

**Sløvåg industriservice as**  
**Stangeneset fyllplass**  
**Deponi for oskeavfall (Deponi A)**  
**Botntetting. Grunntilhøve**

**51144 - 5**

10. februar 1997

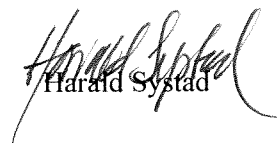
**Oppdragsgiver:**

Kontaktperson:

Lars Hellandsjø

**For NOTEBY:**

Oppdragsansvarlig:



Harald Systad

Saksbehandler:

Harald Systad

## Samandrag

SFT meiner at dokumentasjonen som er lagd fram så langt tyder på svært variable grunntilhøve i botnen av deponi A. I den samanheng er det utført grunnundersøkingar ved supplerande prøvegraving med gravemaskin i botn av dette deponiet.

Av fem prøvegroper nådde ei ned til berg i djupne ca. 0,8 m. Korngraderingskurver av lausmasseprøvar frå botn av prøvegropane viser siltig leire og leire. Materialet er svært fast pga. forbelastning frå breen under Yngre Dryas, med eit naturleg vassinnhald (w) på 20-29 %. Desse prøvane har gjennomgåande noko høgare leirinnhald enn dei som tidlegare er tekne i overflata av deponibotn. Dette tyder på at den overkonsoliderte avsetningen vert gradvis finare ned mot berg.

Dei supplerande grunnundersøkingane stadfester at det ligg eit lag med overkonsolidert siltig leire/leire over berg i deponibotn. I austre del av deponiet, som ennå ikkje er teke i bruk, ligg det framleis att parti med avsmeltingsmorene av grovare materiale over leirlaget. Desse massane vil bli fjerna før utfylling av oskeavfall i dette området.

Kravet i tillatelsen til permeabilitet i botnmaterialet er  $k = 10^{-8}$  m/s.

I fylgje kap. 4.3 i ref. 2 og kap. 52 i ref. 3 så er permeabiliteten for leire normalt  $k = 10^{-8} - 10^{-11}$  m/s. Leira det her er tale om er ekstra tett pga. overkonsolidering og svært lågt poretal (e), noko som gjev stort utslag på permeabiliteten, jfr. likning 52-3 og fig 52.2 i ref. 3. Lausmassane som ligg i botn av deponiet tilfredsstillir difor kravet som er stilt til permeabilitet.

Dei opphavlege avsetningane oppå leirlaget har høgare permeabilitet, men desse massane er fjerna under avfallet som er deponert hittil, og vil elles vil bli fjerna i resten av deponiet også, og inngår ikkje i botntettinga.

Til slutt i rapporten er det presentert ein revidert driftsinstruks for deponi A.

<b>Innhald:</b>	<b>Side</b>
1. INNLEIING .....	4
2. UTFØRDE UNDERSØKINGAR.....	4
3. RESULTAT.....	4
4. GRUNNTILHØVE.....	5
5. PERMEABILITET .....	6
6. DRIFTSINSTRUKS FOR DEPONI A.....	6
7. REFERANSAR .....	7

### **Teikningar:**

51144 -0	Oversiktskart
-1b	Situasjonsplan. Grunntilhøve
-64	Korngradering. Prøve A og B (1994)
-65	Korngradering. PG 1-3 (1996)
-66	Korngradering. PG 4-5 (1996)
-102a	Profil VI, VII og X
-1001	Bilete. Oversikt og PG 1
-1002	Bilete. PG 2 og PG 3
-1003	Bilete. PG 4 og PG 5
-1004	Bilete av deponibotn 10.12.96

### **Vedlegg:**

4000 -2c	Geoteknisk bilag. Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
----------	---

## 1. Innleiing

I brev av 11.11.96 til Sløvåg industriservice as (SIAS) meiner SFT at dokumentasjonen som er lagd fram så langt tyder på svært variable grunntilhøve i botnen av deponi A på Stangeneset fyllplass, og at lausmassane her ikkje tilfredsstillar krava til tettleik. Det vert vist til variasjonar i permeabilitet frå  $10^{-4}$  til  $10^{-9}$  m/s, og at det under SFTs synfaring (systemrevisjonen, rapport 69/94) vart observert eit sandlag med stein i botnen av deponiet.

