

Rapport nr.: 2003.037		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Miljøteknisk grunnundersøkelse. Turistvegen 50 (Okstad tipplass), Trondheim.				
Forfatter: Andersson, M., Ottesen, R.T., Volden, T. og Jartun, M.			Oppdragsgiver: Trondheim Energiverk	
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: 28	Pris: 120,-
Feltarbeid utført: Februar 2003			Rapportdato: Mai 2003	Prosjektnr.: 301700
			Ansvarlig: Jan Cramer	
<p>Sammendrag:</p> <p>Trondheim Energiverk (TEV) har fått pålegg av Statens forurensningstilsyn (SFT) om å undersøke eiendommen Turistveien 50 (gnr/bnr 320/124) for grunnforurensning innen 15. mai 2003. På naboeiendommen har Jensen Glass AS drevet med produksjon av bl.a. isolerglass. Det er derfor mistanke om PCB-forurensning på tomten. Hensikten med undersøkelsen var å påvise eventuelle forurensninger i grunnen, hvor stor andel av tomten som eventuelt er forurenset samt vurdere helse- og spredningsrisikoen.</p> <p>Det undersøkte området ligger ved Nidelvas vestbredd nord for Nedre Leirfoss kraftstasjon. Terrenget ned mot elva er relativt flatt, men det stiger i en bratt skråning opp mot Okstadbrinken. Området blir i dag brukt som rekreasjonsområde for beboerne i området.</p> <p>Totalt ble 60 jordprøver og 3 vannprøver innsamlet og analysert på polyklorinerte bifenyler (PCB) og tungmetaller. Tomten ble oppdelt i to prøvetakingsområder, skråningen samt den flate delen av tomta, et område med naturtilstand med pukktippområde. Skråningen omfatter det området der det sannsynligvis ble tippet fyllmasser ved utplanering av terreng og ved bygging av veg på 1980-tallet.</p> <p>Analyseresultatene viser at jordoverflaten har det høyeste innhold av PCB og at jorden i skråningen nedenfor Fossestuveien til dels er betydelig forurenset med PCB. Den flate delen av tomten er uforurenset og det er ikke heller påvist PCB i vannprøvene. Metallinnholdet i prøvene motsvarer den naturlige bakgrunnsnivået i Trondheim.</p> <p>Mange av prøvene i skråningen inneholder PCB-konsentrasjoner som er over Nasjonalt folkehelseinstituttets anbefalte tiltaksgrense på 0.5 mg/kg for mest følsom arealbruk. Videre nedover i grunnen viser analyseresultatene at den øverste meter masse er markert forurenset med PCB. Fra 1 meters dyp og nedover i grunnen avtar PCB-innholdet. Det forurensete arealet er ca 3600 m² stort. NGU anbefaler som tiltak å fjerne den første meteren jord å erstatte den med rene masser.</p>				
Emneord:		Miljøteknisk grunnundersøkelse	PCB	
Tungmetaller		Risikovurdering		

INNHOOLD

1. KONKLUSJONER OG TILTAKSANBEFALNINGER.....	5
2. INNLEDNING.....	6
3. OMRÅDEBESKRIVELSE	6
3.1 LØSMASSEFORHOLD	6
3.2 HISTORIKK	7
3.3 TIDLIGERE AREALBRUK PÅ TOMTA	7
3.4 FORURENSNINGSKILDEN	7
4. METODER	8
4.1 FELTARBEID	8
4.2 LABORATORIEARBEID	9
4.2.1 PCB-bestemmelse.....	9
4.2.2 Tungmetallbestemmelser.....	9
4.3 VURDERING AV METODER	10
5. RESULTATER OG KOMMENTARER.....	10
5.1 FELTRESULTATER.....	10
5.2 LABORATORIERESULTATER.....	10
SPREDNING	10
5.3 TOLKING AV PCB-PROFILER	12
6. RISIKO- OG KONSEKVENSVURDERING	13
6.1 MILJØMÅL.....	13
6.2 VURDERING AV DATAGRUNNLAG	13
6.3 HELSEBASERT RISIKOVURDERING	14
6.3.1 Arealbruk.....	14
6.3.2 Helserisikovurdering.....	14
6.4 SPREDNINGSBASERT RISIKOVURDERING.....	16
6.4.1 Karakterisering av spredningsveier	16
6.4.2 Organismer og planter	17
6.4.3 Overflate- og grunnvann	17
6.5 KONKLUSJON FOR RISIKOVURDERING	18
7. FORSLAG TIL TILTAK.....	18
7.1 ALTERNATIV 1:	18
7.2 ALTERNATIV 2:	18
7.3 ALTERNATIV 3:	18
8. REFERANSER.....	19

FIGURER

<i>Figur 1.</i> Oppdeling av området i høy- og lavrisikoområde, skråning og flat del.....	8
<i>Figur 2.</i> Prøvetaking av jord.....	8
<i>Figur 3.</i> Deler av løsmassene på tomten har et stort innhold av glass.....	9
<i>Figur 4.</i> Kumulativ frekvensfordeling for PCB-innholdet i jordprøver fra skråningen.....	11
<i>Figur 5.</i> Sammenligning av PCB-verdier med en kjent teknisk blandning.....	12
<i>Figur 6.</i> Den påviste PCB i prøve 10B har en kongensammensetning som tilsvarende Kanechlor KC-500 blandet med Aroclor.	13
<i>Figur 7</i> Skråningen nedenfor Okstad boligfelt	14
<i>Figur 8.</i> Kumulativ frekvensfordeling for innholdet av PCB i overflatejord.....	15

TABELLER

<i>Tabell 1</i> Oversikt over innsamlede prøver	9
<i>Tabell 2</i> PCB-konsentrasjon i jord fra ulike deler av tomten ved forskjellige områder på tomten. Alle tall er i mg/kg.	10
<i>Tabell 3.</i> PCB-konsentrasjon i jord fra ulike deler av tomten ved forskjellige områder på tomten. Alle tall er i mg/kg.	10
<i>Tabell 4.</i> PCB-konsentrasjon i vann fra tre kilder på tomten. Alle tall er i mg/kg.	11
<i>Tabell 5.</i> anbefalte tiltaksgrenser for PCB-innhold i jord i små barns lekeområder.....	16
<i>Tabell 6</i> Akseptable terskeldoser, PNEC, for jordlevende organismer og planter (SFT, 1999).	17

VEDLEGG

<i>Vedlegg 1.</i> Prøvepunkt kart for prøver i overflaten.....	20
<i>Vedlegg 2.</i> Prøvepunkt kart for prøvedyp 20-120 cm.....	21
<i>Vedlegg 3.</i> Prøvepunkt kart for prøvedyp 160-280 cm.....	22
<i>Vedlegg 4.</i> Prøvelister med analyseresultat.....	23
<i>Vedlegg 5.</i> Beregningsverktøy SFT veiledning 99:01.....	25

1. KONKLUSJONER OG TILTAKSANBEFALNINGER

30 av 60 prøver overskrider SFTs normverdi på 0,01 mg/kg for PCB. Analysene av jord- og vannprøvene viser:

- overflateprøvene har det høyeste innhold av PCB.
- jorden i skråningen nedenfor Fossestuveien er til dels betydelig forurenset med PCB.
- den flate delen av tomten (Okstad tipplass) er ikke forurenset med PCB.
- metallinnholdet er normalt for Trondheim i de 10 analyserte prøvene.
- PCB er ikke påvist i vannprøvene.

Området i skråningen er forurenset med PCB og påfører en risiko for folk som oppholder seg i dette området og for jordlevende organismer. Glasskår som opprinnelig kommer fra fyllingen utgjør også en risiko. Tungmetallene utgjør ingen helserisiko.

Det skjer ingen spredning av PCB til overflatevann i konsentrasjoner som utgjør en risiko for akvatiske organismer.

