413	Strandgaten 18	Bygård	Rehabilitering	Bjørn Kvingedal Byggmester	
200812311	Eikeneset 17	Ombygging av bolighus	Rehabilitering	Olav Stenevik	
200811253	Øvre Nesttunveien 1	Kontorbygg i tre	Rehabilitering	Fana Sparebank	Bergen Miljøbygg AS
200717238	Litle Milde 22	Enebolig	Riving	Brita og Torstein Sandven	
200812882	Bøhmergaten 16 A	Brannskadet	Gjennoppbygging		Byggmester Kjell Aarvik AS
200711037	Loddefjordveien 2	Kontorbygg	Riving/rehabilitering		
200606217	Frida Fasmersvei 13	Enebolig	Riving	Ide Bygg AS	Berland Bygg AS
<b>Saksnr.</b>	<b>Adresse</b>	<b>Prosjekt</b>	<b>Type jobb</b>	<b>Tiltakshaver</b>	<b>Ansvarlig utførende</b>
200809434	Møhlenpriskaien 6	Riving av ro-ro rampe	Riving	Bergen og omland havnevesen	Mesta AS-Anlegg Region vest
200702592	Fagernes 15-17-19	Høyblokkene på Fagernes	Rehabilitering	Fagernes boliglag AS	Balco AS

200810877	Hetlevikåsen 22	Lavblokker	Rehabilitering	Hetlevikhøyden BRL	Balco AB
?	Årstadveien 19	Kontorbygg	Riving	Statsbygg	PeWe entreprenør

### Antall tonn ren og forurenset betong samt disponeringsløsning

Saksnr.	Adresse	Ansvarlig utførende	Miljøsanerings-rapport	Prøvetaking	PCB-funn	Ren betong	Forurenset betong	Disponering
200709111	Fjøsangerveien 38B	AF Skandinavia	AF Skandinavia Omfattende og god rapport	7 prøver ble tatt for PCB-bestemmelse (ALS)	PCB i kondensatorer PCB i maling PCB i belegg	1076,000	66,100	Arna jordsortering, Åsana sand og singel, igjen på tomten FSG (PCB)
200815741	Bjørnsonsgt 5	Oljeservice AS	Ingen rapport mottatt	Ingen analyser	Ingen funn	0 tonn	0 tonn	Ikke oppgitt
200712860	Fjøsangerveien 48	Rivenes AS	Ingen rapport motatt	Ingen analyser	Ingen funn	92 tonn	0 tonn	Gjenbruk
200714018	Solheimsgaten 60-78	Balco AS	Rambøll	5 prøver av maling	PCB funn i maling i 4 av prøvene	Ikke oppgitt	156 tonn	FSG
200808776	Studentbyen på Natland	Byggmester Harald Sårheim	Multiconsult	Ingen prøver	-	-	-	-
200609624	Svaneviksveien 37							
200811007	Haukelandsbakken 40	Obas Vest AS	Ragn Sells AS Ingen rapport mottatt	Ukjent	Ukjent	0 tonn	0 tonn	
200816761	Minde allè 42	Nistad Gruppen AS	Ingen rapport mottatt	Ukjent	Ukjent	?	?	?
200812181	Henrik Jægers vei 25	Byggprosjekt AS						
200802689	Valkendorfs gate 6							
200716248	Hundstadsvingen 9							
200800665	St Jørgensgt 8	J H Nævdal Bygg AS	Ingen rapport	Ukjent	Ukjent	20 tonn	5 tonn	Ikke oppgitt
200602190	Osveien 18 B	Rivenes	?	1 prøve NGU	PCB i maling/betong	?	?	Oppsporet til Frotveidt
200720920	Solbakken 26							
200801184	Olav Kyrresgt 53	AF Skandinavia	Ingen rapport mottatt	Ukjent	Ukjent	190 tonn	10,8 tonn	Arna Jordsortering FSG
200720512	Professor Dahls gt 5	Litno bygg AS						
200712339	Jernbanebakken 1-3-5	Bønnes bygg og eiendom	Ingen rapport mottatt	Ukjent	Ukjent	30 tonn	0 tonn	Ikke oppgitt
200805413	Strandgaten 18							
Saksnr.	Adresse	Ansvarlig utførende	Miljøsanerings-rapport	Prøvetaking	PCB-funn	Ren betong	Forurenset betong	Disponering

200812311	Eikeneset 17							
200811253	Øvre Nesttunveien 1	Bergen Miljøbygg AS						
200717238	Litle Milde 22							
200812882	Bøhmergaten 16 A	Byggmester Kjell Aarvik AS						
200711037	Loddefjordveien 2							
200606217	Frida Fasmersvei 13	Berland Bygg AS						
200809434	Møhlenpriskaien 6	Mesta AS-Anlegg Region Vest	Ikke mottatt	Ukjent	Ukjent	432 tonn	0 tonn	
200702592	Fagernes 15-17-19	Balco AS						
200810877	Hetlevikåsen 22	Balco AS	Enkel miljøsanerings- rapport	Prøver av betong, puss og maling	Funn av PCB < 1 mg/kg	110	0	Ikke oppgitt
	Årstadveien 19	PeWe entreprenør	Klar rapport	5 prøver	PCB i fuger	15600 tonn	0 tonn	Ukjent