På bakgrunn av innhaldet i det nemnde brevet frå SFT så har SIAS utført grunnundersøkingar ved prøvegraving og supplerande opptak av prøvar frå lausmassane i botnen av deponi A. Resultata frå denne grunnundersøkinga med påfylgjande korngraderingsanalysar er presenterte i rapporten som her ligg føre. Det er også gjeve ei vurdering av grunntilhøva og permeabiliteten i deponibotn saman med framlegg til nytt innhald i SIAS sin driftsinstruks for deponi A.

## 2. Utførde undersøkingar

Grunnundersøkingane er utførde av SIAS ved prøvegraving med beltegåande gravemaskinen 09.01.97 etter eit program sett opp av NOTEBY.

Det vart grave i alt fem prøvegroper til djupne om lag 1 m under botnen i den del av deponiet som ennå ikkje er oppfylt. Frå botnen av prøvegropane vart det teke prøvar som vart pakka lufttett i plastposar og sende til NOTEBYs avdelingskontor i Bergen for klassifisering og korngraderingsanalyse. Det er teke bilete av dei opne prøvegropane, og oversiktsbilete av deponibotn som illustrerer kvar prøvegropane ligg i høve til fyllingsskråning og hovudgrøft.

## 3. Resultat

Situasjonsplan med plassering av prøvegroper og tidlegare terrengprofil er vist på teikning 1b. Prøvegropene er framstilte i snitt på profila VII-VII og X-X på teikning 102a. Oversiktsbilete og bilete av prøvegropane er presenterte på teikningane 1001-1003. Forklaring til geotekniske definisjonar og laboratoriedata går fram av geoteknisk bilag i vedlegg 4000-2c.

Prøvegropene er avslutta i djupne ca. 1 m i lausmassar med unntak for PG 5 nærast hovudgrøfta der ein støyte på berg i djupne om lag 0,8 m. Korngraderingskurvene for prøvane frå botnen av gropene er framstilte på teikningane nr. 65 og 66, der også naturleg vassinnhald (w) og humusinnhald ( $O_{Na}$ ) er gjeve.

Korngraderingskurvene viser at materialet er leire og siltig leire i fire av dei fem gropene. Leirinnhaldet varierer mellom 18 og 36 %. Det naturlege vassinnhaldet i prøvane av siltig leire er  $w = 20-23$  %, noko som er lågt og viser at materialet er sterkt overkonsolidert. Prøven med høgast leirinnhald har også noko høgare vassinnhald,  $w = 29$  %, men er også overkonsolidert.

Prøven frå PG 3 i nordre del av deponiet er ein silt med  $w = 19,8$  %. Denne er også svært fast og sterkt overkonsolidert.

#### 4. Grunntilhøve

I botnen av deponi A ligg det overkonsolidert, siltig leire/leire på berg. Dette sedimentet er avsett i sjøen før breen på nytt rykte fram over området i Yngre Dryas («Hovedtrinnet»). Naturleg vassinnhald i prøvane frå dette laget er gjennomgåande lågt til svært lågt, noko som kjem av den tidlegare belastninga frå breen som har pressa sedimenta kraftig saman.

Tjukkeleiken på det naturlege leirlaget varierer frå 0 m oppe i sidene til meir enn 1 m nede på den flate delen av deponibotn der prøvegroppene er gravne. På områda med bert berg oppe i sidene av deponiet har SIAS lagt ut eit 0,5 m tjukt lag av gravemassar frå leirlaget i deponibotn.

Prøvene som nå er tekne frå prøvegroppene (djupne ca. 1 m) i det overkonsoliderte laget tyder på at denne avsetningen vert gradvis finare (meir leirhaldige) med djupna. Prøven teken ved berg i PG 5 er leire, leirinnhald 36 %. Medan tre av dei andre (PG 1, 2 og 4) er siltig leire, leirinnhald 18-26 %. Det visest til korngraderingskurvene på teikning 65 og 66.

