

True

NOTEBY AS

Rådgivende ingeniører MRIF

Fjellanger Widerøe Plan AS

Ballastrensing på Østfoldbanen

Miljøteknisk undersøkelse av avfallsmasser fra ballastrensing

14. desember 2000

101428 - 1

VEDLEGG TIL
SAKSNR.: 00/8839
ARKIVBET.: 10 364
DOK. NR.: (2)

Jernbaneverket
Biblioteket



Rapport

Oppdragsgiver: **Fjellanger Widerøe Plan AS**
Oppdrag: **Ballastrensing på Østfoldbanen**

Emne: **Miljøteknisk undersøkelse av avfallsmasser fra ballastrensing**

Dato: **14. desember 2000**

Rev. - Dato

Oppdrag- / Rapportnr. **101428 - 1**

VEDLEGG TIL
SAKSNR.: 00/8839
ARKIVBET.: 10 364
DOK. NR.: (2)

Oppdragsansvarlig: **Gunnar Brønstad**

Sign.: 

Saksbehandler: **Øyvind Høvding**

Sign.: 

Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Gunnar Bratheim**

Sammendrag:

I forbindelse med Jernbaneverkets miljøoppfølgingsprogram på Østfoldbanen har Fjellanger Widerøe Plan AS engasjert NOTEBY AS for å foreta en miljøteknisk undersøkelse av avfallsmasser fra ballastrensing på strekningen Sarpsborg - Kornsjø.

Undersøkelsen er utført på mellomlagrede masser fra Halden stasjon, Aspedammen stasjon, Kranspor Sarpsborg (km 110,030) og Refne (km 135,240). Totalt representerer disse deponiene ca. 7000 m³ rensede ballastmasser.

På grunn av for høyt innhold av PAH, benzen og sink i noen av deponiene kan massene ikke benyttes fritt.

For alle fire deponiene gjelder at massene må overdekkes med 0,5 m vekstjord eller rene masser dersom de skal benyttes i jordbruksområder, slik at man unngår spredning til planter. Med unntak av massene fra Halden stasjon gjelder dette også ved bruk i grøntområder.

I tillegg bør ikke massene fra Halden stasjon og Aspedammen stasjon benyttes i boligområder og under bygninger som er i daglig bruk.

Undersøkelsen viser at innholdet i ballastmassene varierer lite fra strekning til strekning. Det er derfor ikke behov for ytterligere undersøkelser, dersom det ikke er spesiell grunn til mistanke om forurensning eller det er ønske om bruk av massene i boligområder, eller som overflatemasser i grøntområder eller jordbruksområder.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Lokalisering.....	3
3.	Prinsipper for ballastrensing	3
4.	Utførte undersøkelser	4
4.1	Feltarbeid.....	4
4.2	Kornfordelingsanalyse	4
5.	Analyser	4
6.	Risikovurdering.....	6
6.1	Generelt	6
6.2	Miljømål	6
6.3	Vurdering av datagrunnlaget.....	6
6.4	Helsebasert risikovurdering.....	7
6.5	Spredningsbasert risikovurdering.....	8
6.6	Konklusjon	9
7.	Supplerende undersøkelser.....	9

Tegninger

101428.100	-0	Oversiktskart
	-60	Korngraderingsanalyse Halden Stasjon og Aspedammen stasjon
	-61	Korngraderingsanalyse Kranspor Sarpsborg og Refne

Vedlegg

A: Analyseresultater fra Miljø-Kjemi AS

B: Analyseresultater fra Planteforsk

C: Beregningsark for risikovurdering i henhold til SFT-veileder 99:01

1. Innledning

I forbindelse med Jernbaneverkets miljøoppfølgingsprogram på Østfoldbanen har Fjellanger Widerøe Plan AS engasjert NOTEBY AS for å foreta en miljøteknisk undersøkelse av avfallsmasser fra ballastrensing på strekningen Sarpsborg - Kornsjø.

Ballast er fundamentet eller bærelaget for jernbanesporet, og består av pukk eller grus. På grunn av høy vektbelastning ved togpassering nedknes etter hvert deler av pukken. Sammen med finstoffet som da dannes hindrer støv og avfall fra vogner vannet i å renne bort fra overbygningen. Dette svekker både bæreevnen og elastisiteten i sporet. Hvor langt forringelsen av ballasten kan gå avhenger av banens tillatte aksellast, hastighet og trafikkbelastning.

Da det ikke er noen god løsning å bare fylle på ny ballast på toppen, må ballasten med 20-30 års mellomrom renses ved at finstoffet fjernes, og det er denne prosessen som nå er i gang på Østfoldbanen.

Formålet med NOTEBYs undersøkelse er å:

- fremskaffe grunnlag for å kunne karakterisere massene i forhold til gjeldende retningslinjer for karakterisering av forurensede masser (SFT-veileder 99:01 Risikovurdering av forurenset grunn)
- avklare egnede disponeringsmåter for massene (behandling og/eller deponering)

2. Lokalisering

Denne undersøkelsen omfatter ballastmasser på den 57,5 km lange strekningen mellom Sarpsborg og Kornsjø. Total mengde ballast som skal renses er ca. 70000 m³.

Undersøkelsen er utført på mellomlagrede masser fra Halden stasjon, Aspedammen stasjon, Kranspor Sarpsborg (km 110,030) og Refne (km 135,240), kfr. følgende tabell. Totalt representerer disse deponiene, som hver er på ca. 200 m³, ca. 7000 m³ rensede ballastmasser.

Lokalitet	Banestrekning	Lengde	Type område
Halden	Halden stasjon – sørover	2 km	Fri linje (hus, vei)
Aspedammen stasjon	Fra stasjonen og nordover	1 km	Fri linje (skog)
Kranspor Sarpsborg	Fra stasjonen til Sarpefossen	0,4 km	Fri linje (by)
Refne	Berg – Halden	3 km	Fri linje (utmark)

3. Prinsipper for ballastrensing

Det finnes to former for ballastrensing – vanlig ballastrensing og flankerensing. Den første metoden graver ut ballasten i en bredde på 3,5-4 m i en dybde av ca. 25 cm under svillene, mens det ved flankerensing kun er ballastskuldrene som renses. På denne strekningen er det førstnevnte metode som er benyttet.

Ballastrensing blir utført av en stor skinnegående maskin, som i prinsippet er en stor siktemaskin. Prosessen gjennomføres uten demontering av jernbanesporet.

Selve rensesprosessen foregår ved at et skinnegangen blir løftet noe, slik at et stort gravekjede kan ta opp ballast. Gravekjedet fører den utgravde ballasten opp i en trakt som fordeler massene på et rysesikt. Masser som oppfyller kravene til rett størrelse og form (25-63 mm)

føres tilbake til sporet, mens resten av massene føres via en transportør ut til siden av sporet eller opp i massetransportvogner. Samtidig tilføres det ny ballast i nødvendig mengde.

4. Utførte undersøkelser

4.1 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført 4. oktober ved Halden og Aspedammen stasjon og 22. november ved Kranspor Sarpsborg og Refne.