## Dalatippen, Masseoppgjør/lasstelling

EKSEMPEL:

### Dalatippen AS

~~Tlf. Geir: 052 99 155 • Faks: 56 33 36 79~~

Masseoppgjør/Lasstelling

Oppdragsgiver/Faktura adresse Reg. nr. .... **1789**

Firmanavn:		
Adresse:		
Postadresse	Tlf:	Fax:
Mrk:		

Sjåførens navn:	Sjåførens tlf.nr:	Masse ut:
		Jord: Stein:
Påbegynt dato:	Klokken:	Masse inn:
		Jord: Stein:
Avsluttet dato:	Klokken:	Antall lass:
		Stein:
		Jord:

Antall lass Bil:	Antall lass bil og henger/semi:
3 akslet bil:	4 akslet bil:

Lass nr.	X	Fra - Til	Lass nr.	X	Fra - Til
1			13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		

NB! Etter endt arbeidsdag skal lassliste legges i postkassen!  
**All innkjøring av masser skal avtales på forhånd!**

Transportøren garanterer at leverte tippmasser er fri for miljøskadelig innhold

Signatur: \_\_\_\_\_

HVIT ekspl. innleveres. ROSA kopi innleveres. GUL kopi beholdes av sjåfør



## Hovedpunkter fra arbeidsmøtet 24.-25. februar 2010

I februar 2010 ble det holdt et arbeidsseminar i Bergen i tilknytning til prosjektet. Hensikten med møtet var å skape dialog om de utfordringene man har i Bergen (men også generelt) omkring håndtering av PCB-holdige rivemasser. Både nasjonal (Klif), regional (FMHO) og kommunal (BK, MK) myndighet var representert, entreprenørbransjen (MEF/EBA-V), miljøteknisk konsulentbransje (COWI), Mattilsynet og NGU. Deltakerliste?

- MEF/bransjen bør lage en felles rammeavtale med lab. (Det kom fram at det er stor forskjell på analysepriser som bygge/rive-prosjekt får og de framforhandlede prisene i NGUs rammeavtale med lab). Analysekostnader kan reduseres!
- Gjennomgangen av byggesakene viser at dokumentasjon fra deponi/leveringssted ofte mangler.
- Flere av dagens ”deponitillatelser” går snart ut (de er fulle/skal avsluttes?). Dette fører til at massene må kjøres andre steder; jordmasser går til jordsorteringsanlegg, mens trevirke andre steder (jf. Sund?).
- Behov for byjordsdeponi for lavkontaminerte masser i Bergen? Ja! Men hvor? Egnet område må også passe transportmessig (både for sjåfør og bomiljø langs vei).
- Kjøring av masser bort fra et prosjekt: der man ofte må stå i kø kan fristelsen for gjenbruk på anlegg/ i nærheten være stor.
- Fra kommunens virkelighet (KH):
  - I februar 2010 ble det godkjent 22 avfallsplaner, som kan regnes som normalt.
  - Ansvarlig søker er slett ikke alltid den som har skrevet avfallsplan.
  - Mangelbrev: 1) krever underskrift fra begge parter, 2) Feltet for ”blandet avfall/restavfall” er sjelden utfylt. Mer relevant i sluttrapport enn avfallsplan?
  - Miljøsaneringsbiten mangler, eller leveres på forenklet skjema, som er beregnet på mye mindre prosjekter. Selve plasseringen av dette i skjemaet kan være årsak til at dette feltet ofte er mangelfullt.
- Fylkesmannens virkelighet (BR):
  - 15 tilsyn på 9 ulike prosjekt, 6 større byggherrer
  - Deponiaksjon 2009
- Diskusjon omkring containere. Fargekoder på containere for ulike fraksjoner/typer avfall. Problem at privatpersoner/andre fyller containere etter arbeidstid.
- EBAs/bransjens virkelighet:
  - Ønsker miljøkrav inn i anbudspapirene. Dette vil skille ut de useriøse aktørene som kan levere et billig tilbud på jobb der behandling av rive- og gravemasser gjøres billig.. Seriøse anbud vil da komme fra seriøse aktører.
  - Oppfordrer myndighetene til å gjøre det enkelt å gjøre det riktig!  
Veiledningsmaterieill som er gjort kort, konsist og enkelt.
  - Forslår å sette sanering utenfor riveprosjekt, for å få egen konkurranse på dette arbeidet. Konkretisert dette arbeidet.
  - 
  - ”Kildesortering i praksis”

