

Ballastpukk, prøvetaking og analyser

Miljøteknisk undersøkelse av fire typer ballast

Rev. 2

29 april 2002

Rev. 1

18 januar 2002

20011515-1

30 oktober 2001

Jernbaneverket Hovedkontoret

Kontaktperson: Veronica Valderhaug
Kontraktreferanse: Møte JBV 2001-09-26
Telefaks fra NGI 201-09-28
Bestillingsbrev 2001-10-24

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

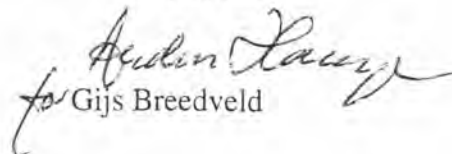


Per Kolstad

Rapport utarbeidet av:

Per Kolstad

Kontrollert av:



for Gijs Breedveld

Sammendrag

På bakgrunn av at Jernbaneverket ønsker å utarbeide en helhetlig plan for håndtering av avfallsmasser fra ballastrensing, er Norges Geotekniske Institutt (NGI) engasjert for å utføre prøvetaking og kjemiske analyser av ballastpukk på fire forskjellige banestrekninger.

Hallenskog stasjon på Spikkestadbanen ble valgt pga. rett banestrekning som kun trafikkeres av lette lokaltog.

Loenga, hovedbanens godsspor, ligger i en kurve med mye bremsing der tunge godstog trafikkerer sporet.

Grorud stasjon ligger også i en kurve med meget høy togfrekvens og har variert belastning fra oppbremsing og akselerasjon.

Ringsby overgang ca. 3 km sør for Heia stasjon, Østfoldbanen, er en meget lite trafikkert bane på en flat rett strekning.

Det er utført prøvetaking med manuelt utstyr i tilgjengelige prøvepunkter uten at trafikken er hindret. Prøver er tatt ut på to forskjellige dybder på hvert sted, hhv. 0 - 0,2 m og 0,2 - 0,4 m.

Ballastprøvene er tatt ut med tanke på at forurensende stoffer bindes til finstoff i prøvematerialet. Det er derfor forsøkt å samle mest mulig finstoff og bare tatt med den groveste pukken når det tydeligvis henger mye partikler på overflatene. Alle prøvene fremstår som relativt like og består av ca. 90 % grus. Fraksjonen av prøvemateriale som er under 4 mm utgjør ca. 10-12 % av prøvevekten, og deler av denne fraksjonen er tatt ut for kjemiske analyser. I analyse-materialet ligger leirinnholdet på 3-4 %, og innhold av organisk materiale utgjør ca 2-4 % av tørrvekten.

Generelt sett viser analyseresultatene at alle prøvene er svakt forurenset av tungmetaller og inneholder PAH-forbindelser og mineralolje. Konsentrasjonene er over SFTs norm for mest følsomt arealbruk (boligområde, barnehage, dyrket mark og lignende med eksponering gjennom alle definerte eksponeringsveier), og massene kan derfor ikke disponeres fritt.

I tillegg er det påvist enkeltforekomster av flyktige aromatiske forbindelser og PCB i konsentrasjoner over SFTs normverdier. Pesticidrester er påvist, men i lave konsentrasjoner.

Undersøkelsen viser at det ikke er et klart skille fra lavt til tungt belastede jernbanestrekninger, og foreløpig kan det se ut som om ballastpukk av en viss alder (anslagsvis 10-15 år) vil være moderat forurenset av flere forbindelser, spesielt PAH, og derfor må håndteres i forhold til risiko for videre eksponering mot mennesker og miljø.



Innhold

1	INNLEDNING.....	4
2	FELTARBEID	4
	2.1 Prøvetakingsmetode	5
3	ANALYSERESULTAT	6
4	KONKLUSJON	9

Figurer

Fig. 1- 4	Foto fra feltarbeidet
Fig. 5- 8	Kornfordelingsanalyser
Fig. 9	Foto fra feltarbeidet, Ringsby

Vedlegg A Komplette analyseresultater

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

På bakgrunn av at Jernbaneverket ønsker å utarbeide en helhetlig plan for håndtering av avfallsmasser fra ballastrensing, er Norges Geotekniske Institutt (NGI) engasjert for å utføre prøvetaking og kjemiske analyser på tre forskjellige ballastmasser. Prøvetakingspunktene er valgt ut for å gjenspeile typiske banestrekninger med varierende belastning. Det er gitt muntlige opplysninger om tidspunkt for svilleytting og siste kjente ballastrens.

Hallenskog stasjon på Spikkestadbanen ble valgt pga. rett banestrekning som kun trafikkeres av lette lokaltog. Ballastrens utført i 1983 med svilleytting i 1986-87. Banesprøyting med pesticider ca. hvert 4 år.

Loenga, hovedbanens godsspor, ligger i en kurve med godt fall og mye bremsing. Tunge godstog trafikkerer sporet. Ballastrens og svilleytting utført i 1981. Banesprøyting med pesticider ca. hvert 4 år.

Grorud stasjon ligger også i en kurve med meget høy togfrekvens og har variert belastning fra oppbremsing og akselerasjon. Ballastrens og svilleytting utført i 1976 med senere justeringer og etterfylling av ballastpukk. Stasjonsprøyting med pesticider ca. en gang pr år.

Ringsby overgang på Østfoldbanen, østre linje, ca 3 km sør for Heia stasjon, er en meget lite trafikkert bane på en flat rett strekning. Ballastrens ble sist utført i mai 1993 med renseverk og forventes å ha lite forurensninger i pukken. Banesprøyting vanligvis hvert tredje år, men har vært utsatt noe pga. økonomiske forhold. Sist sprøytet 1996 (?)

2 FELTARBEID

Etter en innledende befaring 26 september 2001 med Knut Teppan (Jernbaneverket Region Øst) ble vi enige om å starte prøvetakingen allerede 29 september ved Hallenskog stasjon på Spikkestadlinjen, da det også skulle utføres annet arbeid på linjen denne natten.

Siden prøvetakingen kan utføres som manuelt arbeid uten behov for ekstern hjelp med gravemaskiner og lignende, ble det valgt ut egnede prøvepunkter i Lodalen og på Grorud og sikkerhetsmann bestilt. Prøvetakingen ble utført 2 oktober med en supplerende prøvetaking på Loenga 5 oktober på grunn av for lite finstoff i den første prøven. Etter vurdering av en foreløpig rapport, ble det i november 2001 besluttet at en fjerde lokasjon skulle inkluderes i programmet, og Ringsby overgang på Østfoldbanen, østre linje (0580 banen), ble valgt ut. Prøvetakingen ble her utført 11 desember 2001 med assistanse fra Bjørn Harelund, Østre bane.

Foto fra feltarbeidet er vist i fig. 1-4 og fig. 9. Prøvetakingen ble utført med fyllhakke og en smal ugrasspade.

2.1 Prøvetakingsmetode

Generelt er prøvene tatt ut med tanke på at forurensende stoffer bindes til partikler og finstoff i prøvematerialet. Det er derfor ikke tatt med pukk fra det øverste laget (0-5 cm), som fremstår som rent etter utvasking fra nedbør. Det er videre forsøkt å samle mest mulig finstoff og bare tatt med den groveste pucken når det tydeligvis henger mye partikler på overflatene. Dette gjenspeiles i kornfordelingsanalysene, som viser at kun 20-40 % av uttatt prøvemateriale er større enn 31,5 mm (se fig. 5-8). Prøvemengdene varierte fra 10 til 18 kg pr. prøve.

Prøvene består i hovedsak av ensgradert grov grus iblandet noe sand og finstoff. Den dypeste prøven fra Hallenskog har et større innhold av sand enn de andre prøvene, og skyldes at en kommer ned i oppfylte masser under pukklaget, som her er relativt tynt.

Etter at prøvene var hentet inn, ble de siktet i fuktig tilstand over en 4 mm duk for å separere ut tilstrekkelig prøvemateriale for kjemiske analyser. Ved analyse på innhold av miljøgifter i jord, krever analysemetodene at den grove fraksjonen fjernes (SFT rapport 97:34). Duken ble vasket og tørket mellom hver sikting og prøvene veiet. Resterende prøvemateriale ble deretter våtsiktet for kornfordelingsanalyser. Prøvemengder for kjemiske analyser med innhold av leire og organisk materiale er vist i tabell 1. I tabell 2 vises hovedtrekkene fra kornfordelingsanalysene.

Tabell 1 *Prøvemengder og innhold av leire og organisk materiale i prøvene uttatt for kjemiske analyser*

Prøve	Total prøvevekt (g)	Vekt av prøve for kjemiske analyser* (g)	Leireinnhold i prøvene for kjemisk analyse (< 0.002 mm) (%)	Organisk materiale i prøvene for kjemisk analyse** (%)
Hallenskog 0-0,2 m	17.799	368	3,1	4,0
Hallenskog 0,2-0,4 m	13.416	880	3,6	< 0,5
Loenga 0-0,2 m	16.606	772	3,3	3,2
Loenga 0,2-0,4 m	10.113	824	< 1	2,9
Grorud 0-0,2 m	11.545	443	4,3	1,5
Grorud 0,2 -0,4 m	11.733	486	4,1	2,9
Ringsby 0-0,2 m	17.523	264	2,9	< 0,5
Ringsby 0,2-0,4 m	13.208	852	2,8	0,9

* = Mindre enn 4 mm kornstørrelse

** = Bestemt ved glødetap 550 °C

Kornfordelingsanalysene er utført som våtsikting med korrigeringsfaktor for de uttatte prøvemengdene til kjemiske analyser.

Tabell 2 Kornfordelingsanalyse - Vektfordeling i % av hele prøven

Prøve	< 31,5 mm (%)	< 16 med mer (%)	< 8 mm (%)	< 4 mm (%)
Hallenskog 0-0,2 m	60	8	5	4,5
Hallenskog 0,2-0,4 m	80	35	30	26
Loenga 0-0,2 m	65	16	10	8
Loenga 0,2-0,4 m	78	21	14	13
Gronud 0-0,2 m	62	20	12	10
Gronud 0,2-0,4 m	70	27	15	13
Ringsby 0-0,2 m	82	8	4	3,7
Ringsby 0,2-0,4 m	81	15	11	9,4

3 ANALYSERESULTAT

Fraskilt materiale fra de uttatte prøvene med kornstørrelse mindre enn 4 mm ble sendt til Alcontrol Laboratories i Nederland og analysert etter en såkalt "AB+"-pakke, som analyserer på nærmere 150 forbindelser i en rekke miljøfarlige stoffgrupper, både organiske og uorganiske. Laboratoriet er akkreditert for disse analysene. Komplette analyseresultat er vist i vedlegg A.

Tabellene 3-5 viser grupper og elementer av stoffer som er påvist under analysene, med uthevede felt for de verdier som overstiger SFTs normverdier for mest følsomt arealbruk (boligområde, barnehage, dyrket mark og lignende med eksponering gjennom alle definerte eksponeringsveier). Normverdiene er basert på beregning av akseptabel toleransedose fra toksiske data for mennesker og miljø.

Tabell 3 Analyseresultater på innhold av tungmetaller i mg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Gronud 0-0,2 m	Gronud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
Arsen	18	16	10	9,2	11	5,6	< 4	< 4	2
Barium	48	64	57	92	79	54	130	90	
Kadmium	0,5	<0,4	<0,4	0,5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	3
Krom	62	61	25	41	44	21	32	25	25
Kobolt	25	23	17	21	23	13	22	17	
Kobber	340	170	100	180	190	38	36	30	100
Kvikksølv	0,33	0,18	0,06	0,12	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	1
Bly	62	64	25	60	66	14	< 13	< 13	60
Molybden	6,4	5,5	3	4,1	4,3	<1,5	< 1,5	< 1,5	
Nikkel	49	45	23	30	28	20	29	22	50
Tinn	<6	7,5	<6	<6	6,3	<6	< 6	< 6	
Vanadium	70	64	32	38	40	27	53	42	
Sink	150	180	75	140	150	50	50	52	100

Tabellen viser at alle lokasjonene i en eller begge prøvene har et forhøyet innhold av en eller flere av tungmetallene arsen, krom, kobber, bly og sink. Konsentrasjonene overskrider SFTs normverdier for mest følsomt arealbruk, men er relativt lave.