Ved alle deponiene ble det tatt ut en blandprøve bestående av 10 delprøver. Prøvene ble tatt fra overflaten av deponiene. Da det er finstoffet i massene som eventuelt er forurenset ble stein >25 mm forsøkt sortert ut. I analyselaboratoriet ble fraksjonen >25 mm fjernet før massene ble analysert. Grovt anslås at mer enn 70 % av massene på denne måten måtte fjernes fra prøvene.

4.2 Analyser

De uttatte prøvene (totalt 4 stk) er analysert for tungmetaller, olje, PAH, PCB og plantevernmidler. I tillegg er prøvene fra Halden og Aspedammen stasjon analysert for asbest.

Analysen av plantevernmidler er utført av pesticidlaboratoriet ved Planteforsk. De øvrige analysene er utført av Miljø-Kjemi.

De kjemiske analysemetodene er nærmere beskrevet i vedlegg A og B.

I tillegg ble det foretatt korngraderingsanalyser av en prøve fra hvert av deponiene, totalt 4 stk.

5. Diskusjon av resultater

5.1 Referansekriterier/grenseverdier

Det foreligger ikke faste, generelle kriterier for klassifisering av forurenset jord i Norge. Vurdering av analyseresultatene er det derfor basert på følgende:

SFTs normverdier for «mest følsom arealbruk»

SFT har fastsatt normer for innhold av forurensning i jord på områder med «mest følsom bruk» (SFT-veiledning 99:01a). Dette gjelder arealbrukstyper hvor risiko for eksponering overfor mennesker er stor, som i boligområder, lekeområder osv. Normene gjelder for overflatenære jordmasser. Dersom arealet skal brukes til mindre følsomme aktiviteter enn utgangspunktet for normene, f.eks. til industri, kan det beregnes nye normverdier (akseptkriterier/helsebaserte normer) ut fra arealbruk og eksponeringsveier for den aktuelle eiendommen.

SFTs normverdier bygger på at barn oppholder seg på området og at barn/voksne samtidig påvirkes av alle 8 mulige spredningsveier (eksponeringsveier) som er beskrevet under. Utover denne bruk av normverdiene vil disse oftest være avgjørende for om gravemasser kan disponeres fritt på vanlige tipp-plasser eller ikke.

Bakgrunnsverdier for tungmetaller

Bakgrunnsverdier for tungmetaller i jord er basert på flomsedimentdata.

5.2 Feltobservasjoner, korngraderingsanalyser

Deponiene bestod hovedsakelig av grove masser med kornstørrelse > 25 mm, samt en mindre andel sand. Særlig ved Kranspor Sarpsborg var det mye grove masser. Massene hadde ingen visuelle indikasjoner på forurensning, og det var heller ingen utpreget lukt.

Korngraderingskurver er vist på tegning nr. -60 og -61. Korngraderingsanalysene viser at massene kan karakteriseres som sandig grus. Innholdet av finstoff er lavt, og over 60 % av massene har kornstørrelse > 2 mm.

5.3 Kjemiske analyser

Vedlegg A og B inneholder analyseresultatene fra Miljø-Kjemi og Planteforsk.

Resultatene er sammenstilt i følgende tabeller, og sammenlignet med SFTs normer for mest følsom arealbruk. Verdier som overstiger denne er **uthevet**.

Analysene gav følgende resultat:

TUNGMETALLER						
Prøvested	Bly mg/kg	Kadmium mg/kg	Kobber mg/kg	Krom mg/kg	Nikkel mg/kg	Sink mg/kg
Halden stasjon	16	0,16	51	18	15	45
Aspedammen stasjon	21	0,16	85	18	12	150
Kranspor Sarpsborg	36	0,19	82	23	14	170
Refne	17	0,15	49	19	14	120
<i>SFTs norm</i>	<i>60</i>	<i>3</i>	<i>100</i>	<i>25</i>	<i>50</i>	<i>100</i>
<i>Bakgrunnsverdier</i>	<i>26</i>		<i>13</i>	<i>31</i>	<i>19</i>	<i>55</i>

ASBEST, PLANTEVERN MIDLER, PAH, PCB og OLJE						
Prøvested	Asbest	Plantevernmidler	PAH mg/kg	PCB mg/kg	ΣBTEX mg/kg	THC mg/kg
Halden stasjon	<	<	3	<	<	82
Aspedammen stasjon	<	<	1,4	<	0,96¹	58
Kranspor Sarpsborg		<	0,66	<	<	39
Refne		<	1,7	<	<	59
<i>SFTs norm</i>			<i>2</i>	<i>0,01</i>	<i>0,005²</i>	<i>100</i>

1 = Det er bare påvist benzen.

2 = Verdien gjelder for benzen

< = mindre enn deteksjonsgrensen.

ΣBTEX = sum av benzen, toluen, etylbenzen og xylene.

Miljø-Kjemi skriver som kommentar til analysene at alle prøvene inneholder rester av tung olje med PAH. Det er imidlertid bare i prøven fra Halden stasjon at PAH-innholdet overstiger SFTs norm.

Med unntak av prøven fra Halden stasjon har alle prøvene sinkkonsentrasjon ubetydelig over SFTs norm for mest følsom arealbruk. Høyeste konsentrasjon er bare 1,7 x SFTs norm.

I prøven fra Aspedammen stasjon er også innholdet av benzen over SFTs norm.

6. Risikovurdering

6.1 Generelt

I en forenklet risikovurdering (trinn 1) brukes gjeldende normverdier for jord. Resultatene fra undersøkelsen vurderes mot normverdiene, som tar utgangspunkt i mest følsom arealbruk. Dersom ingen av prøvene overstiger normverdiene avsluttes risikovurderingen. Det blir ikke satt restriksjoner på arealbruken i området – eller i dette tilfellet på hvor ballastmassene kan benyttes.

Siden alle prøvene har stoffkonsentrasjoner som overstiger SFTs normer kan ballastmassene ikke uten videre anvendes fritt – for eksempel ved bolighus, barnehager, lekeplasser og lignende. Det er derfor gjennomført en trinn 2 risikovurdering for å finne ut om massene kan anvendes i mindre eksponerte områder, slik at man eventuelt kan unngå de høye kostnadene som er forbundet med deponering/behandling av forurensede masser.

Den utvidede risikovurderingen (trinn 2) tar utgangspunkt i aktuell arealbruk på stedet hvor massene er planlagt deponert. Mens normverdien for mest følsom arealbruk er beregnet med utgangspunkt i at menneske og økosystem eksponeres samtidig via mange definerte eksponeringsveier, vil man ved en utvidet risikoanalyse bare anvende eksponeringsveier som er aktuelle for den aktuelle lokaliteten. Basert på disse eksponeringsveiene beregnes toleransedoser for uakseptable effekter med tanke på helse, økologi og spredning. Dette kalles akseptkriterier.

Risikovurderingen består i at beregnede akseptkriterier (dvs. grenseverdi for "akseptabel" forurensning) sammenstilles med påviste forurensningskonsentrasjoner.

Det vurderes også om det er fare for at forurensningen spres ut av området.