- Konteiner for blandet avfall plasseres lengst unna. Mer lønnsomt for de på anleggsplassen å sortere avfallet.
- Konteinerarsenal i bykjernen er ofte vanskelig. Trangt.
- Få/ingen avfallsmottaker tilbyr sortering.
- Enkelt med høy sorteringsgrad (som er vektbasert) med tunge masser
- Byggeiers ansvar fordrufter i det arbeidet tar til, og entreprenør blir ansvarlig.
- Forutsetninger/utfordringer:
  - Ansvarsfordeling byggherre – entreprenør
  - ”vanskelige” entreprenører får ikke jobb senere. Entreprenører som gjør omstendelig/riktig behandling av avfall kan oppleves som ”vanskelige”.
  - Det forventes at offentlige byggherrer er seriøse.
  - Sunn fornuft må være lov
  - Kompetente miljøpartnere. Skille ut de useriøse
  - Det er viktig at sorteringen på anlegg ivaretas videre i prosessen. Det finnes tilfeller der avfallsfraksjoner har blitt blandet på deponi etc.
- Kreative tanker for å lykkes:
  - Panteordning på avfall, få betalt for å levere farlig avfall
  - Økt eierskapsforhold for massene på byggeier
  - Hyppig tilsyn (til private)
  - Det ble nevnt noe om time-out-mulighet når avfall blir et konkurranselement. Frykt for varsling *Usikker på hva som menes her.*
- Diskusjon rundt kontroll på transportleddet. Er det for lite/dårlig/utilstrekkelig kontroll? Hvordan få bukt med useriøse aktører? Ville det være mulig å vekke pris mindre og andre hensyn mer? Hva med småkommunene der kompetansen er mye mindre enn i bykommuner?
- Gjennomgang av NGUs arbeid i prosjektet; Mengder byggavfall
  - Stresser behovet for byjordsdeponi/deponi for lavkontaminerte masser. Bør bli en politisk sak. Faller i tid godt sammen med havneoppdyddingsprosjektet. Forslag om å presentere rapport fra dette møtet/prosjektet til bystyret.
- Diskusjon rundt opplysning av regler. Regler etc må ut til alle ledd blant entreprenørene. Gjøres enkelt (ikke alle leser like godt), med lite tekst, mange illustrasjoner, kort og konsist.
- Fellesnevner: tilsyn. Rydde opp i ”kontrollregimet”.
- Hvordan er ansvarsforholdet på et sorteringsanlegg? Den som sist gjør noe med sammensetningen av avfallet har ansvaret. Det er viktig å få ordentlig klarhet i dette, spesielt når samme selskap er transportør og sorterer.

Oppsummert: Økt ansvar/eierskap av avfallet til byggeier. Enkel og klar info til entreprenørene på anlegget. Øke kontroll/tilsyn. Nok ressurser på byggesak i kommunen. Deponi for lavkontaminerte masser.

### **Hva er polyklorerte bifenyl (PCB)?**

Polyklorerte bifenyl (PCB) er en gruppe organiske miljøgifter bestående av totalt 209 teoretiske kongener, som skilles fra hverandre med ulik kloreringsgrad og de enkelte kloratomers posisjon i PCB-molekylet. De lavklorerte kongenerne er generelt mer flyktige enn de høyklorerte (se bl.a. WHO, 2000). Det er vanlig å fokusere kun på et utvalg av PCB-kongenerne i ulike miljøundersøkelser. Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) og de fleste laboratorier bruker i dag summen av sju kongener (PCB-kongener nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180), symbolisert PCB<sub>7</sub> når det rapporteres analyseresultater og når Klif settes opp ulike grenseverdier for PCB (Jartun m.fl., 2007). Den totale konsentrasjonen av PCB (PCB-total) kan være fra 2 til 5 ganger høyere avhengig av hvilke teknisk PCB-blanding det er snakk om.

PCB påvirker blant annet reproduksjons-, hormon og immunsystemet, hjerneutvikling og læring. Allerede på 1920-tallet fantes regelverk for kjemisk industri tilknyttet arbeidsmiljø der industriarbeiderne ble utsatt for PCB (Polychlorinated biphenyl, 2009; Butler, 2005), men man visste ikke da at forbindelsen kunne lekke ut til omgivelsene. Kontrollen var begrenset til produksjonen, ikke til bruken. Det var ikke før på midten av 1960-tallet en ble oppmerksom på at PCB kan spres til det ytre miljø (Jensen, 1972), og at denne spredningen får alvorlige og svært langvarige konsekvenser (Macdonald m.fl., 2000). PCB er svært tungt nedbrytbart og har høy fettløselighet. Disse egenskapene gjør at PCB lagres (bioakkumuleres) i fettrike deler av organismen og oppkonsentreres i næringskjeder (biomagnifiseres). PCB overføres til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, samt via morsmelk. PCB er akutt giftig for marine organismer, mens den akutte giftighet for pattedyr er relativ lav. Selv i små konsentrasjoner har PCB kroniske giftvirkninger både for landlevende og vannlevende organismer. For eksempel settes PCB i sammenheng med reproduksjonsforstyrrelser hos sjøpattedyr. (Sysselmannen på Svalbard, 2008).