Tabell 4 Analyseresultater på innhold av flyktige aromatiske forbindelser, BTEX i mg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Grorud 0-0,2 m	Grorud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
Benzen	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	0,005
Tluen	<0.05	<0.05	<0.05	0,13	0,37	<0.05	<0.05	<0.05	0,5
Eylbenzen	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,07	<0.05	<0.05	<0.05	0,5
Xylen	0.05	<0.05	<0.05	0,37	0,59	<0.05	<0.05	<0.05	0,5
Total BTEX	<0.2	<0.2	<0.2	0,5	1,1	<0.2	<0.2	<0.2	

Resultatene viser at det finnes flyktige aromatiske forbindelser i den øverste prøven fra Hallenskog. Konsentrasjonen av bensen ligger 20 ganger over SFTs normverdi.

Tabell 5 Analyseresultater PAH-forbindelser (polysykliske aromatiske hydrokarboner) i mg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Grorud 0-0,2 m	Grorud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
Naftalen	0.13	0.21	<0.02	0.38	0.68	<0.02	< 0.02	< 0.02	0,8
Antracen	0.49	0.34	0.13	0.24	0.3	0.11	< 0.02	0.04	
Fenantren	1.3	1.0	0.22	0.71	1.1	0.08	0.05	0.02	
Fluoranten	4.2	3.2	0.74	2	2.5	0.28	0.41	0.34	0,1
Benzo(a)antracen	1.5	1.1	0.32	0.94	1.3	0.11	0.10	0.16	
Krysen	2.5	1.7	0.41	1.1	1.6	0.19	0.13	0.21	
Benzo(a)pyren	0.77	0.61	0.19	0.58	0.85	0.12	0.06	0.09	0,1
Benzo(ghi)perylene	0.65	0.41	0.11	0.28	0.37	0.12	0.04	0.04	
Benzo(k)fluoranten	0.94	0.62	0.23	0.54	0.77	0.12	0.06	0.09	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.52	0.35	0.12	0.25	0.36	0.1	0.03	0.04	
Acenaftalen	0.16	0.10	0.06	0.13	0.23	0.06	< 0.02	0.02	
Acenaften	0.09	0.07	< 0.02	0.05	0.08	< 0.02	< 0.02	< 0.02	
Fluoren	0.13	0.09	0.02	0.07	0.1	0.02	< 0.02	< 0.02	0,6
Pyren	3.6	2.6	0.57	1.7	2.3	0.24	0.33	0.34	0,1
Benzo(b)fluoranten	2.2	1.4	0.52	1.3	1.8	0.29	0.13	0.20	
Dibenz(ah)antracen	0.16	0.11	0.05	0.09	0.1	0.03	< 0.02	< 0.02	
PAH (sum 16)	19	14	3,7	10	14	1,9	1,3	1,6	2

Resultatene viser at det finnes PAH i alle prøvene som overskrider SFTs normverdi. Konsentrasjonene varierer fra 2 til 40 ganger normverdien for mest følsomt arealbruk (fluoranten).

Tabell 6 Analyseresultater PCB-forbindelser (polyklorerte bifenyler) oppgitt i mg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Grorud 0-0,2 m	Grorud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
PCB 28	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
PCB 52	< 1	< 1	< 1	2,4	1,4	< 1	< 1	< 1	
PCB 101	< 1	< 1	< 1	4,3	2,5	< 1	< 1	< 1	
PCB 118	< 1	< 1	< 1	3,8	2,3	< 1	< 1	< 1	
PCB 138	< 1	3,4	2,9	8,8	4	< 1	< 1	< 1	
PCB 153	< 1	1,8	1,8	5,1	3,7	< 1	< 1	< 1	
PCB 180	< 3	3,3	1,8	4,4	2,9	< 1	< 1	< 1	
tot. PCB (7)	< 6,3	8,5	6,5	29	17	< 4,9	< 4,9	< 4,9	10

Tabellen viser at det er påvist PCB på alle lokalitetene bortsett fra Ringsby, men det er kun to prøver som overskrider SFTs normverdi for mest følsomt arealbruk, en fra Grorud og en fra Hallenskog.

Tabell 7 Analyseresultater pesticider µg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Grorud 0-0,2 m	Grorud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
p, p-DDD	< 1	< 1	< 1	< 1	9,3	< 1	< 1	< 1	
Sum DDD	< 1	< 1	< 1	< 1	9,3	< 1	< 1	< 1	
Atrazin	< 50	< 50	13	27	< 50	13	< 10	< 10	

Det er påvist lave konsentrasjoner av plantevernmidler på Grorud og Hallenskog. Forekomsten av DDD på Hallenskog kan være nedbrytningsprodukter fra tidligere DDT-behandling.

Tabell 7 Analyseresultater mineralolje i mg/kg ts

Analyse	Loenga 0-0,2 m	Loenga 0,2-0,4 m	Grorud 0-0,2 m	Grorud 0,2-0,4 m	Hallenskog 0-0,2 m	Hallenskog 0,2-0,4 m	Ringsby 0-0,2 m	Ringsby 0,2-0,4 m	SFTs norm
fraksjon C10 - C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
fraksjon C12 - C22	75	40	5	25	35	< 5	< 5	5	
fraksjon C22 - C30	430	310	75	90	120	60	< 5	5	
fraksjon C30 - C40	340	230	80	70	85	50	5	5	
total olje C10-C40	850	580	160	180	240	110	< 20	< 20	130

Resultatene viser at det er påvist mineralolje i hovedsak som tyngre smøreoljer på alle lokalitetene. Konsentrasjoner over SFTs norm for mest følsomt arealbruk er påvist på Loenga, Grorud og Hallenskog. Overskridelsene er størst på Loenga, ellers er de moderate.



4 KONKLUSJON

Alle prøvene fremstår som relativt like og består av ca 90 % grus. Fraksjonen av prøvemateriale som er under 4 mm utgjør ca. 10-12 % av prøvevekten og deler av denne fraksjonen er tatt ut for kjemiske analyser. I analysematerialet ligger leirinnholdet på 3-4 %, og innhold av organisk materiale utgjør ca 2-4 % av tørrvekten.

Generelt sett viser analyseresultatene at alle prøvene er svakt forurenset av tungmetaller og inneholder PAH-forbindelser og mineralolje. Konsentrasjonene er over SFTs norm for mest følsomt arealbruk, og massene kan derfor ikke disponeres fritt.

I tillegg er det påvist enkeltforekomster av flyktige aromatiske forbindelser og PCB i konsentrasjoner over SFTs normverdier. Pesticidrester er påvist, men i lave konsentrasjoner.

Undersøkelsen viser at det ikke er et klart skille fra lavt til tungt belastede jernbanestrekninger, og foreløpig kan det se ut som om ballastpukk av en viss alder (anslagsvis 10-15 år) vil være moderat forurenset av flere forbindelser, spesielt PAH, og derfor må håndteres i forhold til risiko for videre eksponering mot mennesker og miljø.



JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER

Rapport nr.
200 11515-1

Figur nr.
1

Foto fra feltarbeidet, Hallenskog stasjon.

Øverst: Prøvepunkt ca 12 m syd for perrongen mot Spikkestad.
Nederst: Prøvetaking 0-0,2 m dybde.

Tegner
PK

Dato
01.10.16

Kontrollert

Godkjent





JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER

Rapport nr.
200. 11515-1

Figur nr.
2

Tegner
PK

Dato
01.10.16

Foto fra feltarbeidet, Hallenskog stasjon.

Øverst.: Detalj fra prøve 0-0,2 m dybde

Nederst: Ferdig prøvetatt til 0,4 m dybde.

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]





JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER

Rapport nr.
200 11515-1

Figur nr.
3

Foto fra feltarbeidet, Loenga. Hovedbanens godstogspor.

Øverst: Prøveområdet under Konovgatebrua.

Nederst: Ferdig prøvetatt til 0,4 m dybde.

Tegner
PK

Dato
01.10.16

Kontrollert

Godkjent





JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER

Rapport nr.
200' 11515-1

Figur nr.
4

Foto fra feltarbeidet, Grorud stasjon.

Øverst: Prøveområdet syd for Grorud stasjon.

Nederst: Detalj av prøvegrep.

Tegner
PK

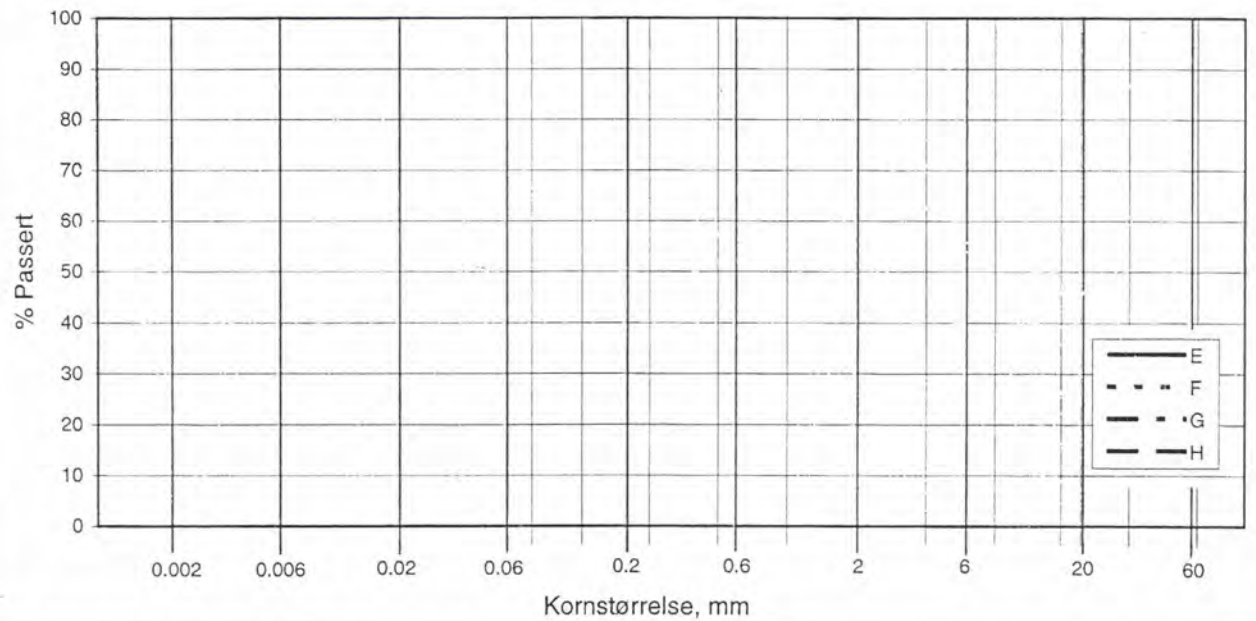
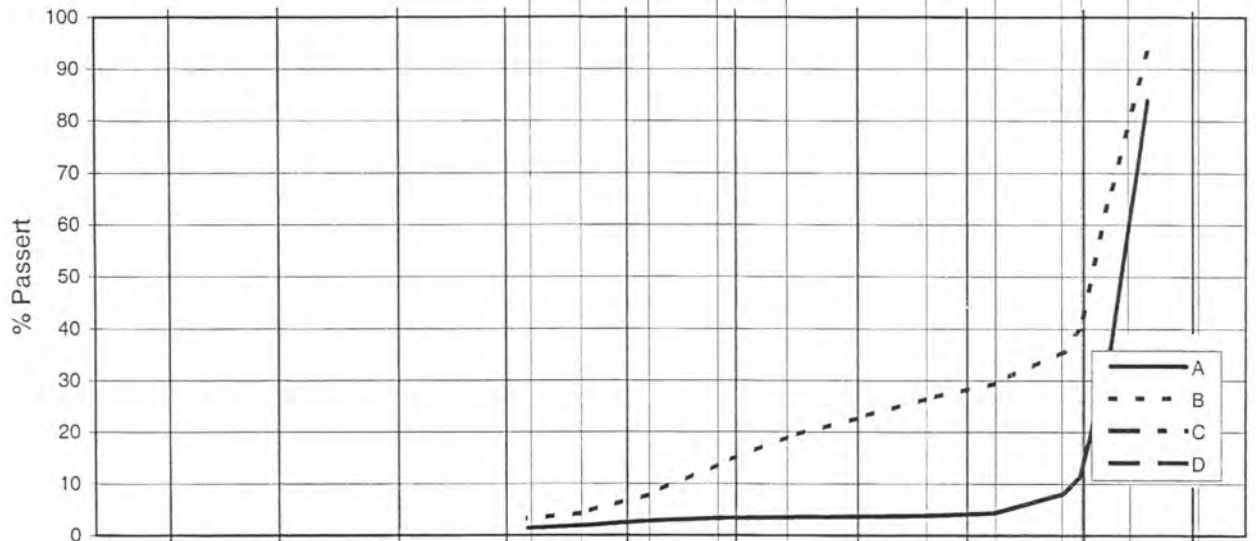
Dato
01.10.16