NGU gir tre alternativ til tiltak for å minke risiken som PCB utgjør:

1. Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen. Deretter fjernes vegetasjonen i skråningen og den øverste meter med masser graves bort og levers til godkjent mottak for slike masser 3600 m³. Det legges på geomembran, for å hindre glasskår at stige til overflaten, og dekkes til med rene masser.
2. Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen og den øverste meter av massene i skråningen renes på stedet ved hjelp av et mobil renseanlegg.
3. Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen og vegetasjonen i skråningen fjernes. Det legges på geomembran og dekkes til med 0.5 meter med rene masser. Till slutt må det etableres en avskjærende grøft for oppsamling av grunnvann fra de forurensete massene. Et overvåkingsprogram for å kontrollere vannets innhold av PCB må igangsettes og driftes så lenge SFT forlanger. Dette for å hindre mulig spredning til overflatevann.

2. INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har fått i oppdrag av Trondheim Energiverk (TEV) å gjennomføre en miljøteknisk miljøundersøkelse ved deres eiendom i Turistveien 50 (Okstad tipplass), gnr.bnr.320/124. TEV har fått et pålegg av Statens forurensningstilsyn (SFT) om å undersøke eiendommen for grunnforurensning innen 15. mai 2003. Undersøkelsen er en del av SFTs prosjekt Grunnforurensning 2005. Tomten ligger i SFTs database for forurenset grunn (loknr. 1601022).

Hensikten med undersøkelsen var å

- påvise eventuelle forurensninger i grunnen,
- bestemme hvor stor andel av tomten som eventuelt er forurenset
- vurdere spredningsrisikoen.

Denne rapporten beskriver de undersøkelsene som er gjort og vurderer resultater fra undersøkelsene opp mot akseptkriterier beregnet ved risikovurdering av forurenset grunn. Helse- og miljørisikovurderingen er basert på analyse av overflatejord. Den anbefalte tiltaksgrensen, 0,5 mg/kg, for PCB-forurenset jord, utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt, er benyttet.

NGU har benyttet eget boreutstyr for prøvetaking av jord. PCB-bestemmelsene er utført av Tauw Laboratory i Nederland. Metallbestemmelsene er utført ved NGUs laboratorium.

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

Det undersøkte området (38621 m²) ligger ved Nidelvas vestbredd nord for Nedre Leirfoss kraftstasjon (Figur 1). Området danner en bred tange ut i elva. Terrenget ned mot elva er relativt flatt, men det stiger bratt opp mot Okstadbrinken boligområde. Området blir i dag brukt som rekreasjonsområde for beboerne i området. Det er etablert en fotballbane og en skateboardrampe på en inngjerdet del av tomten og området er populært for lufting av kjæledyr. Tomten er i stor grad bevokst av unge trær. Den sørlige delen er dekket av eldre skog.

3.1 Løsmasseforhold

Løsmasseforholdene på området er relativt konsistent, med humuslag på toppen og hovedsakelig leire/silt samt tynnere blandingslag med grus, sand og leire under.

Fjell er ikke eksponert på området. Samtlige sonderinger langs elva stopper mot fjell eller steinmasser i dybder mellom 2,8-4,8 meter. Sonderinger inne på tangen viser en oppstikkende fjellrygg, som ligger nord på området. Denne fjellryggen har ca 4-6 meters løsmasseoverdekning på det høyeste partiet. Fra fjellryggen mot sydvest indikeres fra boring et dyp på >25 m der fjellforsenkningen er overdekket av faste løsmasser. Fjelloverflaten antas å stige parallelt med terrengskråningen inntil fjellet kommer i dagen på andre siden av Turistvegen (Kummeneje, O, 1975).

3.2 Historikk

Trondheim Energiverk (TEV) kjøpte tomten i 1973 fra Jonas Okstad. Ved dette tidspunktet var tomtegrensen ikke målt opp. Den ble først oppmålt i 1995. Bakgrunnsinformasjon om den historiske bruken av tomta er hentet fra oppdragsgiveren TEV, Alupro AS, som er grunneier av tilstøtende tomt, og Trondheim kommune i form av tekniske rapporter og boringsdatabase.

3.3 Tidligere arealbruk på tomta

I 1974 ble det gjort en undersøkelse som vurderte mulighetene for en prosjektert tunnelsteinstipp av størrelseordenen 200000-300000 m² (Kummeneje, 1975). Det ble etter dette etablert en steintipp (Okstad tipplass) med knuseverk og pukkproduksjon, som var i bruk mellom 1978 og 1980. Det ligger kun et tynt lag av stein fra den prosjekterte steintippen på området i dag. Det er ikke kjent om det har vært en midlertidig fylling på området som er blitt fjernet eller om det ikke har vært behov for en tipp med det prosjekterte omfanget. Okstad tipplass har imidlertid aldri blitt brukt som tipplass for annet enn sprengstein.

3.4 Forurensningskilden

Inntil den aktuelle tomten, like ved Okstadbrinken boligfelt, ligger Alupros industrihall (Turistvegen 50- tidligere Jensen Glass as, Gnr.bnr. 320/39). Jensen Glass AS drev glassmestervirksomhet, glass- og håndverksvirksomhet samt isolerglassproduksjon i bygget. Isolerglassvirksomheten ble nedlagt høsten 1977 i forbindelse med åpning av en egen isolerglassfabrikk på Orkanger. PCB ble brukt i isolerglassproduksjonen i perioden 1972-74. I løpet av denne perioden ble tomta brukt som deponiplass for glassavfall.

Planer om å bygge ut Okstadbrinken boligfelt og derved behov for en bredere veg initierte i 1983 en undersøkelse som skulle klargjøre om skråningen tålte en utfylling av masser (Finborud, 1984). Det var prosjektert et betydelig fyllingsutslag på nordsiden av veggen for lett å kunne planere ut området. Vurderingen fra rapporten var at det er ugunstig å fylle ut skråningen pga skråningshellingen og vannutslag i skråningen. Tidligere rapporter viser også til overflateutglidninger.

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 og inn på den aktuelle tomten. Fyllingsmassene som ble gjennomskåret inneholdt en god del glass (Ivar Smedsrud - Trondheim kommune, pers.komm.). TEV hadde en gammel vei ned til Okstad tipplass for transport av stein. Pga av klager fra beboerne i Okstad boligfelt, bygde TEV en ny vei fra Fossestua og ned til tipplassen. Denne veien skar på nytt gjennom fyllingen og flyttet massene ytterligere nedover i skråningen (John Georg Sveen – TEV, pers.komm).

Sammenligninger mellom kart og geotekniske boringer, viser oppfylte masser øverst i skråningen i 1984. Sammenligninger mellom tidligere terreng og oppfylt terreng viser at det er oppfylt ca 2 meter under Jensen Glass as, mens østsiden av veggen har opp til 5 meter tykke fyllmasser. Det fremgår av rapporten at TEV har gjort uttak av masser i skråningen for en

midlertidig lagerplass på flaten ved elva. Ved hvilket tidspunkt dette skal ha skjedd står det ingenting om i rapporten (Finborud, L.I. 1984).

4. METODER

4.1 Feltarbeid

Etter gjennomgang av den tidligere virksomheten på den aktuelle tomten og de tilgrensede områdene, ble det etablert et prøvetakingsnett, der hovedvekten ble lagt på sydhjørnet mellom Okstadbrinken og Fossestuvegen og skråningen mot Fossestuvegen, sør for boligfeltet. Det var forventet at forurensningene var å finne i dette området. Tomten ble oppdelt i to prøvetakingsområder (Figur 1): et høyrisikoområde (senere omtalt som skråning) og et område med naturtilstand med pukktippområde, lavrisikoområde (senere omtalt som flat del). Skråningen omfatter det området der det sannsynligvis ble tippet fyllmasser ved utplanering av terreng og ved bygging av Fossestuvegen. Området, som ligger i en bratt skråning, ble prøvetatt med en håndholdt Pionjär boremaskin med gjennomstrømningsprøvetaker (Figur 2). Over nesten hele prøvetakingsområdet på skråningen var det glasskår i jordoverflaten (Figur 3). På steintippområdet var det ikke mulig å bore, pga. høyt innhold av stein og blokk. Her var det nødvendig å grave sjakter for å komme seg ned i steinfyllingen.



Figur 1 Oppdeling av området i høy- og lavrisikoområde, skråning og flat del.



Figur 2. Prøvetaking av jord.



Figur 3.
Deler av løsmassene på tomten har et stort innhold av glass.

Det ble totalt samlet inn 60 jordprøver og tre vannprøver fra kilder på tomten (Figur 2 og Tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over innsamlede prøver og prøvetakingsdyp.

