



O-90183

Sedimentundersøkelser
i veitraseén til
Saltrød Terrasse i
Moland kommune

Aust-Agder veikontor

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 89

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 43 033

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752
Telefax (065) 78 402

Vestlandsavdelingen

Breiviken 5
5035 Bergen-Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:

0-90183

Undernummer:

Løpenummer:

2520

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Sedimentundersøkelser i veitraseén til Saltrød Terrasse i Moland kommune. Aust-Agder veikontor.	Dato: 9/1-91.
	Prosjektnummer: 0-90183
Forfatter (e): Aud Helland	Faggruppe: Marinøkologi
	Geografisk område: Aust-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 15

Oppdragsgiver: Aust-Agder Veikontor	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Aust-Agder veikontor ble i forbindelse med utbygging av ny veitrasé til Saltrød Terrasse, pålagt av Statens forurensningstilsyn (SFT) å få undersøkt bunnslammet / sedimentene i traséen. Veitraseéen ligger i tilknytning til en gammel industrifylling fra Arendal Lettmetall A/S. Analyser av sedimentene viste lave blyverdier, mens innholdet av kadmium var ca. 10 ganger høyere enn normalt. Det ble ikke påvist innhold av diklormetan, styren eller oljeforurensninger i sedimentene. Foreliggende undersøkelser viser at sedimentene i veitraseéen ikke kan betraktes som spesialavfall. Konsentrasjonene av de analyserte stoffene er så lave at de representerer ingen vesentlig kilde til forurensning.

4 emneord, norske:

1. Moland kommune
2. Sedimenter
3. Industrifylling
4. Miljøgifter

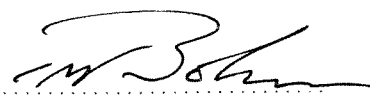
4 emneord, engelske:

1. Moland kommune
2. Sediments
3. Industrial waste
4. Pollutants

Prosjektleder:


Aud Helland

For administrasjonen:


Tor Bokn

ISBN 82-577-1827-0

0-90183

SEDIMENTUNDERSØKELSER I VEITRASÈEN

TIL

SALTRØD TERRASSE I MOLAND KOMMUNE.

AUST-AGDER VEIKONTOR.

Oslo, 9. januar 1991.

Prosjektleder: Aud Helland

I FORORD

Etter henvendelse fra Veikontoret i Aust-Agder (18.6.90) utarbeidet Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) i samarbeid med Berdal Strømme A/S et programforslag (16.7.90) angående sedimentundersøkelser i veitrasèen til Saltrød Terrasse.

NIVA v. Aud Helland har stått ansvarlig for sedimentundersøkelsene og rapportering av disse.

På grunnlag av foreliggende rapport vil Berdal Strømme A/S v. Vidar Ellefsen utarbeide en eventuell tiltaksplan for det videre arbeidet i forbindelse med veitrasèen.

Analysene av diklormetan, styren og oljeforurensninger er blitt utført ved Senter for industriforskning (SI) v. Oddvar Ringstad.
Analysene av bly og kadmium er utført ved NIVA's laboratorium.

NIVA, 9/1-91.

Aud Helland.

INNHOLD**SIDE**

I	FORORD	2
II	SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	4
1.	INNLEDNING	6
2.	MÅLSETTING	7
3.	METODER	7
4.	RESULTATER	12
5.	REFERANSER	15

II SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Formålet med undersøkelsen har vært å :

1. Klarlegge om bunnslammet i veitrasèen inneholder miljøgifter som stammer fra industrifyllingen til Arendal Lettmetall A/S og eventuelt influensområdet størrelse. Deretter vurdere om konsentrasjonene er så høye at sedimentene må behandles som spesialavfall.
2. Resultatene fra kartleggingen skal danne grunnlaget for utarbeidelse av en tiltaksplan (utføres av Berdal Strømme A/S), hvor det vurderes hvorvidt veiarbeidene vil vanskeliggjøre eventuelle senere oppryddingstiltak, eller medføre ytterligere spredning av miljøgiftene.

