

# Rapport

MAC-20-A-00001

Oppdragsgiver: **Jernbaneverket Utbygging**

Oppdrag: **Alnabru containerterminal syd**

Emne: **Miljøteknisk grunnundersøkelse  
Datarapport**

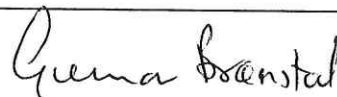
Dato: **14. august 2006**

Rev. - Dato

Oppdrag- /  
Rapportnr. **113588.1 - 1**

Oppdragsleder: **Gunnar Brønstad**

Sign.:



Saksbehandler: **d.s.**

Sign.:

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Arnulf Robsrud**

## Sammendrag:

Det skal etableres en ny containerterminal i sydøstre del av skiftesporområdet på Alnabru. Arbeidet vil hovedsakelig bestå av masseutskiftning for å dimensjonere lastegatene for fremtidige aksellaster. Multiconsult er engasjert av Jernbaneverket Utbygging for å utføre miljøtekniske undersøkelser for å avklare om arbeidet vil berøre forurenset grunn.

En innledende fase 1 undersøkelse konkluderte med at det bare er mistanke om grunnforurensning i forbindelse med ballastpukken langs jernbanesporene. Denne kan erfaringsmessig være forurenset.

Feltundersøkelsen ble utført 19. – 20.06.2006 ved håndgraving i ballastpukken. Prøvetakingen ble gjort ved å grave seg ned i ballastmassene i skinnegangen med spade til en gjennomsnittlig dybde på ca. 20 – 25 cm. Den oppgravde pukken ble sikket i en grov rist over en bøtte, og finstoffet som samlet seg i bøtten ble prøvetatt. På nordre del av terminalen ble det tatt prøver fra sporene 22 - 25, 27 og 34 - 38. På søndre del av terminalen ble det tatt prøver fra sporene 25 - 28 og 31 - 36.

4 prøver fra nordre område og 4 prøver fra søndre område ble sendt til AnalyCen for kjemisk analyse. Det ble benyttet en analysepakke som omfatter tungmetaller, olje C<sub>5</sub>-C<sub>35</sub> og PAH. I tillegg ble det utført korngraderingsanalyser på to prøver.

Ballastmassen var jevnt over grov (pukk) med lite finstoff. Finstoffandelen er ut i fra øyemål anslått til å være noen få prosent av totalen (<5 %) noe som bekreftes av korngraderingsanalysene. Det var liten variasjon i massen mellom de forskjellige sporene, både i struktur og farge. Finstoffet var mørkt av farge (svak sort/mørk brun) og uten lukt.

Analysene viser at finstoffet i alle prøvene er forurenset av tungmetaller, i første rekke arsen, bly, kobber og sink. Prøvene var også noe forurenset av smøreolje og PAH (tjærestoffer). Ved sikting av ballastmassene kan grovfraksjonen gjenbrukes fritt og for eksempel benyttes i anleggsarbeidene på terminalområdet. Vi antar at utsiktet forurenset finfraksjon eventuelt kan gjenbrukes/deponeres inne på terminalområdet, forutsatt tildekking med rene masser. Dersom finfraksjonen fraktes ut av området må den leveres til et godkjent mottak. Det må utarbeides en tiltaksplan iht. kap. 2 i Forurensningsforskriften. Tiltaksplanen må inkludere en risikovurdering og skal godkjennes av Oslo kommune.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	3
2.	Problembeskrivelse .....	3
3.	Utførte undersøkelser .....	3
3.1	Feltarbeider .....	3
3.2	Analyser .....	4
4.	Resultater.....	4
4.1	Grunnforhold – visuelle observasjoner.....	4
4.2	Referansekriterier/grenseverdier.....	4
4.3	Analyseresultater .....	5
4.3.1	Tungmetaller.....	5
4.3.2	Olje og PAH .....	5
4.3.3	Korngradering.....	6
4.4	Vurdering av datagrunnlaget .....	6
5.	Vurderinger .....	6

## Tegninger

113588.1	-0	Oversiktskart
	-1	Plan prøvepunkter
	-64	Korngraderingskurver

## Vedlegg

Vedlegg A	Notat Miljø 1
Vedlegg B	Analyserapporter fra Analytica
Vedlegg C	Informasjon om SFTs normverdier

## 1. Innledning

Det skal etableres en ny containerterminal i sydøstre del av skiftesporområdet på Alnabru. Arbeidet med containerterminalen vil hovedsakelig bestå av masseutskifting for å dimensjonere lastegatene for fremtidige aksellaster.

Multiconsult er engasjert som rådgiver innen geoteknikk og forurenset grunn. For å avklare forurensningssituasjonen i utbygningsområdet er det gjennomført en fase 2 miljøteknisk grunnundersøkelse med prøvetaking av finstoffet i ballastmasser og kjemiske analyser av prøvene. Denne rapporten inneholder en beskrivelse av den miljøtekniske grunnundersøkelsen og en vurdering av resultatene fra undersøkelsen.

## 2. Problembeskrivelse

Multiconsult har i forkant av fase 2 undersøkelsen utført en innledende undersøkelse (fase 1 undersøkelse) der gamle kart, flybilder og historiske skrifter, i tillegg til informasjon gitt fra oppdragsgiver, ble gjennomgått og vurdert.

Det ble i fase 1 undersøkelsen konkludert med at det bare er mistanke om grunnforurensning i forbindelse med ballastpukken langs jernbanesporene. Denne kan erfaringsmessig være forurenset. Eiendommen er ikke registrert i SFTs database over forurenset grunn i Norge.

For utfyllende informasjon om den innledende undersøkelsen samt områdebeskrivelse og historikk vises det til vedlagt notat "Miljø 1"(vedlegg A).

Formålet med fase 2 miljøteknisk grunnundersøkelse er derfor å undersøke ballastmassene.

## 3. Utførte undersøkelser

### 3.1 Feltarbeider

Feltundersøkelsen ble utført av miljøgeolog Birger Heidenstrøm ved håndgraving den 19-20. juni 2006 i sol og ca. 20 °C . Sikkerhetsmann Dag Inge Nordby fra Jernbaneverket var hele tiden til stede.

Prøvetakingen ble gjort ved å grave seg ned i ballastmassene i skinnegangen med spade til en gjennomsnittlig dybde på ca. 20 – 25 cm. Den oppgravde pukken ble siktet i en grov rist over en bønne, og finstoffet som samlet seg i bønne ble ført over i Rilsan-poser. Prøvetakingen var svært vanskelig grunnet den grove strukturen på massene (pukk).

Det ble gjort flere forsøk på å grave et par dypere sjakter ned til ca. 70 – 80 cm uten at dette var mulig på grunn av vanskelige graveforhold. Den dypeste sjakten ble gravd i spor nr. 38 og var ca. 40 cm dyp. Ingen sjakter var mindre enn 15 cm dype.

På nordre del av terminalen (dvs. nord for gamle brufundamenter) ble det tatt prøver fra sporene 22 - 25, 27 og 34 - 38. På søndre del av terminalen ble det tatt prøver fra sporene 25 - 28 og 31 - 36.

All prøvetaking i nord ble gjort ved sporbremene mens prøvetakingen i sør ble gjort i spor uten sporvekslere eller sporbremse. Det ble forsøkt prøvetatt finstoff ved to sporvekslere i nord uten at dette var mulig da massene her inneholdt svært lite finstoff.



Plassering av prøvegroperne er vist på tegning nr. -1.

### 3.2 Analyser

Det ble analysert i alt 8 prøver (det ble laget blandprøver av prøver fra flere spor), 4 prøver fra nordre område og 4 prøver fra søndre område. Prøvene ble sendt til AnalyCen for kjemisk analyse. Det ble benyttet en analysepakke som omfatter tungmetaller, olje C<sub>5</sub>-C<sub>35</sub><sup>1</sup> og PAH<sup>2</sup> (tjærestoffer).