PCB har en rekke egenskaper som gjør det egnet i mange ulike produkter. Det er blant annet brannhemmende, isolerende og har lav elektrisk ledningsevne. Andre egenskaper er mykgjørende, vannavstøtende og forbindelsen er meget stabil. Industriell fremstilling av PCB tok til på slutten 1920-tallet (Jensen, 1972), og listen av produkter der PCB ble tilsatt er lang. Oljefylte kondensatorer, transformatorer og visse typer elektriske kabler, maling, fuger og betongtilsatt er noen sentrale produkttyper der PCB har vært tilsatt. Spesielt innen gruveindustri har PCB vært nyttig og mye brukt, der de brannhemmende og isolerende egenskapene er benyttet i elektrisk utstyr (Bench, 2003). I dag forbindes PCB som en alvorlig miljøgift, men for 50 år siden hadde stoffet et betydelig bedre omdømme og ble produsert med utelukkende gode hensikter. I 2009 påviste NGU PCB i plastprodukter produsert i tidsperioden 1997-2009. Stoffets bruksområder er neppe fullt avdekket ennå.

### **Hvor mye PCB finnes i fasadene i norske bygninger?**

NGU har prøvetatt og analysert borkjerner fra 265 bygninger i fastlands Norge (boligblokker, skolebygg og næringsbygg) satt opp i perioden 1946-1980 er undersøkt for innhold av PCB i utvendige fasader. Prøvene er samlet inn fra Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Kristiansand, Tromsø, Drammen, Porsgrunn, Ålesund og Harstad. I 29 prosent av bygningene ble det påvist PCB-holdige i de ytre fasader. Dataene indikerer at det er flere PCB-bygninger på Vestlandet enn i de øvrige landsdeler.

Basert på enkle antagelser om bygningsstørrelse, egenvekt til materialer, gjennomsnittskonsentrasjoner av PCB<sub>7</sub> og antall bygninger innenfor gitt tidsperiode (1946 – 1980) er det gjort beregninger som viser at det i stående norske bygninger kan finnes 42 tonn PCB<sub>7</sub> i ytre fasade. Dette tilsvarer omtrent 100 tonn PCB-total. Estimaten omfatter ikke andre byggtypen som for eksempel militæranlegg, fjøs, siloer, borerigger, bruer, demninger, svømmebasseng, trafoer og andre typer konstruksjoner som også kan inneholde PCB i maling/puss/betong (Jartun og medarbeidere, 2008).

### **PCB i maling**

Maling utpeker seg som den viktigste kilden til PCB i den stående bygningsmassen, og vil også representere den største spredningsfare ved forvitring og avflassing.

Det ble påvist PCB i innendørs maling i 38 prosent av 50 undersøkte bygninger fra byene Drammen, Kristiansand, Porsgrunn, Stavanger og Ålesund. Det foreligger ikke et godt nok empirisk grunnlag for å estimere mengden av PCB innvendig i norske bygg. Bruk av PCB i interiørmaling bør følges opp.

Maling utpeker seg som den viktigste kilden til PCB i den stående bygningsmassen, og vil også representere den største spredningsfare ved forvitring og avflassing. Det er påvist PCB i innendørs maling i 19 av 50 studerte bygninger fra byene Drammen, Kristiansand, Porsgrunn, Stavanger og Ålesund fra 2008, og i 7 av 12 undersøkte russiske bygg på Svalbard. Det foreligger ikke et godt nok empirisk grunnlag for å estimere mengden av PCB innvendig i norske bygg. Bruk av PCB innvendig bør følges opp.

PCB har vært tilsatt maling fra ca 1940 i flere malingstyper, klassifisert ut fra bindemiddelet (Tabell 1)

- Klorkausjuk
- Pliolitt
- Akryl
- Blanding pliolitt/akryl

## - Silikat

Ut fra kontakt med malingsleverandører ble svært lite PCB brukt i husmaling. PVA-malinger hadde en betydelig markedsandel i den aktuelle tidsperioden, men tilsetning av PCB skal, etter det vi har fått opplyst, ikke ha vært brukt i denne type maling. Det er imidlertid uklart om denne ”påstanden” er så absolutt som vi får inntrykk av ved samtaler med malingsprodusenter.

