

Bilag 4



Miljøteknisk undersøkelse Raunes i Vindafjord kommune

AF Decom AS



Rapport nummer:
Dato:

P-04.019-1
18.08.04

Kvalitetssikring Prosjektrapport

Godkjent av: Side nr

S.B-L Sign.:

1

Rapportinformasjon

Tittel	Miljøteknisk undersøkelse Raunes i Vindafjord kommune
Prosjektnummer	P-04.019
Rapportnummer	P-04.019-1
Forfatter (e)	Magnus Kristensen
Revisjon nummer	1
Dato	18.08.04

Antall sider	21
Antall vedlegg	6

Oppdragsgiver

AF Decom AS	
Oppdragsansvarlig	Amund Moen

AF Decom AS

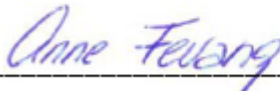
Prosjektleder/ kontaktperson	Anne Fevang
Prosjektmedarbeider	Magnus Kristensen
Kvalitetsansvarlig	Magnus Kristensen

Kvalitetskontroll:

Kvalitetsansvarlig



Prosjektleder



Sammendrag

MiljøBistand AS har på oppdrag av AF Decom AS gjennomført en miljøteknisk undersøkelse på Raunes i Vindafjord kommune. Formålet med undersøkelsen var å dokumentere miljøtilstanden på lokaliteten, som er planlagt benyttet i forbindelse med demolering av overbygningen til Ekofisk 2/4-tanken. For å kartlegge forurensningstilstanden på området ble det tatt ut jord- og sedimentprøver. Sjøbunnen ble også undersøkt visuelt ved hjelp av en fjernstyrt miniubåt (ROV)

Det har vært industriell virksomhet på området siden slutten av 1970- og begynnelsen av 1980-årene. Området ble da benyttet til bygging og vedlikehold av offshore installasjoner. I de senere årene har området blitt benyttet som oppankringsplass, eksport av gummidekk, og i forbindelse med oppdrett av torsk og blåskjell.

Tidligere undersøkelser av grunnforholdene på området konkluderer med at de eldre delene av Raunesvikskaia etter all sannsynlighet er anlagt direkte på den gamle sjøbunnen. Dette ble bekreftet ved grunnboring i forbindelse med den miljøtekniske undersøkelsen, der antatt sprengstein ble påtruffet 100-250 cm under terreng. Grunnforholdene på potensielle punkter for prøveuttak i Grønávika (atkomstvei, fiskeoppdrett og Grønávika) var karakterisert av sprengstein og grunnfjell, noe som gjorde prøvetaking unødvendig.

Sedimentprøvetaking og ROV-undersøkelser indikerte at sjøbunnen på området i stor grad besto av grov sand, mens det i den nordlige delen av Raunesvikskaia var betydelige mengder treflis. Det ble også observert treflis på land i denne delen av området.

Følgende konklusjoner følger av resultatene fra den gjennomførte miljøtekniske undersøkelsen:

- Jordsmonnet på området er i all hovedsak ikke påvirket av forurensning. Unntaket er marginale overkonsentrasjoner av tungmetallene krom og nikkel i forhold til SFTs norm for mest følsom arealbruk
- Sedimentene i Raunesvika inneholdt TBT i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV, og PAH i konsentrasjoner tilsvarende klasse II – III.
- Deler av sjøbunnen i Raunesvika var dekket av gummidekk. Utenfor de nordlige deler av kaia var det betydelige mengder treflis på sjøbunnen.
- Sedimentene i Grønávika inneholdt TBT i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II – III, og PAH i konsentrasjoner tilsvarende klasse II – IV.
- I et av prøvepunktene i Grønávika ble det påvist DDT i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse III (prøve RAU 7-1). Det ble ikke påvist DDT i detekterbare mengder noe annet sted i undersøkelsen.
- Fremmedlegemer på sjøbunnen utenfor Grønávika besto i all hovedsak av små mengder metallavfall og store steinblokker.

- THC konsentrasjonene i prøvene RAU2-1, RAU4-1 og RAU7-1 tilsvarer tilstandsklasse II – moderat forurensset, i henhold til offshore retningslinjer og veileder fra SFT.
- Deteksjonsnivåene for PCB7 og kadmium ligger rett over den nedre grense for tilstandsklasse I. Analyseresultatene gir ingen indikasjoner på tilstedeværelsen av disse komponentene i noen av de analyserte prøvene.

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	BAKGRUNN.....	6
2.1	Områdebeskrivelse og historikk	6
2.2	Potensielle forurensningskilder	8
2.3	Tidligere rapporter som omhandler området.....	8
3	JORD.....	11
3.1	Metoder	11
3.2	Analyser	11
3.3	Observasjoner.....	12
3.4	Resultater	13
4	SEDIMENT	14
4.1	Metoder	14
4.2	Analyser	14
4.3	Observasjoner.....	15
4.4	Resultater	15
5	REMOTELY OPERATED VEHICLE (ROV)	17
5.1	Metode.....	17
5.2	Observasjoner.....	17
6	MILJØTILSTANDEN I OMRÅDET (RAUNES).....	19
7	REFERANSER.....	20

Vedlegg

1 Kart

- 1.1 Oversiktskart, inkludert prøvetakingspunkter
- 1.2 Skisse, utvidelse av Raunesvikskaia
- 1.3 Historiske kart
- 1.4 Omfang og type fremmedlegemer identifisert av ROV

2 Bilder

- 2.1 Dagens situasjon på Raunes
- 2.2 Historiske bilder

3 Litologi

- 3.1 Litologi, jordprøver
- 3.2 Litologi, sedimentprøver

4 Analyseresultater

- 4.1 Analyseresultater, jordprøver (fargekodet)
- 4.2 Analyseresultater, sedimentprøver (fargekodet)

5 ROV

- 5.1 Sonarskanninger og bilder

6 Originale analysebevis og oversikt over komponentene analysert i TerrAttesT

- 6.1 Originale analyseresultater, jordprøver
- 6.2 Original analyseresultater, sedimentprøver
- 6.3 TerrAttesT screening komponenter med deteksjonsgrenser

1 Innledning

I forbindelse med kommende forberedelser, fjerning og demolering av overbygningen til Ekofisk 2/4-tanken, ble Miljøbistand AS engasjert av AF Decom AS til å gjennomføre en miljøteknisk undersøkelse på Raunes i Vindafjord kommune.