Undersøkelsen gir grunnlag for følgende konklusjoner:

Sedimentene i veitrasèen til Saltrød Terrasse inneholdt lave konsentrasjoner av bly. Innholdet av kadmium derimot var opptil 10 ganger høyere enn normalt. De påviste verdiene regnes likevel som relativt lave i forhold til verdiene i sedimenter som regnes som spesialavfall. Diklormetan, styren og oljeforurensninger ble ikke påvist. Foreliggende analyser tilsier derfor at sedimentene i veitrasèen ikke representerer noen vesentlig kilde for spredning av forurensninger, og at massene ikke kan betegnes som spesialavfall.

Undersøkelsen kan oppsummeres som følger:

1. I forbindelse med byggingen av ny veitrasè til Saltrød Terrasse i Moland kommune ble Aust-Agder Veikontor pålagt av SFT å undersøke sedimentene i veitrasèen.
2. NIVA og Berdal Strømme A/S utarbeidet i fellesskap et programforslag for prøvetaking i veitrasèen.
3. Aust-Agder Veikontor utførte prøvetakingen i kilen hvor veitrasèen skal gå. NIVA har stått for prøveopparbeiding, uorganiske analyser og rapportering. Senter for industriforskning (SI) har utført de organiske analysene. Berdal Strømme A/S vil på grunnlag av foreliggende rapport utarbeide en tiltaksplan for det videre arbeidet i kilen.
4. Sedimentene i veitrasèen luktet hydrogensulfid (anoksiske

bunnforhold). Rikelig med muslingskall et stykke ned i sedimentkjernene tyder på at kilen tidligere hadde oksiske bunnforhold.

5. Verdiene av bly var lave, tilsvarende uforurenset sediment. Kadmiumverdiene var 10 ganger høyere enn i uforurensete sedimenter. Verdiene var likevel lave i forhold til sedimenter som regnes som spesialavfall. Diklormetan, styren og oljeforurensninger ble ikke påvist i sedimentene.
6. Foreliggende undersøkelser tilsier at sedimentene i veitrasèen ikke representerer noen betydelig kilde for spredning av de undersøkte miljøgifter til omliggende områder. Eventuelle funn av tønner med avfall o.l. i fyllingen som kommer i konflikt med veitrasèen, kommer ikke inn under denne betraktningen. Dette er et problem som Berdal Strømme A/S i brev til SFT foreslår løst ved etablert beredskap under gravearbeidene ved anleggsvirksomheten.

1. INNLEDNING

Adkomstveien til det nye boligområdet Saltrød Terrasse i Moland kommune vil gå over en steinfylling lagt over en evje. Evjen ligger i tilknytning til en gammel industrifylling fra Arendal Lettmetall A/S. Arendal Lettmetall A/S drev bl.a. plastbåtproduksjon. Tønner med avfall fra produksjonen kan være dumpet i fyllingen.

Evjen som står i kontakt med sjøen er tidevannsinfluert og har en middelvannstand på ca. 1m. Variasjonene i flo og fjære vil innvirke på grunnvannets strømningsretning og hastighet, og kan føre til utlekking av forurensninger fra fyllingen til evjen.

For ikke å vanskeliggjøre eventuelle senere oppryddingstiltak og for å hindre at anleggsarbeidene på veien medfører spredning av forurensninger, har SFT gitt Veikontoret restriksjoner på anleggsarbeidene. SFT har samtidig pålagt Veikontoret å undersøke bunnsedimentene i veitraséen.

2. MÅLSETTING

Undersøkelsen har to mål:

1. Klarlegge om bunnsedimentene i veitrasèen inneholder miljøgifter fra en industrifylling, og influensområdets størrelse. Det må deretter vurderes om konsentrasjonene er så høye at sedimentene må behandles som spesialavfall.
2. Resultatene fra kartleggingen skal danne grunnlaget for utarbeidelse av en tiltaksplan, hvor det vurderes hvorvidt veiarbeidene vil vanskeliggjøre eventuelle senere oppryddingstiltak, eller medføre ytterligere spredning av miljøgiftene.

3. METODER

Prøvetaking av sedimentene i veitrasèen ble utført av Veikontorets eget personell og utstyr, 4-10 september d.å. Under arbeidet ble det utført 12 sonderingsboringer og i tillegg 4 boringer for sedimentprøvetaking til analyser (figur 1). Av disse 4 kjernene ble 3 boret i veitrasèen og 1 gjennom selve fyllingen. Kjernene ble umiddelbart forseglet, frosset ned og sendt NIVA-Oslo. Kjernene ble siden snittet i frossen tilstand og prøver til analyse tatt ut, tilsammen 8 prøver (tabell 1).