Kontrollert

Godkjent



L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



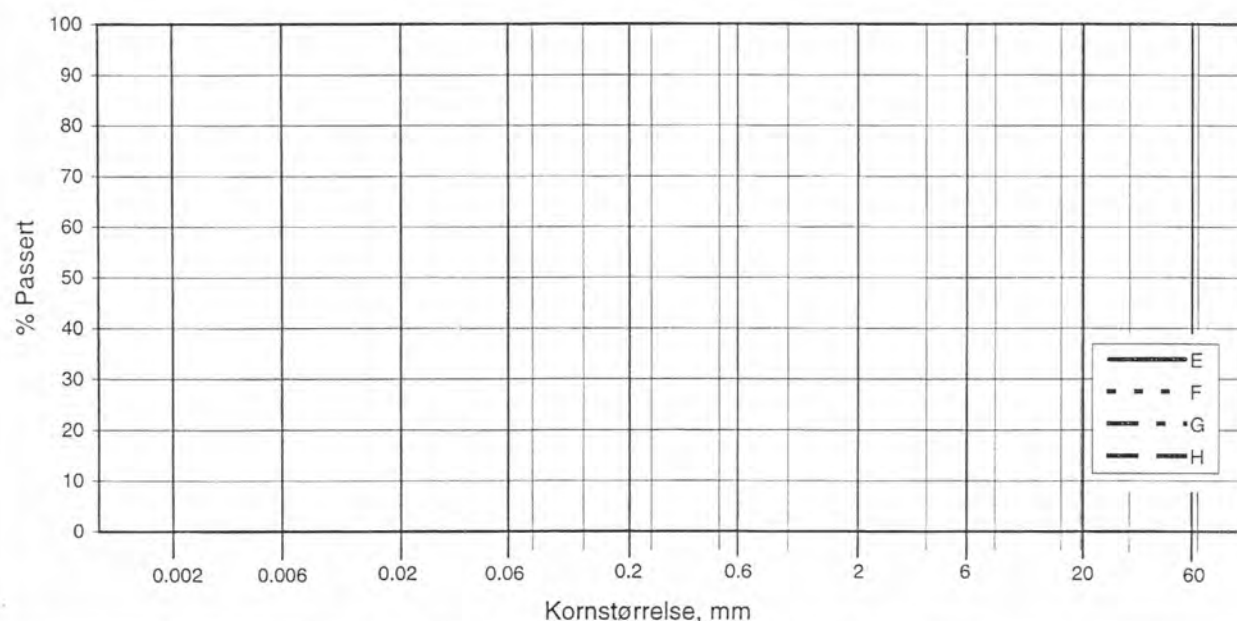
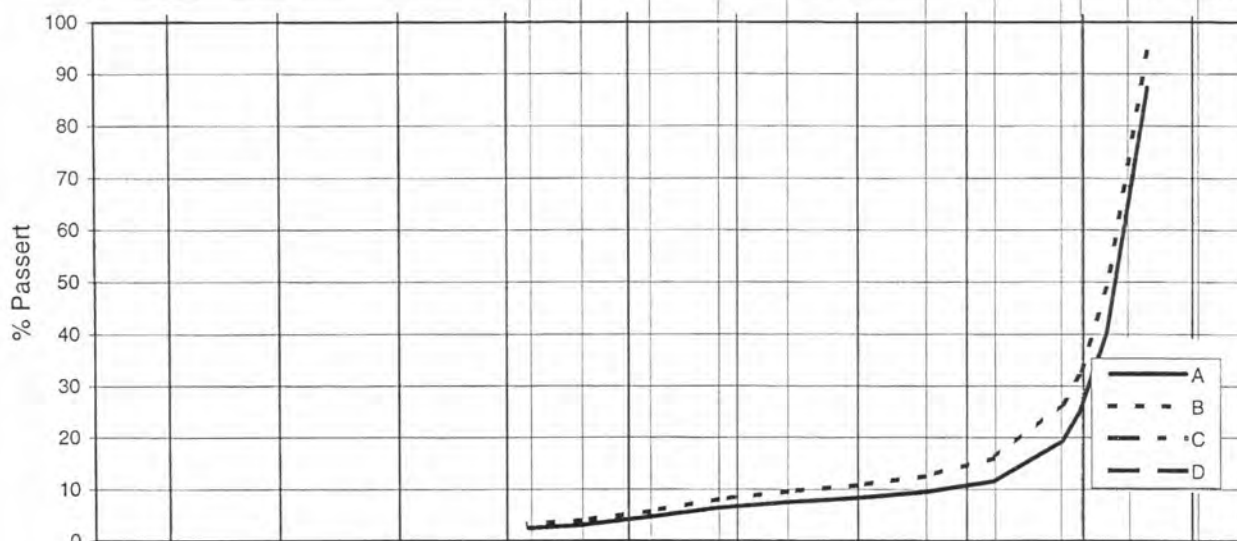
Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C_u (d_{60} / d_{10})	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse
A			0-0,20	2,6			Hallenskog
B			0,20-0,40	89,5			Hallenskog
C							
D							
E							
F							
G							
H							

Rev. NT-8 / Dato 2000-12-04 / Sign. KB

F:\P\2001\15\20011515\Figur\NSB1.xls\Plott

JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER	Rapport nr.	Figur nr.
	20011515-1	5
Kornfordelingsanalyse	Tegnet av	Dato
	SV	2001-10-26
Hallenskog stasjon	Kontrollert	
	Godkjent PH	

L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				0.75	0.25	0.125	0.075	0.05	0.025	0.015	0.0075	0.004	0.002	0.001



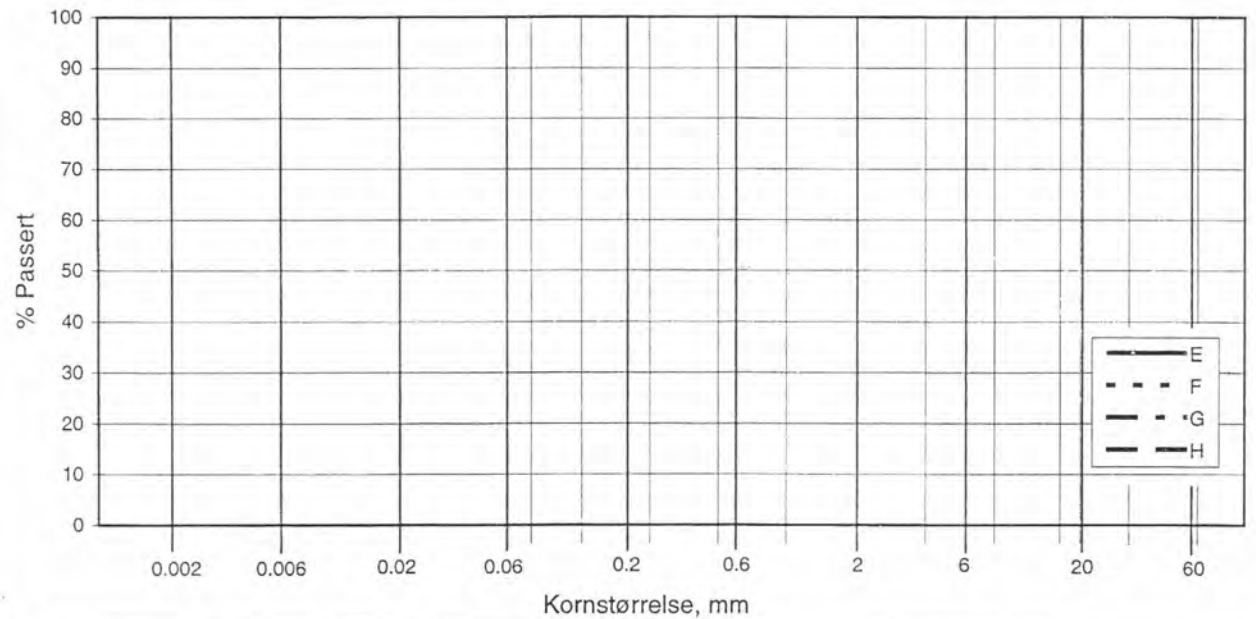
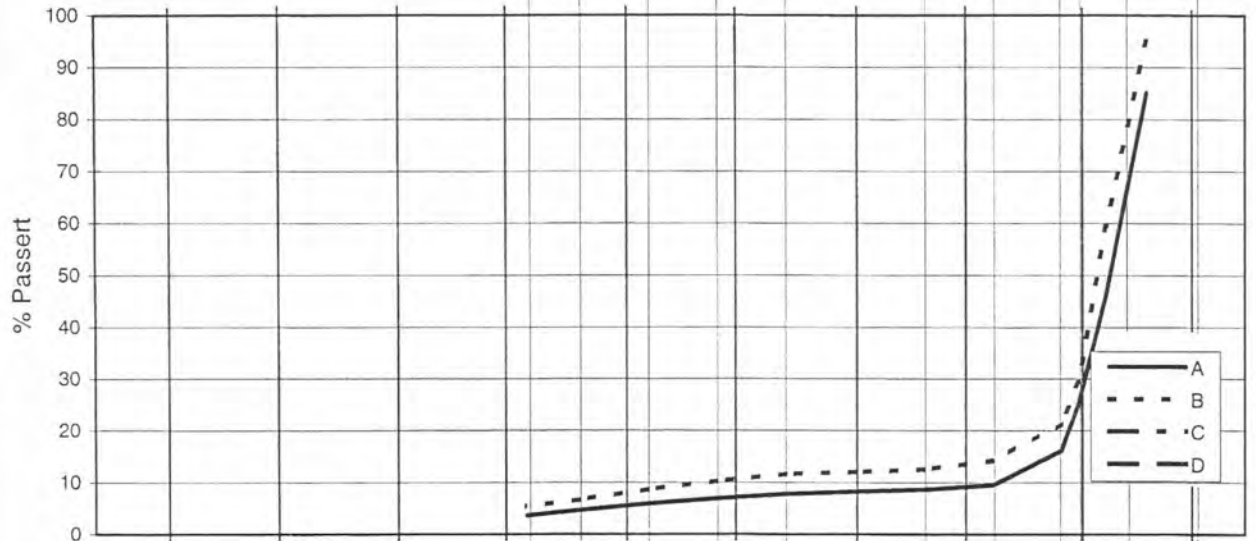
Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse
A			0-0,20	8,9			Grorud
B			0,20-0,40	29,2			Grorud
C							
D							
E							
F							
G							
H							