Korngradering av prøvar som tidlegare er tekne i overflata i botn av deponi A er vist på teikning 64, også presentert i ref. 1. Leirinnhaldet er her 10-16 %, dvs. leirig silt - siltig leire. Det naturlege vassinnhaldet i desse prøvane var 18 - 19 %, dvs. litt lågare enn i prøvane tekne frå prøvegroppene nå i januar.

Som beskrive i ref. 1 så var deponi A opphavleg eit myrområde på kote 6,5 - 7,5. Mellom torvlaget og den overkonsoliderte leiravsetningen låg det eit lag med normalkonsolidert siltig morene og sand (avsmeltingsmorene), som vart avsett oppå leirlaget då breen drog seg attende frå området siste gongen. Desse massane går tydeleg fram av biletet frå PG 1 på teikning nr. 1001. Under utgraving av området sommaren 1993 vart det teke prøvar frå massane i dette laget, sjå korngradering på teikning nr. 61 og 62 i ref. 1.

I samband med opparbeiding av deponiet vart torvlaget grave bort saman ein del av dei underliggjande mineralske massane. I det meste av deponi A, og under heile den delen som er oppfylt til nå, er det grave heilt ned i det overkonsoliderte leirlaget. Dvs. at det overliggjande, grovare materialet er fjerna.

I området austover mot hovudgrøfta ligg det ennå att ein del grove massar på overflata i deponibotn, sjå bilete tekne 10.12.96 på teikning nr. 1004. Dette er sandlaget med stein som er observert i deponibotn av SFT under synfaring (systemrevisjonen, rapport 69/94).

Før denne delen av deponiet vert teken i bruk, vil desse massane bli fjerna, og deponibotn førd ned i dei tette leirmassane under også her. PG 3 er graven i dette området, sjå oversiktsbilete på teikning nr. 1001. Prøven herfrå er ein svært fast silt, jfr. korngradering på teikning nr. 65. Utifrå resultatata i dei andre prøvegroppene er det god grunn til å anta at massane også her går over i meir eller mindre siltig leire djupare ned.

## 5. Permeabilitet

Kravet i tillatelsen til permeabilitet i botnmaterialet er  $k = 10^{-8}$  m/s.

I fylgje kap. 4.3 i ref. 2 og kap. 52 i ref. 3 så er permeabiliteten for leire normalt  $k = 10^{-8}$ - $10^{-11}$  m/s. Leira det her er tale om er ekstra tett pga. overkonsolidering og svært lågt poretal (e), noko som gjev stort utslag på permeabiliteten, jfr. likning 52-3 og fig 52.2 i ref. 3. Lausmassane som ligg i botn av deponiet tilfredsstillar difor kravet som er stilt til permeabilitet.

Dei opphavlege avsetningane oppå leirlaget har høgare permeabilitet, men desse massane er fjerna, eller vil bli fjerna, og inngår ikkje i botntettinga for deponiet.

Som ekstra botntetting har ein berggrunnen som her er minst like tett som det overliggjande leirlaget. Observasjonar i PG 5 viser at leirlaget ligg direkte på berg.

## 6. Driftsinstruks for deponi A

Fylgjande reviderte driftsinstruks er teken i bruk til erstatning for instruks av 04.07.94:

1. *Føre journal.*
2. *Etablere oppsamlingssystem for sigevann fra avfall i hht. NOTEBY-rapport nr. 51144.2, kap. 7.6 og tegning nr. 502a*
3. *Sørge for og kontrollere at oppsamlingsterskel og -grøft er ført ned i tette masser av fast leire*
4. *Kontrollere minst en gang i måneden at dreneringssystemet for deponiet er intakt, og spesielt at sigevannsledning med stikkledning inn i oppsamlingsgrøfta fungerer som forutsatt*
5. *Visuell kontroll av bunntetting i forestående utfyllingsområde bak terskel. Kontrollere at deponibunnen er ført ned i det faste leirlaget, og om så ikke er tilfelle, sørge for at uvedkommende, grovere materiale blir fjernet*
6. *Kontrollere at avfallet kan deponeres i hht. tillatelsen. Registrere avfallstype, mengde, leverandør og disponering. Føre kontrollrapport, kfr. pkt. 6.2.2 i vedlegg til utslippstillatelsen*
7. *Tilvise losseplass for avfall*
8. *Følge innfyllingsprosedyre i NOTEBY-rapport nr. 51144.2, kap. 9*
9. *Overvåking av sigevannsmengder og -kvalitet ved prøvetaking i hht. oppsatt måleprogram*