Prøvetype	Antall prøver	Kommentarer
Overflatejord (0-2 cm)	10	Glassbiter, delvis lekeområde for barn
Jordprøver (20 –120 cm)	32	Glassbiter og naturlig jord
Jordprøver (160 –280 cm)	18	Hovedsakelig naturlig jord
Vannprøver	3	Kilder

4.2 Laboratoriearbeid

4.2.1 PCB-bestemmelse

Bestemmelse av PCB i 60 jordprøver og 3 vannprøver ble utført av TAUW laboratorium i Nederland ved hjelp av gasskromatografi (GC) med ECD. Jordprøvene ble ekstrahert med aceton 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.

4.2.2 Tungmetallbestemmelser

Bestemmelse av innholdet av tungmetaller i 10 jordprøver ble utført ved NGUs laboratorium, etter ekstrahering av prøvene med 7 N HNO₃ i autoklav (Norsk Standard NS 4770). As, Cd og Pb ble bestemt ved en atomabsorpsjonsanalyse (Norsk Standard NS 4770). Hg ble bestemt

med atomabsorpsjon, Hg-kalddampeteknikk. De resterende elementene ble bestemt med ICP-AES.

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 akkrediterte laboratorier. Hele oppdraget er kvalitetssikret i henhold til NGUs styringssystem.

5. RESULTATER OG KOMMENTARER

5.1 Feltresultater

Prøvetakingen avdekket forskjellige grunnforhold. Skråningen består av fyllmasser blandet med naturlige masser. Under prøvetakingen og sjaktgravingen i skråningen er det tydelig at jordmassene er veldig omrørt. Den flate delen av tomten består av en steinfylling over naturlige masser.

5.2 Laboratorieresultater

30 av 60 prøver overskrider SFTs normverdi på 0,01 mg/kg for PCB (Tabell 2 og vedlegg 4). Analyseresultatene er kartfremstilt i tre forskjellige dyp (Vedlegg 1,2 og 3). Analysene av jord- og vannprøvene viser:

- overflateprøvene har det høyeste innhold av PCB (Tabell 3)
- jorden i skråningen nedenfor Fossestuveien er til dels betydelig forurenset med PCB (Tabell 2 og 3)
- den flate delen av tomten (Okstad tipplass) er ikke forurenset med PCB (Tabell 2)
- metallinnholdet er lavt i de 10 analyserte prøvene (Vedlegg 4)
- PCB er ikke påvist i vannprøvene (<0.00001 mg/l) (Tabell 4)

Tabell 2 PCB-konsentrasjon i jord ved forskjellige områder på tomten. Alle tall er i mg/kg.

Område	Aritmetisk gjennomsnitt	Median	Spredning	Antall prøver
Hele tomten	1,04	0,0055	<0,001 – 20	60
Skråningen	1,41	0,055	<0,001 – 20	44
Flatt område	0.00053	0,0005	<0,001 – 0.001	16

Tabell 3. PCB-konsentrasjon i jord fra ulike dyp fra skråningen. Alle tall er i mg/kg.

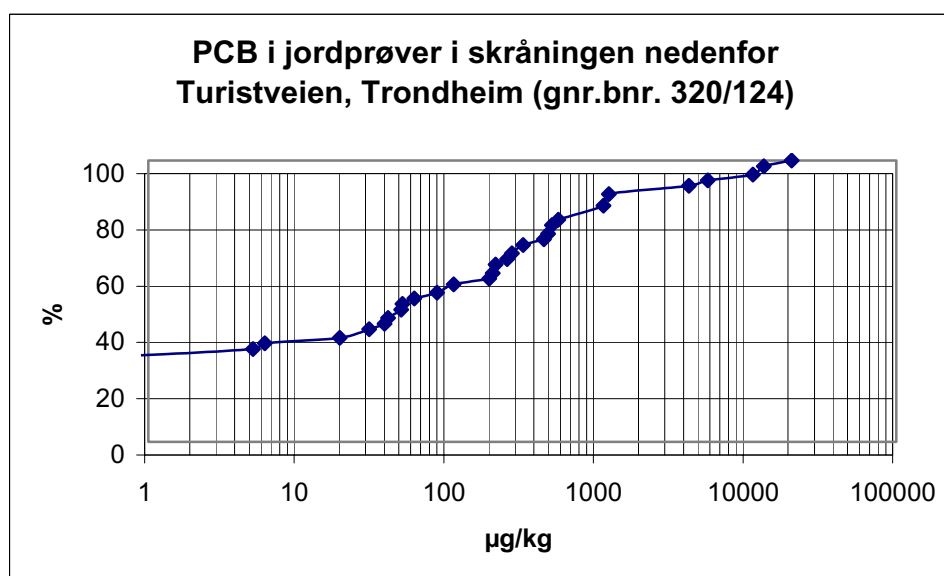
Jordprøver fra skråningen (dyp i cm)	Aritmetisk gjennomsnitt	Median	Spredning	Antall prøver
0 – 2	3.0	0.78	0.019 – 20	10
20 – 120	0.9	0.0005	<0.001 – 13	20
160 – 280	0.05	0.0005	<0.001 – 0.5	14

Tabell 4. PCB-konsentrasjon i vann fra tre kilder på tomten. Alle tall er i mg/kg.

Område	Aritmetisk gjennomsnitt	Median	Spredning	Antall prøver
Vann	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	3

Prøvene med de høyeste PCB-konsentrasjonene ligger i skråningen mot Fossestuvegen, sørøst for Okstadbrinken boligfelt. Det er mulig å bestemme hvor fyllingsmassene ligger i grunnen pga glassinnholdet i prøvene. Glass viste seg å være en indikator på PCB. Grovt og konservativt beregnet utgjør det forurensede arealet ca 3600 m². PCB-forurensningen ligger i fyllmasselaget. Dette laget er omtrent 2 meter mektig. Forurensningen utgjør ca 7 200 m³.

Den kumulative frekvensfordelingen (Figur 4) for prøvene i skråningen indikerer hvor stor andel av massene som inneholder mer enn en gitt PCB-konsentrasjon. For eksempel, 20% av massene i skråningen inneholder mer enn 0,5 mg/kg (500µg/kg). En tettere prøvetaking i skråningen kan definere hvor forurensningen er. Det området på tomten som er det mest forurensede, er bevokest med trær og gress.



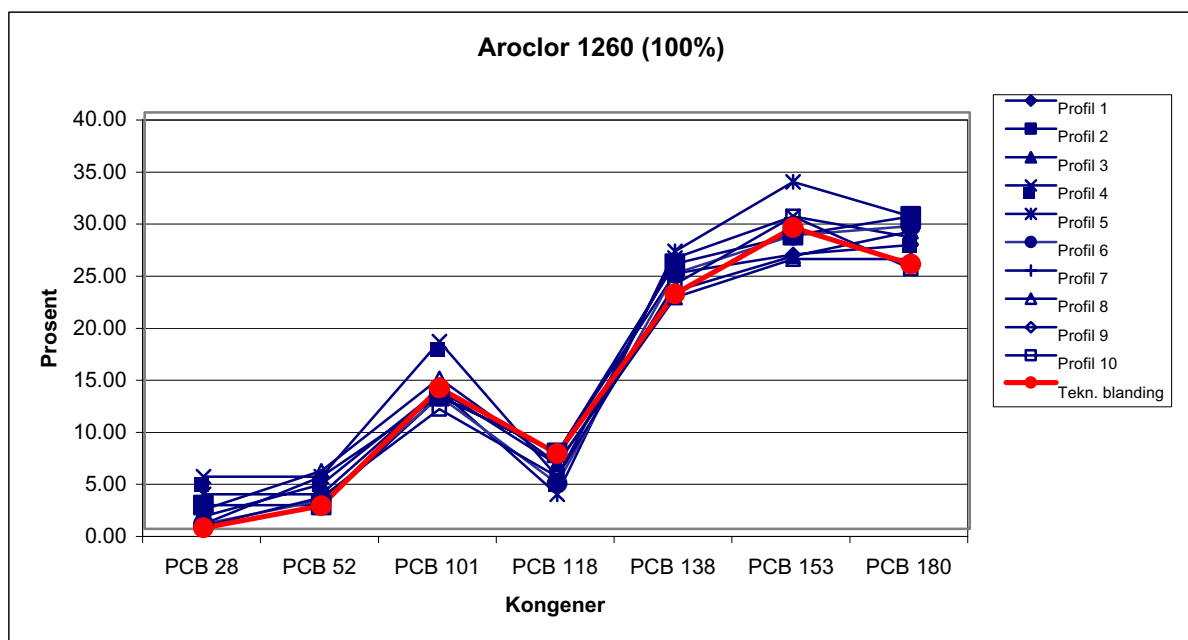
Figur 4. Kumulativ frekvensfordeling for PCB-innholdet i jordprøver fra skråningen nedenfor Turistveien.