Rev. NT-8 / Dato 2009-12-04 / Sign. KB

F:\P\2001\15\20011515\Figur\{NSB3.xls}\Plott

JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER	Rapport nr.	Figur nr.
	20011515-1	6
Kornfordelingsanalyser	Tegnet av	Dato
	SV	2001-10-26
Grorud stasjon	Kontrollert	
	Godkjent PH	

L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				0.75	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	31.5	63



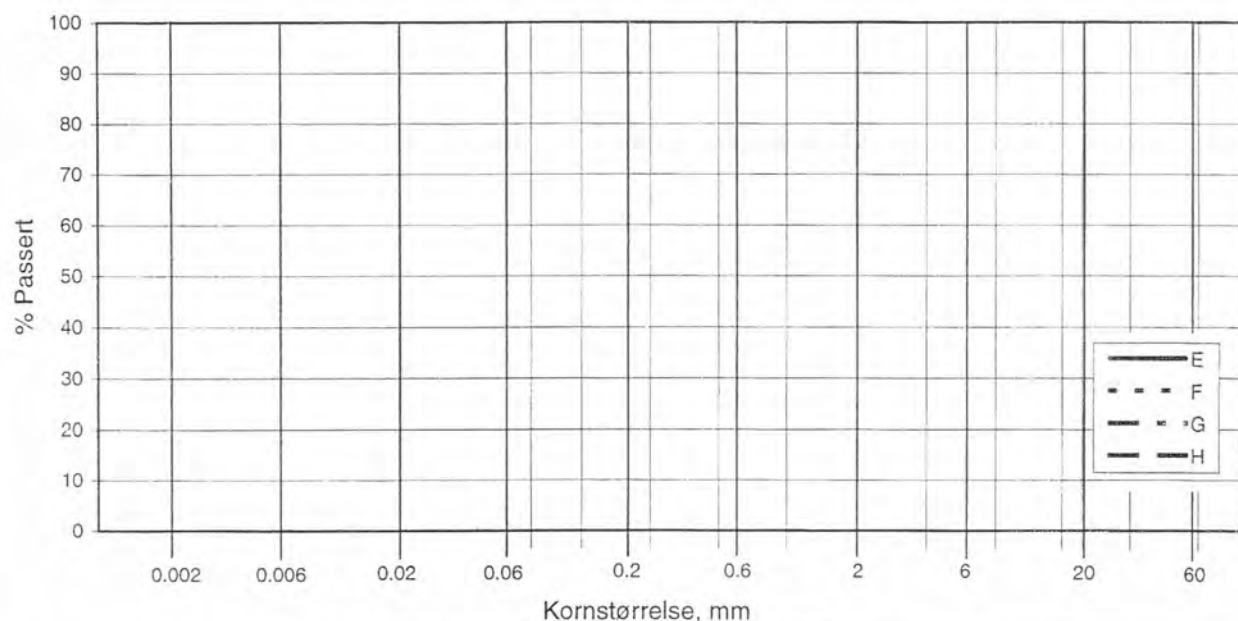
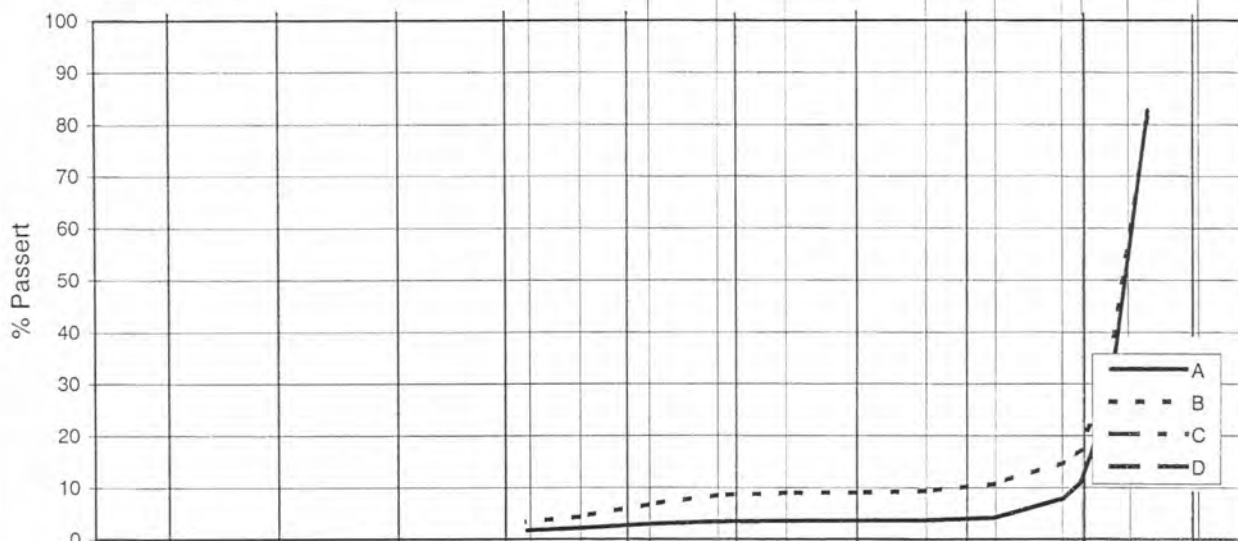
Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse
A			0-0,20	4,8			Loenga
B			0,20-0,40	70,5			Loenga
C							
D							
E							
F							
G							
H							

Rev NT-8 / Dato 2000-12-04 / Sign KB

F:\P\2001\15\20011515\Figur\NSB2.xls\Plott

JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER	Rapport nr. 20011515-1	Figur nr. 7
	Tegnet av SV	Dato 2001-10-26
Kornfordelingsanalyse	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
Loenga	Godkjent PH	


L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C_u (d_{60} / d_{10})	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse
A			0-0,20	2,7			Ringsby
B			0,20-0,40	8,5			Ringsby
C							
D							
E							
F							
G							
H							

Rev. NT-8 / Dato: 2000-12-04 / Sign. KB

F:\P\2001\15\20011515\Figur(NSB4.xls)Plott

JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER Kornfordelingsanalyser Ringsby Planovergang, Østfoldsbanen	Rapport nr.	Figur nr.
	20011515-1	8
	Tegnet av	Dato
	SV	2002-01-17
Kontrollert		
Godkjent		
<i>SV</i>		



JERNBANEVERKET UNDERSØKELSE AV BALLASTMASSER

Rapport nr.
200011515-1

Figur nr.
9

Foto fra feltarbeidet, Ringsby syd for Heia stasjon.

Øverst: Prøveområdet ca. 3 km syd for Heia stasjon sett mot nord.

Nederst: Detalj av prøvegrøp.

Tegner
PK

Dato
02.01.17

Kontrollert

PK

Godkjent





Vedlegg A Komplette analyseresultater



Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Hoogvliet, 19-10-2001




Dear Grete Haug,

Herewith we send you the results of the analysis of the samples, as specified in the sample description
These results concern:

Your project description : NSB
Your project number : 20011515
ALcontrol report number : 014106K

This certificate consists of : 11 pages 10 of which are the appendix.
If you have any questions or remarks on the results, please feel free to contact the department of
Marketing & Sales.
It is only allowed to reproduce the full report, no parts of it.

Yours sincerely,


drs. J.H.F. van der Walt
Director Operations

signed by:





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete HaugProject : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001

Appendix 1 of 10

Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
cryogenic grinding	-	*	*	*	*	*	*
dry matter	wght.-%	94.8	93.0	91.5	86.9	86.4	94.9
organic matter (550 C)	% of DM	3.2	2.9	1.5	2.9	4.0	<0.5
PARTICAL SIZE							
lutum (soil)	% of DM	3.3	<1	4.3	4.1	3.1	3.6
METALS							
arsenic	mg/kgdm	18	16	10	9.2	11	5.6
barium	mg/kgdm	48	64	57	92	79	54
cadmium	mg/kgdm	0.5	<0.4	<0.4	0.5	<0.4	<0.4
chromium	mg/kgdm	62	61	25	41	44	21
cobalt	mg/kgdm	25	23	17	21	23	13
copper	mg/kgdm	340	170	100	180	190	38
mercury	mg/kgdm	0.33	0.18	0.06	0.12	0.24	<0.05
lead	mg/kgdm	62	64	25	60	66	14
molybdene	mg/kgdm	6.4	5.5	3.0	4.1	4.3	<1.5
nickel	mg/kgdm	49	45	23	30	28	20
tin	mg/kgdm	<6	7.5	<6	<6	6.3	<6
vanadium	mg/kgdm	70	64	32	38	40	27
zinc	mg/kgdm	150	180	75	140	150	50
VOLATILE AROMATICS							
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	<0.05
toluene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	0.13	0.37	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05
xylenes	mg/kgdm	0.05	<0.05	<0.05	0.37	0.59	<0.05
aromatics total	mg/kgdm	<0.2	<0.2	<0.2	0.50	1.1	<0.2
cumene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.15	<0.05
styrene	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 2 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001

Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON							
naphtalene	mg/kgdm	0.13	0.21	<0.02	0.38	0.68	<0.02
acenaphthelene	mg/kgdm	0.16	0.10	0.06	0.13	0.23	0.06
acenaphthene	mg/kgdm	0.09	0.07	<0.02	0.05	0.08	<0.02
fluorene	mg/kgdm	0.13	0.09	0.02	0.07	0.10	0.02
phenanthrene	mg/kgdm	1.3	1.0	0.22	0.71	1.1	0.08
anthracene	mg/kgdm	0.49	0.34	0.13	0.24	0.30	0.11
fluoranthene	mg/kgdm	4.2	3.2	0.74	2.0	2.5	0.28
pyrene	mg/kgdm	3.6	2.6	0.57	1.7	2.3	0.24
benzo(a)anthracene	mg/kgdm	1.5	1.1	0.32	0.94	1.3	0.11
chrysene	mg/kgdm	2.5	1.7	0.41	1.1	1.6	0.19
benzo(b)fluoranthene	mg/kgdm	2.2	1.4	0.52	1.3	1.8	0.29
benzo(k)fluoranthene	mg/kgdm	0.94	0.62	0.23	0.54	0.77	0.12
benzo(a)pyrene	mg/kgdm	0.77	0.61	0.19	0.58	0.85	0.12
dibenzo(ah)anthracene	mg/kgdm	0.16	0.11	0.05	0.09	0.10	0.03
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm	0.65	0.41	0.11	0.28	0.37	0.12
indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kgdm	0.52	0.35	0.12	0.25	0.36	0.10
PAH-total (10 of VROM)		13	9.5	2.5	7.0	9.8	1.2
PAH-total (16 of EPA)		19	14	3.7	10	14	1.9
CHLORINATED HYDROCARBONS							
1,2-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
dichloromethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	0.19	<0.05	0.16
1,2-dichloropropane	mg/kgdm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
tetrachloromethane	mg/kgdm	0.05	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chloroform	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
CHLOROBENZEN							
monochlorobenzene	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorobenzene	mg/kgdm	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,3-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<2 1)	<1
1,2,4-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<2 1)	<1
1,3,5-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<2 1)	<1
sum trichlorobenzenes	ug/kgdm	<2.1	<2.1	<2.1	<2.1	<4.2 1)	<2.1
1,2,3,4-tetrachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1245+1235 tetrachl. benz.	ug/kgdm	<2	<2	<2	<2	<2	<2
sum tetrachlorobenzenes	ug/kgdm	<2.1	<2.1	<2.1	<2.1	<2.1	<2.1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 3 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001

Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
CHLORBENZEN							
pentachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
hexachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m