Risikovurderingen utføres i tråd med SFT-veileder 99:01a og b, Risikovurdering av forurenset grunn.

6.2 Miljømål

For videre bruk/deponering av ballastmassen kan følgende miljømål defineres:

1. Ballastmassen skal ikke benyttes/deponeres i områder der nåværende og fremtidige brukere kan eksponeres for helsemessig fare.
2. Ballastmassen skal ikke benyttes/deponeres slik at forurensning kan spres fra massene i et slikt omfang at det får miljømessige konsekvenser.

6.3 Vurdering av datagrunnlaget

I følge SFT-veileder 99:01 Risikovurdering av forurenset grunn vil en blandprøve fra et diffust forurenset område normalt kunne representere et areal på inntil 100 m² eller et volum på inntil 100 m³.

De fire midlertidige deponiene som er prøvetatt – hvert på ca. 200 m³ representerer ca. 7000 m³ rensede masser, og datagrunnlaget er derfor i minste laget for å kunne gi et fullstendig bilde av forurensningssituasjonen. Vi mener likevel at de utførte undersøkelser gir et godt nok bilde av den gjeldende forurensningssituasjon, bl.a. fordi analyseresultatene viser godt samsvar. Vi tar likevel forbehold om at deponiene ikke representerer jernbanestrekninger som kan ha blitt påvirket av spesielle lokale, forurensende aktiviteter, for eksempel strekninger like inntil tankanlegg og lignende.

6.4 Helsebasert risikovurdering

Ved å sammenligne påviste konsentrasjoner i jordprøvene med SFTs normer for mest sensitiv arealbruk kan det konkluderes med at det påviste innholdet av sink er for høyt i tre av prøvene, mens innholdet av PAH og benzen er for høyt i en prøve.

Ved å utføre en helserelatert risikovurdering kan man beregne nye akseptkriterier ut fra arealbruken i området massene er tenkt deponert/benyttet. Dette innebærer at det utarbeides akseptkriterier med tanke på helsemessige konsekvenser for de ulike stoffene for aktuelle arealbrukskategorier.

6.4.1 Arealbruk

Ballastmassene kan tenkes benyttet som følger:

- Som fyllmasse under og rundt bygninger (kontor og næringsareal, ikke bolighus)
- Fyllmasse i industriområder, under veier, parkeringsplasser eller lignende
- Fyllmasse i jordbruksområder
- Fyllmasse i grøntområder eller andre utendørs områder som er fritt tilgjengelig
- Langs jernbanesporet

6.4.2 Forutsetninger

- Bygninger er forutsatt brukt inntil 8 t/dag 240 dager i året, både av barn og voksne.
- På utendørsområder regnes det med maksimal oppholdstid på 8 t/dag 240 dager i året både av barn og voksne.
- Mulige eksponeringsveier er innånding av gass og støvpartikler, hudkontakt med jord og oralt inntak av jord ("jordspising"), avhengig av arealbruken. I beregningene er det også tatt høyde for at det kan tenkes at grunnvann blir brukt til drikkevann, at det blir dyrket grønnsaker på lokaliteten eller at fisk fra nærliggende resipient blir brukt som mat. Eksponeringstider og –veier er vist på de vedlagte beregningsarkene.
- Med kontor- og næringsområder forstås alle bygninger unntatt bolighus. Bolighus er ikke med i vurderingen, da vi antar at dette ikke vil være aktuelt deponeringssted.

6.4.3 Beregning av nye akseptkriterier i henhold til SFTs veileder

Basert på SFT-veileder 99:01 er det beregnet stedsspesifikke akseptkriterier, dvs. akseptable forurensningskonsentrasjoner for de ulike arealutnyttelsene:

Arealbruk	Stedsspesifikke akseptkriterier for ulike stoffer (mg/kg TS)								
	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Nikkel	Sink	Benzen	THC	PAH
Kontor og næring	77	4,2	Ingen	33	63	Ingen	0,007	171	8,8
Vei, industriområde, grøntområde jernbanelinje	148	90	Ingen	33	283	Ingen	249	>9000	12
Jordbruksområde	77	3,8	Ingen	33	61	Ingen	0,04	375	2

Utdrag av beregningsskjemaene foreligger i vedlegg C.

6.4.4 Vurdering av akseptkriterier

Ved å sammenligne påviste konsentrasjoner med de beregnede akseptkriterier kan det konkluderes med at det påviste innholdet av tungmetaller ligger godt under de nye beregnede stedsspesifikke normer for alle arealbrukskategorier for alle prøvene.

PAH-innholdet er derimot fortsatt for høyt i prøven fra Halden stasjon til at massene kan brukes i overflaten på jordbruksområder. Heller ikke massene fra Aspedammen stasjon kan benyttes i denne typen områder samt under bygninger, da innholdet av benzen er over grenseverdien.

Det understrekes at de beregnede akseptkriteriene vedrørende helsemessige konsekvenser ikke tar hensyn til om det skjer en spredning fra området som kan gi miljøkonsekvenser. Dette er vurdert nedenfor.

6.5 Spredningsbasert risikovurdering

Miljømål 2 sier at ballastmassen ikke skal benyttes/deponeres slik at forurensning kan spres fra massene i et slikt omfang at det kan ha konsekvenser for miljøet. Dette innebærer at det må utføres en risikovurdering med hensyn til spredning til planter, grunnvann og luft.

6.5.1 Spredning til planter

Dersom massene skal kunne benyttes i vekstlaget i grøntområder eller jordbruksområder må det først vurderes om konsentrasjonen av forurensning i overflatejord overstiger kritisk terskelkonsentrasjon for jordlevende organismer, inklusiv planter.

I følge SFT-veileder 99:01 er disse grenseverdiene slik:

- Bly: 100 mg/kg
- Kadmium: 4 mg/kg
- Kobber: 100 mg/kg
- Krom: 26 mg/kg
- Nikkel: 63 mg/kg
- Sink: 100 mg/kg
- PAH: 19,7 mg/kg
- Benzen: 0,002 mg/kg
- THC: 500 mg/kg