For angivelse av analysemetoder vises det til analyserapporten i vedlegg B.

Fra spor nr. 31 og 33 i vest ble det tatt ut en masseprøve fra hvert spor for korngraderingsanalyse ved vårt eget geotekniske laboratorium.

## 4. Resultater

### 4.1 Grunnforhold – visuelle observasjoner

#### Generelt om grunnforhold

Containerterminalen ligger på en leirterrasse nord for Alna. Før området ble opparbeidet til sporskifting steg terrenget fra ca kote 97 lengst i syd til ca kote 100 lengst nord. Det fantes også noen ravinedaler. Sporområdet ligger nå på kote 97,8 – 97,9, dvs. at nordre del ligger i skjæring.

En bekkedal/ravine med bunn på kote 90 – 95 skar tidligere skrått gjennom søndre del av prosjektområdet (se vedlegg A). Bekken ble lagt i rør og bekkedalen ble trolig fylt opp med leirmasser fra omkringliggende høyder i bunnen, mens de øverste meterne for en stor del består av grus- og morenemasser fra Hauer seter.

Med unntak av den oppfylte ravinedalen består fyllmassene på området av ballastpukk over frostsikring av bark (i nord) eller sand (i syd). Samlet tykkelse av disse fyllmassene er sannsynligvis < 180 cm. Under fyllmassene er det fast leire til stor dybde.

For mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene vises til vedlegg A.

#### Visuelle observasjoner av ballastpukken

Ballastmassen var jevnt over grov (pukk) med lite finstoff. Finstoffandelen er ut i fra øyemål anslått til å være noen få prosent av totalen (<5 %). Det var liten variasjon i massen mellom de forskjellige sporene, både i struktur og farge. Finstoffet, som hovedsakelig bestod av sand, silt og noe treflis, var mørkt av farge (svak sort/mørk brun) og uten lukt.

### 4.2 Referansekriterier/grenseverdier

Det foreligger ikke faste, generelle kriterier for klassifisering av forurenset jord i Norge. Som et første grunnlag for vurdering av analyseresultatene er det derfor referert til SFTs normverdier for «mest følsom arealbruk», se vedlegg C.

<sup>1</sup> Olje kan bestå av forskjellige karbontallsfraksjoner, avhengig av om det er en lett eller tung olje.

<sup>2</sup> PAH er en forkortelse for polisykliske (flerringede) aromatiske hydrokarboner. Det analyseres på 16 ulike forbindelser. PAH finnes hovedsakelig i sot og andre forbrenningsprodukter, og bl.a. i brukt smøreolje og steinkulltjære.

## 4.3 Analyseresultater

### 4.3.1 Tungmetaller

Resultater fra de kjemiske analysene på tungmetaller er sammenstilt i tabell 1. Fullstendige analyserapporter er gitt i vedlegg B. Verdier som overskrider SFTs normer er markert med uthevet skrift.

**Tabell 1.** Analyseresultater for tungmetaller. Alle verdier er gitt i mg/kg tørrstoff.

Prøvenummer (nummer = spornummer)	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)
<b>Nordre del av terminal (nord for brufundamenter)</b>								
22 + 23 Nord	<b>8,5</b>	<b>200</b>	0,9	<b>240</b>	<b>60</b>	0,36	32	<b>360</b>
24 + 25 + 27 Nord	<b>9,1</b>	<b>220</b>	0,4	<b>600</b>	<b>140</b>	0,26	39	<b>420</b>
34 + 35 Nord	<b>6,4</b>	<b>120</b>	0,4	<b>130</b>	<b>58</b>	0,18	33	<b>300</b>
36 + 37 + 38 Nord	<b>4,6</b>	60	0,1	110	33	0,07	28	<b>190</b>
<b>Søndre del av terminal (syd for brufundamenter)</b>								
25 + 26 + 27 Sør	<b>12</b>	<b>170</b>	2,9	<b>360</b>	<b>47</b>	0,67	50	<b>1000</b>
28 + 31 + 32 Sør	<b>8,6</b>	<b>510</b>	0,9	<b>510</b>	<b>55</b>	0,30	46	<b>500</b>
33 + 34 Sør	<b>11</b>	<b>2200</b>	1,0	<b>750</b>	<b>91</b>	0,38	38	<b>830</b>
35 + 36 Sør	<b>7,6</b>	<b>190</b>	0,2	<b>290</b>	<b>41</b>	0,16	29	<b>250</b>
Gjennomsnitt	<b>8,5</b>	<b>460</b>	0,9	<b>370</b>	<b>65</b>	0,30	37	<b>480</b>
Maksimum	<b>12</b>	<b>2200</b>	2,9	<b>750</b>	<b>140</b>	0,67	50	<b>1000</b>
SFTs norm	2	60	3	100	25	1	50	100

### 4.3.2 Olje og PAH

Resultater fra de kjemiske analysene på olje og PAH er sammenstilt i tabell 2. Fullstendige analyserapporter er gitt i vedlegg B. Verdier som overskrider SFTs normer er markert med uthevet skrift.

Tabell 2. Analyseresultater for olje og PAH. Alle verdier er gitt i mg/kg tørrstoff.

Prøvenummer (nummer = spornummer)	$\Sigma$ PAH <sub>16</sub>	Benso(a)-pyren	Sum olje C <sub>5</sub> -C <sub>35</sub>	Olje C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	Olje C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	Olje C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	Olje C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>
<b>Nordre del av terminal (nord for brufundamenter)</b>							
22 + 23 Nord	24	0,6	250	< 10	< 5	< 5	250
024 + 25 + 27 Nord	16	0,3	330	< 10	< 5	< 5	330
34 + 35 Nord	27	0,7	61	< 10	< 5	< 5	61
36 + 37 + 38 Nord	20	0,3	90	< 10	< 5	< 5	90
<b>Søndre del av terminal (syd for brufundamenter)</b>							
25 + 26 + 27 Sør	32	0,6	190	< 10	< 5	< 5	190
28 + 31 + 32 Sør	25	0,8	120	< 10	< 5	< 5	120
33 + 34 Sør	29	0,8	1700	< 10	< 5	9	1700
35 + 36 Sør	20	0,3	170	< 10	< 5	< 5	170
<b>Gj.snitt</b>	<b>24</b>	<b>0,6</b>	<b>360</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>&lt; 5</b>	<b>&lt; 5</b>	<b>364</b>
<b>Maksimum</b>	<b>32</b>	<b>0,8</b>	<b>1700</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>&lt; 5</b>	<b>9</b>	<b>1700</b>
<b>SFTs norm</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>		<b>7</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

#### 4.3.3 Korngradering

Fra spor nr. 31 og 33 i syd ble det tatt ut en masseprøve fra hvert spor for korngraderingsanalyse, se tegning nr. -64. Prøvene representerer de øverste 20 cm. Analysene viser at begge prøvene bestod av ren pukke uten målbar innhold av finstoff. Grusfraksjonen utgjorde ca 97 % av prøvene.

#### 4.4 Vurdering av datagrunnlaget

Prosjektområdet er stort og det var bare mulig å ta prøver fra et begrenset antall punkter. Undersøkelsen viser imidlertid et ganske jevnt konsentrasjonsnivå for de fleste stoffer, med unntak av bly og olje i prøve "33 + 34 Sør". Samme type forurensning ble påvist i så å si alle prøver. Vi antar derfor at utført undersøkelse gir et representativt bilde av forurensningssituasjonen i finstoffet i ballastmassene.

### 5. Vurderinger

De kjemiske analysene ble utført på finstoffet som ble siktet ut av prøvene. Det ble analysert 4 prøver fra nordre område og 4 prøver fra søndre område. Analysene viser at finstoffet i alle prøvene var forurenset av tungmetaller, i første rekke arsen (kan også ha naturlige årsaker), bly, kobber og sink. Prøvene var også noe forurenset av smøreolje og PAH (tjærestoffer). Sannsynlig kilde er smøreolje med innhold av metall fra hjullagere på jernbanevogner.