Resultatet fra metallanalysene viser at en del prøver overskrider SFTs normverdi for mest følsom arealbruk (Vedlegg 4). Det høye innholdet av arsen, krom og nikkel, der nesten alle prøver overstiger normverdien, har et naturlig opphav i Trondheim (Ottesen med medarbeidere, 1995). Resultatene samsvarer med det som ble påvist på Alupro-N tomten (Multiconsult, 2003)

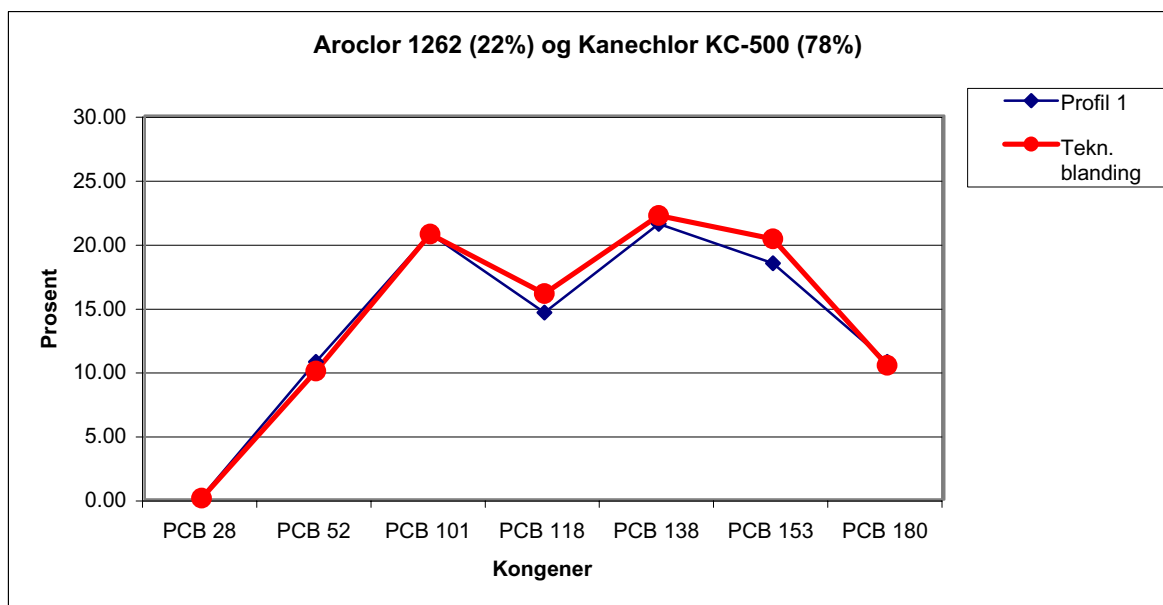
Vannprøvene inneholder ikke påvisbare mengder PCB (Vedlegg 4). Multiconsult AS som har gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse på nabotomten, påviste heller ikke PCB i den ene vannprøven som ble analysert (Multiconsult, 2003).

5.3 Tolking av PCB-profiler

Fordelingen av PCB-kongenene tyder på at det dominerende PCB-produktresten i jorda er en høyklorert variant, sannsynligvis Aroclor 1260 (Figur 5) eller Clophen A60. Det er imidlertid også påvist en annen variant, Kanechlor (Figur 6).



Figur 5. Sammenligning av PCB-verdier med en kjent teknisk blanding, Arochlor 1260.



Figur 6. Den påviste PCB i prøve 10B har en kongensammensetning som tilsvarer Kanechlor KC-500 blandet med Aroclor.

6. RISIKO- OG KONSEKVENSVURDERING

6.1 Miljømål

Overordnet miljømål for Turistveien 50 (gnr.bnr 320/124) er:

- Det skal ikke forekomme forurensning på tomten som kan være helseskadelig eller ha andre konsekvenser for brukerne av området.
- Det skal ikke forekomme noen spredning av forurensning til Nidelva via grunn- eller overflatevann.

6.2 Vurdering av datagrunnlag

Allerede i prøvetakingsstadiet ble tomta oppdelt i to områder basert på hvordan arealet har blitt brukt tidligere (Figur 1). Fra den nedre flate delen av tomten, som inkluderer Okstad tiplass, er det tatt 16 jordprøver, mens det i skråningen fra pumpestasjonen i nord til skogskanten i sør, er det tatt 44 prøver. Ut fra NGUs erfaring, er antallet prøver og kjemiske analyser tilstrekkelig for å en pålitelig og reproducerbar kartlegging av forurensningsomfanget, risiko for spredning til Nidelva og som grunnlag for en helserisikovurdering.

Ingen av prøvene som er tatt i den flate delen av tomten overskrider normverdien for PCB. Analyseresultatene for tungmetaller overskrider heller ikke de naturlige bakgrunnsnivåene, som tidligere er undersøkt i Trondheimsområdet. Derfor er det ikke gjort en utvidet risikovurdering for dette området og ingen arealbruksrestriksjoner settes på dette området.

PCB-innholdet i alle prøvene fra skråningen overstiger normverdien for mest følsom arealbruk. Akseptkriterier er beregnet for denne delen av tomten. Basert på opplysningen fra den kumulative frekvensfordelingen (Figur 4) er det ved ytterligere prøvetaking stor sannsynlighet for å finne høyere konsentrasjoner enn den påviste maksimum-konsentrasjonen i dette datasettet. Det er ut fra de utførte undersøkelsene ikke grunnlag for å avmerke de mest forurensede delene av skråningen.

6.3 Helsebasert risikovurdering

6.3.1 Arealbruk

Området blir i dag brukt som rekreasjonsområde for beboerne i området. Det er etablert en fotballbane og en skateboardrampe på en inngjerdet område på den flate delen av tomten. Skråningen nær Okstad boligfelt (Figur 7) blir brukt til lek for litt eldre barn. Hele tomten er blitt benyttet til lufting av kjæledyr.

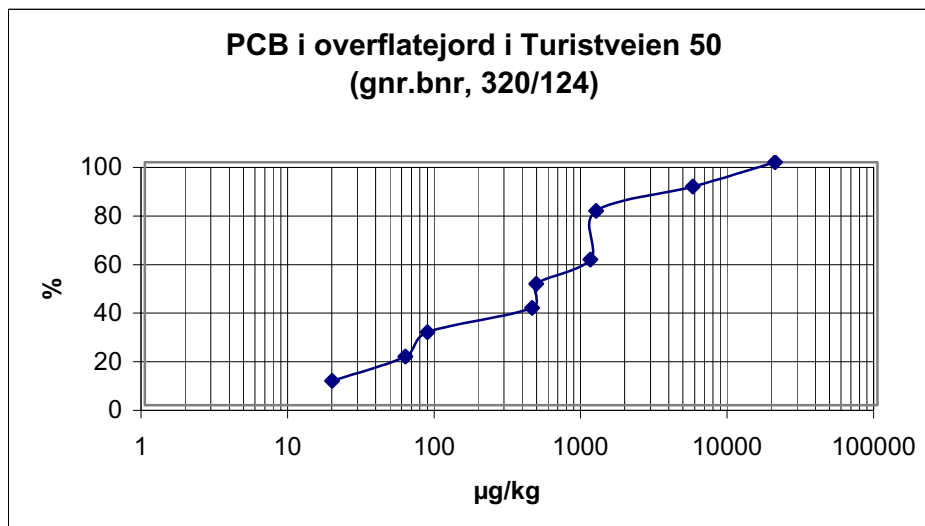


Figur 7. Skråningen nedenfor Okstad boligfelt blir brukt som lekeområde for barn.