I klorkautsjukmalinger bekreftes PCB-tilsetninger brukt. Dette var en meget damptett maling og ble valgt der denne egenskapen var sentral (innvendige flater i våt industri, private svømmehaller, utvendige svømmebasseng etc.). Det største forbruket av PCB-holdige malinger finner man innenfor området skipsmalinger.

**Tabell I Typebestemmelse og totalt innhold av PCB i malingsprøvene.**

Prøve nr	Antall sjikt	Rest	Bindemiddel	PCB-innhold
4	1	Små rester av slemming	Pliolite-type	4,53 mg/kg
26	1	Små rester av puss	Pliolite-type	0,008 mg/kg
30	1	Pusslag	Polymer <sup>1</sup>	0,045 mg/kg
38	1	Jevn sjikt av slemming	Pliolite-type	0,243 mg/kg
41	2	Små rester av minerlux	Polmer <sup>1</sup>	I.P. <sup>2</sup>
115	1	Ingen	Pliolite-type	I.P. <sup>2</sup>
108	2	Rester av puss	Pliolitetype	235 mg/kg
140	2	Ingen	Akryl+Pliolite-type	2, 095 mg/kg
152	2	Små rester av puss	Ytterste sjikt er akryl og innerste er sement basert	1940 mg/kg
156	2	Rester av organisk materiale	Kan være en komponent silikatmaling med litt tilsetning av plast.	1,768 mg/kg

<sup>1</sup> Det var ikke mulig å angi om bindemiddelet er av Pliolite-type, akryl eller en kombinasjon av disse.

<sup>2</sup> Ikke påvist.

### **PCB i fuger**

PCB-holdige fugemasser ble påvist i 35 prosent av 23 undersøkte bygninger.

### **PCB i mørtel**

PVA-dispersjoner ble i 1950-årene noe brukt som bindemiddel i spesielle mørtler for gulvbelegg. Ved siden av PVA, bestod disse mørtlene av fyllstoffer som stein- og tremel samt pigmenter. PCB-forbindelser i flytende form inngikk i hvert fall i enkelte PVA-dispersjoner (Borvibet, Tranaved o.a.) Slike mørtler herdet ved at vannet ble sugd bort eller fordunstet.

Rene PVA-mørtler ble brukt i beskjedent omfang. Først når man begynte å tilsette sement til slike mørtler, ble PVA-mørtler brukt i større utstrekning. Ved bruk av sement over en viss grense vil det under herdningen dannes et sementskjelett hvor plasten fyller hulrommene.

Med både PVA og sement som bindemidler, fikk man en mørtel med spesielle egenskaper. PCB som finnes i eksisterende puss og betong, vil være knyttet til PCB-holdige PVA-mørtler.

Sammenliknet med en sementbasert mørtel, vil en PVA-mørtel ha egenskaper som kan være nokså ulike. En PVA-mørtel vil ha:

- Langt bedre smidighet som fersk mørtel
- Betydelig høyere strekk- og bøyefasthet
- Meget større bruddforlengelse
- Lavere E-modul og større slitesthet
- Betydelig bedre heftfasthet til de fleste underlag
- Større fritt svinn
- Mindre ømfintlighet mot rask uttørking
- Større forskjell på fastheten i tørr og våt tilstand

Ved laboratorieforsøk ble det i 1960-årene dokumentert at i mørtler for bygningsformål var PVA-innhold mellom 10 og 20% av sementvekten av interesse. PVA er her angitt som vekt tørrstoff i dispersjonen. For PVA-dispersjoner på markedet varierte tørrstoffinnholdet mellom 15 og 55%. Ganske store PVA-mengder ble med andre ord tilsatt mørtlene.

I de delene av landet hvor klimapåkjenningene er størst, f.eks. på Vestlandet, var anvendelsen av PVA-mørtler for fasadepuss mest utbredt. Dette skyldes at man her hadde dårlige erfaringer med og også mindre tradisjon med kalksementmørtler (frostskafer). Rene sementmørtler har ikke gode arbeidsegenskaper og når man fikk et alternativ med langt bedre smidighet var det naturlig å gripe til det.

Over hele landet så man bruk av PVA som en sikkerhet for å oppnå god heft til underlaget. Generelt ble PVA-mørtler brukt på vanskelige underlag som glatt betong, hardbrent stein og ekspandert polysyren (EPS). Videre var pussreparasjoner et typisk bruksområde. I en del tilfeller ble PVA-dispersjon utblandet i vann brukt for å forsterke underlaget før pussing. Et annet område der PVA ble tilsatt mørtler, var ved legging/setting av naturstein og enkelte typer keramisk flis. Hensikten var å sikre god heft mellom underlaget og materialer som av erfaring ble betraktet som vanskelige med hensyn til heft. Ikke sjelden ble ren PVA-dispersjon påført natursteinsheller rett før de ble lagt ned i komprimert leggemørtel eller et sementlim ("vått i vått"). Samme prosedyre ble også brukt for å oppnå god heft mellom glatte betongflater og leggemørtel/lim, f.eks. ved legging av fliser/heller på trapper. PVA-dispersjoner som pusstilsetting fikk ut over i 1970-årene konkurranse av akryldispersjoner og gummilateks.