Forurensningsnivået varierer noe og synes noe høyere i syd enn i nord, men prøvene er jevnt over ikke sterkt forurenset. Prøven fra spor 33-34 i syd er klart mest forurenset med særlig høyt innhold av bly og smøreolje.



Det var ved utført sjakting ved håndgraving ikke mulige å foreta noen dybdeavgrensning av påvist forurensning. Forurensningen er bundet til de nedknuste finpartiklene (finstoffet) i ballastmassene. Ved oppgraving av ballastmassene må derfor alle masser håndteres som forurensede masser inntil det eventuelt kan dokumenteres ved analyser at massene er rene.

Som prøvegravingen og korngraderingsanalysene viser er finstoff-innholdet lavt i massene. Det anbefales derfor at alle oppgravde ballastmasser siktes. Ved sikting av ballastmassene kan grovfraksjonen gjenbrukes helt fritt og for eksempel benyttes i anleggsarbeidene på terminalområdet.

Multiconsult har tidligere bistått Jernbaneverket med utarbeidelse av retningslinjer for håndtering av masser fra ballastrensning, jf. bl.a. vår rapport nr. 102764-1. Dette arbeidet har inkludert risikovurdering av deponering av ballastavfall på ulike typer eiendommer (arealbruk), inkludert på Jernbaneverkets egen grunn. Risikovurderingen konkluderte med at ballastavfall med forurensningsgrad som påvist på Alnabru kan gjenbrukes på Jernbaneverkets egne eiendommer, så lenge det ikke legges på steder med direkte avrenning til bekker, elver eller lignende.

Vi antar derfor at utsiktet forurenset finfraksjon kan gjenbrukes/deponeres inne på terminalområdet (dersom praktisk mulig), eventuelt forutsatt tildekking med rene masser. Dersom finfraksjonen fraktes ut av området må den leveres til et godkjent mottak, dvs. et mottak som har tillatelse til behandling/deponering av forurensede masser. Volum av utsiktet finfraksjon vil avhenge av hvilken siktestørrelse som benyttes ved utsiktingen, jf. tegning nr. - 64.

### **Konklusjon**

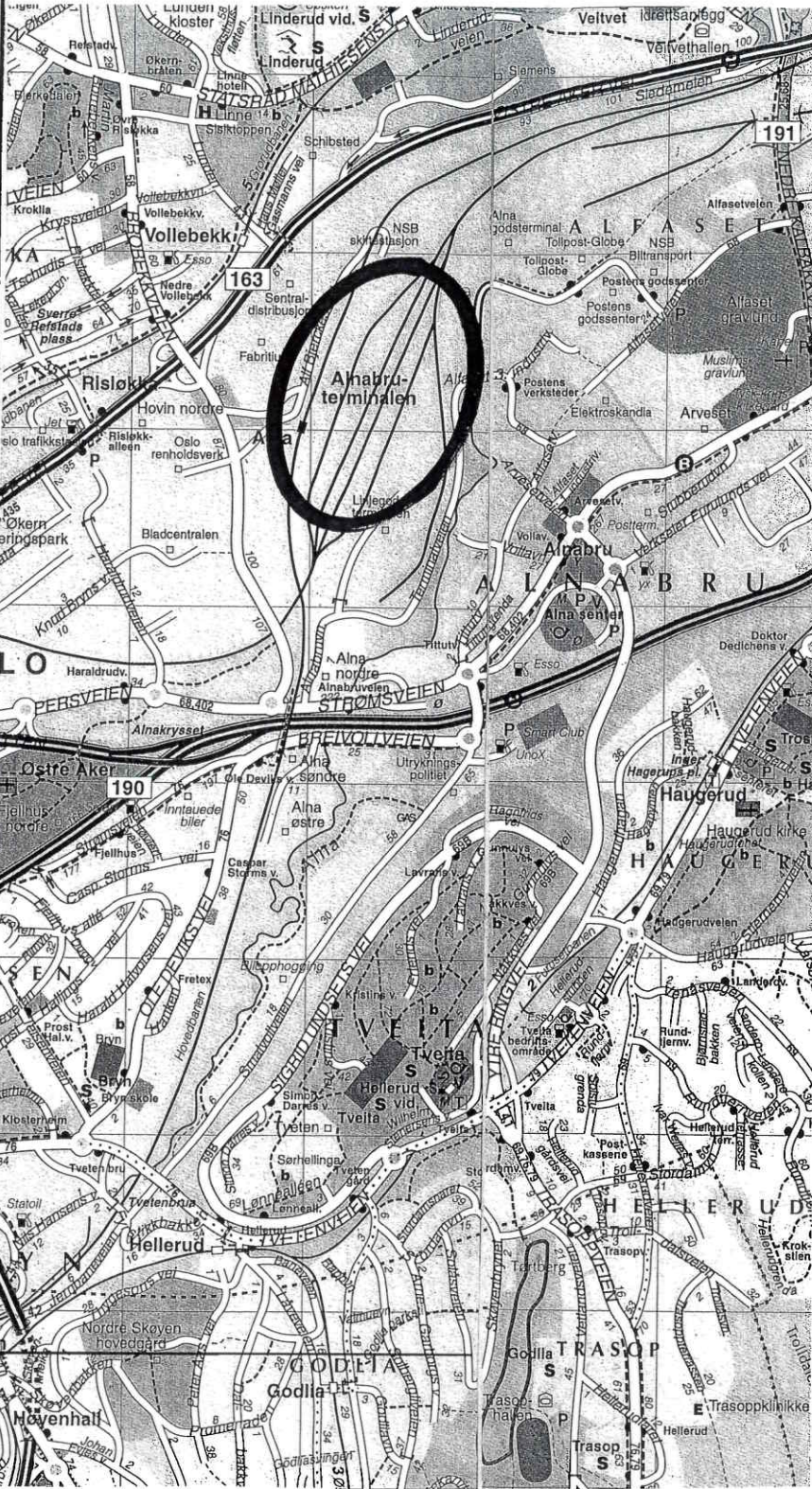
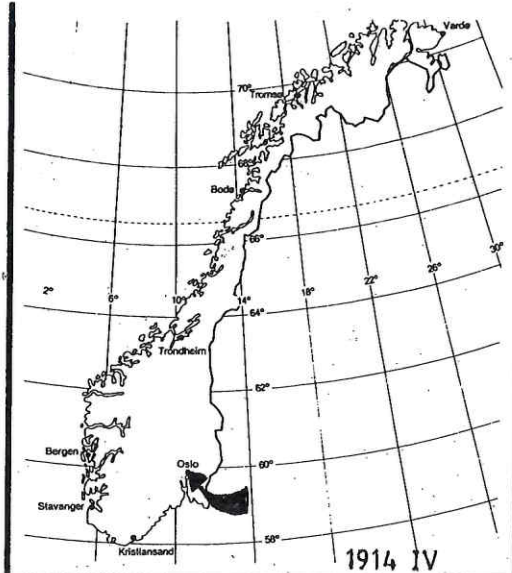
Det er påvist at finstoffet i ballastmassene er forurenset av tungmetaller, smøreolje og PAH. Det må derfor utarbeides en tiltaksplan iht. kap. 2 i Forurensningsforskriften. Tiltaksplanen skal beskrive hvordan påvist grunnforurensning skal håndteres i prosjektet, og må inneholde en risikovurdering av påvist forurensning iht. SFT veiledning 99:01, *Risikovurdering av forurenset grunn*. Tiltaksplanen skal godkjennes av kommunen.

Kommunen kan gi tillatelse til omdisponering av forurensede gravemasser på godsterminalen på Alnabru. Dersom forurensede masser derimot skal fraktes vekk fra eiendommen må de leveres til godkjent mottakssted som har tillatelse enten fra Fylkesmannen eller fra SFT.

