

Rapport nr.: 2003.045		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av PCB-forurensning i Okstadbrinken				
Forfatter: R.T. Ottesen , M. Andersson, T. Volden, T. Haugland og J. Alexander (Nasjonalt Folkehelseinstitutt)			Oppdragsgiver: Trondheim kommune	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Trondheim		
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1621 IV Trondheim		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 11	Pris: kr. 70,-	
		Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: April 2003	Rapportdato: 1. juni 2003	Prosjektnr.: 301700	Ansvarlig:	
<p>Sammendrag:</p> <p>Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag fra Trondheim kommune kartlagt PCB-forurensning i grunnen på Okstadbrinken boligfelt. Det er samlet inn 38 prøver av overflatejord og 56 prøver av dypere jordlag. I 58 prøver er det utført PCB-bestemmelser.</p> <p>I størstedelen av boligfeltet er det ikke påvist PCB. I den sørøstlige delen av feltet er det påvist lave konsentrasjoner av PCB.</p> <p>De påviste PCB-konsentrasjonene utgjør ingen helserisiko for beboerne på Okstadbrinken boligfelt.</p>				
Emneord: PCB (polyklorerte bifenyl)		Helserisikovurdering		

INNHOOLD

1	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	4
2	INNLEDNING.....	4
3	OMRÅDEBESKRIVELSE	4
3.1	Løsmasseforhold	4
3.2	Forurensningskilden.....	5
4	METODER.....	5
4.1	Feltarbeid.....	5
4.2	Laboratoriearbeid	5
4.3	Vurdering av metoder.....	6
5	RESULTATER.....	6
5.1	Feltresultater	6
5.2	Analyseresultater	6
6	HELSEBASERT RISIKOVURDERING	9
6.1	Ulike kategorier av arealbruk.....	9
6.2	Beregning av helsebasert tiltaksgrense	9
6.3	Konsekvenser for Okstadbrinken	10
7	FORSLAG TIL TILTAK.....	10
8	REFERANSER.....	11

TABELLER

<i>Tabell 1</i>	PCB-konsentrasjon (mg/kg) i jord fra Okstadbrinken boligfelt.....	6
-----------------	--	---

FIGURER:

<i>Figur 1.</i>	PCB i overflateprøver og områder som inneholdt glass (38 prøver).	7
<i>Figur 2.</i>	Analyseresultat for prøver tatt på 70-90 cm prøvedyp (16 prøver).	8
<i>Figur 3.</i>	Analyseresultat for prøver tatt på 170-200 cm prøvedyp (4 prøver).	8

VEDLEGG

- Vedlegg 1** Analyserte prøver fra Okstadbrinken.
- Vedlegg 2** Resultat fra spørreundersøkelsen utført av Trondheim kommune.
- Vedlegg 3** PCB-innhold i dypere jordlag
- Vedlegg 4** PCB-innhold i overflatejord

1 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. PCB-innholdet i jord utgjør ingen helserisiko for beboerne på Okstadbrinken boligfelt.

2 INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har fått i oppdrag av Trondheim kommune å gjennomføre en miljøteknisk grunnundersøkelse ved Okstadbrinken boligfelt. På nabotomtene til Alupro (gnr/bnr 320/39) og TEV (gnr/bnr 320/124) er det nylig påvist PCB-forurenset grunn helt inntil den østlige del av boligfeltet (NGU-rapport 2003.037 og Multiconsult-rapport 410032 -1).

Målet for dette prosjektet er å:

1. kartlegge mulig PCB-forurensning i grunnen på Okstadbrinken boligfelt
2. kartfremstille forureningsnivå i overflatejord og undergrunn
3. komme med forslag til eventuelle tiltak for å sikre et utemiljø som oppfyller SFTs krav til lekeplasser og boligområder

NGU har valgt å dimensjonere prosjektet ut fra to forutsetninger:

1. undersøkelsen må ha et omfang som gir beboerne trygghet for at mulig PCB-forurensning blir avdekket (ett prøvepunkt pr tomt pluss prøver fra lekearealene)
2. undersøkelsen må ha et omfang, sett fra faglig synsvinkel, som sikrer at resultatene er reproducerbare (minst 20 – 25 prøver), og at det er mulig å utarbeide forslag til eventuelle tiltak.