Tradisjonelt har man skilt mellom innlandsklima og kystklima når det gjelder byggepraksis og materialvalg for murte og pussede fasader. Inndelingen i to klimasoner har gitt grunnlag for ulik byggepraksis mellom Sør- og Østlandet og resten av landet. Dataene indikerer regionale forskjeller i bruk av PCB i puss. Det er påvist hyppigere bruk i Bergen sammenliknet med de andre byene. Fra 1950-tallet og frem til ut på 1970-tallet ble PCB tilført bygg i mørtler tilsatt polyvinylacetat (PVA). I de delene av landet hvor klimapåkjenningene er størst, for eksempel på Vestlandet, var anvendelsen av PVA-mørtler for fasadepuss mest utbredt. Det er påvist PCB-konsentrasjoner i murpuss på mer enn 6 ganger grenseverdien for farlig avfall. I husfadene (murfussen) har vi påvist bruk av to hovedtyper tekniske PCB-blandinger: Clophen A60 og Aroclor 1254. I brokonstruksjonen ble det påvist Kanaclor KC500. De høyeste konsentrasjonene av PCB i puss er påvist i boligblokker (290 mg/kg), etterfulgt av skolebygg (75 mg/kg), kontorbygg (28 mg/kg) og industri/lagerbygg (0,024 mg/kg). Den påviste maksimumskonsentrasjonen av PCB i brokonstruksjonen var 53 mg/kg. Bygg i Bergen satt opp i 1950 og 1960 årene inneholder betydelig mer PCB i murpuss enn bygg fra 1970-tallet (Tabell II).

**Tabell II PCB-innhold (mg/kg) i husfasader i bygg fra Bergen satt opp eller rehabilitert i ulike tidsperioder**

Byggeår	Spredning (mg/kg)	Antall prøver
1950-60	0,001 – 220	19
1960-70	0,001 – 290	15
1970-80	0,001 – 0,012	4

I en undersøkelse NGU utførte for SFT i 2003, ble det anslått at omtrent 5% av nedknust betong/tegl-avfallet var så forurenset med metaller (bly), PAH og PCB at det ikke egnet seg for gjenbruk (Ottesen og Haugland, 2003, se tabell III). Innholdet av PCB i forurenset betong er normalt lav, dvs < 1 mg/kg PCB<sub>7</sub>. Betong som har vært i kontakt med PCB-holdige fuger, kan inneholde betydelig høyere konsentrasjoner av PCB<sub>7</sub>

**Tabell III Innhold utvalgte miljøgifter (mg/kg) i nedknust betong og tegl**

Grunnstoff eller kjemisk forbindelse	Median (mg/kg)	Spredning (mg/kg)	Antall prøver
Arsen (As)	3,2	1 – 21,5	41
Bly (Pb)	16	4,9 – <b>255</b>	41
Kadmium (Cd)	0,20	0,01 – 0,7	41
Kobber (Cu)	15,7	5,1 – 114	41
Krom (Cr)	27,2	5,4 – 82	41
Kvikksølv (Hg)	0,01	< 0,001 – 0,35	41
Nikkel (Ni)	19	4,2 – 60,3	41
Sink (Zn)	93,8	23,8 – 635	41
Tinn (Sn)	< 3	< 3 – 4,2	21

PAH <sub>sum16</sub>	0,7	0,01 – <b>340</b>	33
Benzo(a)pyren	< 0,01	< 0,01 – <b>20</b>	27
PCB <sub>sum7</sub>	0,0085	< 0,001 – <b>1,2</b>	43
Benzen <sup>1</sup>	< 0,01	< 0,01 - < 0,01	10
Toluen <sup>1</sup>	< 0,05	< 0,05 - < 0,05	10
Etylbenzen	< 0,05	< 0,05 – 0,2	10
Xylen	< 0,05	< 0,05 – 1,6	10
Ftalater <sup>1</sup>	< 5	< 5 - < 5	9

<sup>1</sup>Alle bestemmelsene var under følsomhetsgrensen for metoden.