Prøvene til metallanalyse ble frysetørret for deretter å oppsluttes i 50% salpetersyre. Innholdet av bly og kadmium ble bestemt ved flammeatomabsorpsjon.

Analysene av diklormetan, styren og oljekomponenter ble utført ved "Headspace metoden" ved at prøvematerialet ble homogenisert ved 40°C for å redusere mulige tap av flyktige forbindelser. Vått sediment ble tilsatt natriumsulfat og forseglet i et headspace glass. En indre standard ble tilsatt, og glasset med innhold ble termostatert ved 60 °C i en time før analyse. En prøve av atmosfæren fra headspace glasset ble tatt ut og analysert gasskromatografisk med masseselektiv deteksjon (GC/MSD). Massespektrometeret ble operert i SIM-mode. Forbindelsene ble identifisert ut fra kromatografiske retensjonstider og utvalgte massefragmenter.

Identifiserte forbindelser ble kvantifisert ved sammenligning av detektorresponsen i prøvene mot detektorresponsen til prøver av referansesediment tilsatt kjente mengder av de aktuelle forbindelser, korrigert for responsen til den tilsatte indre standarden.

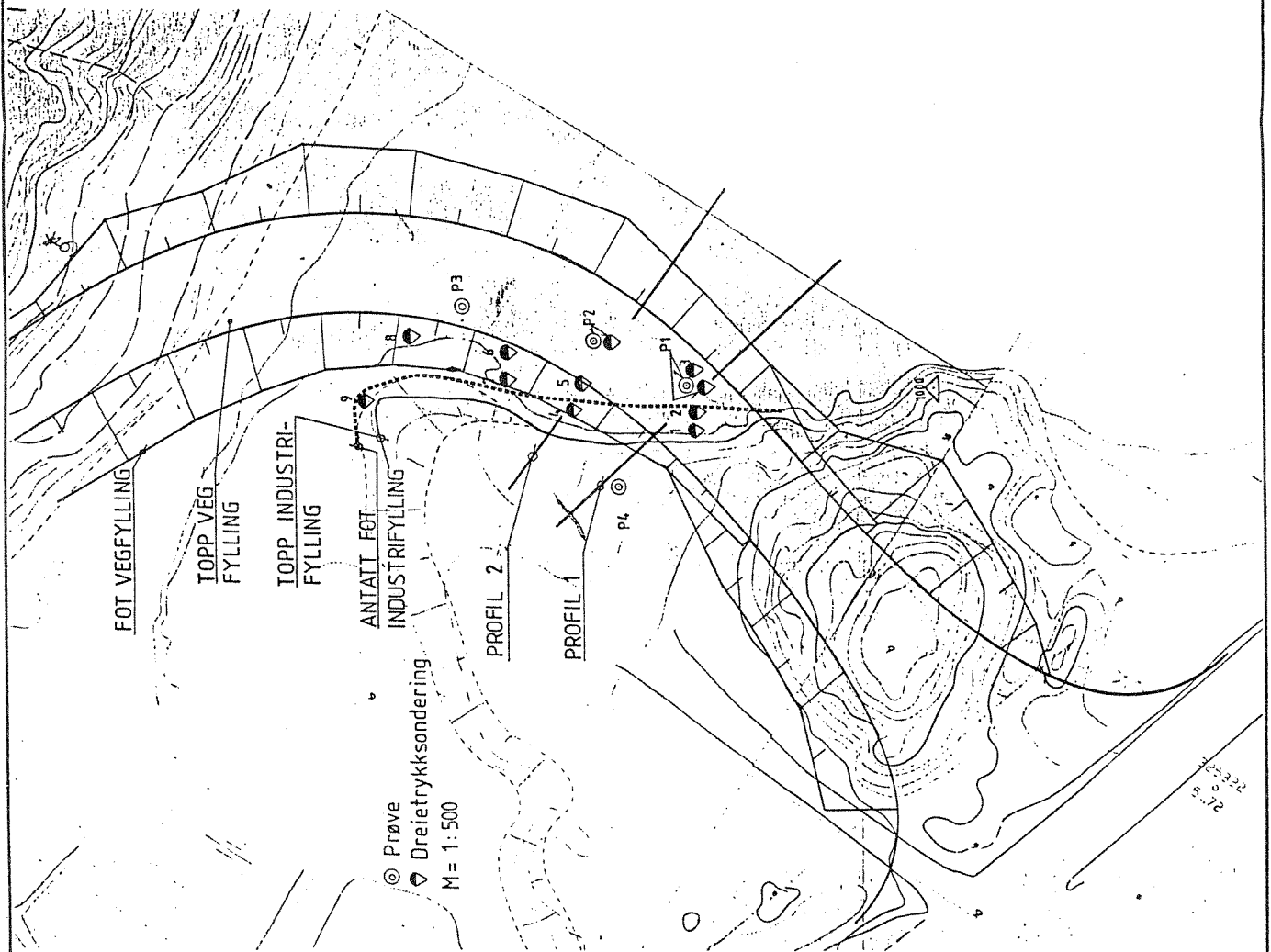
Tabell 1. Beskrivelse av sedimentkjerne og prøveuttak.