Denne rapporten beskriver de undersøkelser som er gjort på området. Resultatene av de kjemiske analysene er i samarbeid med Nasjonalt folkehelseinstitutt brukt i en helserisikovurdering.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

3.1 Løsmasseforhold

Løsmasseforholdene på området er relativt jevne, med et matjordlag på toppen og hovedsakelig leire/silt blandet med fyllmasse samt tynnere blandingslag med grus, sand og leire under. Tidligere geotekniske boringer viser stort sett faste masser på hele området, bestående av tørrskorpeleire og fast siltig leire (Finborud, 1984). Fjell er ikke eksponert på området. Området er relativt flatt, med slakt fall mot nord.

3.2 Forurensningskilden

Inntil boligfeltet ligger AluPros industrihall (Turistvegen 50 - tidligere Jensen Glass as, gnr.bnr. 320/39). Jensen Glass AS drev glass- og metallhåndverksvirksomhet samt isolerglassproduksjon i bygget fra 1968 til 1977. Isolerglassvirksomheten ble nedlagt høsten 1977 i forbindelse med åpning av en egen isolerglassfabrikk på Orkanger. PCB ble brukt i isolerglassproduksjonen i perioden 1972-74. Jensen Glass AS hadde eget deponi på tomten for glassavfall.

Fossestuvegen ble bygget i 1984. Da ble en del av de deponerte massene fra Jensen Glass AS planert ut og massene tippet ut over skråningen inn på den flaten som senere skulle bli selvbyggerfeltet. Fyllmassene inneholdt en god del glass (Ivar Smedsrud - Trondheim kommune, pers.komm.).

Sammenligninger mellom kart og geotekniske boringer, viser at det i 1984 lå oppfylte masser øverst i skråningen mot Okstadbrinken. Sammenligninger mellom tidligere terreng og oppfylt terreng viser at det er oppfylt ca 2 meter under Jensen Glass as, mens østsiden av vejen har opp til 5 meter tykke fyllmasser (Finborud, 1984).

4 METODER

4.1 Feltarbeid

Det ble i samråd med Trondheim kommune laget en prøvetakingsplan. Den baserte seg på faglige vurderinger og på resultatene fra en spørreundersøkelse blant tomteeierne på Okstadbrinken boligfelt (Vedlegg 2). Spørreundersøkelsen klargjorde om det var registrert glasskår på tomten og om det var fjernet eller tilkjørt matjord på tomtene. De tomtene der det er registrert glasskår, er vist på Figur 1. Prøver av overflatejord ble samlet inn fra alle tomtene og lekeplassene.

Jordprøvene ble samlet inn med en Pionjär boremaskin med gjennomstrømningsprøvetaker.

Totalt ble det samlet inn 94 prøver, hvorav 58 ble sendt til TAUW laboratorium i Nederland for bestemmelse av PCB-innholdet. Alle prøver av overflatejord ble analysert (38 prøver) og 20 prøver fra dypere jordlag.

4.2 Laboratoriearbeid

Bestemmelse av PCB i jordprøvene ble utført av TAUW laboratorium i Nederland ved hjelp av gasskromatografi (GC) med ECD. Jordprøvene ble ekstrahert med acetone og heksan. Ekstraktet ble tørket med natriumsulfat, fordampet ved hjelp av Kuderna Danish, som er en fordampingskonsentrator, og renses over deaktivert aluminiumoksid. Ekstraktet ble separert på to kolonner med ulik lengde og polaritet samtidig i gasskromatografen. Komponenter blir

påvist dersom begge kolonnene gir en topp på riktig retensjonstid. Den laveste toppen brukes videre til kvantifisering.

4.3 Vurdering av metoder

Feltarbeidet er utført i henhold til SFTs veileder 91:01 "Veileder for miljøtekniske grunnundersøkelser", samt NGUs egen kvalitetshåndbok når det gjelder felt- og laboratoriearbeider. De kjemiske bestemmelsene er utført av et akkreditert laboratorium. Hele oppdraget er kvalitetssikret i henhold til NGUs styringssystem.

Ut fra NGUs erfaring, er antallet prøver og kjemiske analyser tilstrekkelig for å oppnå en pålitelig og reproducerbar kartlegging av forurensningsomfanget og som grunnlag for en helserisikovurdering.

5 RESULTATER

5.1 Feltnesultater

Prøvetakingen avdekket forskjellige grunnforhold. Generelt består grunnen av et matjordlag på toppen etterfulgt av masser med noe varierende kornstørrelse (leire, silt, sand og grus). Mulig tilkjørte fyllmasser og omrørte masser ble observert på 17 av 38 prøvepunkt. Glassavfall ble funnet i prøvene fra punkt 1, 3, 5 og 6.