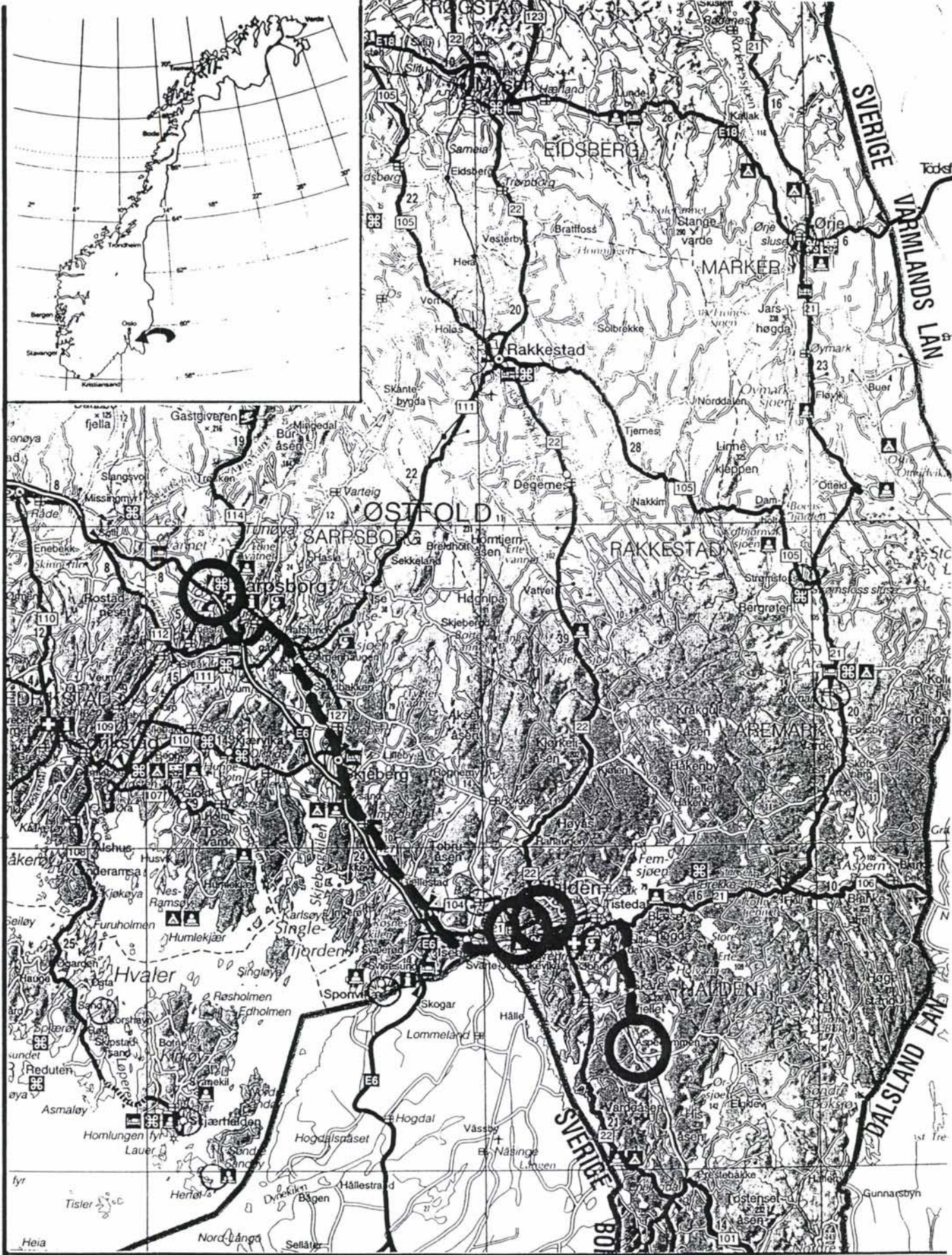
Analyseresultatene viser at innholdet av sink og benzen ligger over grenseverdiene. Dersom massene skal benyttes i grøntområder eller jordbruksområder bør det derfor etableres et dekke av 0,5 m vekstjord oppå ballastmassene for å unngå opptak i planter.

I praksis har massene en korngradering som gjør at det uansett ikke er aktuelt å benytte massene som vekstjord.

6.5.2 Spredning til jord og grunnvann

Tungmetaller er generelt lite mobile, og i de konsentrasjoner som er påvist i ballastmassene er det meget liten fare for tungmetallspredning til grunnvann.

Det påviste innholdet av benzen og PAH er langt under retensjonskapasiteten til sand (dvs. den evne massene har til å holde på forurensningen), og det er dermed liten fare også for



OVERSIKTSKART

FJELLANGER WIDERØE PLAN AS
 MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE AV AVFALLSMASSER
 BALLASTRENSING ØSTFOLDBANEN

Målestokk
 1 : 300 000

Borplan nr



NOTEBY AS

Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO
 Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato 15.12.00.

Konstr./Tegnet LEK

Kontrollert

Godkjent

Oppdragsnr.

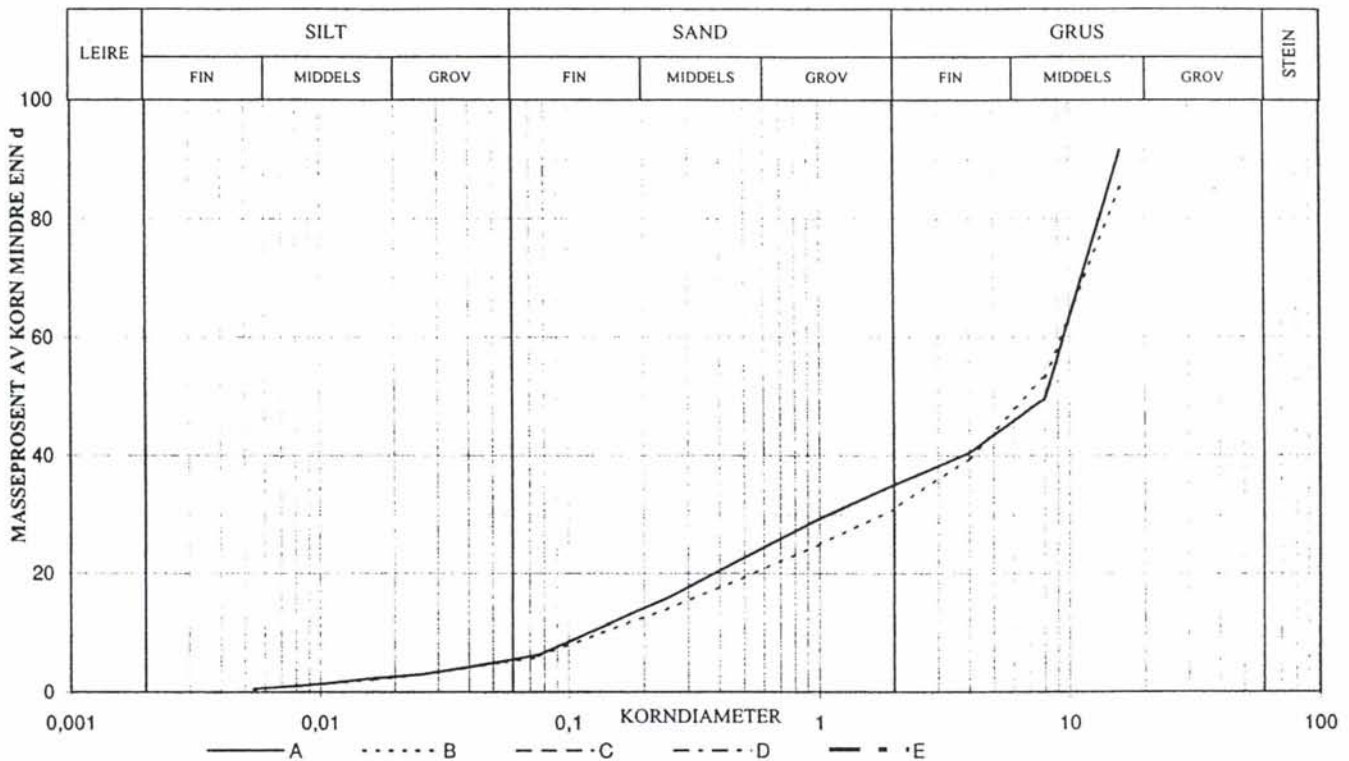
Tegn. nr.