Formålet med undersøkelsen var å dokumentere miljøtilstanden på lokaliteten, som er planlagt benyttet i forbindelse med demolering av overbygningen til Ekofisk 2/4-tanken. For å kartlegge forurensningstilstanden på området ble det tatt ut jord- og sedimentprøver. Sjøbunnen ble også undersøkt visuelt ved hjelp av en fjernstyrt miniubåt (ROV)

Innhentede data og observasjoner fra denne undersøkelsen vil sammenliknes med data fra tilsvarende undersøkelse etter at demolering er ferdigstilt.

2 Bakgrunn

2.1 Områdebeskrivelse og historikk

Mottaksanlegget på Raunes er lokalisert i Vatsfjorden og består av to kaiarealer med en landtunge (Raunesholmen) i mellom. De to kaiene ligger i separate vikar, Raunesvika og Grønavika, lokalisert henholdsvis nord og sør for Raunesholmen. Oversiktskart er gitt i vedlegg 1.1. Bilder fra lokaliteten finnes i vedlegg 2.1.

Den nordlige kaia, heretter kalt Raunesvikskaia, ble etablert rundt 1980 med utvidelser både mot sør og nord i 1986/87. Kaien er anlagt på en såle av ca 5 m sprengstein, dekket med asfalt eller betong (NOTEBY, 1986 (2)). Terrenget vest for kaien har en relativt bratt stigning, og grunnen består hovedsakelig av grove morenematerialer. Sjøbunnen øst for kaia faller gradvis til 30 m dyp ca 100 m fra land. En liten bekk renner langs områdets nordlige grense, og en annen bekk renner gjennom området ca 140 m sør for den nordlige grensen. Den siste bekken er forbundet med kaiens dreneringsanlegg som har utløp direkte i Raunesvika.

Den sørlige kaia, heretter kalt Grønavikskaia, er anlagt på grunnfjell, med atkomstvei anlagt på relativt grove morenemasser og sprengstein (NOTEBY 1994). Terrenget rundt Grønavikskaia stiger bratt i vest, og med tilsvarende bratt fall i sjøbunnen i øst. En liten bekk renner under atkomstveien ved innkjørselen til Grønavikskaia.

Det har vært industriell virksomhet på området siden slutten av 1970- og begynnelsen av 1980-årene, da Norwegian Contractors etablerte et anlegg for bygging og vedlikehold av offshore installasjoner som for eksempel Gullfaks, Statfjord B/C, Hutton TLP, Troll platformen og Brent Spar. I tillegg har området blitt benyttet for inspeksjon og reparasjon for lastebøyer, og hadde mer enn 1500 mann i arbeid på det meste. Før området ble tatt i bruk til industriell aktivitet, lå det en liten havn her for små fiskefartøy og fritidsbåter. Den sydlige delen av kaia i Raunesvika benyttes fremdeles til dette formålet. Det er i tillegg flere kilder som indikerer at det har ligget et sagbruk i forbindelse med den lille bekken nord for kaia.

I perioden 1980-1983 ble det oppført en rekke installasjoner på området, inkludert deler av det som refereres til som den opprinnelige kaia. Flere brakker, kontorer og lagerhaller ble satt opp, både på selve kaia og i åssiden i vest. Noen av brakkene og kontorbygningene ser ut til å være bygd ut i sjøen i Grønavika, som vist i figur 1. Mellom 1984 og 19988 ble det oppført fotballbane, squashhall, bank- og postkontor for arbeiderne på området. Alle disse installasjonene var lokalisert nær brakkene vest for industriområde.



Figur 1: Raunes 1980/86. Flotellet er ankret opp ved Grønavikskai. Kontorbygningen kan ses nord for flotellet, ved siden av atkomstveien mellom de to kaiene. Foto: Arthur Halseid.

Fram til 1986/87 besto kaiarealet i Grønavika av tre pirer som ble benyttet for oppankring av flotellet, men nå ble kaien betydelig oppgradert til betongkai. Bildemateriale indikerer at flotellet og kontorbygningene ble fjernet mellom 1986/87 og 1991 (vedlegg 2.2), da en sementsilo ble oppført på den sørlige delen av Grønavikskai. Sementsiloen eksisterer fortsatt på opptegninger datert 1994, da Troll plattformen var ankret opp ved Grønavikskai (NOTEBY, 1994). I 1997 ble det etablert et klekkeri for torskeyngel, Raunes Fiskefarm AS, i Grønavika. Klekkeriet skal flyttes nord for Raunesvikskai i løpet av 2004. Etter fjerning av sementsiloen ble Grønavikskai i løpet av høsten 2002 benyttet til oppankring av Hutton TLP.

Kaiarealene i Raunesvika gikk også gjennom forandringer rundt 1986/87, ikke minst utvidelsen av Raunesvikskai med totalt 120 m i sørlig og nordlig retning (vedlegg 1.2). Bekken nord for området fikk sitt løp noe endret som følge av utvidelsen.

Ved befaring av området i mai 2004, ble en dieseltank observert. Ut fra bildemateriale (vedlegg 2.2) og kart som viser utvikling av området (vedlegg 1.3), antas det at tanken ble satt opp omtrent samtidig som utvidelsen av Raunesvikskai foregikk.

I de siste årene har Raunesvikskai blitt benyttet i forbindelse med utskiping av gummidekk, antakelig i løpet av ett år i år 2000. Kai har også blitt benyttet som lagringsplass for utstyr til blåskjelloppdrett. Vindafjord kommune har dessuten etablert et kommunalt renseanlegg med kapasitet på totalt 2000 person ekvivalenter pr år.

Informasjon om historikken på området er i stor grad hentet fra kommunearkivene i Vindafjord kommune, gjennomgang av geotekniske rapporter som beskriver området, og ved intervjuer av personer med lokalkunnskap.