5.2 Analyseresultater

I de fleste jordprøvene fra Okstadbrinken boligfelt er det ikke påvist PCB (Tabell 1 og Vedlegg 1). Det er påvist små mengder PCB i det sørøstlige hjørnet av boligfeltet (Figur 1).

I overflateprøvene (Figur 1), som representerer den jorda beboerne blir eksponert for, er den høyeste PCB-konsentrasjonen 0,1 mg/kg (Figur 1 og Tabell 1). Tre av overflateprøvene overgår SFTs normverdi for ren jord for PCB på 0,01 mg/kg, men er klart under Folkehelseinstituttets anbefalte tiltaksgrense på 0,5 mg/kg.

Tabell 1 PCB-konsentrasjon (mg/kg) i jord fra Okstadbrinken boligfelt.

Område	Median	Spredning	Antall prøver
Overflatejord	< 0,001	< 0,001 – 0,1	38
Dypere jordlag	< 0,001	< 0,001 – 0,1	20
Alle prøver	< 0,001	< 0,001- 0,1	58



Figur 1. PCB i overflateprøver og områder som inneholdt glass (38 prøver).

Av de jordprøvene som er tatt på større dyp (Figur 2 og 3), overstiger fem prøver SFTs normverdi, men disse er alle klart lavere enn Folkehelseinstituttets anbefalte tiltaksgrense på 0,5 mg/kg. Den geografiske fordelingen av PCB i dype jordprøver viser et liknende mønster som overflateprøvene. Alle jordprøvene som inneholdt glass, hadde påvisbart innhold av PCB (Vedlegg 1).

Vedlegg 3 og 4 viser den geografiske fordelingen av PCB i grunnen i et større område (AluPro og TEV eiendommer sammen med Okstadbrinken boligfelt). Det er tydelig at den PCB-holdige delen av avfallsfyllingen fra Jensen Glass AS ligger på AluPro og TEV eiendommer.



Figur 2. Analyseresultat for prøver tatt på 70-90 cm prøvedyp (16 prøver).



Figur 3. Analyseresultat for prøver tatt på 170-200 cm prøvedyp (4 prøver).

6 Helsebasert risikovurdering

6.1 Ulike kategorier av arealbruk

Ved helserisikovurderinger deler man arealbruken inn i tre ulike kategorier: 1) mest følsom; 2) følsom; 3) ikke følsom (SFT, 1999).

Den **mest følsomme arealbruken** er boligområder med friområder, lekeområder og hager hvor det kan foregå dyrking av grønnsaker. I tillegg kommer barnehager, barneparker og lekeområder ved barneskoler. Den mest utsatte gruppen for denne arealbruken er små barn som kan ha et stort inntak av jord via munnen. En stor del av tiden tilbringes på slike arealer. Grunnforurensning på lekeområder ved barneskoler der det fortrinnsvis leker større barn medfører mindre risiko da større barn inntar betydelig mindre mengder jord.

Følsom arealbruk omfatter både rekreasjonsområder og boligater og torg. Selv om barn ferdes på disse områdene, er det mindre aktuelt med høyt inntak via munnen. Dessuten er oppholdstiden langt mindre.

Til **ikke følsom arealbruk** regnes industriområder og hovedveier. Her er det først og fremst inhalasjon som er aktuelt, også for barn. Bare arbeidstakere som arbeider i industri vil ha lang oppholdstid.

6.2 Beregning av helsebasert tiltaksgrense

PCB er en gruppe klororganiske stoffer som har vært i utstrakt industriell bruk i oljer, kitt, maling, avrettingsmasse, isolerglass etc. PCB brukes ikke lenger, men kan finnes i grunnen som følge av tidligere forurensning (Ottesen et al 1999a). PCB brytes langsomt ned i naturen og har en tendens til å hoppe opp i næringskjeden. PCB er lite akutt giftig, men kan ha en rekke effekter ved opphopning i kroppen. En regner at et foster er mest utsatt og da som en følge av mors eksponering..