Rev

101428

0

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE				
					TS	VS	HYD		
A	Prøve 1	HÅLDEN	Grus, sandig				X		X
B	Prøve 2	ASPEOAMMEN	Grus, sandig				X		X
C									
D									
E									



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Humus Ogl %	< 0.075mm %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A				2,6			0,142	1,124	8,086	9,987
B				2,5			0,162	1,839	7,068	9,698
C										
D										
E										

KORNGRADERING

JERNBANEVERKET RØ
MASSE FRA BALASTRENSING

Konstr./Tegnet

Kontrolert

Dato

10.10.00

Godkjent



NOTEBY AS
Rådgivende ingeniører MRIF

OPPDRAG NR.

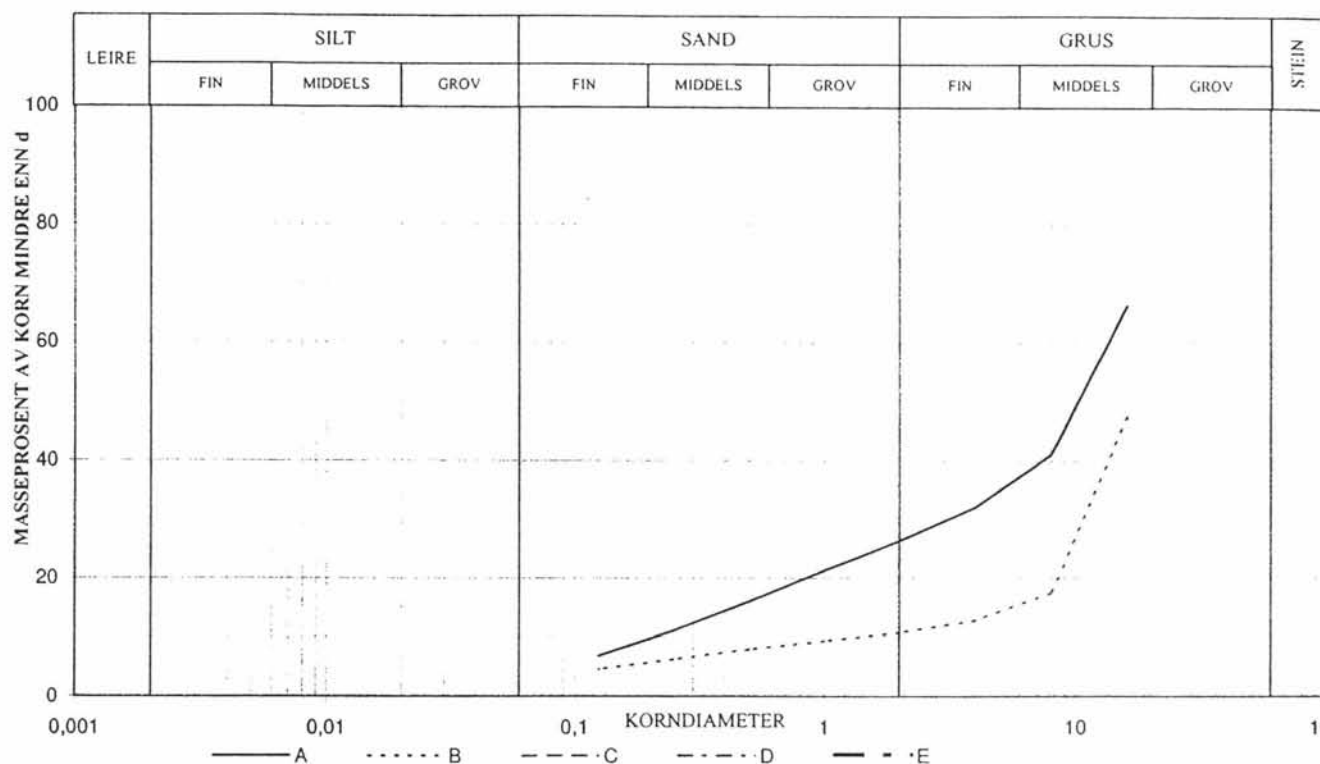
101428

TEGN.NR.

60

REV.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	Halden		Grus sandig		X		
B	Sarpsborg		Grus sandig		X		
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2_{30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Humus Ogl %	< 0.075mm %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A							0,218	3,267	10,838	14,000
B							1,391	11,341		
C										
D										
E										

KORNGRADERING

JERNBANEVERKET RØ
MASSE FRA BALASTRENSING

Konstr./Tegnet

Kontrolert

Dato

Godkjent

07.12.00



NOTEBY AS
Rådgivende ingeniører MRIF

OPPDRAG NR.

101428

TEGN.NR

61

REV.

Vedlegg A

Analysebevis fra Miljø-Kjemi AS



NOTEBY, Norsk Teknisk Byggekontroll A/S

Øyvind Høvding
Postboks 265, Skøyen
N-0212 Oslo

Styringsnummer: 101428.100

Styringsnavn: Ballastmasser

Analyserapport

Jordprøver

Prøvemateriale

Mottatt i lab.: 23.11.00
Antall og prøvetype: 2/jord
Prøvemerkning: **Halden** / REFUSE
Sarpsborg
Analyseperiode: 23.11.00-29.11.00

Metoder

GC/FID-screening, jord:	MK-2000	Analyseusikkerhet (RSD):	10 % ①
Tørrestoff, %	MK-3003	Analyseusikkerhet (RSD):	5 %
PAH og PCB, jord:	MK-2004	Analyseusikkerhet (RSD):	12 % for PAH og 15 % for PCB ①
Metaller ved ICP i jord:	MK-1061	Analyseusikkerhet (RSD):	10 % ①
Glødetap, %	MK-3003	Analyseusikkerhet (RSD):	5 %

① Ved verdier mindre enn 10 ganger deteksjonsgrensen er analyseusikkerheten opp til 50%

Prøveopparbeidelse

Prøvene ble mottatt i rilsanposer. Den anvendte emballasje kan medføre tap av svært flyktige stoffer under opparbeidningen på laboratoriet.

Før prøve til metallanalyse ble tatt ut ble stein sortert fra prøvene. Hvor mye stein som er sortert fra i hver prøve, kommer frem av tabellen i resultatdelen. Metallresultatene er ikke korrigert for dette.

Vedlegg

GC/FID-kromatogram av prøvene, blindprøve og standardblandinger er vedlagt.

Resultater

Se etterfølgende sider.