6.3.2 Helserisikovurdering

Mennesker eksponeres først og fremst for PCB gjennom konsum av fisk og produkter basert på fiskeolje og melkefett. Det daglige totalinntaket av PCB i Norge er antatt å ligge på omtrent 0.021 mg/dag i gjennomsnitt.

Det foregår ikke uttak av drikkevann fra eller dyrking av grønnsaker på den aktuelle tomten. PCB-innholdet i prøver av overflatejord danner grunnlaget for helserisikovurderingen (Tabell 2). Alle prøvene av overflatejord inneholder mer PCB enn SFTs normverdi. 50% av prøvene av overflatejord har et innhold av PCB større enn 0.5 mg/kg (Figur 8).



Figur 8. Kumulativ frekvensfordeling for innholdet av PCB i overflatejord (0-2 cm).

Ved Okstad kan små barn eksponeres for PCB-forurenset jord via følgende eksponeringsveier:

- Inntak av jord eller støv gjennom munnen
- Hudkontakt med jord eller støv
- Innånding av støv

Fra SFT-veilederen 99:01 oppgis det følgende delkonsentrasjoner for mest følsom arealbruk:

- Inntak gjennom munnen av jord eller støv: 0,813 mg PCB/kg jord tørrstoff
- Hudkontakt med jord eller støv: 5,76 mg PCB/kg jord tørrstoff
- Innånding av støv: 83,4 mg PCB/kg jord tørrstoff

Ved å sette disse konsentrasjonene inn i formelen for beregning av total eksponering

$$C_{\text{Total eksponering}} = \frac{1}{1/C_{\text{Oral inntak}} + 1/C_{\text{Hudkontakt}} + 1/C_{\text{Innånding}}}$$

oppnås følgende resultat: $C_{\text{Total eksponering}}$ 0,70 mg PCB/kg jord tørrstoff

Naturvårdsverket i Sverige har fastsatt følgende referanse konsentrasjoner for områder med mest følsom arealbruk:

- Oralt inntak av jord eller støv: 0,53 mg/kg
- Hudkontakt med jord eller støv: 4,0 mg/kg
- Innånding av støv: 331 mg/kg

Ved å sette disse konsentrasjonene inn i formelen for beregning av total eksponering

$$C_{\text{Total eksponering}} = \frac{1}{1/C_{\text{Oral inntak}} + 1/C_{\text{Hudkontakt}} + 1/C_{\text{Innånding}}}$$

oppnås følgende resultat: $C_{\text{Total eksponering}} = 0,46 \text{ mg/kg}$.

I Finland benyttes 0,56 mg/kg som anbefalt tiltaksgrense (Hellmann, 2000).

I en undersøkelse på en skolegård i Bergen, ble det av Folkehelseinstituttet besluttet å angi en anbefalt tiltaksgrense for PCB i overflatejord på 0.5 mg/kg (Ottesen og medarbeidere, 1999).

Tabell 5. Anbefalte tiltaksgrenser for PCB-innhold i jord i små barns lekeområder.

Land	Anbefalt tiltaksgrense (mest følsom arealbruk)
Norge ¹	0,5 mg/kg
Norge ²	0,7 mg/kg
Finland	0,56 mg/kg
Sverige	0,46 mg/kg

¹Beregnet av Nasjonalt institutt for folkehelse for barnehage og skolegårder i Bergen

²Beregnet ut fra SFT veileder 99:01

Det må påpekes at glasskårene som ligger på overflaten kan utgjøre en større helserisiko for beboere og kjæledyr.

6.4 Spredningsbasert risikovurdering

6.4.1 Karakterisering av spredningsveier

PCB er et tungt nedbrytbart stoff og bindes til finkornede jordpartikler. Spredning av stoffer vil skje via støvtransport eller ved at jordpartikler fester seg til skotøy og flyttes. PCB kan også til en viss grad spres etter oppløsning i vann.

6.4.2 Organismer og planter

For at trær og busker som vokser på området samt organismene i overflatejorden skal beskyttes, må forskjellige kritiske konsentrasjonsnivåer for PCB og tungmetaller (Tabell 6) ikke overskrides.

Tabell 6 Akseptable terskeldoser, PNEC, for jordlevende organismer og planter (SFT, 1999).

Element	Grenseverdi (mg/kg)
Arsen	2 (justert verdi)
Bly	100 (justert verdi)
Kadmium	4 (justert verdi)
Kobber	100 (justert verdi)
Krom	26
Kvikksølv	1 (justert verdi)
Nikkel	63 (justert verdi)
Sink	100 (justert verdi)
PCB	0.003

Elementene arsen, nikkel, krom og sink overskrider de respektive terskelverdiene i prøvene. Disse konsentrasjonene skyldes mest sannsynlig naturlig forhøyede bakgrunnsverdier som forekommer i Trondheim (Ottesen og medarbeidere, 1995).

30 av 41 prøver i skråningen overskrider terskelverdier for PCB.

6.4.3 Overflate- og grunnvann

Det er tatt tre vannprøver fra tomten (Vedlegg 1) som representerer sigevann langs med hele skråningen ned mot Nidelva. Alle tre analyseresultatene ligger under deteksjonsgrensen på 0.00001 mg/l.

Ved bruk av stedsspesifikke forhold, ble det teoretiske innholdet av PCB i pore-, grunn- og overflatevannet beregnet. I disse beregningene ble kun de prøver som ligger i skråningen over prøvepunktene tatt med.

Fraksjonen av organisk karbon i jorden (f_{OC}) ble anslått til 2 %, ut fra et grunnlagsmateriale over byjord (Jartun, 2003). Det gir en fasefordelingskoeffisient på 3272 l/kg. Vedlegg 5 viser de andre stedsspesifikke verdiene. Maksimalverdien for PCB i porevannet, i jordprøven med PCB-innhold på 20 mg/kg, blir da 0,001 mg/l.

Disse beregninger viser at den teoretiske maksimalverdien for grunnvann, som renner ut ved prøvepunktet, er 0.001 mg/l, mens maksimalverdien for resipienten, overflatevann – etter uttynning er 0.00002 mg/l. Disse konsentrasjonene fortynnes ytterligere ettersom vannet strømmer gjennom rene masser (lavrisikoområdet) før det når Nidelva.

Akvatiske organismer har en NOEC (No Observed Effect Concentration) på 0.001 mg/l (krepsdyr) og 0.0001 mg/l (fisk). Det kan da konkluderes med at PCB-innholdet i jorden ikke utgjør noen risiko for det akvatiske miljøet i området.

6.5 Konklusjon for risikovurdering

- Området i skråningen er forurenset med PCB og påfører en risiko for folk som oppholder seg i dette området og for jordlevende organismer. Glasskår som opprinnelig kommer fra fyllingen utgjør også en risiko. Det første miljømålet er altså ikke oppfylt for PCB. Tungmetallene utgjør derimot ingen helserisiko.
- Det skjer ingen spredning av PCB til overflatevann i konsentrasjoner som utgjør en risiko for akvatiske organismer.

7. FORSLAG TIL TILTAK

Innholdet av tungmetaller i grunnen på tomten utgjør ingen helse- eller miljøfare. Overflatejorden i skråningen inneholder PCB-konsentrasjoner som er over Nasjonalt folkehelseinstituttets anbefalte tiltaksgrense på 0.5 mg/kg for mest følsom arealbruk. Videre nedover i grunnen viser analyseresultatene at den øverste meter masse er markert forurenset med PCB. Fra 1 meters dyp og nedover i grunnen avtar PCB-innholdet. Det forurensete arealet er ca 3600 m² stort. Det må tinglyses en heftelse på areal der forurensning blir liggende, som slår fast at masser derfra ikke kan benyttes eller flyttes fritt ved graving, men må leveres til godkjent mottak. Arealet kan da avgrensnes mer presist ved en ny prøvetaking. Forslag til tiltak:

7.1 Alternativ 1:

- Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen. Deretter fjernes vegetasjonen i skråningen. Den øverste meter med masser graves bort og levers til godkjent mottak for slike masser 3600 m³. Det legges på geomembran, for å hindre glasskår at stige til overflaten, og dekkes til med rene masser.