Etter gjennomført tiltak skal tiltakshaver utarbeide en sluttrapport til kommunen som beskriver håndteringen av forurenset grunn i prosjektet.

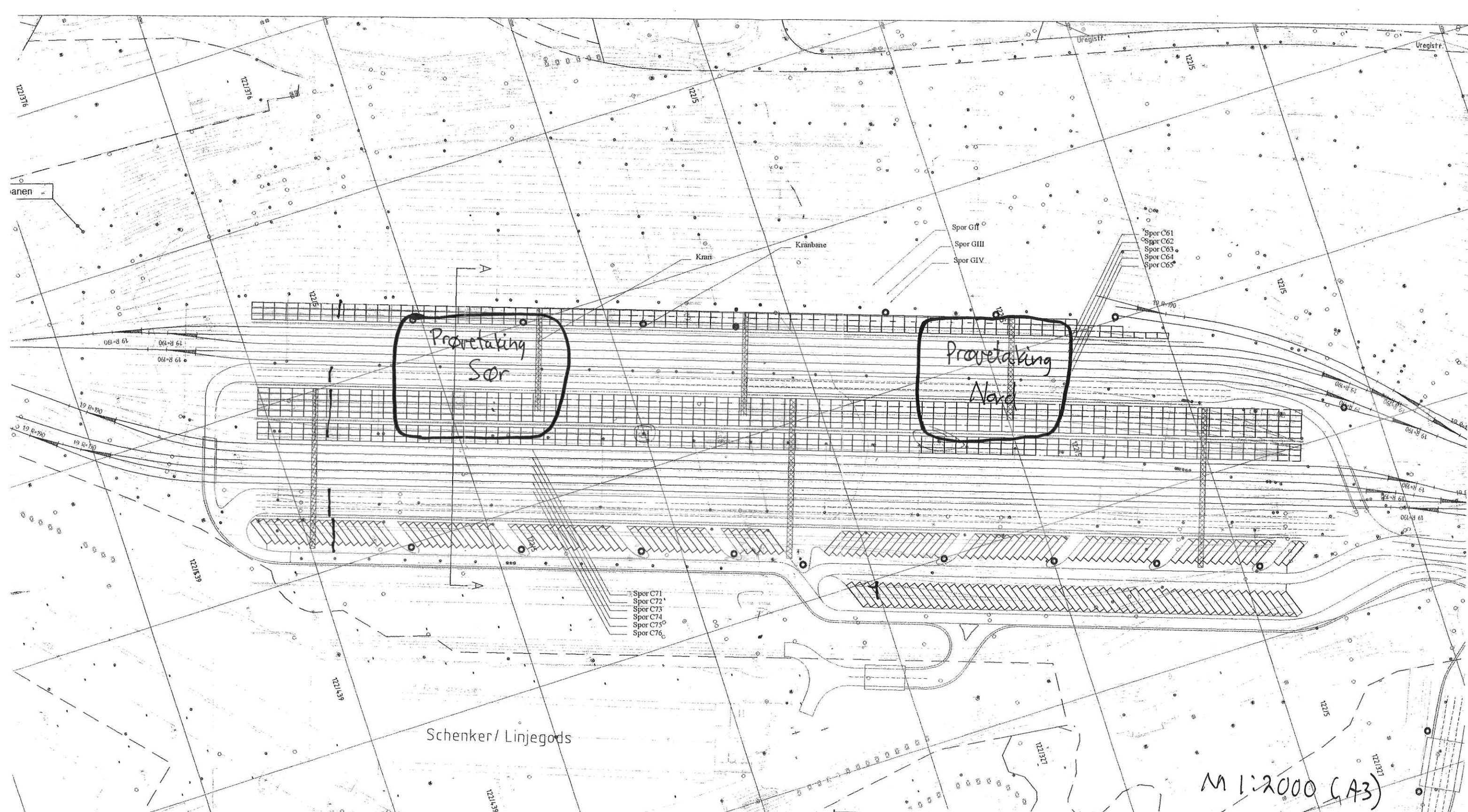
# Tegninger






Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>OVERSIKTSKART</b>	Original format	Fag		
	<b>JERNBANEVERKET UTBYGGING MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE ALNABRU CONTAINERTERMINAL SYD</b>	Tegningens filnavn Tegning nr. 0.doc	Miljøgeologi		
	<b>MULTICONSULT</b>	Målestokk			
	Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01	Dato 11. august 2006	Konstr./Tegnet gb/lek	Kontrollert EB	Godkjent EB
		Oppdrag nr. <b>113588.1</b>	Tegning nr. <b>0</b>		Rev.



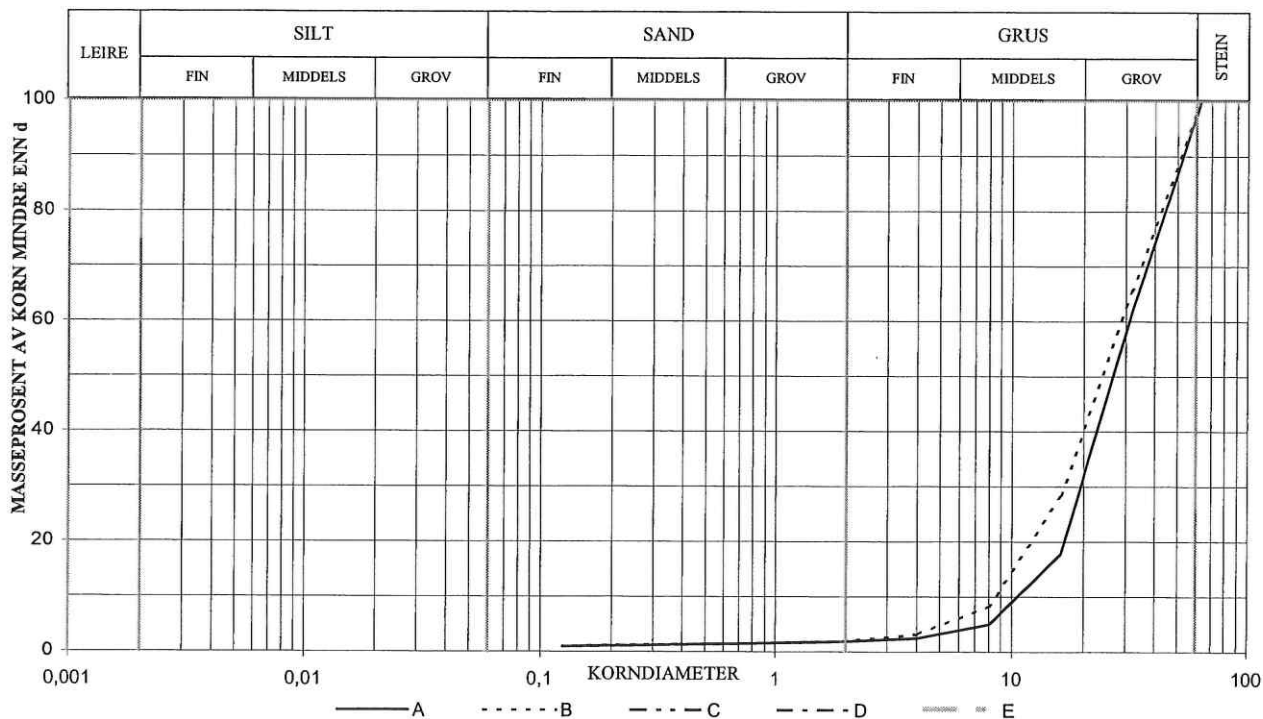


M 1:2000 (A3)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>PLAN PRØVEPUNKTER</b>	Original format	Fag		
	JERNBANEVERKET UTBYGGING MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE ALNABRU CONTAINERTERMINAL SYD	Tegningens filnavn Tegning nr. 1.doc	Miljøgeologi		
	<b>MULTICONSULT</b>	Målestokk 1:2000			
	Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01	Dato 11. august 2006	Konstr./Tegnet gb	Kontrollert ab	Godkjent ab
		Oppdrag nr. 113588.1	Tegning nr. 1	Rev.	



BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SØR	NR.31	(Pukk)			X	
B	SØR	NR.33	(Pukk)			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	Telegruppe	Glødetap %	Romvekt Kn/m <sup>3</sup>	Su Kn/m <sup>2</sup>	< 0,063mm %	< 0,02mm %	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
A							11,174	20,464	27,7219	31,3509
B							8,693	16,803	25,3408	29,6098
C										
D										
E										

## KORNGRADERING

JERNBANEVERKET REGION ØST  
CONTAINERTERMINAL ALNABRU

Konstr./Tegnet  
ÅS

Kontrollert

22.06.06

Godkjent

AB

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

113588

TEGN.NR.

64

REV.



**Vedlegg A**  
Notat Miljø 1

# Notat Miljø 1

Oppdrag:	<b>Containerterminal Alnabru</b>	Dato:	<b>27. april 2006</b>
Emne:	<b>Innledende miljøgeologiske vurderinger</b>	Oppdr.nr.:	<b>113588-1</b>
Til:	<b>Jernbaneverket</b>	Arnulf Robsrud	
Kopi:			
Utarbeidet av:	<b>Gunnar Brønstad</b>	Sign.:	<i>Gunnar Brønstad</i>
Kontrollert av:	<b>Trygve Dekko</b>	Sign.:	<i>Trygve Dekko</i>
Godkjent av:	<b>Gunnar Brønstad</b>	Sign.:	<i>Gunnar Brønstad</i>
Sammendrag:			
<p>Det skal etableres en ny containerterminal i sydøstre del av skiftesporområdet på Alnabru. Det er i dette notat gjort en innledende (fase 1) vurdering av muligheten for at prosjektet vil berøre forurenset grunn. Det konkluderes med at det bare er mistanke om grunnforurensning i forbindelse med ballastpukken langs jernbanesporene. Denne kan erfaringsmessig være forurenset. På dette grunnlag er det utarbeidet et revidert forslag til miljøtekniske feltundersøkelser (fase 2).</p>			

## 1. Innledning

Det skal etableres en ny containerterminal i sydøstre del av skiftesporområdet på Alnabru. Arbeidet med containerterminalen vil hovedsakelig bestå av masseutskifting for å dimensjonere lastegatene for fremtidige aksellaster.

Det er i dette notat gjort en innledende (fase 1) vurdering av muligheten for at prosjektet vil berøre forurenset grunn. På dette grunnlag er det utarbeidet et revidert forslag til miljøtekniske feltundersøkelser (fase 2), jf. vårt opprinnelige foreløpige forslag i vårt tilbud av 10.02.06.

## 2. Grunnforhold

### 2.1 Grunnforhold

For ca. 8000 år siden ble det utløst et gigantisk kvikkleireskred i Groruddalen, og flytende leirmasser fylte opp deler av dalen nedenfor rasstedet. Alna eroderte sitt løp gjennom rasmassene og etablerte etter hvert ved erodering/meandering en slette langs elveløpet. På begge sider av elvesletta ble rasmassene liggende.

Containerterminalen ligger på en leirterrasse nord for Alna. Før området ble opparbeidet til sporskifting steg terrenget fra ca kote 97 lengst i syd til ca kote 100 lengst nord. Det fantes også noen ravinedaler, se vedlegg A og kap. 2.2. Sporområdet ligger nå på kote 97,8 – 97,9, dvs. at nordre del ligger i skjæring.

Under søndre del av leirterrassen består grunnen av fast til meget fast leire, stedvis med lag av tørrskorpeleire. Disse massene er rekonsoliderte rasmasser. Fjell antas å ligge ca 35 m under terreng.

Generelt består grunnen i syd av 1,6 m puk/sand og i nord av 30-60 cm puk over 20 cm bark over fast leire.

## 2.2 Fyllingshistorikk

En bekkedal/ravine med bunn på kote 90 – 95 skar tidligere skrått gjennom søndre del av prosjektområdet. Det foreligger ikke opplysninger om hvordan bekkedalen ble fylt opp. Bekken ble lagt i rør og bekkedalen fylt opp antagelig en gang på begynnelsen av 1960 tallet (se kap. 3). Iflg. Robsrud ble det trolig benyttet leirmasser fra omkringliggende høyder i bunnen, mens de øverste meterne ble hentet fra Hauer seter og består for en stor del av grus og morenemasser.

Med unntak av den oppfylte ravedalen består fyllmassene på området av ballastpukk over frostsikring av bark (i nord) eller sand (i syd). Samlet tykkelse av disse fyllmassene er sannsynligvis < 180 cm. Nord for brufundamentene ble det i tre sjakter (ref. 3) registrert 40 – 60 cm ballastpukk over 23 cm bark som frostsikring. Syd for brufundamentene ble det i to sjakter utenfor ravedalen registrert 85 cm ballastpukk over et frostsikringslag av sand med sannsynlig tykkelse 1 m (ikke sjaktet gjennom sandlaget).

## 2.3 Trekanttomten

I forbindelse med kulverteringen av Alna i 1973 ble det fylt opp ca. 4.5 m over kulverten for en nedre terrasse ved kulvertens utløp, og ca. 12 m over kulverten for en øvre terrasse, Trekanttomta. Fyllmassene i kulvertområdet består nederst i området av faste leirmasser. Lengre oppover langs kulverten indikerer sonderboringer at fyllingen består av sandige og grusige masser så vel som leire (ref. 5).

Det er aktuelt med en oppfylling i forbindelse med omlegging av Terminalveien. Det er ikke behov for graving eller masseutskiftning, og dette området er derfor ikke vurdert nærmere.

## 3. Historikk

Stortinget vedtok i juni 1966 at Alnabru sentralskiftestasjon skulle bygges. Like øst for selve skiftesorsområdet skulle det bygges en vognlaststasjon (for storbeholdertrafikk og "piggy-back"-transporter). Iflg. en artikkel i Vårt Yrke i 1969 var det planlagt ferdigstilling av sentralskiftestasjonen mot slutten av 1972.

Det beskrives i artikkelen at terrenget var sterkt kupert. Det ble etablert dype skjæringer i kvabb og bløt blåleire, og gravemassene ble benyttet i fyllinger. For å motvirke setninger ble fyllingene bygget opp flovis med vekselvis 2 m tykke leire/kvabbfloer og 0,5 m tykke sandfloer. Under skiftestasjonens søndre del ble det bygget viadukter fundamentert til fjell og brukt lette fyllmasser pga. kvikkleire og tidligere glidninger. Det meste av området var planert og påført frostsikringslag av bark eller grus og underballast innen våren 1967.

I Vårt Yrke beskrives videre hvordan fyllmasser av grus og stein ble hentet fra Hauer seter. På Hauer seter kunne massene lastes direkte på jernbanvogner for frakt til Alnabru.

Skiftesorsområdet ble derfor etablert for ca 30 år siden og det har ikke vært vesentlig annen aktivitet enn det er på området i dag. Skifteområdet ble tidligere brukt for å skifte godstog. For eksempel gikk et tog som skulle fra Bergen til Kristiansand først til Alnabru, hvor vognene som skulle til Kristiansand ble heftet på et annet godstog.

Det var få tog som ble losset på Alnabru. All slags gods (stykkgods, containere og tanker) ble imidlertid fraktet gjennom Alnabru skifteterminal. Hvis det har skjedd uhell kan det ha forurenset underliggende grunn, men det er ikke kjent at slike uhell har skjedd.

Det har vært benyttet kreosotimpregnerte tresviller på området, men det har ikke vært drivstoff-/tankpåfylling der.