2.2 Potensielle forurensningskilder

De historiske aktivitetene på området der mottaksanlegget skal plasseres, har i stor grad vært relatert til bygging og vedlikehold av offshore installasjoner, selv om aktiviteten har endret seg i de siste årene. De følgende potensielle forurensningskildene har blitt identifisert:

- Dieseltanken på Raunesvikskaia:
Erfaring viser at spill kan forekomme ved fylling eller tømning av tanken. Tanken var konstruert med en omkringliggende fangdam med sluk. Sluket hadde sannsynligvis forbindelse til dreneringen på kaia, med utløp direkte i Raunesvika. Spill fra tanken vil dermed ha blitt ledet ut i sjø, men omfanget av slike spill antas å ha hatt begrenset volum.
- Oppankring av fartøy og offshore installasjoner:
Før 1989 ble de fleste sjøgående fartøy behandlet med antibegroingsmiddel i form av TBT-holdig maling/bunnstoff. Etter 1989 var det kun tillatt for fartøy over 25 m å benytte denne type antibegroing. Det er forventet å finne TBT i sedimentene både i Raunesvika og Grønnavika.

Siden kaioverflatene i Raunesvika og Grønnavika består av asfalt eller betong på fundament av enten grunnfjell eller relativt tykke lag av sprengstein, fremstår potensialet for grunnforurensning som begrenset. Men det bør likevel bemerkes at selv om grunnen muligens ikke er forurensset, så er det identifisert potensielle forurensningskilder på land (dieseltanken).

Forurensning i sjøen vil i stor grad være resultat av avrenning fra land, eller tilførsel av TBT fra begroingshindrende middel på skip og offshore installasjoner. Klekkeriet for torskeyngel i Grønnavika benytter formalin som desinfeksjonsmiddel. Formalin er lett nedbrytbart og vurderes ikke som en potensiell forurensningskilde. Utskiping av gummidekk regnes heller ikke som en potensiell kilde til forurensning, selv om en mengde gummidekk har havnet i sjøen utenfor kaia.

2.3 Tidligere rapporter som omhandler området

NOTEBY, prosjekt no. 35001-1, 1986:

Dokumentet inneholder informasjon relevant til utvidelsen av den opprinnelige kaia på Raunes.

Utfyllende studier relevant til byggingen av kaia finnes i NOTEBY rapporter 35001-4, 35001-8 og 35001-9, som oppsummert under.

NOTEBY, prosjekt no. 35001-4, 1986:

Rapporten er en del av dokumentasjonen angående utvidelsen av den opprinnelige kaia i Raunesvika. Rapporten beskriver grunnforholdene i området, og inkluderer resultatene fra 16 sonderinger som beskriver den relative tettheten til fyllmassene i området.

Boring nord for den opprinnelige kaia indikerte at de øverste 0-2 m av sjøbunnen stort sett besto av mudder med høyt organisk innhold, etterfulgt av sand og grus. Overgang til morene masser var ca 5-10 m under overflaten. Grunnfjell ble ikke påtruffet, selv ved boring til 15-20 m under overflaten. All boring nord for den opprinnelige kaia ble tilsynelatende utført på sjøbunnen.

Boring på sjøbunnen sør for den opprinnelige kaia indikerte at de øvre 2-5 m besto av sandig mudder, etterfulgt av 2-5 m med løst til medium pakket sand. Som i nord, var det en overgang fra sand til morenemasser med signifikante mengder stein.

Sonderinger på lan indikerte at grunnen besto av anslagsvis 1 m sand, grus og stein, etterfulgt av omtrent 5 m løst til medium pakket sand. Igjen etterfulgt av en overgang til morenemasser.

NOTEBY, prosjekt no. 35001-8, 1987:

Rapporten inkluderer "som bygget" dokumentasjon for støtteveggen/kaia i Grønnavika i 1986/87. Kaia ble bygget mellom tre betongpirer, som hadde vært benyttet til oppankring av diverse konstruksjoner. Ifølge rapporten ble betongkaia anlagt på grunnfjell og sprengstein.

En grunnundersøkelse konkluderte med at det ikke eksisterte noe problem med ustabil grunn. Grenseverdi for belastning på kaia har vært estimert til 40 kN/m². Grenseverdien gjelder 0-6 m inn fra kaifronten. Siden kaias fundament i stor grad består av grunnfjell ble ingen videre utarbeidelse av grenseverdier for belastning vurdert som nødvendig.

NOTEBY, prosjekt no. 35001-9, 1988:

Rapporten inneholder "som bygget" dokumentasjon for utvidelse av kaia i Raunesvika, og inkluderer estimerer for belastning og grunnforhold, i tillegg til en detaljert beskrivelse av metoder og byggematerialer. Dokumentasjonen sammenstiller data fra den opprinnelige kaia som ble bygget i 1980, og utvidelsen av kaia som ble gjennomført i 1986/87.

Rapporten konstaterer at den opprinnelige kaia etter all sannsynlighet var bygget ved å benytte et lag av grus over et fundament av sprengstein. Sprengsteinen er antatt dumpet direkte på sjøbunnen, som beskrevet i NOTEBY report no. 35001-4. Videre ble det påpekt at sheet pile ikke nådde den ønskede dybde, noe som medførte et markert tap av bæreevne. Rapporten konkluderer med at mulig belastningsgrense i arealer dekket av den opprinnelige kaia er i størrelsesorden 0-20 kN/m².

Ved utvidelse av kaia i 1986/87, ble mudder med begrenset bæreevne fjernet før sprengstein ble tatt i bruk som fundament. Toppdekket besto av betong eller asfalt over grus. Den sørlige utvidelsen skulle tåle belastninger i størrelsesorden 5-20 kN/m², mens den nordlige utvidelsen skulle tåle opp til 50 kN/m².

Alle belastningsgrenser er rapportert å være gyldige 0-15 m inn fra kaifronten.

NOTEBY, project no. 35795-1, 1994:

Rapporten beskriver kort grunnforholdene på de landbaserte arealene i Grønavika, og inngikk i dokumentasjonen relatert til oppankring av Troll plattformen (topsides) ved Grønavikskai.

For å kunne gi en vurdering av grunnforholdene, gjennomførte NOTEBY to sonderinger/boringer på atkomstveien ned mot kai. Sonderingene indikerte at grunnen under 2-3 m med løse fyllmasser av sand, silt og morene kunne karakteriseres som fast. Grunnfjell ble påtruffet 10-12 m under terreng.