Certificate of analysis

Appendix 4 of 10

Norges Geotekniske Inst.
Grete HaugProject : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
CHLOR FENOL							
4-chloor-2-methylfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
2-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
3-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
4-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
tot. monochloorfenolen	mg/kgdm	<0.11 2)	<0.11 2)	<0.11 2)	<0.11 2)	<0.11 2)	<0.11 2)
2,3-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
2,4-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
2,5-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
2,6-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
3,4-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
3,5-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)	<0.05 2)
tot. dichloorfenolen	mg/kgdm	<0.21 2)	<0.21 2)	<0.21 2)	<0.21 2)	<0.21 2)	<0.21 2)
2,3,4-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
2,3,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
2,3,6-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
2,4,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.003	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
2,4,6-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
3,4,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)	<0.03 2)
tot. trichloorfenolen	mg/kgdm	<0.13 2)	<0.13 2)	<0.13 2)	<0.13 2)	<0.13 2)	<0.13 2)
2,3,5,6-tetrachloorfenol	mg/kgdm	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)
2345+2346 tetr. chloor fen	mg/kgdm	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)
tot. tetr. chl. fenolen	mg/kgdm	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)	<0.04 2)
pentachloorfenol	mg/kgdm	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)	<0.02 2)
POLYCHLOR BI FENYL (pcb)							
PCB 28	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	ug/kgdm	<1	<1	<1	2.4	1.4	<1
PCB 101	ug/kgdm	<1	<1	<1	4.3	2.5	<1
PCB 118	ug/kgdm	<1	<1	<1	3.8	2.3	<1
PCB 138	ug/kgdm	<1	3.4	2.9	8.8	4.0	<1
PCB 153	ug/kgdm	<1	1.8	1.8	5.1	3.7	<1
PCB 180	ug/kgdm	<3 1)	3.3	1.8	4.4	2.9	<1
sum PCB(7)	ug/kgdm	<6.3 1)	8.5	6.5	29	17	<4.9

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m



Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 5 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
CHLOR PESTICIDES							
DDT (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<4.2 1)	<1.4
o,p-DDT	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<3 1)	<1
p,p-DDT	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<3 1)	<1
DDD (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	9.3	<1.4
o,p-DDD	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<3 1)	<1
p,p-DDD	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	9.3	<1
DDE (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<4.2 1)	<1.4
o,p-DDE	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<3 1)	<1
p,p-DDE	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<3 1)	<1
aldrin	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
sum aldrin/dieldrin	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
endrin	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
isodrin	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
total 5 drins	ug/kgdm	<3.5	<3.5	<3.5	<3.5	<3.5	<3.5
alfa-HCH	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	ug/kgdm	<2 1)	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	ug/kgdm	<3 1)	<1	<1	<1	<1	<1
heptachlor	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-endosulfan	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
hexachlorobutadiene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
beta-endosulfan	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chlordane	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chlordane	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
sum chlordane	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
cis-heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
tot. heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
quintozene	ug/kgdm	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 6 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Unit	X01	X02	X03	X04	X05	X06
PHOSPHOR PESTICIDES							
dichloorvos	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
mevinfos-cis	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
mevinfos-trans	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
tot. Mevinfos	ug/kgdm	<70 2)	<70 2)	<14	<14	<70 2)	<14
dimethoat	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
diazinon	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
disulfoton	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
parathion-methyl	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
parathion-ethyl	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
malathion	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
fenthion	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
chloorpyrifos-ethyl	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
bromofos-methyl	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
bromofos-ethyl	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
N - PESTICIDES							
atrazine	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	13	27	<50 2)	13
propazine	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
simazine	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
terbutryn	ug/kgdm	<50 2)	<50 2)	<10	<10	<50 2)	<10
MINERAL OIL							
fraction C10 - C12	mg/kgdm	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12 - C22	mg/kgdm	75	40	5	25	35	<5
fraction C22 - C30	mg/kgdm	430	310	75	90	120	60
fraction C30 - C40	mg/kgdm	340	230	80	70	85	50
total oil C10 - C40	mg/kgdm	850	580	160	180	240	110

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Loenga 1 0-0,2m
X02	solid	Loenga 2 0,2-0,4m
X03	solid	Grorud 1 0-0,2m
X04	solid	Grorud 2 0,2-0,4m
X05	solid	Hallenskog 1 0-0,2m
X06	solid	Hallenskog 2 0,2-0,4m





Certificate of analysis

Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 7 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Remarks

- 1) The detection limit is raised due to matrix interference
- 2) The detection limit is raised due to interference from unknown components

Analysis	Sample type	Relation to standard
dry matter	solid	NEN 5747
organic matter (550 C)	solid	NEN 5754
lutum (soil)	solid	NEN 5753, pipette methode with fast mineralisation
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
barium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cobalt	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
molybdene	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
tin	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
vanadium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
benzene	solid	VPR C85-10
toluene	solid	VPR C85-10
ethyl benzene	solid	VPR C85-10
xylenes	solid	VPR C85-10
cumene	solid	VPR C85-12
styrene	solid	VPR C85-12
1,2-dichloroethane	solid	VPR C85-10
dichloromethane	solid	VPR C85-10
1,2-dichloropropane	solid	VPR C85-10
tetrachloroethylene	solid	VPR C85-10
tetrachloromethane	solid	VPR C85-10
1,1,1-trichloroethane	solid	VPR C85-10
1,1,2-trichloroethane	solid	VPR C85-10
trichloroethylene	solid	VPR C85-10
chloroform	solid	VPR C85-10
monochlorobenzene	solid	VPR C85-12
dichlorobenzene	solid	VPR C85-12
1,2,3-trichlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
1,2,4-trichlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to





Certificate of analysis

Appendix 8 of 10

Norges Geotekniske Inst.
Grete HaugProject : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Sample type	Relation to standard
1,3,5-trichlorobenzene	solid	own method Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
1,2,3,4-tetrachlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
pentachlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
hexachlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
4-chloor-2-methylfenol	solid	Own method *
2-chloorfenol	solid	Own method *
3-chloorfenol	solid	Own method *
4-chloorfenol	solid	Own method *
2,3-dichloorfenol	solid	Own method *
2,4-dichloorfenol	solid	Own method *
2,5-dichloorfenol	solid	Own method *
2,6-dichloorfenol	solid	Own method *
3,4-dichloorfenol	solid	Own method *
3,5-dichloorfenol	solid	Own method *
2,3,4-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,6-trichloorfenol	solid	Own method *
2,4,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,4,6-trichloorfenol	solid	Own method *
3,4,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,5,6-tetrachloorfenol	solid	Own method *
2345+2346 tetr. chloor fenol	solid	Own method *
pentachloorfenol	solid	Own method *
PCB 28	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 52	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 101	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 118	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 138	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 153	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 180	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDT	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDT	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDD	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDD	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDE	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDE	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
aldrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
dieldrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
endrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 9 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001

Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Analysis	Sample type	Relation to standard
telodrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
isodrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
alfa-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
beta-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
gamma-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
delta-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
heptachlor	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
alpha-endosulfan	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
hexachlorobutadiene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
beta-endosulfan	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
trans-chlordane	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
cis-chlordane	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
cis-heptachlorepoxide	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
trans-heptachlorepoxide	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
quintozene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733

Analysis marked with * are not accredited by STERLAB.





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 10 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 08-10-2001
Starting date : 08-10-2001

Report number : 014106K
Report date : 19-10-2001

Sample information:

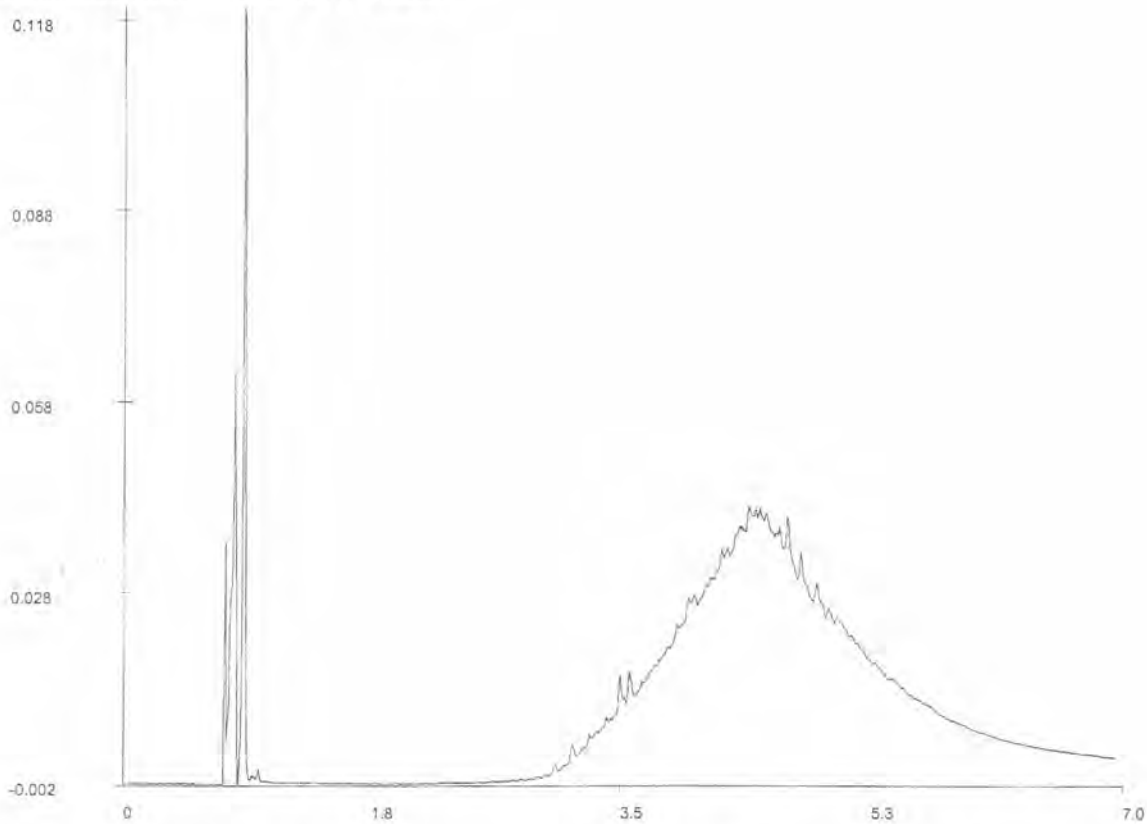
X001	a1738015
X002	a1738014
X003	a1738013
X004	a1738012
X005	a1738011
X006	a1738010





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Monsternummer: 014106K X001
Datum analyse: 13/10/01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Loenga 1 0-0,2m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

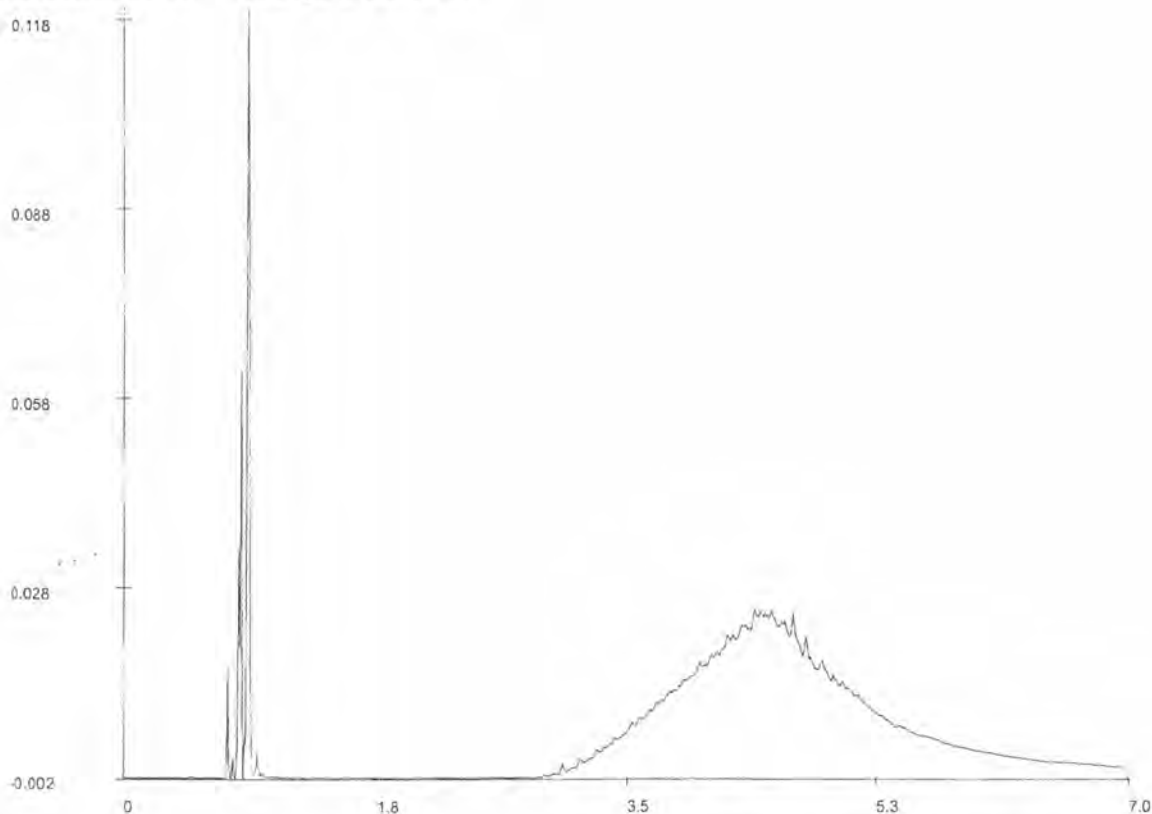
benzine	C9-C14	C10	1.8
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.6
motorolie	C20-C36	C30	4.6
stookolie	C10-C36	C40	5.9