I SFT-veilederen "Risikovurdering for forurenset grunn" finner man en modell for beregning av helsebaserte tiltaksgrenser. Ved å benytte denne beregningsmåten, vil en komme til et PCB-innhold på 0,0047 mg/kg jord som øverste grense for mest følsom arealbruk. Den faktor som trekker denne verdien mest ned, er indirekte inntak via grønnsaker. Vi må imidlertid anta at det i boligområder og villahager bare i begrenset grad vil dyrkes grønnsaker og at disse igjen bare utgjør en begrenset del av kostinntaket. Det er derfor rimelig å se bort fra dette. Gjør man en ny beregning der man ser bort fra PCB-eksponering via grønnsaker, kommer man fram til 0,7 mg/kg jord som en trygg grense for mest følsom arealbruk.

I tidligere undersøkelser har Folkehelseinstituttet foreslått en tiltaksgrense på 0,5 mg/kg jord med basis i det svenske Naturvårdsverkets anbefalinger (1996). Både Bergen og Trondheim kommuner benytter i dag denne anbefalte tiltaksgrensen når tiltak på mest følsomme arealer skal vurderes.

6.3 *Konsekvenser for Okstadbrinken*

Det undersøkte arealet består av et boligområde, to lekeplasser og et lekeområde utenfor selve boligfeltet. Hele arealet faller innunder kategorien mest følsom arealbruk.

Siden beboerne hovedsakelig vil være eksponert for overflatejord, danner disse prøvene grunnlaget for helserisikovurderingen. 3 av 38 prøver av overflatejord inneholder mer PCB enn SFTs normverdi på 0,01 mg/kg (Tabell 1). Den høyeste verdi er 0,1 mg/kg. Ingen av prøvene overskrider den anbefalte helsebaserte tiltaksgrense (0,5 mg/kg) for mest følsom arealbruk.

KONKLUSJON: De påviste PCB-konsentrasjonene i overflatejord fra Okstad boligfelt utgjør ingen helserisiko for beboerne.

7 FORSLAG TIL TILTAK

Det er ikke behov for tiltak knyttet til PCB i grunnen på Okstadbrinken boligfelt. PCB-innholdet i jord utgjør ingen helserisiko for beboerne på Okstadbrinken boligfelt. Det må påpekes at glasskårene i overflatejorden reduserer bruksverdien på utearealene i noen av boligtomtene. Her bør den glassholdige jorden fjernes og erstattes med ren jord. For å redusere faren for at glass fra dypere jordlag trenger opp til overflatejorden pga av frost-/teleprosesser, bør det legges en egnet duk mellom gammel og ny jord.

8 REFERANSER

Andersson M, Ottesen RT, Volden T og Jartun M. 2003: Miljøteknisk grunnundersøkelse. Turistvegen 50 (Okstad tipplass), Trondheim. NGU-Rapport 2003.037. 28 ss.

Finborud, L.I. 1984: R 665. Selvbyggerfelt Okstad Østre, grunnundersøkelser, geoteknisk vurdering. Geoteknisk seksjon, Trondheim kommune.

Multiconsult, 2003: Miljøteknisk grunnundersøkelse, Alupro-N AS - Turistveien 50. Rapportnr. 410032-1.

Naturvårdsverket, 1996: Developoment of Generic Guidelines Values . Report 4639

Ottesen RT, Volden T, Finne TE, Alexander J. 1999: Undersøkelse av polyklorerte bifenyler (PCB) i jorden i skolegården ved Skjold skole. NGU Rapport 99.049

SFT, 1999: Risikovurdering av forurenset grunn. SFT-veileder 99:01A.

Statens institutt for folkehelse (1998): Miljø og helse – en forskningsbasert kunnskapsbase. Rapport, http://www.fhi.no/publ/rapporter/1999_3_miljooghelse.html

Vedlegg 1 Analyserte prøver fra Okstadbrinken.