Rogalandsforskning, 1999:

Formålet med studiet var å beskrive miljøstatus i Vatsfjorden, for å vurdere fjordens kapasitet som resipient av utslipp fra kloakkrenseanlegg. Undersøkelsen fokuserte ikke på tilstedeværelsen av eventuelle miljøgifter. Det ble derimot fokusert på oksygeninnhold i vannsøylen, organisk innhold i sedimentene og fjordens biodiversitet, - alle er faktorer som inngår i vurderingen av fjordens kapasitet som resipient av kloakk.

Rapporten konkluderte med at med hensyn på oksygeninnhold og biodiversitet, så var vannkvaliteten generelt god i øvre deler av vannsøylen, men med dårligere kvalitet i lavere deler av vannkolonnen. Det ble påvist høye nivåer av organisk materiale i sedimentene.

Rogalandsforskning, 2002:

Rapporten ble utarbeidet i forbindelse med oppankring av Hutton TLP i Grønavika, og beskriver den følgende grunnundersøkelse. Undersøkelsen inkluderte prøvetaking av sediment og analyser (tungmetaller, THC, PAH, PCB), og analyse av biologisk stress i krabber og muslinger.

Resultatene viste at miljøforholdene på oppankringsplassen i Grønavika var å betrakte som tilfredsstillende. Sedimentene var i all hovedsak uforurenset. Videre viste studien at det var ingen tegn til stress i muslinger, og heller ingen tegn til at krabbene i området var påvirket av PAH forurensning.

En ROV-undersøkelse av sjøbunnen identifiserte en rekke fremmedelementer, som ble antatt å reflektere områdets bruk som bygge- og vedlikeholdsplass. Fremmedelementene ble ikke ansett å utgjøre noen forurensningsfare for området.

Denne oversikten er ikke fullstendig, og det erkjennes at det kan eksistere rapporter som omhandler området, som det ikke er tatt hensyn til.

3 Jord

3.1 Metoder

For å minimere masseuttak ble det vurdert som mest hensiktsmessig å benytte borerigg for uttak av jordprøver. Basert på observasjoner i felt og eksisterende rapporter var det antatt at et begrenset antall jordprøver ville være tilstrekkelig. Beslutningen relaterer seg til at majoriteten av de landbaserte arealene som skal benyttes enten er fundert på grunnfjell eller betydelige mengder sprengstein, og med kaiområder bestående av enten betong eller asfalt. Arealer med tett dekke og begrensede mengder finkornet materiale har ikke signifikant potensial for å absorbere forurensning, dermed ble utstrakt prøvetaking på disse områdene vurdert som lite hensiktsmessig.

Grunnforholdene på potensielle punkter for prøveuttak i Grønnavika (atkomstvei, fiskeoppdrett og Grønnavikskaia) var karakterisert av sprengstein og grunnfjell, noe som gjorde prøvetaking unødvendig. Prøvetaking var dermed konsentrert til området rundt Raunesvikskaia.

Det ble boret fem prøvepunkter og tatt ut totalt 7 jordprøver. Fem av prøvene (R 1-1, R 2-1, R 3-1, R 4-1 and R 5-1) antas å representere materiale nær overflaten (0-100 cm), mens de resterende to prøvene (R 1-2 and R 2-2) anses tilstrekkelige for å representere den nåværende situasjonen på kaiområdet i en viss avstand til overflaten (250 – 600 cm).

Grunnboringen ble utført av Østfold Brønnboring AS. Det ble benyttet augerbor for uttak av prøver. Et borhode ble benyttet i forkant for å penetrere asfaltoverflaten og for å knuse storstein 100-250 cm under terreng. Et foringsrør av stål ble benyttet sammen med borhodet for å forhindre nedrasing av materiale fra veggene i borhullet. Foringsrøret bidro også til å gi augerboret fri passasje til å hente opp jordprøver på større dyp. Metoden utelukker ikke krysskontaminering av prøver fullstendig, men ble ansett som tilstrekkelig for å fastslå hvorvidt miljøgifter i detekterbare konsentrasjoner kunne påtreffes i grunnen.

Etter uttak ble prøvematerialet overført sterile Rilsan poser og lagret kjølig før oversendelse til akkreditert laboratorium. Prøvetakingsprogram og –gjennomføring ble utført i henhold til SFTs veiledere 720/1991 Miljøtekniske grunnundersøkelser, og 99:01A Risikovurdering av forurenset grunn.

Lokalisering av prøvepunkter er presentert i vedlegg 1.1. Jordprofiler og prøveuttak er vist i vedlegg 3.1. Observasjoner under boring er beskrevet i kapittel 3.3.

3.2 Analyser

For å kunne fastslå hvorvidt jorden inneholdt miljøgifter, ble alle sju prøver fra de fem borpunktene analysert med analysepakken TerrAttest, som sjekker for mer enn 200 prioriterte miljøgifter. Å benytte en slik screeninganalyse er hensiktsmessig på lokaliteter hvor forurensningssituasjonen er uavklart eller kompleks. MiljøBistand AS benytter laboratoriet Eurfin Norge AS, som er sertifisert gjennom standarden EN-ISO-17025, som er annerkjent av de fleste europeiske land. Eurofin Norge AS er medlem av Eurofin Scientific, som

opererer i flere europeiske land, inkludert Danmark, England, Frankrike, Tyskland, Nederland, og Sveits. Eurofins Scientific opererer i tillegg i USA.

Analyseresultater finnes i vedlegg 4.1. Resultatene er fargekodet i henhold til SFTs norm for mest følsom arealbruk, som beskrevet under. MiljøBistand har utarbeidet fargekodingen, og er ment som en hjelp til å visualisere resultatene:

Ikke forurensset	$\leq 1 \times$ SFTs norm for mest følsom arealbruk (blå)
Lett forurensset	$> 1 - 5 \times$ SFTs norm for mest følsom arealbruk (grønn)
Moderat forurensset	$> 5 - 10 \times$ SFTs norm for mest følsom arealbruk (oransje)
Svært forurensset	$< 10 \times$ SFTs norm for mest følsom arealbruk (rød)

3.3 Observasjoner

Tidligere rapporter som dokumenterer grunnforholdene på lokaliteten, konkluderer med at de eldre delene av Raunesvikskaia kunne være anlagt direkte på den gamle sjøbunnen (NOTEBY, 1986 (2)). Dette ble bekreftet av borpunktene R1 og R2, hvor sprengstein ble påtruffet 100-250 cm under terreng. Prøvemateriale hentet ut på større dyp, hadde liknende karakteristikk som sjøbunnsedimenter, som vist i figur 2. Prøvematerialet fra dette segmentet inneholdt betydelige mengder sagflis, vist i figur 3. Sagflis ble funnet både i jord- og sedimentprøver, og stammer etter all sannsynlighet fra sagbruket som nevnt i kapittel 2.1.