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Monsternummer: 014106K X002
Datum analyse: 12/10/01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Loenga 2 0,2-0,4m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

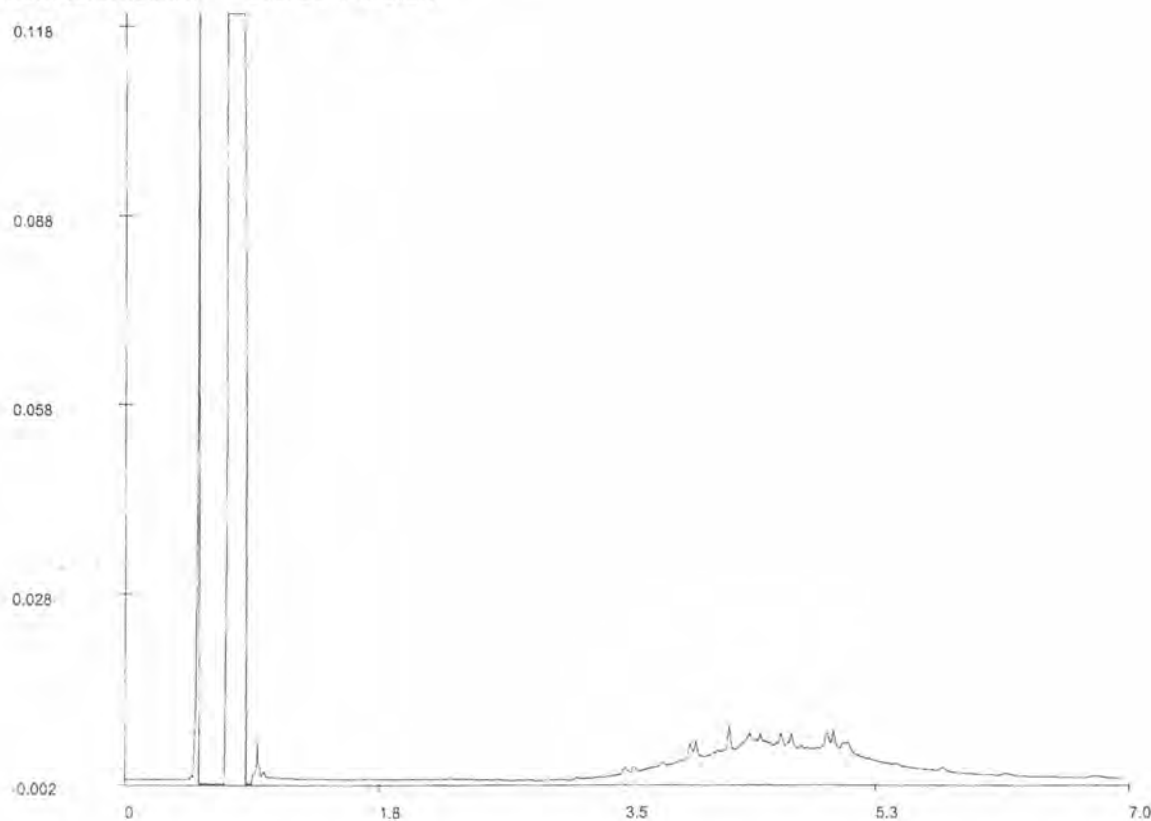
benzine	C9-C14	C10	1.8
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.6
motorolie	C20-C36	C30	4.6
stookolie	C10-C36	C40	5.9





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Monsternummer: 014106K X003
Datum analyse: 12/10/01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Grorud 1 0-0,2m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

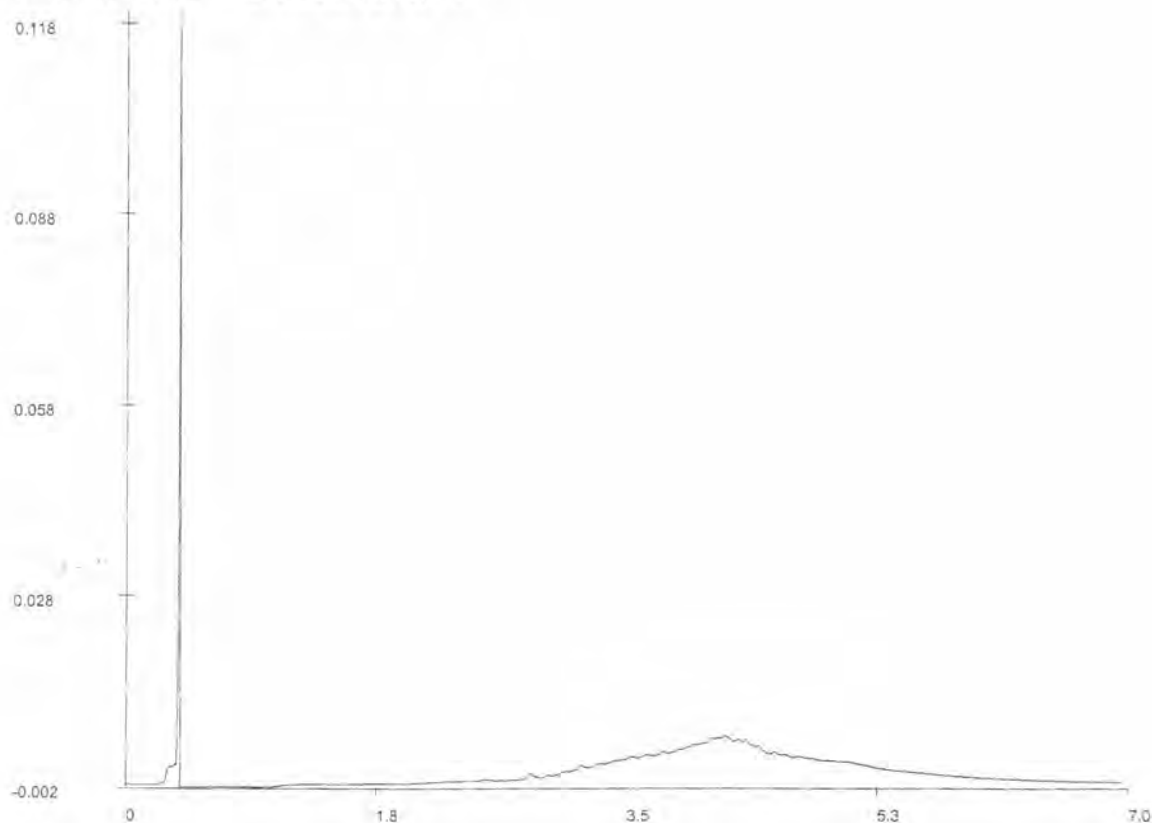
benzine	C9-C14	C10	1.8
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.6
motorolie	C20-C36	C30	4.6
stookolie	C10-C36	C40	5.9





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO,NORWAY

Monsternummer: 014106K X004
Datum analyse: 12-10-01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Grorud 2 0,2-0,4m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

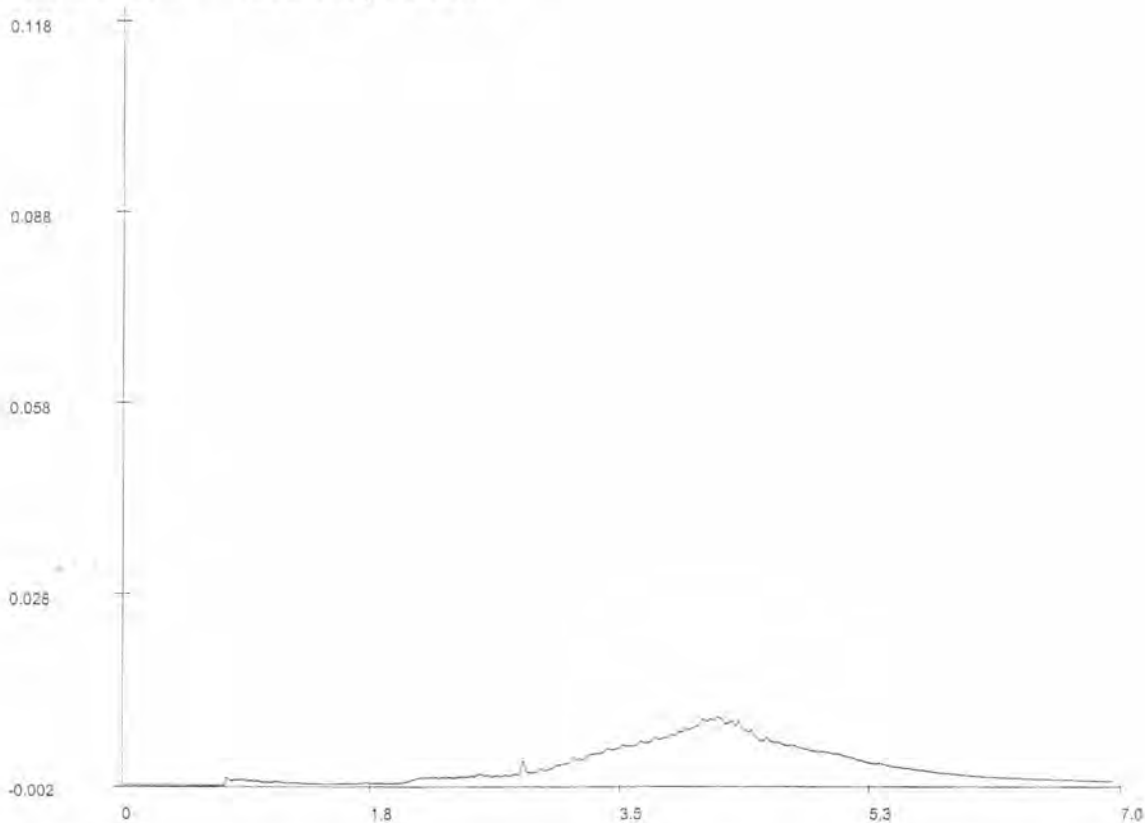
benzine	C9-C14	C10	1.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Monsternummer: 014106K X005
Datum analyse: 12-10-01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Hallenskog 1 0-0,2m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