Kjerne nr.	Totalt boret sed. dyp(m)	Prøve- uttak	Vann innh.(%)	Kommentarer
P1	3.8	31-36cm 1.53-1.58m 2.30-2.35m 3.30-3.35m	62.3 58.2 51.6 40.2	Øvre 1.50m grønnbrunt løst mudder med høyt vanninnh., anoksisk. Fra 1.50m fastere grå leire med innslag av muslingskall.
P2	2.8	30-35cm	64.4	Som P1
P3	2.8	30-35cm 1.50-1.55m	69.0 63.2	Som P1
P4	4.3	2.70-2.75m	19.2	De øvre 2.5m var fyllingsmateriale bestående av stein, grus, plast og tre- materiale.

Figur 1. Oversikt over prøvepunkter for sedimentanalyser samt sonderingsboringer. I tillegg sees tversnitt av profil 1 og 2 på de to påfølgende sidene.

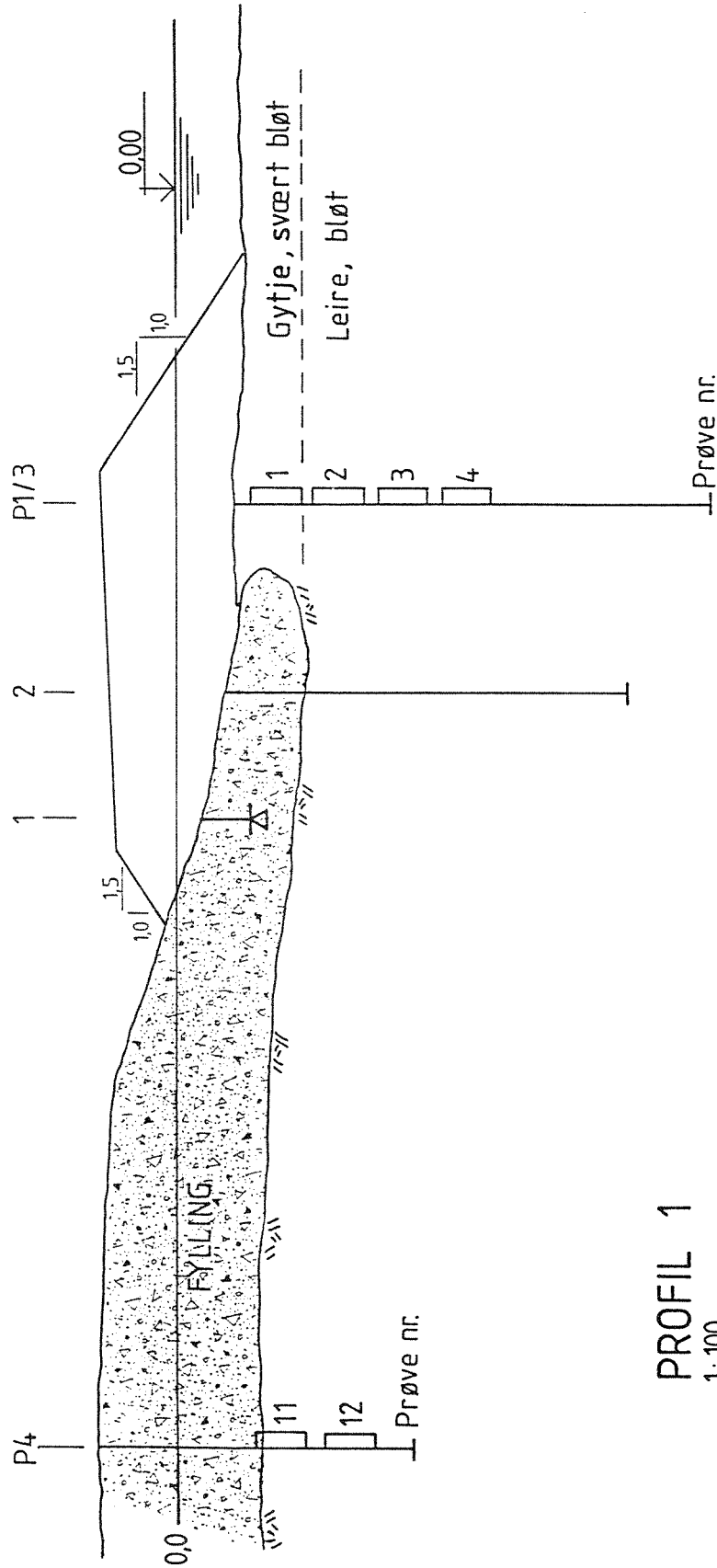
RESULTATER FRA SONDERINGER:

1. 0 - 0,5 m vann
0,5 - 1,3 m fyllmasser, bløte og faste lag
1,3 m boring avsluttet i fyllmasser
2. 0 - 0,7 m vann
0,7 - 2,1 m fyllmasser, bløte og faste lag
2,1 - 7,2 m leire, bløt
7,2 m boring avsluttet i leire
3. 0 - 0,6 m vann
0,6 - 8,6 m leire, bløt
8,6 m boring avsluttet i leire
4. 0 - 0,1 m vann
0,1 - 1,5 m fyllmasser, bløte og faste lag
1,5 m boring avsluttet i fyllmasser
5. 0 - 0,6 m vann
0,6 - 7,0 m leire, bløt
7,0 m boring avsluttet i leire
6. 0 - 0,4 m vann
0,4 - 6,5 m leire, bløt
6,5 m boring avsluttet i leire
7. 0 - 0,4 m vann
0,4 - 6,6 m leire, bløt
6,6 m boring avsluttet i leire
8. 0 - 0,3 m vann
0,3 - 6,7 m leire, bløt
6,7 m boring avsluttet i leire
9. 0 - 0,1 m vann
0,1 - 2,0 m fyllmasser, bløte og faste lag
2,0 - 4,2 m leire, bløt
4,2 m boring avsluttet i leire



Prosjekt	Oppdragsnr.	Dato	Skala
VEGKONTORET I AUST-AGDER			
ADKOMST SALTRØD TERRASSE			
GRUNNUNDERSØKELSER			
Bertdal Strømme			
Rådgivende ingeniør			
Prosjekt nr. 22816			
Type nr. 001			

Figur 1 forts. (Tverrsnitt gjennom profil 1)