- BTEX og THC ved GC/FID samt metaller -

Parametre Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning		Det. grense ②
	Halden	Sarpsborg	
BTEX og THC			
Benzen	<	<	0,1
Toluen	<	<	0,1
Etylbenzen	<	<	0,1
Xylener	<	<	0,1
C ₁₇ /pristan ③	i.p.	i.p.	
C ₁₈ /fytan ③	i.p.	i.p.	
Benzen - n-C ₁₀ ③	<	<	5
n-C ₁₀ - n-C ₁₂ ③	<	<	5
n-C ₁₂ - n-C ₃₅ ③	59	39	25
THC	59	39	5-25
Metaller			
Bly, Pb	17	36	3,0
Kadmium, Cd	0,15	0,19	0,10
Krom, Cr	19	23	1,0
Kobber, Cu	49	82	3,0
Nikkel, Ni	14	14	1,0
Sink, Zn	120	170	5,0
Tørrestoff, %	93,8	95,8	0,002
Glødetap, % ③ ④	2,1	3,5	0,002
Stein sortert fra, % (før metallanalyse)	60	88	

② Enheten for deteksjonsgrensene er gitt i mg/kg, men for metallene er den gitt som mg/kg tørrstoff.

③ Ikke omfattet av akkrediteringen.

④ Prosent av tørrstoff.

i.p.: Ikke påvist.

Kommentarer til GC/FID-screeningen.

Kommentarene i dette felt er ikke omfattet av akkrediteringen:

Deteksjonsgrensen for THC er 5 mg/kg for bensin, 10 mg/kg for jetfuel og diesellolje og 25 mg/kg for høytkokende olje.

Prøvene inneholder rester av en tung olje med PAH.

- PAH og PCB -

Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning		Det. grense ②
	Halden	Sarpsborg	
PAH:			
Naftalen	<	<	0,005
Asenaftylene	0,034	0,018	0,005
Asenaften	<	<	0,005
Fluoren	0,0065	<	0,005
Fenantren	0,053	0,029	0,005
Antrasen	0,12	0,052	0,005
Fluoranten	0,33	0,11	0,005
Pyren	0,33	0,091	0,005
Benzo(a)antrasen	0,14	0,063	0,005
Krysen/trifenylene	0,15	0,073	0,005
Benzo(b+j+k)fluoranten	0,29	0,14	0,005
Benzo(a)pyren	0,13	0,036	0,005
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,070	0,023	0,005
Benzo(g,h,i)perylene	0,071	0,022	0,005
Dibenzo(a,h)antrasen	0,013	<	0,005
Sum PAH₁₆ ⑤	1,7	0,66	
PCB:			
PCB no 28	<	<	0,005
PCB no 52	<	<	0,005
PCB no 101	<	<	0,005
PCB no 118	<	<	0,005
PCB no 138	<	<	0,005
PCB no 153	<	<	0,005
PCB no 180	<	<	0,005
Sum PCB₇ ⑤	i.p.	i.p.	

② Enheten for deteksjonsgrensene er gitt i mg/kg våtstoff.

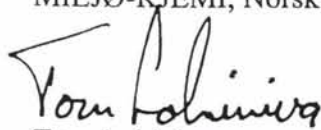
⑤ Verdier mindre enn deteksjonsgrensen inngår ikke i summen.


TS = Tørrstoff.

<: Mindre enn den oppgitte deteksjonsgrensen.

i.p.: Ikke påvist

 Oslo, den 30 november 2000
 MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter


 Tom Lohiniva
 cand. scient.


 Einar Richter Jordfald
 laboratorieleder

Vedlegg B

Analysebevis fra Planteforsk

9 OKT 2000



Pesticidlaboratoriet

Noteby A/S
Postboks 265 Skøyen
0212 OSLO
Attn: B. F. Straith

Dato: 06.10.2000
Lab.nr: 00/ 843
Arkiv: 260323/F

Gjelder: **NOTEBY A/S**
Postboks 265 Skøyen, 0212 OSLO

Pesticider div.prøvematerialer

ANALYSERESULTATER

Prøvetaker: B. F. Straith

Prøvemottak: 04.10.00 Analyseperiode: 05.10.00 - 06.10.00

00/ 843-1 **Jord** Tatt ut 03.10.2000

Merket: 1

Parameter	Metode	Resultat
GC-MULTI JORD/SEDIMENT	M11	Ikke påvist

00/ 843-2 **Jord** Tatt ut 03.10.2000

Merket: 2

Parameter	Metode	Resultat
GC-MULTI JORD/SEDIMENT	M11	Ikke påvist

MERKNAD:

Prøvene er analysert etter et søkespekter som omfatter 28 forskjellige pesticider (plantevernmidler) inkludert noen isomerer og nedbrytningsprodukter. For opplysninger om søkespekter, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet: Se vedlagte "Søkespekter for jord og sediment (M11)", datert 23.09.99.

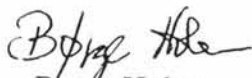
Ingen rester av plantevernmidler ble påvist ved analysen.

Prøvsresultatene gjelder utelukkende de prøvede objekter.

Rapporten kan ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra Planteforsk, Pesticidlaboratoriet.

Prøven(e) kastes tre måneder etter at analysebeviset er sendt dersom ikke annet er avtalt med oppdragsgiver.

For Planteforsk, Pesticidlaboratoriet


Børge Holen
laboratoriesjef

Side 1 av 1

SØKESPEKTER FOR JORD OG SEDIMENT (M11)

<u>Plantevernmiddel</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Best. grense *</u>	<u>Måleusikkerhet</u>
Atrazin	Ugrasmiddel	0,02 mg/kg	
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,02 "	
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 "	
Azinfosmetyl	Insektmiddel	0,05 "	
DDD - o,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDD - p,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDE - o,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDE - p,p'	Metabolitt	0,01 "	22 %
DDT - o,p'	Insektmiddel	0,01 "	
DDT - p,p'	Insektmiddel	0,01 "	
Diazinon	Insektmiddel	0,01 "	
Dimetoat	Insektmiddel	0,02 "	
Endosulfan-alfa	Insektmiddel	0,01 "	
Endosulfan-beta	Insektmiddel	0,01 "	
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 "	
Fenitrothion	Insektmiddel	0,02 "	
Fenvalerat	Insektmiddel	0,02 "	38 %
Klorfenvinfos	Insektmiddel	0,02 "	
Lindan (HCH-gamma)	Insektmiddel	0,01 "	17 %
Linuron	Ugrasmiddel	0,05 "	
Metalaksyl	Soppmiddel	0,05 "	
Metamitron	Ugrasmiddel	0,05 "	
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 "	25 %
Pentaklorbenzen	Insektmiddel	0,01 "	
Permetrin	Insektmiddel	0,02 "	
Pirimikarb	Insektmiddel	0,02 "	
Propaklor	Ugrasmiddel	0,02 "	
Propikonazol	Soppmiddel	0,02 "	
Simazin	Ugrasmiddel	0,02 "	94 %
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,02 "	
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 "	

* Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset jord/sediment.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettlede bestemmelsesgrense. Endringer i forhold til de rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset.