Figur 2: Marin leire og sand, borhull R1, Raunes 2004.



Figur 3: Treflis, borhull R2, Raunes 2004.

Det ble også observert at deler av den opprinnelige kaia i Raunesvika helte betydelig mot vannkanten, med tydelige sprekker under overflaten nær spuntkanten.

Landområdene i Grønsvika, inkludert Grønsvikskaya og atkomstveien mellom de to kaiområdene, besto av enten sprengstein eller grunnfjell, med toppdekke av asfalt eller betong.

3.4 Resultater

Analyseresultatene viste at ingen av prøvene inneholdt miljøgifter i konsentrasjoner over SFTs norm for mest følsom arealbruk, med unntak av prøvene R1-1 og R2-1. Den første (R1-1) viste kun marginale overkonsentrasjoner av krom. Den andre (R2-1) viste konsentrasjoner av krom og nikkel i konsentrasjoner 2-5 ganger SFTs norm. I tillegg ble en av de prioriterte PAH16-komponentene, fluoranten påvist i konsentrasjon marginalt over norm. De to prøvene stammer fra jordlaget 10-100 cm under terreng, i et begrenset område i nærheten av dieseltanken.

Arsen ble påvist i konsentrasjoner over norm i tre av sju prøver. Alle arsenkonsentrasjoner ligger imidlertid innenfor det som regnes som naturlige bakgrunnsnivåer i Norge (SFTs veileder, 99:01A).

Fargekodete analyseresultater er gitt i vedlegg 4.1, originale analysebevis i vedlegg 6.1 og oversikt over komponenter som inngår i TerrAttest i vedlegg 6.3.

4 Sediment

Gitt grunnforholdene på land, ble det vurdert som særdeles viktig med en grundig prøvetaking av sjøbunnen, siden avrenning fra land vil føre landbasert forurensning ut i sjøen. Historisk aktivitet på området er dessuten primært knyttet til sjøarealene.

4.1 Metoder

Ut fra informasjon framkommet under befaring av området, ble de fleste punktene for uttak av sedimentprøver plassert i en viss avstand fra land. Tilstedeværelsen av fremmedelemer nær kaifrontene gjorde prøvetaking lenger ut hensiktsmessig. Vanddypet i prøvetakingsområdet lå mellom 6 og 30 m. Alle prøvene var samleprøver som besto av 1-3 delprøver fra et gitt prøvepunkt, og oppbevart på samme måte som beskrevet for jordprøvene. Totalt ti prøvepunkter var nødvendig for å få den nødvendige dokumentasjon på forurensningssituasjonen i sedimentene.

Prøvetaking ble i utgangspunktet gjennomført ved hjelp av en Van Veen grabb. Slikt utstyr benyttes for uttak av prøver i de øvre lagene av sedimentene, ca 0-5 cm under sjøbunnen. Da formålet med prøvetakingen var å dokumentere den nåværende miljøtilstanden i sedimentene, var dypere prøvetaking ikke nødvendig.

Van Veen grabben vil få ut tilstrekkelig prøvemateriale fra de fleste typer sjøbunn, fra relativt grov sand til fin silt og leire. Dens begrensning ligger i forhold der sedimentene er svært kompakte eller sjøbunnen har en bratt helning. På grunn av disse begrensningene lyktes kun å ta ut prøver med Van Veen grabben i Raunesvika og i områder nær land i Grønnavika. I de gjenværende områdene ble det benyttet en fjernstyrt miniubåt (ROV) med en "arm" til uttak av sedimentprøver.

Etter prøvetaking ble prøvematerialet overført sterile Rilsan poser og lagret kjølig før oversendelse til akkreditert laboratorium. Prøvetakingsprogram og –gjennomføring ble utført i henhold til SFTs veileder 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, samt Norsk Standard NS9422 og NS 9420.

Lokalisering av prøvetakingspunkter er gitt I vedlegg 1.1. Sedimentprofiler og prøveuttak er presentert i 3.2.

4.2 Analyser

Tilsvarende som med jordprøvene, ble sedimentprøvene analysert med analysepakken TerrAttest. I tillegg ble sju sedimentprøver analysert for TBT, to prøver ble analysert for å bestemme kornfordeling i sedimentene, og to prøver ble analysert for glødetap, et mål på organisk innhold i sedimentene.

Ved å inkludere TBT og glødetap blir miljøundersøkelsen av sedimentene mer fullstendig. Analysene ble utført av Eurfins Norge, som beskrevet i kapittel 3.2.

Selv om en screeninganalyse har noe høyere deteksjonsgrenser enn det som er tilfellet for analyser av enkeltkomponenter, så er deteksjonsgrensene vurdert som tilstrekkelige for å kunne vurdere miljøtilstanden til sedimentene. Resultatene fra screeninganalysen kan dermed benyttes som referanse når den nåværende situasjonen skal sammenliknes med situasjonen etter ferdigstillelse av prosjektet.

Fargekodete analyseresultater er presentert i vedlegg 4.2. Resultatene er fargekodet i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, som beskrevet i tabell 1. Tabell 2 beskriver kriteriene for klassifisering av organisk innhold i sedimenter.

Tabell 1: Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, med hensyn på kjemisk forurensning (SFT, 1997).

Klasse	Miljøkvalitet	Fargekoding
I	Ubetydelig/lett forurenset	Blå
II	Moderat forurenset	Grønn
III	Markert forurenset	Gul
IV	Sterkt forurenset	Oransje
V	Meget sterkt forurenset	Rød

Tabell 2: Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, med hensyn på organisk innhold (SFT, 1997).