Vi har gjennomgått noen flyfoto:



- 1937: Viser i hovedsak det samme som det gamle topografiske kartet fra 1936, med den gamle ravedalen og oppdyrket mark på hele arealet til containerterminal syd.
- 1972: Sporområdene synes å være de samme som i dag. Dagens bygninger øst for sporene ((Schenker/Linjegods) er ikke etablert, men det synes å foregå anleggsarbeider og utfyllingsarbeider på området mot Alna. Det er nylig foretatt utfylling mot en terrasse langs Alna (der Terminalveien er etablert i dag) før en ny fyllingskråning helt inntil Alna. Det går en anleggsvei over Alna som en forlengelse av Vollaveien. Veien går i skjæring gjennom det utfylte området.
- 1987: Dekker deler av det aktuelle prosjektområdet. Sporområdene synes å være de samme som i dag.
- 1991: Flyfoto i farger fra august 1991 som dekker den sørlige delen av prosjektområdet. Terminalveien er etablert med grønne skråninger på begge sider av veien.

Det er ikke på noen av flyfotoene tegn til andre aktiviteter på sporområdet enn godsvirksomhet.

#### 4. Vurdering av grunnforurensning

Multiconsult har bistått Jernbaneverket med utarbeidelse av retningslinjer for håndtering av masser fra ballastrensning, jf. bl.a. vår rapport nr. 102764-1. Dette arbeidet har inkludert risikovurdering av deponering av ballastavfall på ulike typer eiendommer (arealbruk) inkludert på Jernbaneverkets egen grunn. Risikovurderingen ble utført på grunnlag av undersøkelser av finstoffet i ballastavfall fra ulike typer banestrekninger.

Undersøkelsene har inkludert prøvetaking av ballastmasser på Loenga godsterminal. Undersøkelsen og risikovurderingen viste følgende:

- På Loenga var prøvetatt ballast noe forurenset av tungmetallene arsen, kobber og sink. Dette kan skyldes mye oppbremsing av tunge godstog.
- Ballasten på Loenga var videre forurenset av PAH (tjærestoffer) og olje. Det var i hovedsak tyngre smøreoljer som ble påvist. Kilde til PAH-innholdet kan være tunge oljer eller kreosotimpregnerte tresviller.
- Risikovurderingen viste at alt undersøkt ballastavfall inkludert Loenga ville kunne gjenbrukes på Jernbaneverkets egne eiendommer, så lenge det ikke legges på steder med direkte avrenning til bekker, elver eller lignende.

På Alnabru antar vi at det er ballasten ved sporbremserne og sporvekslerne som vil være mest forurenset.

Ut fra foreliggende informasjon har vi ikke mistanke om annen grunnforurensning som kan bli berørt av prosjektet. Det anbefales derfor at det bare gjennomføres feltundersøkelser av ballastmassene, se kap. 6.

#### 5. Håndtering av forurenset grunn i byggeprosjekter

Håndteringen av forurenset grunn iht. norske lover og forskrifter i byggeprosjekter styres av Bygge- og graveforskriften som utgjør kap. 2 i Forurensningsforskriften. Kort beskrevet gjøres dette som følger:

- Dersom det er grunn til mistanke om forurenset grunn der byggeprosjektet eller terrenginngrepet skal gjennomføres, må det foretas undersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen (se i dette tilfellet foreslått undersøkelsesprogram i kap. 6).
- Dersom det påvises forurenset grunn må det utarbeides en **tiltaksplan** som beskriver hvordan påvist grunnforurensning skal håndteres i prosjektet.

- Tiltaksplanen skal godkjennes av kommunen. Kommunen skal så langt det er mulig samordne behandlingen av tiltaksplanen med behandling av byggesaken etter plan- og bygningsloven.
- Kommunen kan gi tillatelse til omdisponering av forurensede gravemasser på samme eiendom. Dersom forurensede masser derimot skal fraktes vekk fra eiendommen må de leveres til godkjent mottakssted som har tillatelse enten fra Fylkesmannen eller fra SFT.
- Etter gjennomført tiltak skal tiltakshaver utarbeide en sluttrapport til kommunen som beskriver disse.
- Dersom det fortsatt befinner seg forurenset grunn/masser på eiendommen skal tiltakshaver tinglyse en heftelse på eiendommen.

## 6. Endelig program for fase 2 feltundersøkelser

Vi antar at det skal gjennomføres geotekniske grunnundersøkelser i fyllmassene i ravinedalen. Dette vil gi noe dokumentasjon av hvilke fyllmasser som er benyttet, og som vi kan inkludere i våre vurderinger. Vi ser ikke behov for egne miljøtekniske grunnundersøkelser av disse fyllmassene.

Vi foreslår derfor at feltundersøkelsen kun omfatter ballastpukken. Undersøkelsen gjennomføres som følger:

- Overbygningen av pukk langs sporene undersøkes iht. en prosedyre for kartlegging av ballastmasser ved ballastrensing, som Multiconsult har utarbeidet for Jernbaneverket. Prosedyren forutsetter minst 1 blandprøve pr. 1.000 m<sup>3</sup> ballastavfall etter rensing (dvs. pr. 1.000 m<sup>3</sup> av fraksjonen sand og finere materiale i ballasten). Hver blandprøve tas som en blanding av 5-10 spredte delprøver av finstoffet i ballasten langs en strekning på 50 - 100 m.
- I dette tilfellet regner vi foreløpig med at det bør tas 10 slike blandprøver av overflatenære masser. Vi forutsetter at undersøkelsen kan gjennomføres ved håndgraving. Undersøkelsen vil bli utført av en miljøgeolog som vil foreta registreringer og ta jordprøver.
- På 2 av stedene vil vi i tillegg forsøke å ta blandprøver noe dypere ned i ballasten for å vurdere hvor dypt ballastforurensningen går.
- Undersøkelsen dokumenteres ved kjemiske analyser av utvalgte jordprøver. Vi antar at det er behov for å preparere 12 stk. analyseprøver. Analyseprøvene analyseres hos et akkreditert laboratorium på en analysepakke som inkluderer tungmetaller, olje C<sub>10</sub>-C<sub>35</sub> og PAH (tjærestoffer).
- Vi vil også ta noen få blandprøver av hele ballastpukken for sikteanalyser. På grunnlag av sikteanalysene kan dermed %-andel forurenset finstoff i massene beregnes. Grovfraksjonen i ballasten regnes normalt som ren.
- Det utarbeides en undersøkelsesrapport som beskriver utførte undersøkelser og resultater og vurderer forurensningssituasjonen. Det beskrives kort hvilke konsekvenser grunnforurensningen vil ha for utbyggingen med estimert volum av forurensede gravemasser og vurdering av muligheten for å gjenbruke forurensede gravemasser på området. Dette vil inkludere mulig bruk i nedre del av nytt forsterkningslag.

## 7. Referanser

1. NSB Geoteknisk kontor. Alnabru Godsstasjon Grunnundersøkelser. Tegning Gk. 2788, 21-38. 30.10.1962
2. Oslo kommune. Grunnundersøkelser for bro i Ytre Ringvei over Alnabru skiftestasjon. 1. del. R-802, 06.04.1967
3. Hjøllnes COWI. Alnabru containerterminal syd. Grunnforhold, oppbygging lastegater. Rapport juni 2005
4. Jernbaneverket Utbygging. Alnabru Godsterminal. Grunnundersøkelser. Rapport nr. Gk 4661-1. 26.07.1005
5. Multiconsult. Alnabru containerterminal sør. Stabilitet ved oppfylling over Alnakulverten. Lastegatenes stabilitet mot Alna. Rapport nr. 113870-1. 07.10.2005
6. Vårt Yrke. Artikkel i nr. 26, 1969.
7. Multiconsult. Jernbaneverket Hovedkontoret. Håndtering av masser fra ballastrensing. Risikovurdering og standard retningslinjer. Rapport nr. 102764-1. 14.02.03.
8. Topografisk kart over Alnabru stasjon, 28.09.1936
9. Flyfoto fra 1937, 1972, 1987 og 1991 (sistnevnte i farger).