PROFIL 1
1:100

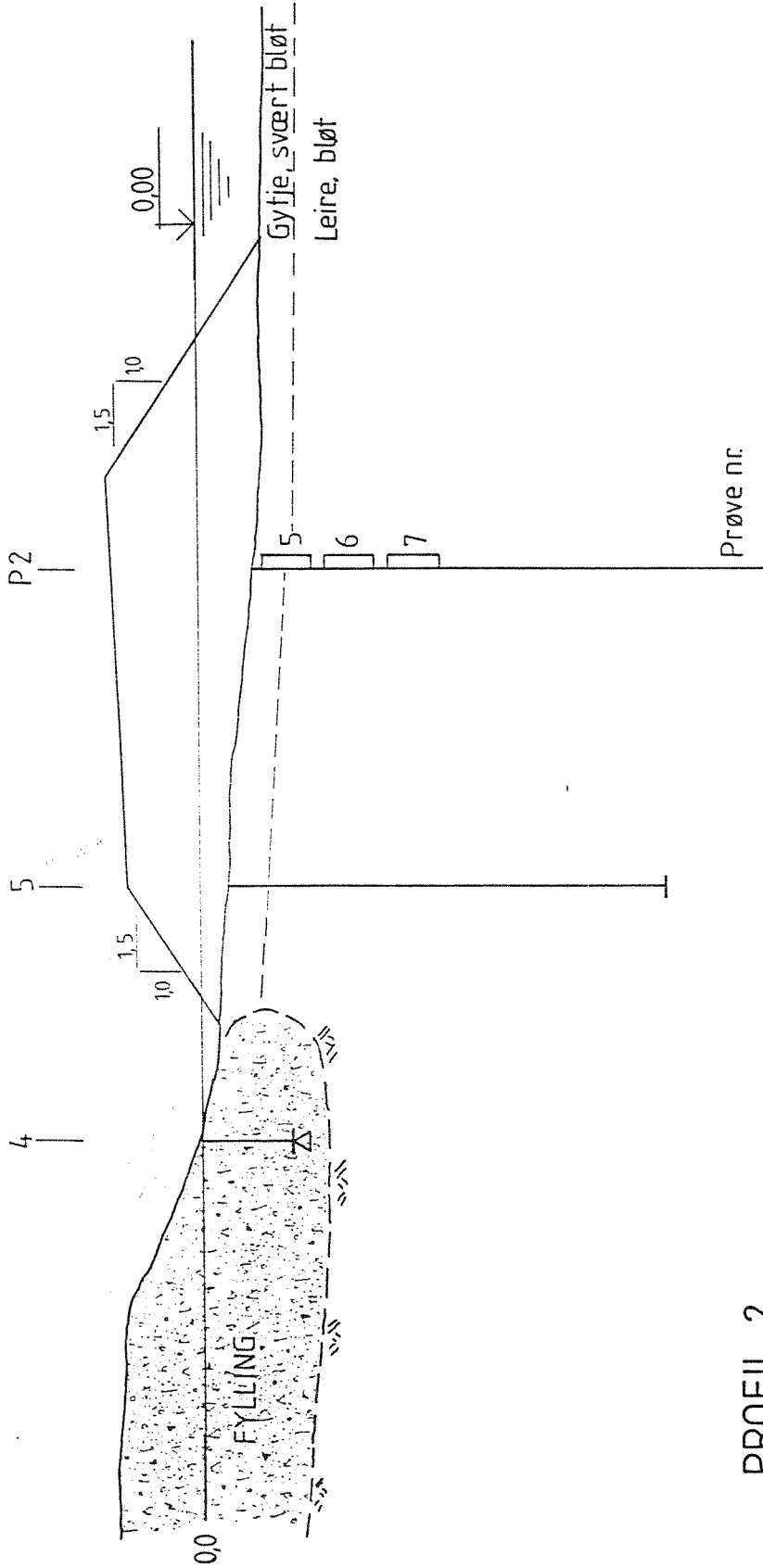
Rev.	Ans.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.
Tegningsnr. 22816 Rev. 011					

Tegn.	Kont.	Godkj.	Dato

VEGKONTRET I AUST-AGDER
ADKOMST SALTRØD TERRASSE
GRUNNUNDERS. PROFIL 1


 Berdal Strømme
 Rådgivende Ingeniører

Figur 1 forts. (Tverrsnitt gjennom profil 2)



PROFIL 2
1:100

Titel	Aut.	Rev.	Spn.	Dato	Opph.
VEGKONTORET I AUST-AGDER ADKOMST SALTRØD TERRASSE GRUNNUNDERS. PROFIL 2					
Berdal Strømme Rådgivende ingeniører					
Prosjekt nr. 22816				Tegning nr. 012	
Tegner: Korrigert: Godkjent: Dato:					

4. RESULTATER

I forbindelse med sedimentprøvetaking i veitrasèen til Saltrød Terrasse utførte Veikontoret samtidig 12 sonderingsboringer, for å kartlegge omfanget av industrifyllingen og om den kom i konflikt med trasèen. Undersøkelsene viste at veitrasèen kom i konflikt med fyllingen i ett område, se profil 1, figur 1.

Sedimentanalysene viste at alle kjernene fra veitrasèen hadde anoksiske sedimenter, karakterisert ved lukt av hydrogensulfid og høyt vanninnhold. Ved ca. 1.50m sedimentdyp gikk sedimentet over i grå leire med mye rester av muslingskall. Dette viser at forholdene i kilen har vært oksiske tidligere.