Klasse	Sediment kvalitet	Fargekoding
I	Meget god	Blå
II	God	Grønn
III	Tilfredsstillende	Gul
IV	Dårlig	Oransje
V	Svært dårlig	Rød

4.3 Observasjoner

Ved forsøk på prøvetaking ved hjelp av Van Veen grabben i Grønsvika viste det seg at denne prøvetakingsmetoden ikke var tilstrekkelig, med unntak av i områder nær land (rundt 0 – 10 m fra land). Dette antas å skyldes enten at sjøbunnen var sterkt hellende, eller at sedimentene i området var for kompakte for grabben til å kunne penetrere. Alternativt kunne det skyldes at sjøbunnen inneholdt en høy andel større objekter/materiale. ROV undersøkelsene bekreftet sjøbunnens tilstand, som beskrevet i kapittel 5.2.

I Raunesvika ble det observert en stor andel sagspon i prøvetakingsmateriale som le tatt ut i nærheten av bekkens utløp.

4.4 Resultater

analyseresultatene fra sedimentprøvetakingen viste, som forventet, en noe mer kompleks forurensningssituasjon enn tilfellet var på land.

I Raunesvika ble det påvist TBT i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV. De relativt høye konsentrasjonsnivåene sammenfaller med informasjon vedrørende kaiområdet relativt store skipstrafikk. Videre ble det i Raunesvika påvist PAH i konsentrasjoner tilsvarende

tilstandsklasse II og III. To sedimentprøver (RAU 2-1 og RAU 4-1) indikerte innhold av hydrokarboner (THC). SFT har ikke enda klassifisert mineralolje konsentrasjoner i marine områder i henhold til tabell 1. Et foreløpig utkast til risikovurdering av forurensede sedimenter, utarbeidet av SFT, foreslår at en konsentrasjon < 50 mg/kg tørrstoff skal tilsvare tilstandsklasse I, tilsvarende retningslinjer for offshore aktiviteter (Aktivitetsforskriften). Ved å legge disse dokumentene til grunn, vil de to prøvene falle inn under tilstandsklasse II.

TBT ble også påvist i prøver tatt i Grønsvika, dog i konsentrasjoner som var langt lavere enn i Raunesvika – tilsvarende tilstandsklasse II og III. Analyseresultatene viste videre at PAH konsentrasjonene i Grønsvika var noe høyere enn i Raunesvika, tilsvarende tilstandsklasse II til IV. Sedimentprøven RAU 7-1 indikerte DDT konsentrasjoner i tilstandsklasse III. Det ble ikke påvist DDT over deteksjonsgrensen i noen av de andre prøvene i området. I prøven RAU 7-1 ble det også påvist hydrokarboner tilsvarende tilstandsklasse II, som beskrevet tidligere.

Deteksjonsgrensene for PCB7 og kadmium ligger like over grensen for tilstandsklasse I. Analyseresultatene indikerte ikke tilstedeværelse av disse stoffene i noen av prøvene.

Resultatene fra glødetapsprøvene viser at det organiske innholdet i Raunesvika tilsvarer kvalitetsklasse III, mens resultatene fra Grønsvika faller inn under klasse II. Det gjøres oppmerksom på at glødetaps analyser kun ble utført på en prøve fra hvert område (RAU 7-1 og RAU 10-1), og bør kun ses på som en indikasjon på organisk innhold på sjøbunnen i området.

Fargekodede analyseresultater forefinnes i vedlegg 4.2. Originale analyseresultater og analyseparameter med deteksjonsgrenser er tilgjengelig i vedlegg 6.2 og 6.3.

5 Remotely operated vehicle (ROV)

På bakgrunn av informasjon fra områdebefaringen, ble det bestemt å benytte seg av en ROV for best mulig å dokumentere utstrekning og type ukjente objekter i kaiområdene. Bruk av ROV ble vurdert å være en viktig del av kartleggingen av sjøbunnen, spesielt i forhold til seilingsdyp, men også i forhold til kartlegging av miljømessige forhold på sjøbunnen.

5.1 Metode

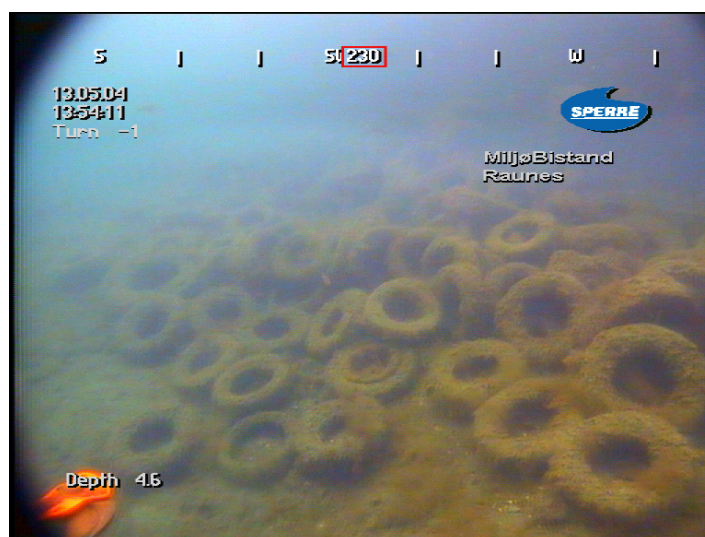
Det valgte overvåkningssystemet besto av en ROV SUB-fighter 7500, og inkluderte bruk av videokamera tilkoblet en opptaksenhet, dybdesensor, kompass og en landbasert enhet tilkoblet monitor for online iakttakelse av ROVens oppdagelser. Systemet hadde en operasjonsbegrensning på rundt 200 meter. Observasjoner gjort under ROV undersøkelsene er beskrevet i kapittel 5.2.

ROV undersøkelsene ble gjennomført av Sperre AS.

5.2 Observasjoner

Raunesvika

ROV undersøkelsene avdekket et betydelig antall gummidekk rett utenfor kaifronten, som vist i figur 4. Dekene ble hovedsakelig lokalisert nord for området der kaifronten "knekker", og omfattet et område omtrent 30 meter nord og 15 meter øst for kaifronten. Videre ble det observert noe skrapmetall og store steinblokker like utenfor kaifronten. Steinblokkene ble hovedsakelig observert i de nordligste delene av kaiområdet, i et område hvor sjøbunnen besto av en stor del sagspon. Sistnevnte antas å ha blitt ført med bekken fra sagbruket som er omtalt i kapittel 2.1.