Prøvenummer	Massetype	Prøvedyp	Σ7 PCB (mg/kg)
1A	5 cm matjord, leire	0-20	0.1
1B	Blandede masser, leire, glass	70-90	0.022
2A	15 cm matjord + leire	0-20	< 0.001
3A	15 cm matjord + leire	0-20	< 0.001
3B	Fyllmasse, leire, glass	70-90	0.015
4A	5 cm matjord, grus	0-20	< 0.001
4B	Blandede masser, leire	70-90	< 0.001
4C	Leire, grus (omrørt)	170-190	< 0.001
5A	5 cm matjord, fyllmasse, leire, glass	0-20	0.095
5B	Fyllmasse, leire, glass	70-90	0.1
6A	Fyllmasse, grus	0-20	0.017
6B	Fyllmasse, leire, glass	70-90	0.024
6C	Fyllmasse, leire, glass	180-200	0.013
7A	10 cm matjord, siltig sand	0-20	< 0.001
7B	Siltig leire	70-90	< 0.001
7C	Leire, sand, grus	180-200	< 0.001
8A	Grus	0-20	< 0.001
9A	Tilkjørt sand	0-20	< 0.001
9B	Silt	70-90	< 0.001
10A	Tilkjørt grus	0-20	< 0.001
11A	Matjord, silt	0-20	< 0.001
11B	Leire	70-90	< 0.001
12A	Fyllmasser, leire	0-20	< 0.001
13A	10 cm matjord, leirig sand	0-20	< 0.001
13B	Leire, stein - stopp	70-90	< 0.001
14A	10 cm matjord, sand, grus	0-20	< 0.001
15A	10 cm matjord, sand	0-20	< 0.001
16A	10 cm matjord, siltig leire	0-20	< 0.001
17A	Sand, grus	0-20	< 0.001
17B	Fyllmasser, leire, grus	70-90	< 0.001
18A	20 cm matjord, sand	0-20	< 0.001
19A	5 cm matjord, sand	0-20	< 0.001
20A	Fyllmasser, leire	0-20	< 0.001
21A	Fyllmasser, leire, grus	0-20	< 0.001
22A	10 cm matjord, fyllmasser, sand	0-20	< 0.001
23A	5 cm matjord, fyllmasser, siltig sand	0-20	< 0.001
24A	10 cm matjord, siltig sand	0-20	< 0.001
25A	10 cm matjord, grusig sand	0-20	< 0.001
26A	5 cm matjord, siltig sand	0-20	< 0.001
27A	Siltig matjord	0-20	< 0.001
28A	Siltig leire	0-20	< 0.001
28B	Leire (omrørt)	70-90	< 0.001
29A	Grus, sand, leire, silt (omrørt)	0-20	< 0.001
29B	Leire, sand	70-90	< 0.001
30A	Sand, leire	0-20	< 0.001
31A	Silt, leire	0-20	< 0.001
31B	Leire	70-90	< 0.001

32A	10 cm matjord, silt	0-20	< 0.001
32B	Fyllmasser?, leire, silt	70-90	< 0.001
33A	10 cm matjord, silt	0-20	< 0.001
34A	5 cm matjord, sand, silt	0-20	< 0.001
34C	Leire, fyllmasser?	170-190	< 0.001
35A	15 cm matjord, siltig sand	0-20	< 0.001
36A	Sand	0-20	< 0.001
36B	Leire, sand	70-90	< 0.001
37A	5 cm matjord, sand	0-20	< 0.001
37B	Leire, sand	70-90	< 0.001
38A	5 cm matjord, grus, sand	0-20	< 0.001

Vedlegg 2 Resultat fra spørreundersøkelsen utført av Trondheim kommune.

Okstad brinken Hus nr	Glass på tomten?		Fylt på jord		Gravd bort masser		Ønsker jordprøver		Kommentarer eller Ta hensyn til
	Ja	Nei	Ja	Nei	Ja	Nei	Ja	Nei	
1	x			x	x		x		Hekk
2	x		x		x		x		
3	x		x			x	x		
4	x		x			x	x		
5		x	x		x		x		
6		x	x			x	x		Kabel
7	x		x		x		x		Tilstede ved prøvet.
8									Ikke svart
9		x	x			x	x		
10		x	x		x		x		
11		x		x		x	x		
12		x		x		x		x	Spør huseier om prø.
13		x	x			x	x		
14		x	x			x	?		Kontaktet om prøve
15		x	x			x	x		Tilstede v/ prøvet.
16	?		?		?		x		Kjøkkenhage osv
17		x	x			x	x		
18		x	x		x		x		Gjerde og bebyggelse
19		x	x			x	x		
20		x	x		x		x		Tre
21	x		x		?		x		
22		x	x			x	x		
23		x	x		x		x		
24		x	x			x	x		
25	x			x		x	x		Frukttrær
26	x		x			x	x		
27	x		x			x	x		
28		x	x			x	x		Trær
29									Ikke svart
30									Ikke svart
31									Ikke svart
32		x	x		x		x		Tilstede v/ prøvet.
33									Ikke svart
34		x	x			x	x		
35									Ikke svart
36		x	x			x	x		

Vedlegg 3 PCB-innhold i dypere jordlag.



Vedlegg 4 PCB-innhold i overflatejord