## Vedlegg:

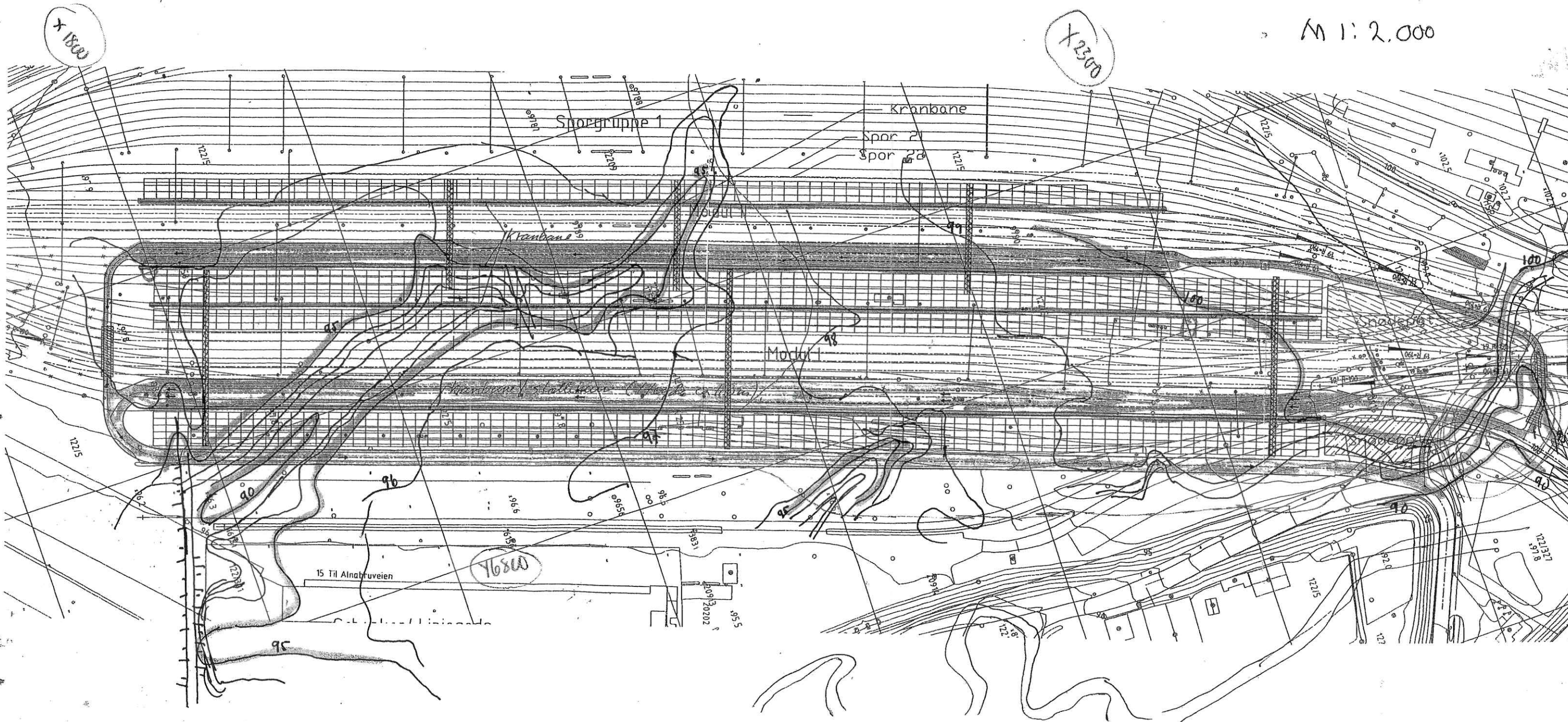
A: Kart hvor gamle terrengkoter er inntegnet



# VEDLEGG A

~ = gamle koter iht.  
gammelt kart  
fra 1936

M 1:2.000





**Vedlegg B**  
Analyserapporter fra Analytica

# Analyserapport

Moss

10 JUL 2006

AnalyCen 

Multiconsult AS  
Gunnar Brønstad  
Hoffsveien 1  
Pb 265  
Skøyen  
0213 Oslo

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



<b>Kundenummer</b>	8183642-926327	<b>Prøvemottak</b>	23.06.2006
<b>Prøvetyp</b>	Jord prøve	<b>Analyserapport klar</b>	04.07.2006
<b>Oppdragsmerket</b>	113588 Alnabru Containerterminal		
<b>Sted for prøvetaking</b>	113588 Alnabru Containerterminal		

<b>Lab.nr.</b>	NOV015336-06	NOV015337-06	NOV015338-06	NOV015339-06
<b>Merket</b>	22+23 Nord	24+25+27 Nord	34+35 Nord	36+37+38 Nord
<b>Tatt ut</b>	20.06.2006	20.06.2006	20.06.2006	20.06.2006

Parameter	Enhet				
Arsen, As	mg/kg TS	8.5	9.1	6.4	4.6
Bly, Pb	mg/kg TS	200	220	120	60
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0.88	0.44	0.42	0.12
Kobber, Cu	mg/kg TS	240	600	130	110
Krom, Cr	mg/kg TS	60	140	58	33
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.36	0.26	0.18	0.069
Nikkel, Ni	mg/kg TS	32	39	33	28
Sink, Zn	mg/kg TS	360	420	300	190
Tørrestoff	%	88.9	88.0	86.5	90.4
THC Total sum	mg/kg TS	250	330	61	90
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C16-C35	mg/kg TS	250	330	61	90
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Acenaften.	mg/kg TS	0.13	0.07	0.13	0.09
Acenaftylen.	mg/kg TS	0.45	0.31	0.38	0.30
Antracen.	mg/kg TS	2.5	1.7	1.7	1.4
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	1.1	0.70	1.4	0.98
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0.63	0.30	0.66	0.33
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	1.2	1.6	2.9	1.8
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0.40	0.26	0.39	0.23
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	1.3	1.0	1.6	1.2
Crysen.	mg/kg TS	2.6	2.2	3.2	2.5
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0.11	0.08	0.13	0.07
Fenantren.	mg/kg TS	2.2	0.93	1.6	1.1
Fluoranten.	mg/kg TS	5.8	3.4	6.6	5.5
Fluoren.	mg/kg TS	0.17	0.09	0.15	0.11
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0.38	0.25	0.40	0.23
Naftalen.	mg/kg TS	0.03	0.01	0.03	0.01
Pyren.	mg/kg TS	4.2	2.5	4.9	3.9
Sum PAH(16)	mg/kg TS	24	16	27	20

## Kemisk kommentar:

Analyse vurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten  
Forklaring til forkortelsene og \*, se baksiden.



# Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult AS  
Gunnar Brønstad  
Hoffsveien 1  
Pb 265  
Skøyen  
0213 Oslo

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



<b>Kundenummer</b>	8183642-926327	<b>Prøvemottak</b>	23.06.2006
<b>Prøvetyp</b>	Jord prøve	<b>Analysereport klar</b>	04.07.2006
<b>Oppdragsmerket</b>	113588 Alnabru Containerterminal		
<b>Sted for prøvetaking</b>	113588 Alnabru Containerterminal		

<b>Lab.nr.</b>	NOV015340-06	NOV015341-06	NOV015342-06	NOV015343-06
<b>Merket</b>	25+26+27 Sør	28+31+32 Sør	33+34 Sør	35+36 Sør
<b>Tatt ut</b>	20.06.2006	20.06.2006	20.06.2006	20.06.2006

Parameter	Enhet				
Arsen, As	mg/kg TS	12	8.6	11	7.6
Bly, Pb	mg/kg TS	170	510	2200	190
Kadmium, Cd	mg/kg TS	2.9	0.91	1.0	0.20
Kobber, Cu	mg/kg TS	360	510	750	290
Krom, Cr	mg/kg TS	47	55	91	41
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.67	0.30	0.38	0.16
Nikkel, Ni	mg/kg TS	50	46	68	29
Sink, Zn	mg/kg TS	1000	500	830	250
Tørrestoff	%	90.5	89.3	86.5	91.1
THC Total sum	mg/kg TS	190	120	1700	170
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	9.4	<5.0
THC >C16-C35	mg/kg TS	190	120	1700	170
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Acenaften.	mg/kg TS	0.40	0.15	0.20	0.27
Acenaftylen.	mg/kg TS	0.82	0.65	0.77	0.49
Antracen.	mg/kg TS	1.5	2.1	2.7	1.5
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	1.2	1.5	1.2	0.71
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0.63	0.77	0.84	0.31
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	1.4	2.7	1.4	1.4
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0.36	0.38	0.92	0.20
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	1.4	1.5	1.8	0.83
Crysen.	mg/kg TS	3.4	2.9	2.8	2.0
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0.13	0.15	0.40	0.09
Fenantren.	mg/kg TS	4.6	1.7	2.7	2.5
Fluoranten.	mg/kg TS	9.1	5.0	6.6	4.8
Fluoren.	mg/kg TS	0.40	0.22	0.28	0.29
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0.39	0.41	0.90	0.21
Naftalen.	mg/kg TS	0.08	0.03	0.08	0.07
Pyren.	mg/kg TS	6.3	4.3	5.2	3.5
Sum PAH(16)	mg/kg TS	32	25	29	20

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten  
Forklaring til forkortelsene og \*, se baksiden.

# Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult AS  
Gunnar Brønstad  
Hoffsveien 1  
Pb 265  
Skøyen  
0213 Oslo

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



<b>Kundenummer</b>	8183642-926327	<b>Prøvemottak</b>	23.06.2006
<b>Prøvetyp</b>	Jord prøve	<b>Analyserapport klar</b>	04.07.2006
<b>Oppdragsmerket</b>	113588 Alnabru Containerterminal		
<b>Sted for prøvetaking</b>	113588 Alnabru Containerterminal		

Lab.nr.  
Merket  
Tatt ut

Parameter	Enhet	Måleu.	Ref/Metode basert på	Lab
Arsen, As	mg/kg TS	±20%	NS 4781-1 m	○
Bly, Pb	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Kadmium, Cd	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Kobber, Cu	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Krom, Cr	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	±20%	NS 4768-1 m	○
Nikkel, Ni	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Sink, Zn	mg/kg TS	±20%	NS-EN ISO 11885	○
Tørrstoff	%	±15%	NS 4764-1	○
THC Total sum	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
THC >C10-C12	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
THC >C12-C16	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
THC >C16-C35	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
THC >C5-C8	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
THC >C8-C10	mg/kg TS	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
Acenaften.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Acenaftylen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Antracen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Crysen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Fenantren.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Fluoranten.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Fluoren.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Naftalen.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Pyren.	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
Sum PAH(16)	mg/kg TS	±15-35%	NTR 329 Sintef	○

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten  
Forklaring til forkortelsene og \*, se baksiden.

# Analysereport

Moss

AnalyCen 

Multiconsult AS  
Gunnar Brønstad  
Hoffsveien 1  
Pb 265  
Skøyen  
0213 Oslo

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



Kundenummer	8183642-926327	Prøvemottak	23.06.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analysereport klar	04.07.2006
Oppdragsmerket	113588 Alnabru Containerterminal		
Sted for prøvetaking	113588 Alnabru Containerterminal		

NOV015336-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015337-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015338-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015339-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015340-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015341-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015342-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.  
NOV015343-06 Hydrokarbonene ligner smøreolje.

Karen Bruusgaard  
Siv.ing



# **Vedlegg C**

## Informasjon om SFTs normverdier

## SFTs normverdier for «mest følsom arealbruk»

Det foreligger ikke faste, generelle kriterier for klassifisering av forurenset jord i Norge. Som et grunnlag for vurdering av analyseresultater før stedsspesifikk risikovurdering blir det derfor gjerne referert til SFTs normverdier for «mest følsom arealbruk».

SFT har fastsatt normer for innhold av forurensning i jord på områder til «mest følsom bruk» (SFT-veiledning 99:01a). Dette gjelder arealbrukstyper hvor risiko for eksponering overfor mennesker er størst, som boligområder, lekeområder osv. Normene gjelder for overflatenære jordmasser. Normene forutsetter at også barn oppholder seg på området og at barn/voksne samtidig påvirkes gjennom 7 mulige spredningsveier (eksponeringsveier) for forurensningen.

Disse spredningsveiene er inkludert i følgende formel, som SFT har benyttet ved beregning av normer for mest følsom arealbruk ( $C_{he}$ ):

$$C_{he} = \frac{1}{\frac{1}{C_{is}} + \frac{1}{C_{du}} + \frac{1}{C_{id}} + \frac{1}{C_{iv}} + \frac{1}{C_{gw}} + \frac{1}{C_{ig}} + \frac{1}{C_{if}}}$$

der:

- $C_{is}$  = akseptdose for oralt inntak av jord ("jordspising").
- $C_{du}$  = akseptdose for hudkontakt med jord.
- $C_{id}$  = akseptdose for innånding av støv.
- $C_{iv}$  = akseptdose for innånding av gasser.
- $C_{iw}$  = akseptdose for inntak av drikkevann fra grunnvannsbrønn på området.
- $C_{ig}$  = akseptdose for inntak av grønnsaker dyrket på det forurensete området.
- $C_{if}$  = akseptdose for inntak av fisk/skalldyr fra vann påvirket av forurensningen.

Dersom det påvises grunnforurensning som overskrider normene, kan det beregnes særlige, stedsspesifikke akseptkriterier ut fra den aktuelle arealbruk og mulige konflikter/påvirkninger for eiendommen, bl.a. ved å utelukke spredningsveier og endre andre eksponeringsbetingelser som ikke er aktuelle. Slike beregninger baseres på formelen over og beregningsgrunnlaget forøvrig slik det foreligger i SFTs veileder.

Dersom planlagt arealbruk for eiendommen er boliger, vil de fleste spredningsveier kunne være aktuelle. De aktuelle eksponeringsveiene i forhold til mennesker kan for eksempel være oralt inntak (jordspising), hudkontakt, innånding av støv og gasser samt inntak av grønnsaker dyrket på eiendommen (dersom forurensning i overflatenær jord). Ofte er det mindre sannsynlig at grunnvann på eiendommen vil bli benyttet som drikkevann og/eller at menneskene som bor der vil spise mye fisk som kan påvirkes av forurensningsspredning fra eiendommen.

Stedsspesifikke akseptkriterier beregnet etter disse prinsipper gjelder konsekvensene for menneskers helse. SFTs normverdi tar også hensyn til en forurensnings virkning på annet liv. Dette må vurderes spesielt dersom normverdiene fravikes.

**Arkivreferanser:**

Fagområde:	Miljøgeologi	Kartblad:	1914 IV
Stikkord:	grunnundersøkelse, sjakting, jord, ballastmasse	UTM koordinater, Sone:	32 V
Land/Fylke:	Oslo	Øst: 6027	Nord: 66542
Kommune:	Oslo		
Sted:	Alnabru		

**Distribusjon:**

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument 14. august 2006		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	14.8.06	EB						
	Kontrollert	14	MD						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	14	EB						
	Kontrollert	14	MD						
Teknisk innhold	Utarbeidet	14	EB						
	Kontrollert	14	MD						
Format	Utarbeidet	14	EB						
	Kontrollert	14	MD						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 14/8.06		Sign.: Lindhaug			