14 DES 2000



Pesticidlaboratoriet

Noteby A/S
Postboks 265 Skøyen
0212 OSLO
Attn: Øyvind Høvding

Dato: 13.12.2000
Lab.nr: 00/1070
Arkiv: 260169

Gjelder: **Østfoldbanen**

Pesticider div.prøvematerialer

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 23.11.00 Analyseperiode: 04.12.00 - 13.12.00

Prøvetaker: Øyvind Høvding

00/1070-1 **Jord** Tatt ut 22.11.2000

Parameter	Sand/grus	Merket: Halden	Metode	Resultat
GC-MULTI JORD/SEDIMENT			M11	Ikke påvist

00/1070-2 **Jord** Tatt ut 22.11.2000

Parameter	Sand/grus	Merket: Sarpsborg	Metode	Resultat
GC-MULTI JORD/SEDIMENT			M11	Ikke påvist

MERKNAD:

Prøvene er analysert etter et søkespekter som omfatter 28 forskjellige pesticider (plantevernmidler) inkludert noen isomerer og nedbrytningsprodukter. For opplysninger om søkespekter, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet: Se vedlagte "Søkespekter for jord og sediment (M11)", datert 10.07.00.

Ingen pesticider (plantevernmidler) ble påvist.

Prøvingresultatene gjelder utelukkende de prøvede objekter.

Rapporten kan ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra Planteforsk, Pesticidlaboratoriet.

Prøven(e) kastes tre måneder etter at analyserapporten er sendt dersom ikke annet er avtalt med oppdragsgiver.

For Planteforsk, Pesticidlaboratoriet

Børge Holen
laboratoriesjef

SØKESPEKTER FOR JORD OG SEDIMENT (M11)

<u>Plantevernmiddel</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Best. grense *</u>	<u>Måleusikkerhet</u>
Atrazin	Ugrasmiddel	0,02 mg/kg	
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,02 "	
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 "	
Azinfosmetyl	Insektmiddel	0,05 "	
DDD - o,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDD - p,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDE - o,p'	Metabolitt	0,01 "	
DDE - p,p'	Metabolitt	0,01 "	22 %
DDT - o,p'	Insektmiddel	0,01 "	
DDT - p,p'	Insektmiddel	0,01 "	
Diazinon	Insektmiddel	0,01 "	
Dimetoat	Insektmiddel	0,02 "	
Endosulfan-alfa	Insektmiddel	0,01 "	
Endosulfan-beta	Insektmiddel	0,01 "	
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 "	
Fenitrothion	Insektmiddel	0,02 "	
Fenvalerat	Insektmiddel	0,02 "	38 %
Klorfenvinfos	Insektmiddel	0,02 "	
Lindan (HCH-gamma)	Insektmiddel	0,01 "	17 %
Linuron	Ugrasmiddel	0,05 "	
Metalaksyl	Soppmiddel	0,05 "	
Metamitron	Ugrasmiddel	0,05 "	
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 "	25 %
Pentaklorbenzen	Insektmiddel	0,01 "	
Permetrin	Insektmiddel	0,02 "	
Pirimikarb	Insektmiddel	0,02 "	
Propaklor	Ugrasmiddel	0,02 "	
Propikonazol	Soppmiddel	0,02 "	
Simazin	Ugrasmiddel	0,02 "	94 %
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,02 "	
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 "	

* Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset jord/sediment.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettlede bestemmelsesgrense. Endringer i forhold til de rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset.

Vedlegg C

Beregningsark for risikovurdering
i henhold til SFT-veileder 99:01

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	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80	80 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45	45 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (barn)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (voksne)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid innendørs (barn)	365	365 dager/år		
	24	24 timer/dag		
Oppholdstid innendørs (voksne)	365	365 dager/år		
	24	24 timer/dag		
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som drikkevann	100 %	100 %		
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	100 %		

Stoff	Beregnet Referanse-jordkonsentrasjon (mg/kg)							
	Totalt C_{he}	Oralt jordinntak C_{is}	Hudkontakt C_{du}	Inhalering støv C_{id}	Gass C_{iv}	Drikkevann C_{lw}	Grønnsaker C_{ig}	Fisk C_{if}
Sum alifater > C5-C10	7,5E+00	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	7,6E+00	5,4E+03	#DIV/0!	1,8E+04
Alifater >C12-C35	1,7E+02	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	1,8E+02	8,2E+05	#DIV/0!	1,8E+04
Bensen	7,3E-03	3,1E+02	1,2E+03	1,4E+05	8,0E-03	7,9E-02	#DIV/0!	1,9E+02
Bly	7,7E+01	1,5E+02	8,0E+03	5,6E+04	i.r	1,6E+02	#DIV/0!	6,6E+03
Kadmium	4,2E+00	1,5E+02	3,4E+02	6,2E+02	i.r	4,9E+00	#DIV/0!	4,3E+01
Kobber	2,2E+04	7,6E+04	#DIV/0!	1,5E+08	i.r	4,1E+04	#DIV/0!	1,2E+05
Krom totalt (III + VI)	3,3E+01	1,5E+05	5,3E+05	3,3E+01	i.r	4,9E+03	#DIV/0!	1,3E+07
Nikkel	6,3E+01	7,6E+02	6,8E+02	1,3E+03	i.r	8,2E+01	#DIV/0!	2,1E+05
PAH totalt	8,8E+00	2,1E+01	3,3E+01	2,0E+02	9,0E+02	6,9E+01	#DIV/0!	6,4E+01
Sink	1,4E+04	1,5E+05	2,4E+06	2,9E+08	i.r	1,6E+04	#DIV/0!	8,6E+05

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2											
	Antall prøver	Max	Middel	Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s,max} over-skrider norm-verdi	Helserisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jordkons.				
		C _{s,max} (mg/kg)	C _{s,middel} (mg/kg)			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s,max} over-skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw,max} (mg/l)	Resipi-ent C _{aw,max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia,max} (mg/l)	Grønn-saker C _{g,max} (mg/kg)	Fisk C _{t,max} (mg/l)	Grunn-vann C _{gw,mid} (mg/l)	Resipi-ent C _{aw,mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia,mid} (mg/l)	Grønn-saker C _{g,mid} (mg/kg)	Fisk C _{t,mid} (mg/l)
Sum alifater > C5-C10	-			7		7,541896											
Alifater >C12-C35	1	82	82	100	-18 %	171,4047	-52 %	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01
Bensen	-			0,005		0,007288											
Bly	1	16	16	60	-73 %	76,85421	-79 %	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04
Kadmium	1	0,16	0,16	3	-95 %	4,196217	-96 %	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04
Kobber	1	51	51	100	-49 %	21547,09	-100 %	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02
Krom totalt (III + VI)	1	18	18	25	-28 %	33,14902	-46 %	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04
Nikkel	1	15	15	50	-70 %	63,29611	-76 %	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05
PAH totalt	1	3	3	2	50 %	8,834893	-66 %	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04
Sink	1	45	45	100	-55 %	14386,25	-100 %	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02