Innholdet av bly (Pb) og kadmium (Cd) i sedimentene var som følger:

Prøve	Pb µg/g	Cd µg/g
P1 31-36cm	5.6	1.6
1.53-1.58m	6.3	1.9
2.30-2.35m	10.9	0.3
3.30-3.35m	9.0	0.1
P2 30-35cm	4.8	1.8
P3 30-35cm	8.3	1.6
1.50-1.55m	6.9	1.4
P4 2.70-2.75m	8.9	0.1

Innholdet av bly var lavt og varierte mellom 4.8 og 10.9 µg/g. Verdiene kan sammenlignes med uforurensede sedimenter hvor verdiene kan variere mellom 10-50 µg/g.

Innholdet av kadmium varierte mellom 0.1-1.9 µg/g som tilsvarer en overkonsentrasjon med en faktor på 10 i forhold til hva som regnes som normalt for marine sedimenter. Normalverdiene ligger mellom 0.1-0.2 µg/g.

Kadmiumanalysene viser en konsentrasjonsøkning mot overflaten av sedimentene. Ekstraordinære tilførsler av kadmium til sedimentene i kilen må ha skjedd i de senere år, og da sannsynligvis fra fyllingen. Kadmium har vært brukt og brukes fortsatt i mange forbindelser, bl.a. som fargepigment, som stabilisator i PVC-plast og i

overflatebehandling.

Det er ikke utarbeidet kriterier her i Norge for hvor høye konsentrasjoner av metaller et sediment kan ha før det betraktes som spesialavfall. Nederland har jobbet mye med sedimentkriterier i forbindelse med mudring og dumping av miljøgiftholdig materiale, og utarbeidet et forslag til bedømmelsesgrunnlag for grad av forurensning i jord (VROM, 1983) se tabell 2.

Tabell 2. Nederlands foreløpige bedømmelsesgrunnlag for grad av forurensning i jord for bly og kadmium i $\mu\text{g/g}$ tørrvekt.

Stoffer	Grenser			
	A	B	C	"Spesialavfall"
Bly	50	150	600	>5000
Kadmium	1	5	20	>50

<A: Tilnærmet uberørt

<B: Ønskelig med sonderende undersøkelser

<C: Nødvendig med undersøkelser for å bestemme forurensningsgrad og potensiell risiko for skade

>C: Kriterium for fjerning eller andre rensetiltak

I tillegg er det gitt en definisjon på spesialavfall

Tar vi utgangspunkt i disse kriteriene er kadmiumkonsentrasjonen i følge tabellen <B, som tilsier at sonderende undersøkelser er ønskelig. De analyserte verdiene er imidlertid langt i fra verdiene for krav til rensing eller spesialavfall. De målte kadmiumverdiene i sedimentene i veitrasèen representerer således ingen betydelig kilde for kadmiumforurensning.

De samme prøvene som gikk til metallanalyser ble analysert for diklormetan (CH_2Cl_2), styren ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$) og oljekomponenter. Ingen av disse stoffene ble påvist ved analyse av vått sediment. Deteksjonsgrensen for diklormetan varierte mellom 10-30 $\mu\text{g/g}$ og styren mellom 20-40 $\mu\text{g/g}$ tørrstoff. Deteksjonsgrensene varierte noe fra prøve til prøve og var høyest ved høyt vanninnhold. For oljekomponenter varierte deteksjonsgrensen med hydrokarbontype:

- a) benzen og alkylbenzener (bl.a. toluen og xylen): 20-40 µg/g tørrstoff
- b) alkaner opp til C₁₂: <80 µg/g tørrstoff
- c) deteksjonsgrensen avtar med økende karbontall i alkankjeden.

Foreliggende undersøkelser viser at sedimentene i veitrasèen ikke inneholder så høye konsentrasjoner av de omtalte miljøgiftene at sedimentene må behandles som spesialavfall, eller at fjerningen av disse er nødvendig. Sedimentene representerer ingen potensiell kilde for utlekking av miljøgiftene til omkringliggende områder. Eventuelle funn av tønner med avfall o.l. som kan ligge i fyllingen og som eventuelt kommer fram under veiarbeidene med trasèen, kommer ikke under denne betraktningen. Dette er et problem som Berdal Strømme A/S i brev til SFT (5.10.90) foreslår løst ved etablert beredskap under gravearbeidene ved anleggsvirksomheten.

5. REFERANSER

Vrom, Ministerie van, 1983. Ministry of Housing, Physical Planning and Environment. "Guideline Soil Clean Up", Staatsuitgeverij, The Hague, The Netherlands.

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1827-0