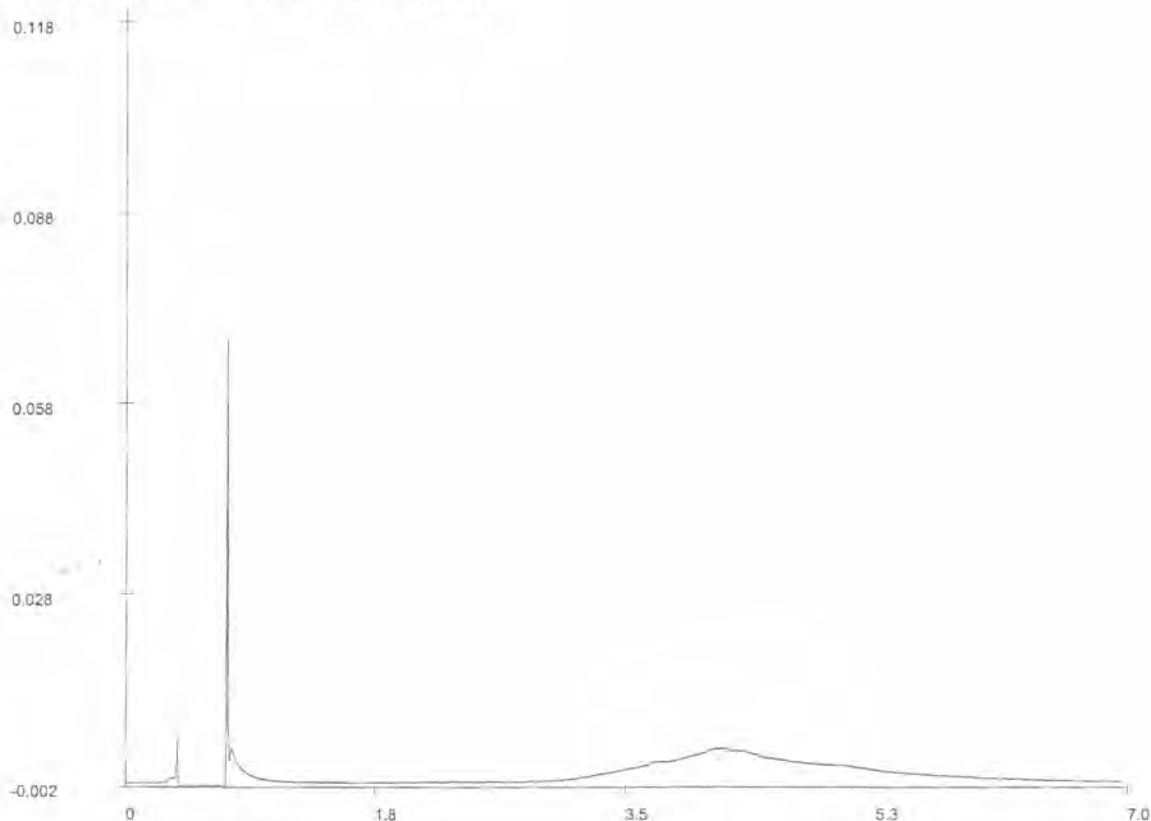
benzine	C9-C14	C10	1.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 OSLO, NORWAY

Monsternummer: 014106K X006
Datum analyse: 12-10-01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Hallenskog 2 0,2-0,4m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

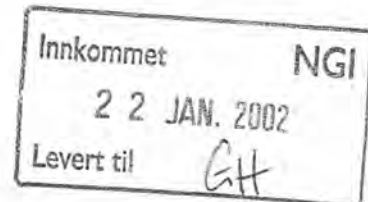
benzine	C9-C14	C10	1.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 Oslo (N)

Hoogvliet, 08-01-2002




Dear Grete Haug,

Herewith we send you the results of the analysis of the samples, as specified in the sample description
These results concern:

Your project description : NSB
Your project number : 20011515
ALcontrol report number : 0150535

This certificate consists of : 11 pages 10 of which are the appendix.
If you have any questions or remarks on the results, please feel free to contact the department of
Marketing & Sales.
It is only allowed to reproduce the full report, no parts of it.

Yours sincerely,


drs. J.H.F. van der Walt
Director Operations

signed by:



Norges Geotekniske Inst.
Grete HaugProject : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
cryogenic grinding	-	*	*
dry matter	wght.-%	92.5	92.5
organic matter (550 c)	% of DM	<0.5	0.9
PARTICAL SIZE			
lutum (soil)	% of DM	2.9	2.8
METALS			
arsenic	mg/kgdm	<4	<4
barium	mg/kgdm	130	90
cadmium	mg/kgdm	<0.4	<0.4
chromium	mg/kgdm	32	25
cobalt	mg/kgdm	22	17
copper	mg/kgdm	36	30
mercury	mg/kgdm	<0.05	<0.05
lead	mg/kgdm	<13	<13
molybdene	mg/kgdm	<1.5	<1.5
nickel	mg/kgdm	29	22
tin	mg/kgdm	<6	<6
vanadium	mg/kgdm	53	42
zinc	mg/kgdm	50	52
VOLATILE AROMATICS			
benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05
toluene	mg/kgdm	<0.05	<0.05
ethyl benzene	mg/kgdm	<0.05	<0.05
xylenes	mg/kgdm	<0.05	<0.05
aromatics total	mg/kgdm	<0.2	<0.2
cumene	mg/kgdm	<0.05	<0.05
styrene	mg/kgdm	<0.05	<0.05

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4



Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 2 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON			
naphtalene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
acenaphthelene	mg/kgdm	<0.02	0.02
acenaphthene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
fluorene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
phenanthrene	mg/kgdm	0.05	0.02
anthracene	mg/kgdm	<0.02	0.04
fluoranthene	mg/kgdm	0.41	0.34
pyrene	mg/kgdm	0.33	0.34
benzo(a)anthracene	mg/kgdm	0.10	0.16
chrysene	mg/kgdm	0.13	0.21
benzo(b)fluoranthene	mg/kgdm	0.13	0.20
benzo(k)fluoranthene	mg/kgdm	0.06	0.09
benzo(a)pyrene	mg/kgdm	0.06	0.09
dibenzo(ah)anthracene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perylene	mg/kgdm	0.04	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kgdm	0.03	0.04
PAH-total (10 of VROM)		0.88	1.0
PAH-total (16 of EPA)		1.3	1.6
CHLORINATED HYDROCARBONS			
1,2-dichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05
dichloromethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05
1,2-dichloropropane	mg/kgdm	<0.1	<0.1
tetrachloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01
tetrachloromethane	mg/kgdm	<0.01	<0.01
1,1,1-trichloroethane	mg/kgdm	<0.01	<0.01
1,1,2-trichloroethane	mg/kgdm	<0.05	<0.05
trichloroethylene	mg/kgdm	<0.01	<0.01
chloroform	mg/kgdm	0.04	<0.02
CHLORBENZEN			
monochlorobenzene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
dichlorobenzene	mg/kgdm	<0.02	<0.02
1,2,3-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1
1,2,4-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1
1,3,5-trichlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1
sum trichlorobenzenes	ug/kgdm	<2.1	<2.1
1,2,3,4-tetrachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1
1245+1235 tetrachl. benz.	ug/kgdm	<2	<2
sum tetrachlorobenzenes	ug/kgdm	<2.1	<2.1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
CHLORBENZEN			
pentachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1
hexachlorobenzene	ug/kgdm	<1	<1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
CHLOR FENOL			
4-chloor-2-methylfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
2-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
3-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
4-chloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
tot. monochloorfenolen	mg/kgdm	<0.11 1)	<0.11 1)
2,3-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
2,4-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
2,5-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
2,6-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
3,4-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
3,5-dichloorfenol	mg/kgdm	<0.05 1)	<0.05 1)
tot. dichloorfenolen	mg/kgdm	<0.21 1)	<0.21 1)
2,3,4-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
2,3,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
2,3,6-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
2,4,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
2,4,6-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
3,4,5-trichloorfenol	mg/kgdm	<0.03 1)	<0.03 1)
tot. trichloorfenolen	mg/kgdm	<0.13 1)	<0.13 1)
2,3,5,6-tetrachloorfenol	mg/kgdm	<0.02 1)	<0.02 1)
2345+2346 tetr. chloor fen	mg/kgdm	<0.04 1)	<0.04 1)
tot. tetr. chl. fenolen	mg/kgdm	<0.04 1)	<0.04 1)
pentachloorfenol	mg/kgdm	<0.02 1)	<0.02 1)
POLYCHLOR BI FENYL (pcb)			
PCB 28	ug/kgdm	<1	<1
PCB 52	ug/kgdm	<1	<1
PCB 101	ug/kgdm	<1	<1
PCB 118	ug/kgdm	<1	<1
PCB 138	ug/kgdm	<1	<1
PCB 153	ug/kgdm	<1	<1
PCB 180	ug/kgdm	<1	<1
sum PCB(7)	ug/kgdm	<4.9	<4.9

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
CHLOR PESTICIDES			
DDT (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4
o,p-DDT	ug/kgdm	<1	<1
p,p-DDT	ug/kgdm	<1	<1
DDD (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4
o,p-DDD	ug/kgdm	<1	<1
p,p-DDD	ug/kgdm	<1	<1
DDE (sum)	ug/kgdm	<1.4	<1.4
o,p-DDE	ug/kgdm	<1	<1
p,p-DDE	ug/kgdm	<1	<1
aldrin	ug/kgdm	<1	<1
dieldrin	ug/kgdm	<1	<1
sum aldrin/dieldrin	ug/kgdm	<1.4	<1.4
endrin	ug/kgdm	<1	<1
telodrin	ug/kgdm	<1	<1
isodrin	ug/kgdm	<1	<1
total 5 drins	ug/kgdm	<3.5	<3.5
alfa-HCH	ug/kgdm	<1	<1
beta-HCH	ug/kgdm	<1	<1
gamma-HCH	ug/kgdm	<1	<1
delta-HCH	ug/kgdm	<1	<1
heptachlor	ug/kgdm	<1	<1
alpha-endosulfan	ug/kgdm	<1	<1
hexachlorobutatiene	ug/kgdm	<1	<1
beta-endosulfan	ug/kgdm	<1	<1
trans-chlordane	ug/kgdm	<1	<1
cis-chlordane	ug/kgdm	<1	<1
sum chlordane	ug/kgdm	<1.4	<1.4
cis-heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1	<1
trans-heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1	<1
tot. heptachlorepoxide	ug/kgdm	<1.4	<1.4
quintozene	ug/kgdm	<1	<1

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Unit	X01	X02
PHOSPHOR PESTICIDES			
dichloorvos	ug/kgdm	<10	<10
mevinfos-cis	ug/kgdm	<10	<10
mevinfos-trans	ug/kgdm	<10	<10
tot. Mevinfos	ug/kgdm	<14	<14
dimethoaat	ug/kgdm	<10	<10
diazinon	ug/kgdm	<10	<10
disulfoton	ug/kgdm	<10	<10
parathion-methyl	ug/kgdm	<10	<10
parathion-ethyl	ug/kgdm	<10	<10
malathion	ug/kgdm	<10	<10
fenthion	ug/kgdm	<10	<10
chloorpyrifos-methyl	ug/kgdm	<10	<10
chloorpyrifos-ethyl	ug/kgdm	<10	<10
bromofos-methyl	ug/kgdm	<10	<10
bromofos-ethyl	ug/kgdm	<10	<10
N - PESTICIDES			
atrazine	ug/kgdm	<10	<10
propazine	ug/kgdm	<10	<10
simazine	ug/kgdm	<10	<10
terbutryn	ug/kgdm	<10	<10
MINERAL OIL			
fraction C10 - C12	mg/kgdm	<5	<5
fraction C12 - C22	mg/kgdm	<5	5
fraction C22 - C30	mg/kgdm	<5	5
fraction C30 - C40	mg/kgdm	5	5
total oil C10 - C40	mg/kgdm	<20	<20

Code	Sample type	Sample description
X01	solid	Ringsby 1 0-0,2m
X02	solid	Ringsby 2 0,2-0,4



Norges Geotekniske Inst.
Grete HaugProject : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Remarks