## 7. Referansar

1. NOTEBY-rapport nr. 51144.2 av 25.02.94
2. Norsk geoteknisk forening: Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser.. Melding nr. 2 utgitt 1982
3. Nilmar Janbu: Grunnlag i geoteknikk. Tapir forlag 1970

<b>Arkivreferanser:</b>																																																																																																									
<i>Fagområde:</i>		Hydrogeologi. Miljøgeologi																																																																																																							
<i>Stikkord:</i>		Deponi, botntetting, permeabilitet, prøvegraving, leire																																																																																																							
<i>Land/Fylke:</i>		Sogn og Fjordane				<i>Kartblad:</i>		1116 IV																																																																																																	
<i>Kommune:</i>		Gulen				<i>UTM koordinater, Sone:</i>		32 V																																																																																																	
<i>Sted:</i>		Sløvåg/Halsvik				<i>Øst:</i>		2867																																																																																																	
						<i>Nord:</i>		67518																																																																																																	
<b>Distribusjon:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Begrenset</i> (Spesifisert av oppdragsgiver) <input type="checkbox"/> <i>Intern</i> <input type="checkbox"/> <i>Fri</i>																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"><i>Dokument</i></th> <th colspan="2"><i>Revisjon 1</i></th> <th colspan="2"><i>Revisjon 2</i></th> <th colspan="2"><i>Revisjon 3</i></th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th><i>Dato</i></th> <th><i>Sign</i></th> <th><i>Dato</i></th> <th><i>Sign</i></th> <th><i>Dato</i></th> <th><i>Sign</i></th> <th><i>Dato</i></th> <th><i>Sign</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><i>Forutsetninger</i></td> <td><i>Utarbeidet</i></td> <td>07.02.97</td> <td>HS.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Kontrollert</i></td> <td>10.02.97</td> <td>GB</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>Grunnlagsdata</i></td> <td><i>Utarbeidet</i></td> <td>07.02.97</td> <td>HS.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Kontrollert</i></td> <td>10.02.97</td> <td>GB</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>Teknisk Innhold</i></td> <td><i>Utarbeidet</i></td> <td>07.02.97</td> <td>HS.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Kontrollert</i></td> <td>10.02.97</td> <td>GB</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>Format</i></td> <td><i>Utarbeidet</i></td> <td>07.02.97</td> <td>HS.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Kontrollert</i></td> <td>10.02.97</td> <td>GB</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												<i>Dokument</i>		<i>Revisjon 1</i>		<i>Revisjon 2</i>		<i>Revisjon 3</i>				<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Forutsetninger</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.							<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB							<i>Grunnlagsdata</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.							<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB							<i>Teknisk Innhold</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.							<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB							<i>Format</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.							<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB						
		<i>Dokument</i>		<i>Revisjon 1</i>		<i>Revisjon 2</i>		<i>Revisjon 3</i>																																																																																																	
		<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>	<i>Dato</i>	<i>Sign</i>																																																																																																
<i>Forutsetninger</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.																																																																																																						
	<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB																																																																																																						
<i>Grunnlagsdata</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.																																																																																																						
	<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB																																																																																																						
<i>Teknisk Innhold</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.																																																																																																						
	<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB																																																																																																						
<i>Format</i>	<i>Utarbeidet</i>	07.02.97	HS.																																																																																																						
	<i>Kontrollert</i>	10.02.97	GB																																																																																																						
<b>Dokumentkontroll:</b>  <i>Anmerkninger:</i>																																																																																																									
<b>Godkjent for utsendelse</b> (Seksjonsleder/Avdelingsleder)					<i>Dato</i> 10.02.97			<i>Sign</i> 