7.2 Alternativ 2:

- Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen og den øverste meter av massene i skråningen renes på stedet ved hjelp av et mobil renseanlegg.

7.3 Alternativ 3:

- Det gjennomføres en grundig geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene i skråningen og vegetasjonen i skråningen fjernes. Det legges på geomembran og dekkes til med 0.5 meter mektig lag med rene masser.
- Det etableres en avskjærende grøft for oppsamling av grunnvann fra de forurensete massene. Et overvåkingsprogram for å kontrollere vannets innhold av PCB må igangsettes og driftes så lenge SFT forlanger.

8. REFERANSER

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

Hellmann, S. 2000. PCB-yhdisteet elementtitalon piha-alueen maapässä.. Pirkanmaan ympäristökeskus.

Jartun, M., 2003. Undersøkelse av byjord og barnehagejord i Tromsø. NGU-rapport 2003.022 (under bearbeiding).

Kummeneje, O, 1975. O-1200-2 Trondheim E-verk, teknisk rapport, Trondheim kommune.

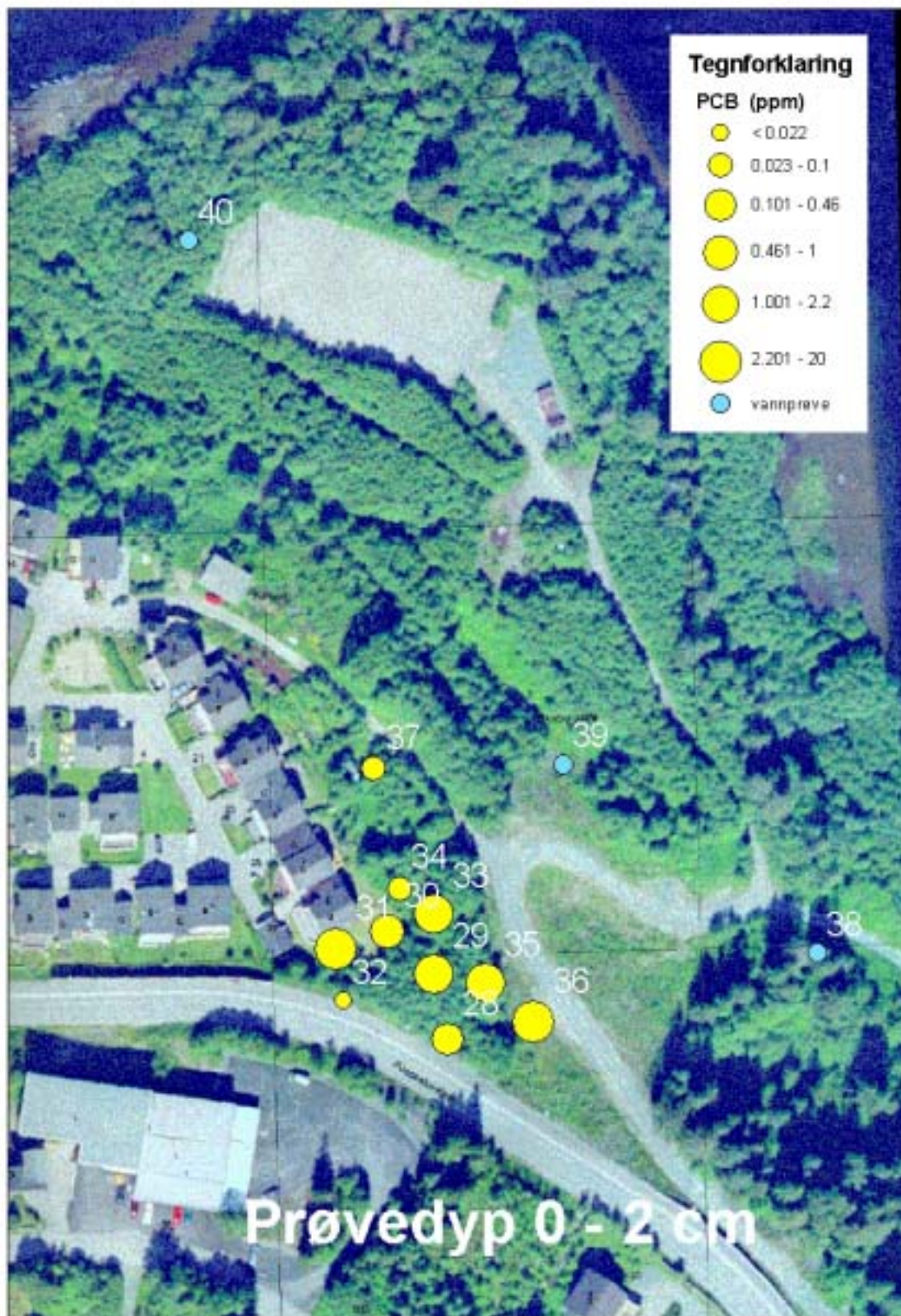
Multiconsult, 2003. Miljøteknisk grunnundersøkelse, Alupro-N AS - Turistveien 50. Rapportnr. 410032-1.

Ottesen, R.T., Almklov, P.O. og Tijhuis, L. 1995. Innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i overflatejord fra Trondheim. Rapport nr. TM 95/06. Trondheim kommune. 130 sider.

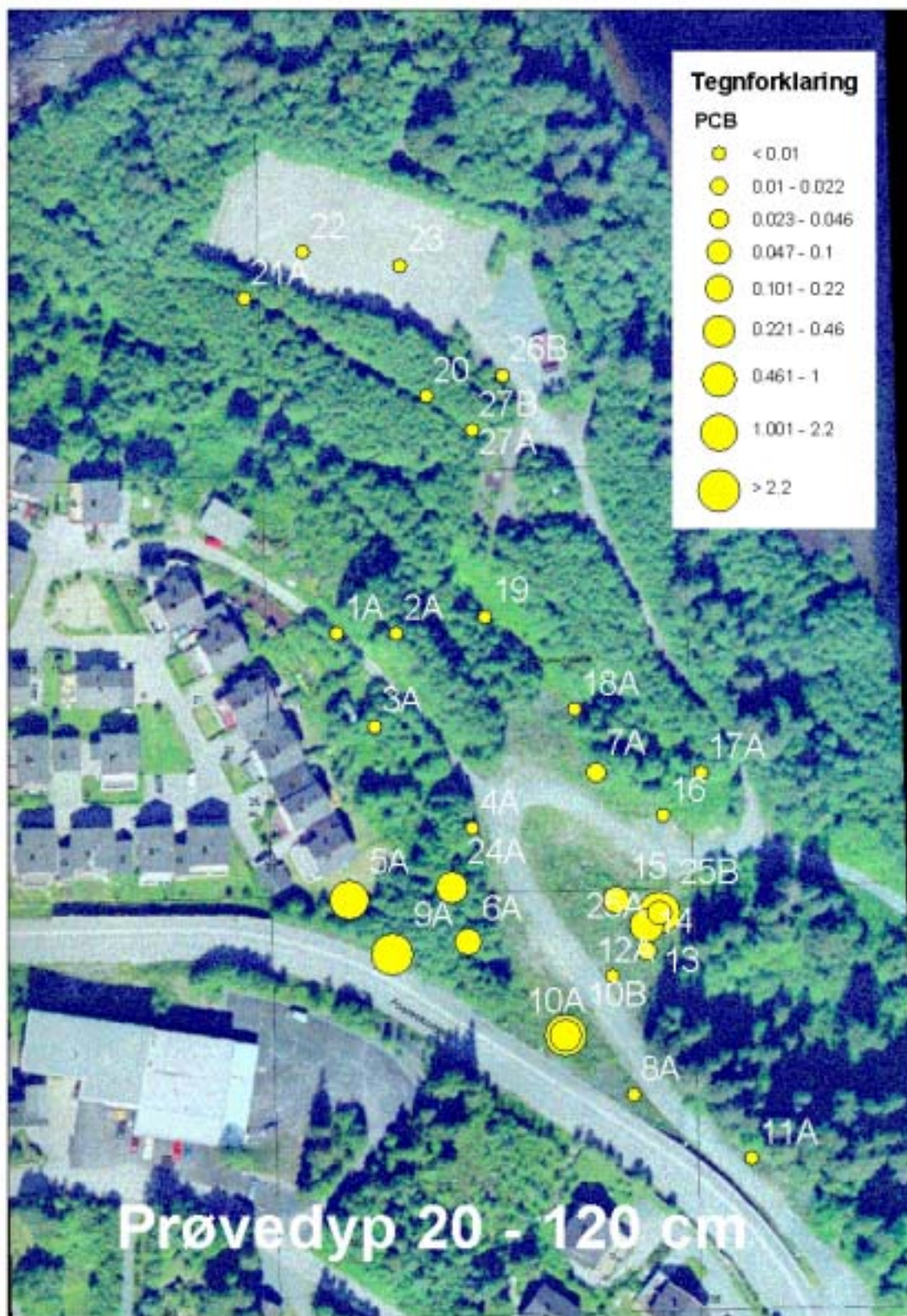
Ottesen, R.T., Volden, T., Finne, T.E. og Alexander, J. 1999. Undersøkelse av polyklorerte bifenyler (PCB) i jorden i skolegården ved Skjold skole. NGU-rapport 99.049.