1) The detection limit is raised due to interference from unknown components

Analysis	Sample type	Relation to standard
dry matter	solid	NEN 5747
organic matter (550 C)	solid	NEN 5754
lutum (soil)	solid	NEN 5753, pipette methode with fast mineralisation
arsenic	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
barium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cadmium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
chromium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
cobalt	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
copper	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
mercury	solid	Disclosure conform NVN 5770, Analysis gathered from o-NEN 5779
Lead	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
molybdene	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
nickel	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
tin	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
vanadium	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
zinc	solid	Disclosure in accordance with NVN 5770, analysis gathered from NEN 6426
benzene	solid	VPR C85-10
toluene	solid	VPR C85-10
ethyl benzene	solid	VPR C85-10
xylenes	solid	VPR C85-10
cumene	solid	VPR C85-12
styrene	solid	VPR C85-12
1,2-dichloroethane	solid	VPR C85-10
dichloromethane	solid	VPR C85-10
1,2-dichloropropane	solid	VPR C85-10
tetrachloroethylene	solid	VPR C85-10
tetrachloromethane	solid	VPR C85-10
1,1,1-trichloroethane	solid	VPR C85-10
1,1,2-trichloroethane	solid	VPR C85-10
trichloroethylene	solid	VPR C85-10
chloroform	solid	VPR C85-10
monochlorobenzene	solid	VPR C85-12
dichlorobenzene	solid	VPR C85-12
1,2,3-trichlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
1,2,4-trichlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
1,3,5-trichlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Sample type	Relation to standard
1,2,3,4-tetrachlorobenzene	solid	own method Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
pentachlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
hexachlorobenzene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
4-chloor-2-methylfenol	solid	Own method *
2-chloorfenol	solid	Own method *
3-chloorfenol	solid	Own method *
4-chloorfenol	solid	Own method *
2,3-dichloorfenol	solid	Own method *
2,4-dichloorfenol	solid	Own method *
2,5-dichloorfenol	solid	Own method *
2,6-dichloorfenol	solid	Own method *
3,4-dichloorfenol	solid	Own method *
3,5-dichloorfenol	solid	Own method *
2,3,4-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,6-trichloorfenol	solid	Own method *
2,4,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,4,6-trichloorfenol	solid	Own method *
3,4,5-trichloorfenol	solid	Own method *
2,3,5,6-tetrachloorfenol	solid	Own method *
2345+2346 tetr. chloor fenol	solid	Own method *
pentachloorfenol	solid	Own method *
PCB 28	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 52	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 101	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 118	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 138	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 153	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
PCB 180	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDT	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDT	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDD	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDD	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
o,p-DDE	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
p,p-DDE	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
aldrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
dieldrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
endrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
telodrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Analysis	Sample type	Relation to standard
isodrin	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
alfa-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
beta-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
gamma-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
delta-HCH	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
heptachlor	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
alpha-endosulfan	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
hexachlorobutadiene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
beta-endosulfan	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
trans-chlordane	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
cis-chlordane	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
cis-heptachlorepoxide	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
trans-heptachlorepoxide	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
quintozene	solid	Extraction based on NEN 5734 and NEN 5818, analysis according to own method
oil(GC)	solid	Gathered from 2nd o-NEN 5733

Analysis marked with * are not accredited by STERLAB.





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug

Appendix 10 of 10

Project : NSB
Projectnumber : 20011515
Receive date : 17-12-2001
Starting date : 17-12-2001

Report number : 0150535
Report date : 08-01-2002

Sample information:

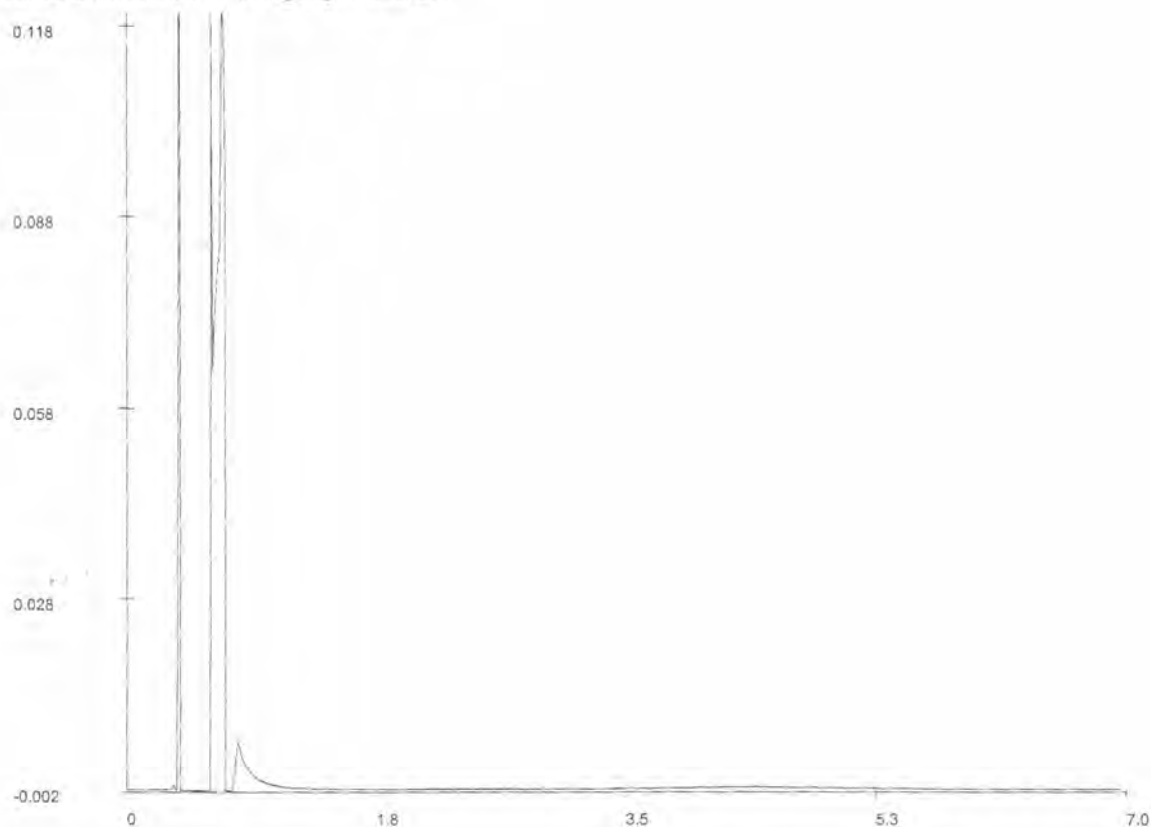
X001 j0131450
X002 j0131446





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 Oslo (N)

Monsternummer: 0150535 X001
Datum analyse: 21/12/01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Ringsby 1 0-0,2m



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

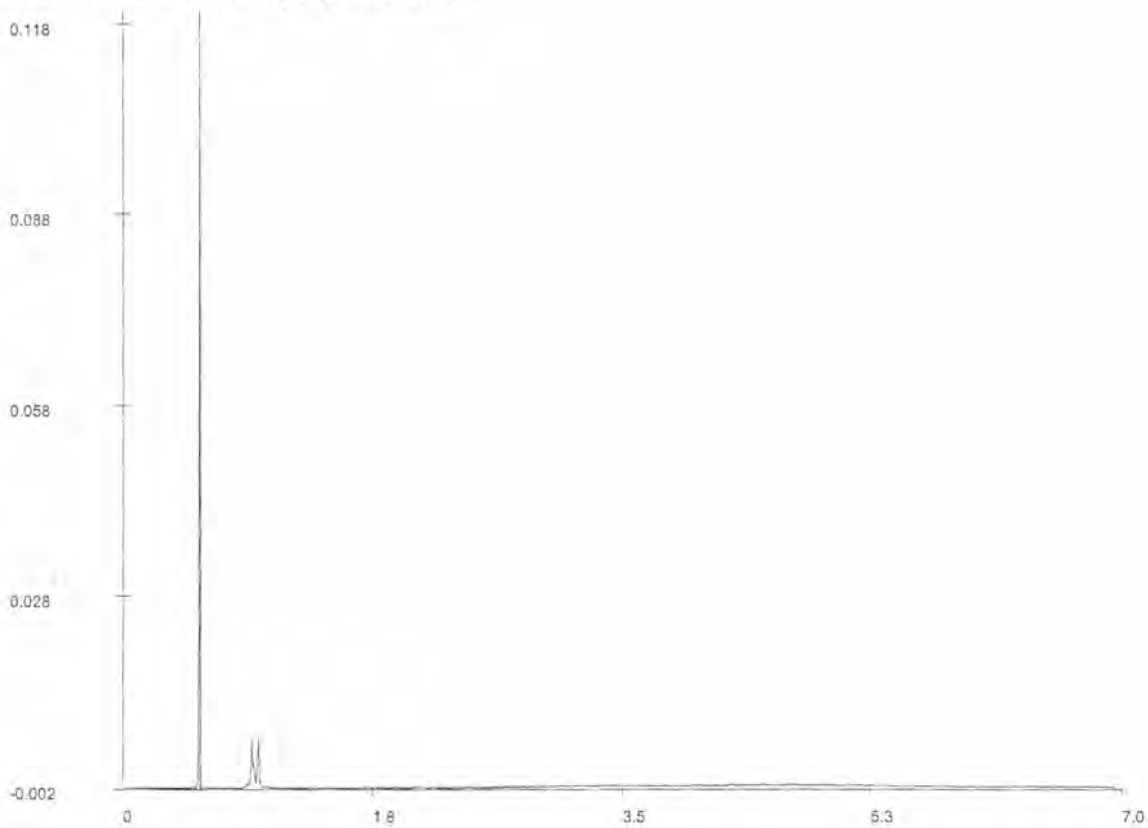
benzine	C9-C14	C10	1.3
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.5
motorolie	C20-C36	C30	4.4
stookolie	C10-C36	C40	5.5





Norges Geotekniske Inst.
Grete Haug
PO Box 3930
N-0806 Oslo (N)

Monsternummer: 0150535 X002
Datum analyse: 20/12/01
Projectnummer: 20011515
Projectnaam: NSB
Monsteromschr.: Ringsby 2 0,2-0,4



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.7
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.7
motorolie	C20-C36	C30	4.6
stookolie	C10-C36	C40	5.9



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Jernbaneverket Hovedkontoret		Dokument nr/Document No. 20011515-1	
Kontraksreferanse/ Contract reference		Rev. 2: 2002-04-29	
Møte JBV 2001-09-26, telefaks NGI 2001-09-28, Bestillingsbrev 201-10-24		Dato/Date	Rev. 1: 2001-10-30 2002-01-18
Dokumenttittel/Document title Ballastpukk, prøvetaking og analyser Miljøteknisk undersøkelse av tre typer ballast Prosjektleder/Project Manager Per Kolstad Utarbeidet av/Prepared by Per Kolstad		Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None	
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, laboratory test, gravel, railway			
Land, fylke/Country, County		Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality		Feltnavn/Field name	
Sted/Location		Sted/Location	
Kartblad/Map		Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates			

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
GBr	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	30.10.01	<i>PK</i>	22.01.02	<i>PK</i>	2.7.02	<i>PK</i>
WUT	Språk/Style	30.10.01	<i>WUT</i>	18.1.02	<i>WUT</i>	2.7.02	<i>WUT</i>
GBr	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	30.10.01	<i>PK</i>	22.1.02	<i>PK</i>	✓	<i>PK</i>
WUT	Utforming/Layout	30.10.01	<i>WUT</i>	18.1.02	<i>WUT</i>	2.7.02	<i>WUT</i>
PK	Slutt/Final	01.11.01		22.1.02	<i>PK</i>	2.7.02	<i>PK</i>
JGS	Kopiering/Copy quality	5/11-01	<i>JGS</i>	28/1-02	<i>JGS</i>	4/7-02	<i>JGS</i>
* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/ On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation							
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign.			
		1/11-01		<i>PK</i>			