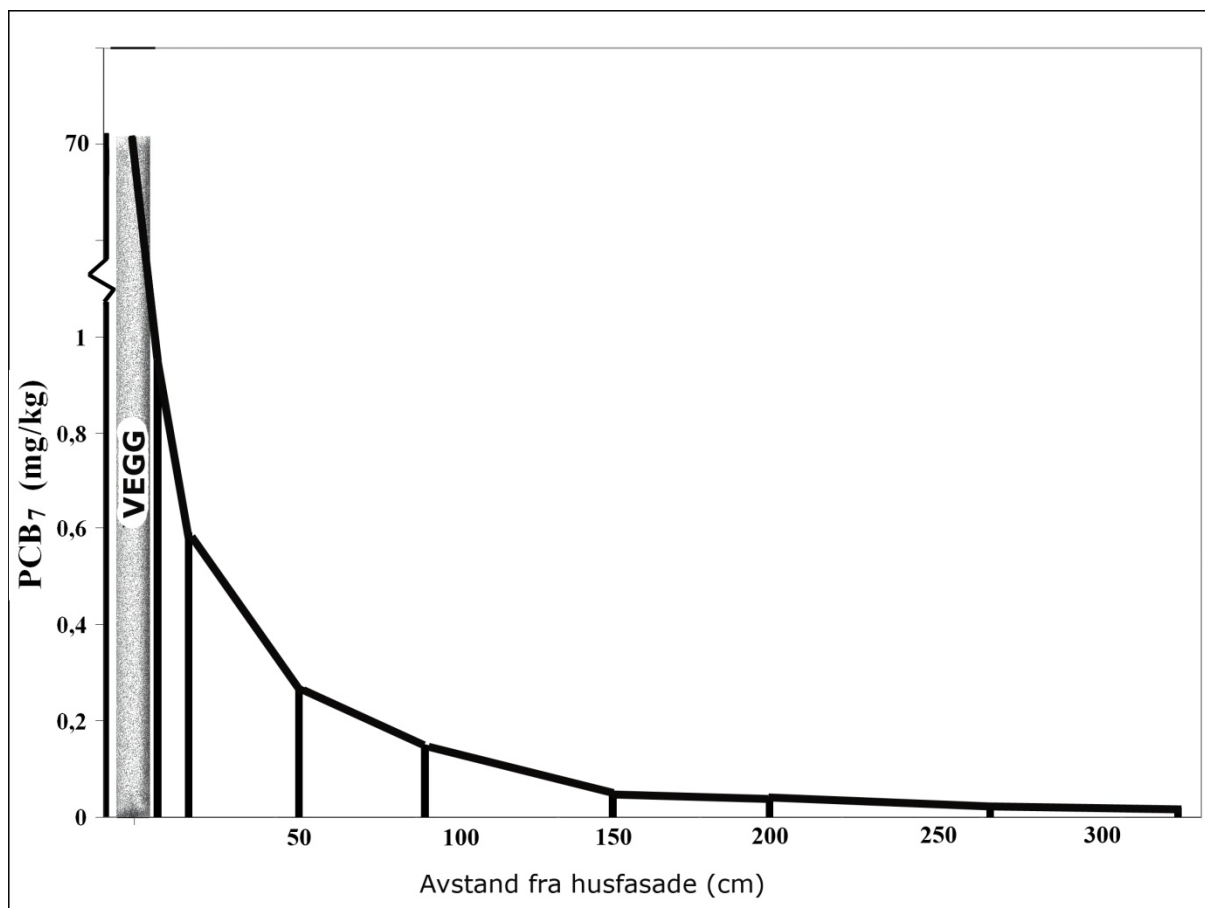
### **PCB i jord inntil bygningene**

Det vil kunne foregå en omfattende spredning av PCB i partikulær fase fra stående bygningsmasse til omkringliggende jord eller tette flater. Bygningsfasader forvitrer, og i tillegg kan maling/murpuss spres til miljøet ved oppussing av fasader. Hvis restene etter en oppussing ikke blir samlet opp, vil PCB-holdige malingsflak og murpussrester kunne forurense enten byjord eller sandfangsmaterialer. Dette kan videre føre til en kontaminering av en nedstrøms resipient, for eksempel havnesedimenter. De analyserte prøvene av overflatejord inneholder gjennomsnittlig 2,1 mg/kg PCB<sub>7</sub> (Tabell II). PCB-konsentrasjonen i overflatejorden avtar imidlertid hurtig med økende avstand fra husfasaden (Figur 2).

Jord som har ligget inntil husfasader siden huset ble bygd, kan inneholde høye konsentrasjoner av PCB<sub>7</sub>. Høyeste PCB-konsentrasjon forekommer nærmest husfasaden, og den avtar raskt med økende avstand fra veggen (Figur II). I dette tilfellet er konsentrasjonen av PCB<sub>7</sub> i fasaden ca. 70 mg/kg. Inntil fasaden inneholder jorda ca. 7 mg/kg, mens konsentrasjonen er nede i ca. 0,2 mg/kg allerede ved 50 cm. I et slikt tilfelle vil den tekniske PCB-blandingen i fasade og jord være identiske. Se eksempler i figur 3.