Figur 4: Gummidekk ved Raunesvikas kaifront, 2004

ROV undersøkelsene avdekket videre posisjonen til kloakk- og overløpsrør tilhørende Vindafjord kommunes renseanlegg på området. Bortsett fra det overnevnte ble det ikke observert store mengder objekter på sjøbunnen i Raunesvika.

Et kart som viser omfang og type objekter på sjøbunnen er vist i vedlegg 1.4. Et sonarscan som viser omfanget av gummidekkene er vist i vedlegg 5.1.

Grønavika

ROV undersøkelsene i Grønavika ble konsentrert rundt den eksisterende kaifronten sør på området, og avdekket relativt store mengder steinblokker, gummidekk og metallgjenstander, spredt ut over området utenfor kaifronten. Bildematerialet viste videre at sjøbunnen heller kraftig i området, og at den hovedsakelig består av grunnfjell.

I områdene nord for kaia ble det kun funnet objekter nær land, hovedsakelig steinblokker, i tillegg til vannledninger tilhørende fiskeklekkeriet midt i Grønavika. Ved hjelp av en påmontert arm/grabb for bruk i prøvetakingen, ble det bekreftet at sjøbunnen nord for kaia var relativt kompakt, selv om det hovedsakelig besto av sand, noe som vanskeliggjorde prøvetaking i området.

Et kart som viser omfang og type objekter på sjøbunnen er vist i vedlegg 1.4. Bilder som representerer situasjonen på sjøbunnen er gitt i vedlegg 5.1.

6 Miljøtilstanden i området (Raunes)

På bakgrunn av de miljøtekniske undersøkelsene utført i forbindelse med det kommende arbeidet med fjerningen av Ekofisk 2/4 Tank topsides ved Raunes i Vindafjord kommune, kan følgende konklusjoner trekkes:

- Jordsmonnet i det undersøkte området kan anses som rent, med unntak av mindre overskridelser av SFTs grenseverdier for mest følsomt arealbruk for tungmetallene krom og nikkel.
- Sedimentene i Raunesvika var forurensset med TBT tilsvarende tilstandsklasse IV, med PAH konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II–III.
- Deler av sjøbunnen i Raunesvika var forsøplet med gummidekk. Videre ble det observert store mengder sagspon på sjøbunnen nord i kaiområdet.
- TBT forurensningen i Grønavika tilsvarte tilstandsklasse II–III, med PAH konsentrasjoner tilsvarende klasse II–IV.
- DDT konsentrasjonene tilsvarende tilstandsklasse III ble påvist i en av prøvene I Grønavika (prøve RAU 7-1). Ingen andre prøver avdekket DDT over deteksjonsgrensen.
- Fremmedobjekter på sjøbunnen i Grønavika besto hovedsaklig av små mengder skrapmetall samt store steinblokker.
- Ved å benytte seg av offshore retningslinjer og utkast til SFT veileder om risikovurdering av forurensede sedimenter kan THC konsentrasjonene avdekket i sedimentprøvene RAU 2-1, RAU 4-1 og RAU 7-1 klassifiseres under som tilhørende tilstandsklasse II.
- Deteksjonsgrensene for PCB7 og kadmium overskrider så vidt grenseverdiene for tilstandsklasse I. Analyseresultatene indikerte ikke tilstedeværelse av disse komponentene i noen av de analyserte sedimentprøvene.