SFT, 1999. Risikovurdering av forurenset grunn. Veileder nr. 99:01.

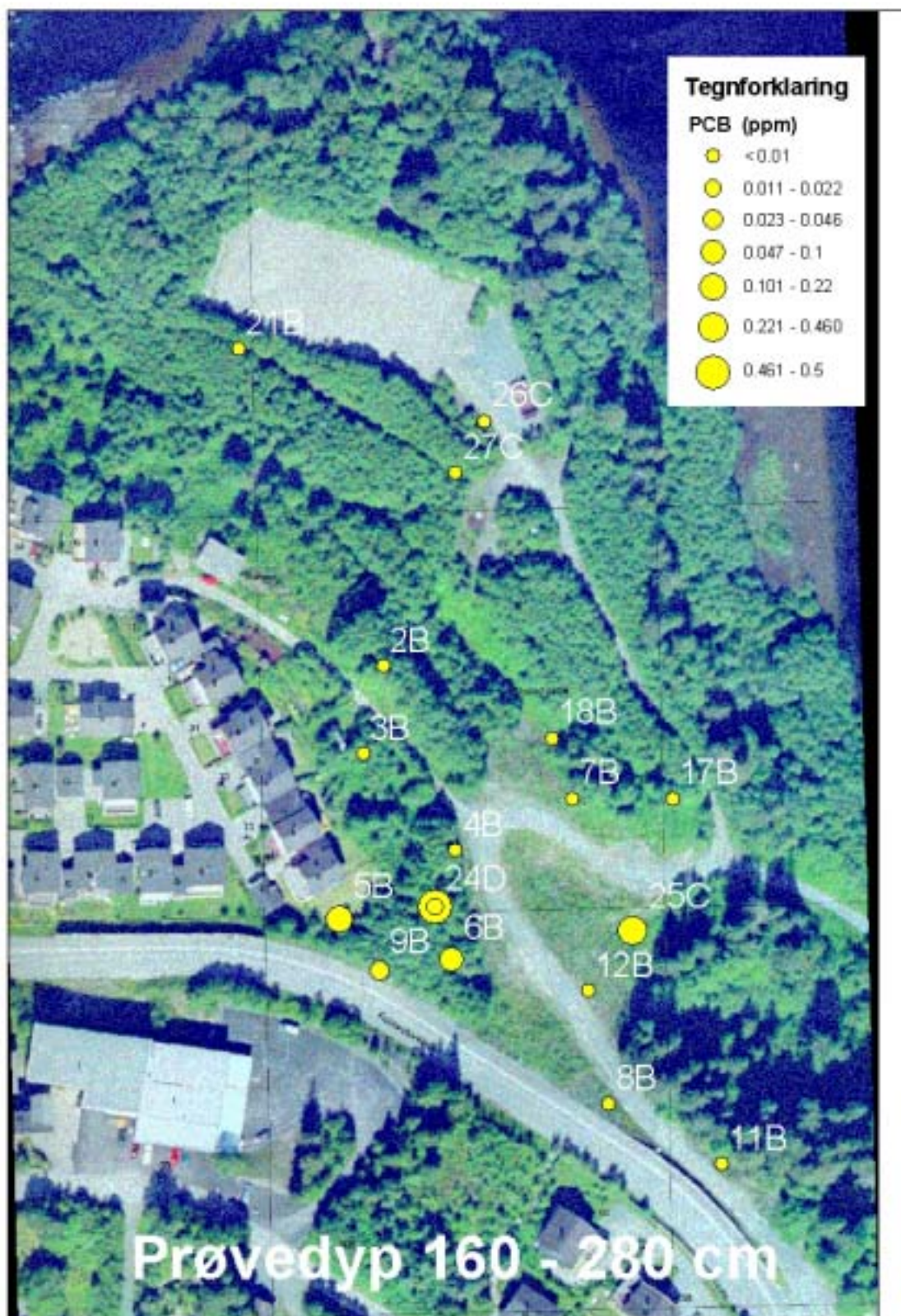
Vedlegg 1



Vedlegg 2



Vedlegg 3



Vedlegg 4.

Prøvetakingsdyp og –medium samt PCB analyseresultat. Resultat som overstiger SFTs normverdi for mest følsom arealbruk er indikert med fet skrift.

Prøvenummer	Prøvedyp (cm)	Prøvedium	PCB (mg/kg)
1A	70-100	Grønnstein	<0,001
2A	70-100	Grønnstein	<0,001
2B	180-210	Grønnstein	<0,001
3A	90-120	Leire (glass)	0,01
3B	170-200	Leire/sand	<0,001
4A	70-100	Leire/grus	<0,001
4B	170-200	Leire/grus, våt	<0,001
5A	70-100	Fyllmasse (glass)	1,1
5B	170-200	Leire	0,11
6A	70-100	Leire (glass)	0,21
6B	170-200	Leire	0,05
7A	70-100	Leire/grønnstein/fyllmasse?	0,03
7B	170-200	Leire	<0,001
8A	70-100	Leire	<0,001
8B	170-200	Leire/grønnstein	<0,001
9A	70-100	Fyllmasse (glass)	11
9B	160-190	Leire/fyllmasse	0,04
10A	70-100	Leire	0,27
10B	90-120	Leire/organisk material	13
11A	70-100	Sand/grus	<0,001
11B	170-200	Leire	<0,001
12A	70-100	Leire/grus	<0,001
12B	170-200	Leire	0,006
13	70-100	Leire/teggelstein	0,55
14	40-70	Leire/grus	0,04
15	50-80	Leire/grus	0,2
16	60-90	Leire/grus	<0,001
17A	40-70	Leire	<0,001
17B	170-200	Leire/sand	<0,001
18A	70-100	Leire/organisk material	0,001
18B	170-200	Leire	<0,001
19	40-70	Leire	<0,001
20	30-60	Grønnstein	<0,001
21A	70-100	Grønnstein	<0,001
21B	170-200	Grønnstein	<0,001
22	30-60	Grønnstein/sand/leire	<0,001
23	20-50	Leire/grus	<0,001
24A	20-50	Leire/fyllmasse	0,32
24B	70-100	Leire (glass)	0,19
24C	12-150	Fyllmasse (glass)	0,5
24D	250-280	Leire	0,01
25A	50	Leire/fyllmasse (glass)	Sjakt 1 0,05
25B	70	Leire/fyllmasse/organisk material	Sjakt 1 4,1
25C	180	Leire	Sjakt 1 0,25
26A	50	Grønnstein	Sjakt 2 <0,001
26B	100	Grønnstein	Sjakt 2 <0,001
26C	200	Grønnstein	Sjakt 2 <0,001
27A	50	Grønnstein	Sjakt 3 <0,001
27B	100	Grønnstein	Sjakt 3 <0,001
27C	200	Grønnstein	Sjakt 3 <0,001
28	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	0.44
29	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	1.1

30	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	0.47
31	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	5.5
32	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	0.019
33	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	1.2
34	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	0.085
35	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	1.2
36	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	20
37	0-2	Leire/fyllmasse/organisk material (glass)	0.06
38		Vann	<0.00001
39		Vann	<0.00001
40		Vann	<0.00001

Analyseresultater for metaller. Resultat som overstiger SFTs normverdi for mest følsom arealbruk er markert med fet skrift. Prøvenummeret tilsvarer de i foregående tabell.