I det urbane miljø foregår det hvert år en omfattende flytting av anleggs- og gravemasser som kan være forurenset med bl.a. PCB. Salgsproduktet "jord" (sammensatt av overskuddsgravemasser, kloakkslam, myrjord osv.) er i enkelte tilfeller også dokumentert å være forurenset med PCB. Gjenbruk av byjord er den viktigste spredningsmekanismen for forurensede masser i et urbant miljø. NGU har tidligere påvist høye konsentrasjoner av PCB i bl.a. salgsproduktene beplantnings- og dyrkningsjord, og i tilkjørte masser som blir benyttet til landskapsforming i bl.a. barnehager (se Andersson m.fl., 2006). Når slike masser brukes som plan- eller hagejord inntil husfasader, vil det ikke være samme tekniske PCB-blanding i husveggen og i jorda. Se eksempler i figur III.

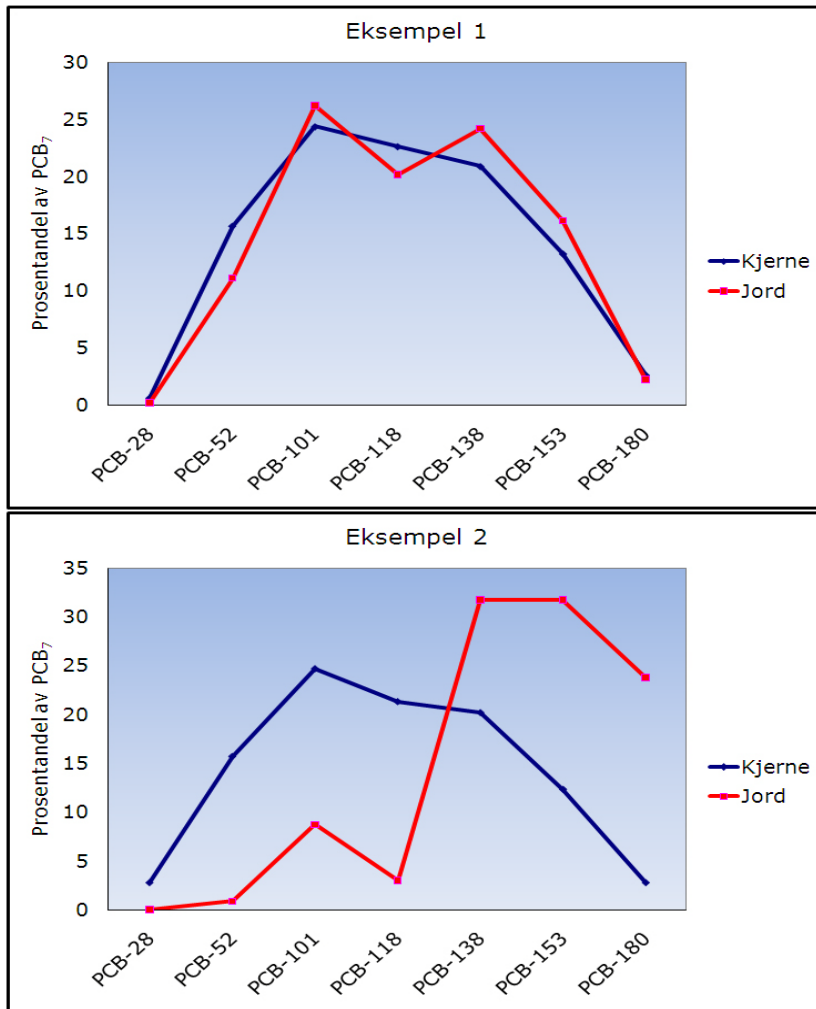




**Figur II PCB-innhold i prøver av overflatejord tatt i økende avstand fra en PCB-holdig husfasade.**

Vi antar en "standard bygning" med målene 30x10x10 meter. Gjennomsnittlig innhold av PCB<sub>7</sub> i overflatejord inntil veggen ved PCB<sub>7</sub>-hus er 2,1 mg/kg PCB<sub>7</sub>.

Normalt kan jord inntil 2 meter fra veggen være forurenset i et nivå som overskrider tilstandsklasse 2 for jord, det vil si en konsentrasjon av PCB<sub>7</sub> på 0,01 – 0,5 mg/kg (Ottesen m.fl., 2007). Rundt en "standardbygning" vil de nærmeste 2 meterne med jord ned til 5 cm utgjøre en volummasse på 8,8 m<sup>3</sup>, noe som tilsvarer ca. 14 tonn masse med egenvekt 1,6. Mengden PCB<sub>7</sub> i jorda rundt et slikt bygg blir da ca. 29,4 g. Det nasjonale estimatet for PCB-forurenset jord utenfor hus med PCB-holdige fasader basert på 13200 bygg blir dermed ca. 0,4 tonn PCB<sub>7</sub>. Massen total-PCB blir da ca. 1 tonn.



Figur III To eksempler på PCB<sub>7</sub>-profil i kjerne fra husfasader (blå kurve) og jord inntil husfasaden (rød kurve).