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	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80	80 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45	45 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (barn)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (voksne)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid innendørs (barn)	365	UAKTUELL		
	24			
Oppholdstid innendørs (voksne)	365	UAKTUELL		
	24			
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som drikkevann	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Stoff	Beregnet Referanse-jordkonsentrasjon (mg/kg)							
	Totalt C_{he}	Oralt jordinntak C_{is}	Hudkontakt C_{du}	Inhalering støv C_{id}	Gass C_{lv}	Drikkevann C_{jw}	Grønnsaker C_{ig}	Fisk C_{if}
Sum alifater > C5-C10	9,3E+03	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Alifater >C12-C35	9,3E+03	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Bensen	2,5E+02	3,1E+02	1,2E+03	1,4E+05	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Bly	1,5E+02	1,5E+02	8,0E+03	5,6E+04	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Kadmium	9,0E+01	1,5E+02	3,4E+02	6,2E+02	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Kobber	7,6E+04	7,6E+04	#DIV/0!	1,5E+08	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Krom totalt (III + VI)	3,3E+01	1,5E+05	5,3E+05	3,3E+01	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Nikkel	2,8E+02	7,6E+02	6,8E+02	1,3E+03	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PAH totalt	1,2E+01	2,1E+01	3,3E+01	2,0E+02	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Sink	1,4E+05	1,5E+05	2,4E+06	2,9E+08	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2											
	Antall prøver	Max	Middel	Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s,max} over-skrider norm-verdi	Helseisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jordkons.				
		C _{s,max} (mg/kg)	C _{s,middel} (mg/kg)			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,mid} (mg/l)	Resipi-ent C _{sw,mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia,mid} (mg/l)	Grønn-saker C _{g,mid} (mg/kg)	Fisk C _{f,mid} (mg/l)
Sum alifater > C5-C10	-			7		9302,852											
Alifater >C12-C35	1	82	82	100	-18 %	9302,852	-99 %	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01
Bensen	-			0,005		249,4435											
Bly	1	16	16	60	-73 %	148,8425	-89 %	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04
Kadmium	1	0,16	0,16	3	-95 %	90,07999	-100 %	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04
Kobber	1	51	51	100	-49 %	76002,2	-100 %	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02
Krom totalt (III + VI)	1	18	18	25	-28 %	33,37473	-46 %	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04
Nikkel	1	15	15	50	-70 %	283,7258	-95 %	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05
PAH totalt	1	3	3	2	50 %	12,17862	-75 %	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04
Sink	1	45	45	100	-55 %	142937,3	-100 %	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02

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	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365	240 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80	80 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45	45 dager/år		
	8	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (barn)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid utendørs (voksne)	365	240 dager/år		
	24	8 timer/dag		
Oppholdstid innendørs (barn)	365	UAKTUELL		
	24			
Oppholdstid innendørs (voksne)	365	UAKTUELL		
	24			
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	100 %		
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	30 %		
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 % UAKTUELL		

Stoff	Beregnet Referanse-jordkonsentrasjon (mg/kg)							
	Totalt C_{he}	Oralt jordinntak C_{ls}	Hudkontakt C_{du}	Inhalering støv C_{id}	Gass C_{lv}	Drikkevann C_{iw}	Grønnsaker C_{lg}	Fisk C_{lf}
Sum alifater > C5-C10	1,2E+02	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	#DIV/0!	5,4E+03	1,2E+02	#DIV/0!
Alifater >C12-C35	3,8E+02	1,5E+04	2,4E+04	1,1E+08	#DIV/0!	8,2E+05	3,9E+02	#DIV/0!
Bensen	4,3E-02	3,1E+02	1,2E+03	1,4E+05	#DIV/0!	7,9E-02	9,6E-02	#DIV/0!
Bly	7,7E+01	1,5E+02	8,0E+03	5,6E+04	i.r	1,6E+02	2,2E+04	#DIV/0!
Kadmium	3,9E+00	1,5E+02	3,4E+02	6,2E+02	i.r	4,9E+00	2,4E+01	#DIV/0!
Kobber	2,6E+04	7,6E+04	#DIV/0!	1,5E+08	i.r	4,1E+04	8,3E+05	#DIV/0!
Krom totalt (III + VI)	3,3E+01	1,5E+05	5,3E+05	3,3E+01	i.r	4,9E+03	9,1E+05	#DIV/0!
Nikkel	6,1E+01	7,6E+02	6,8E+02	1,3E+03	i.r	8,2E+01	2,0E+03	#DIV/0!
PAH totalt	1,8E-01	2,1E+01	3,3E+01	2,0E+02	#DIV/0!	6,9E+01	1,8E-01	#DIV/0!
Sink	1,3E+04	1,5E+05	2,4E+06	2,9E+08	i.r	1,6E+04	1,3E+05	#DIV/0!

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2											
	Antall prøver	Max	Middel	Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s,max} overskrider norm-verdi	Helseisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.					Beregnet kons. fra middel jordkons.				
		C _{s,max} (mg/kg)	C _{s,middel} (mg/kg)			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s,max} overskrider C _{he}	Grunnvann C _{gw,max} (mg/l)	Resipient C _{sw,max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia,max} (mg/l)	Grønnsaker C _{g,max} (mg/kg)	Fisk C _{t,max} (mg/l)	Grunnvann C _{gw,mid} (mg/l)	Resipient C _{sw,mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia,mid} (mg/l)	Grønnsaker C _{g,mid} (mg/kg)	Fisk C _{t,mid} (mg/l)
Sum alifater > C5-C10	-			7		116,937											
Alifater >C12-C35	1	82	82	100	-18 %	375,2421	-78 %	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01	2E-04	8E-08	5E-04	7E+00	1E-01
Bensen	-			0,005		0,04349											
Bly	1	16	16	60	-73 %	77,48166	-79 %	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04	1E-03	8E-07	0	2E-04	5E-04
Kadmium	1	0,16	0,16	3	-95 %	3,885476	-96 %	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04	5E-04	3E-07	0	2E-03	8E-04
Kobber	1	51	51	100	-49 %	25694,1	-100 %	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02	9E-03	5E-06	0	1E-02	5E-02
Krom totalt (III + VI)	1	18	18	25	-28 %	33,1479	-46 %	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04	6E-02	3E-05	0	7E-03	3E-04
Nikkel	1	15	15	50	-70 %	61,33656	-76 %	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05	1E-02	8E-06	0	1E-02	8E-05
PAH totalt	1	3	3	2	50 %	2	50 %	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04	3E-05	2E-08	3E-09	3E-01	5E-04
Sink	1	45	45	100	-55 %	13186,51	-100 %	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02	4E-02	2E-05	0	1E-01	1E-02

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi	Kartblad:	
Stikkord:	Ballastmasser, PAH, risikovurdering	UTM koordinater, Sone:	
Land/Fylke:	Østfold	Øst:	Nord:
Kommune:	Sarpsborg og Halden		
Sted:	Østfoldbanen Sarpsborg - Kornsjø		

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 14. desember 2000		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	14/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
	Kontrollert	15/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	14/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
	Kontrollert	15/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
Teknisk innhold	Utarbeidet	14/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
	Kontrollert	15/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
Format	Utarbeidet	14/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
	Kontrollert	15/12-00	<i>[Handwritten Signature]</i>						
Anmerkninger									
19. 09. 2001									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato:		Sign.:			
				14/12-00		<i>[Handwritten Signature]</i>			