Prøve id.	1BM	3AM	5AM	6AM	8AM	12AM	15M	19M	24AM	25AM	26BM	27CM	SFT-normverdi	
Prøvedyp (cm)	130-150	90-120	100-130	70-100	70-100	100-130	50-80	15-45	30-60	50	100	200		
Ag	[mg/kg]	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Al	[mg/kg]	17600	26700	30000	15600	28900	32900	27800	20900	30700	29900	24300	30200	
As	[mg/kg]	1.8	5.0	5.8	4.9	5.1	5.4	4.8	1.9	5.0	4.9	1.8	3.1	2.0
B	[mg/kg]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Ba	[mg/kg]	14.2	96.5	133	84.8	93.6	131	96.9	41.8	117	109	7.98	20.5	
Be	[mg/kg]	13.1	14.4	17.0	9.40	15.4	16.4	15.1	12.4	15.5	15.2	15.0	17.9	
Ca	[mg/kg]	11400	8830	5930	7880	15300	11300	7630	12800	6250	7420	26600	28100	
Cd	[mg/kg]	0.04	0.11	0.09	0.19	0.05	0.07	0.09	0.05	0.16	0.16	0.04	0.34	3.00
Ce	[mg/kg]	<10	47.5	48.9	27.4	45.2	58.1	39.2	13.8	45.2	48.3	<10	<10	
Co	[mg/kg]	18.6	16.3	17.6	9.83	18.3	17.2	15.8	16.2	17.3	15.6	23.9	31.6	
Cr (tot)	[mg/kg]	46.6	83.5	87.9	48.3	86.0	93.4	78.1	102	88.0	98.0	108	184	25
Cu	[mg/kg]	21.3	37.0	33.7	32.2	44.4	36.0	39.4	31.0	36.1	42.8	44.2	66.8	100.0
Fe	[mg/kg]	33900	36600	44100	23100	39700	41800	36700	30500	37900	37000	38400	46400	
Hg	[mg/kg]	< 0.01	0.01	0.01	0.07	< 0.01	< 0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	< 0.01	< 0.01	1.00
K	[mg/kg]	607	5740	6540	3050	6770	9460	5720	1990	7100	6740	476	1690	
La	[mg/kg]	<1	21.6	21.8	12.2	18.4	25.7	18.2	5.37	20.3	22.2	<1	<1	
Li	[mg/kg]	10.6	25.1	29.0	14.7	27.7	31.2	24.1	11.1	27.7	26.9	11.4	15.3	
Mg	[mg/kg]	15900	16800	17300	8960	19300	20000	15900	16800	17300	16500	22700	27800	
Mn	[mg/kg]	455	474	826	512	495	517	449	465	431	447	629	686	
Mo	[mg/kg]	1.01	1.13	<1	1.63	<1	<1	<1	1.04	<1	<1	<1	<1	
Na	[mg/kg]	564	634	568	508	616	732	572	298	591	542	213	229	
Ni	[mg/kg]	23.7	60.5	68.5	36.0	60.3	70.3	55.1	46.3	62.6	60.3	39.5	76.5	50.0
P	[mg/kg]	493	475	473	463	503	541	499	409	522	505	341	311	
Pb	[mg/kg]	1.9	14	12	80	8.8	9.0	42	6.1	22	15	1.2	2.7	60.0
Sc	[mg/kg]	4.83	7.05	7.51	3.76	7.03	8.12	6.65	5.38	7.26	7.18	4.50	4.94	
Si	[mg/kg]	159	<100	<100	231	167	110	<100	155	106	101	164	142	
Sr	[mg/kg]	20.6	30.8	27.0	30.8	38.6	39.4	28.3	23.8	26.7	30.2	27.6	38.5	
Ti	[mg/kg]	3310	1910	1800	1080	2060	1860	2040	2640	1800	1740	3300	4050	
V	[mg/kg]	110	73.5	74.2	39.5	82.3	78.0	73.5	87.1	72.8	70.5	90.0	101	
Y	[mg/kg]	8.52	16.2	14.1	7.75	13.1	16.2	13.1	6.80	13.4	14.3	4.49	4.61	
Zn	[mg/kg]	41.8	85.9	80.6	146	69.5	79.8	75.2	48.2	107	91.5	50.6	81.8	100.0
Zr	[mg/kg]	4.34	21.4	23.6	11.4	23.1	30.7	19.3	7.31	24.0	22.7	3.94	4.81	

VEDLEGG 5

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)

Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	244 dager/år 2 timer/dag		2 timer om dagen i 8 måneder
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	244 dager/år 2 timer/dag		2 timer om dagen i 8 måneder
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	244 dager/år 2 timer/dag		2 timer om dagen i 8 måneder
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	244 dager/år 2 timer/dag		1 time om dagen i 45 dager
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	244 dager/år 2 timer/dag		2 timer om dagen i 8 måneder
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	244 dager/år 2 timer/dag		2 timer om dagen i 8 måneder
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	UAKTUELL		
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	UAKTUELL		
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Tabell II. Transport og reaksjonsmekanismer (tabell 21 s.99 i SFT 99:01A; Kun verdier i gule felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)					
Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0.2	0.2	l vann/l jord	
Luftinnhold i jord	θ_a	0.2	0.2	l luft/l jord	
Jordas tetthet	ρ_s	1.7	1.7	kg/l jord	
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	2 %		Erfaring (Jartun, 2002)
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m^3	
Areal under huset	A	100	100	m^2	
Utskiftingshastighet for luft i huset	l	12	12	d^{-1}	
Innlekkingshastighet av poreluft	L	2.4	2.4	m^3/d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0.5	0.5	m	
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0.7	0.7	m^2/d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0.00001 315.36	0.00001 315.36	m/s m/år	
Avstand til brønn	X	0	20	m	Avstand til vannprøve
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	60	m	Ut fra analyser
Infiltrasjons faktor	IF	0.141	0.141	år/m	
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	1000	mm/år	Nedbørsnormal for Trondheim
Infiltrasjonshastigheten	l	0.0751389	0.141	m/år	Beregnet ($IF \cdot P^2$)
Hydraulisk gradient	i	0.02	0.3	m/m	Helling på overflaten
Tykkelsen av akviferen	d_a	10	1	m	overvann
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5.86976888	1	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	500000	$m^3/år$	
Bredden av det forurensende området vinkel-rett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7.34	60	m	Målt lengde
Beregnet hastighet på grunnvannstrøming	Q_{di}	271.740058	5676.48	$m^3/år$	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2										
	Antall prøver	Max $C_{s, \max}$ (mg/kg)	Middel $C_{s, \text{middel}}$ (mg/kg)	Norm-verdi jord (mg/kg)	$C_{s, \max}$ over- skrider norm-verdi	Helseisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jord			
						C_{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	$C_{s, \max}$ over- skrider C_{he}	Grunn- vann $C_{gw, \max}$ (mg/l)	Resipi- ent $C_{sw, \max}$ (mg/l)	Innen- dørsluft $C_{ia, \max}$ (mg/l)	Grønn- saker $C_{g, \max}$ (mg/kg)	Fisk $C_{f, \max}$ (mg/l)	Grunn- vann $C_{gw, \text{mid}}$ (mg/l)	Resipi- ent $C_{sw, \text{mid}}$ (mg/l)	Innen- dørsluft $C_{ia, \text{mid}}$ (mg/l)	Grønn- saker $C_{g, \text{mid}}$ (mg/kg)
PCB CAS1336-36-3	44	20	1.41	0.01	199900 %	2.626064	662 %	1E-03	2E-05	2E-09	4E+00	1E+00	7E-05	2E-06	2E-10	3E-01

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			
	Antall prøver	Max	Middel	Fisk
		$C_{s, \max}$ (mg/kg)	$C_{s, \text{middel}}$ (mg/kg)	$C_{f, \text{mid}}$ (mg/l)
PCB CAS1336-36-3	44	20	1.41	7E-02