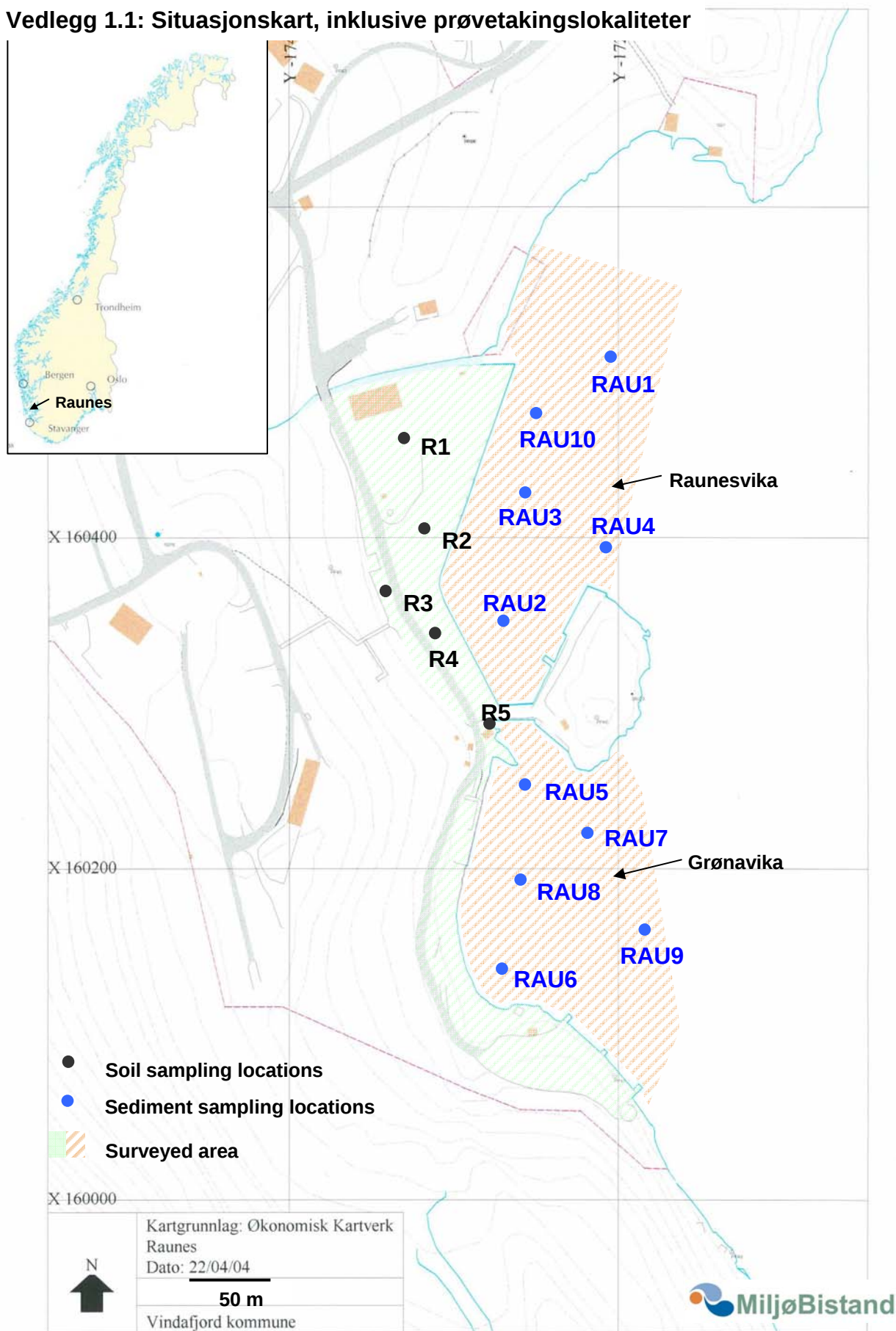
7 Referanser

- NOTEBY, prosjekt no. 35001-1, ”Riggområde i Vats, kaiutvidelse, anbudsdokument, arbeidsbeskrivelse, mengdefortegnelse”, 1986 (1)
- NOTEBY, prosjekt no. 35001-4, ”Riggområde i Vats, kaiutvidelse, grunnundersøkelser. Datarapport”, 1986 (2)
- NOTEBY, prosjekt no. 35001-8, ”Riggområde i Vats, støttemur/kai Grønsvika”, 1987
- NOTEBY, prosjekt no. 35001-9, ”Riggområde i Vats, spuntveggs kai as built”, 1988
- NOTEBY, project no. 35795-1, ”Troll – Deck mooring Vats, Soil Conditions Data report”, 1994
- Rogaland Research, Report RF – 1999/320, ”Resipientundersøkelse i Vatsfjorden, Vindafjord kommune” 1999
- Rogaland Research, Report RF – 2002/191, ”Assessment of environmental implications of mooring the Hutton TLP in Vatsfjorden”, 2002
- SFT, ”Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning, 97:03”, 1997
- SFT, ”Veiledning for miljøtekniske undersøkelser, 720/1991”, 1991
- SFT, ”Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn, 99:01A”, 1999

Miljøtekniske undersøkelser

Vedlegg 1-6

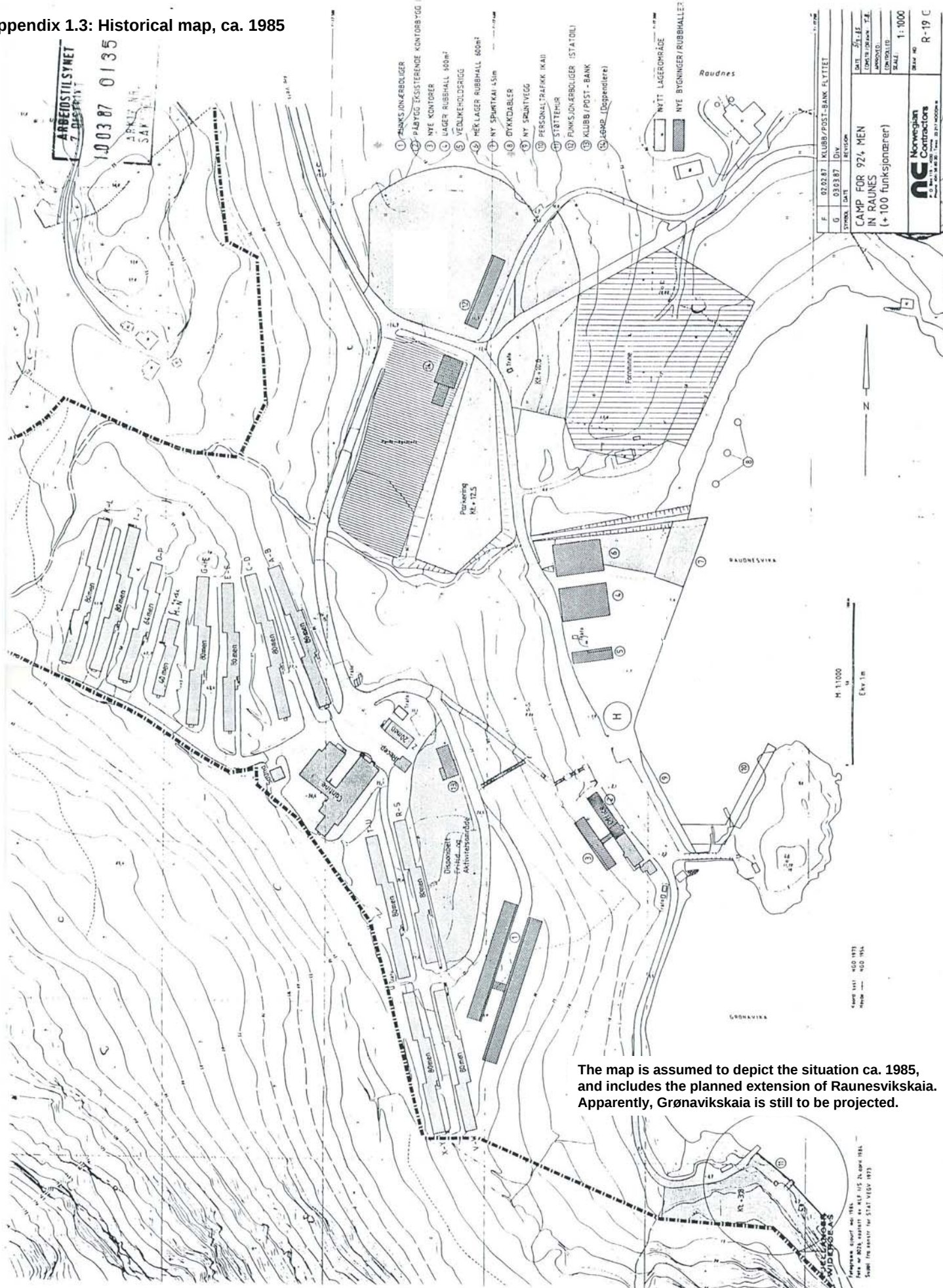
Vedlegg 1.1: Situasjonsskart, inklusive prøvetakingslokaliteter



Appendix 1.2: Outline, extension of Raunesvikskaia (1986/87)

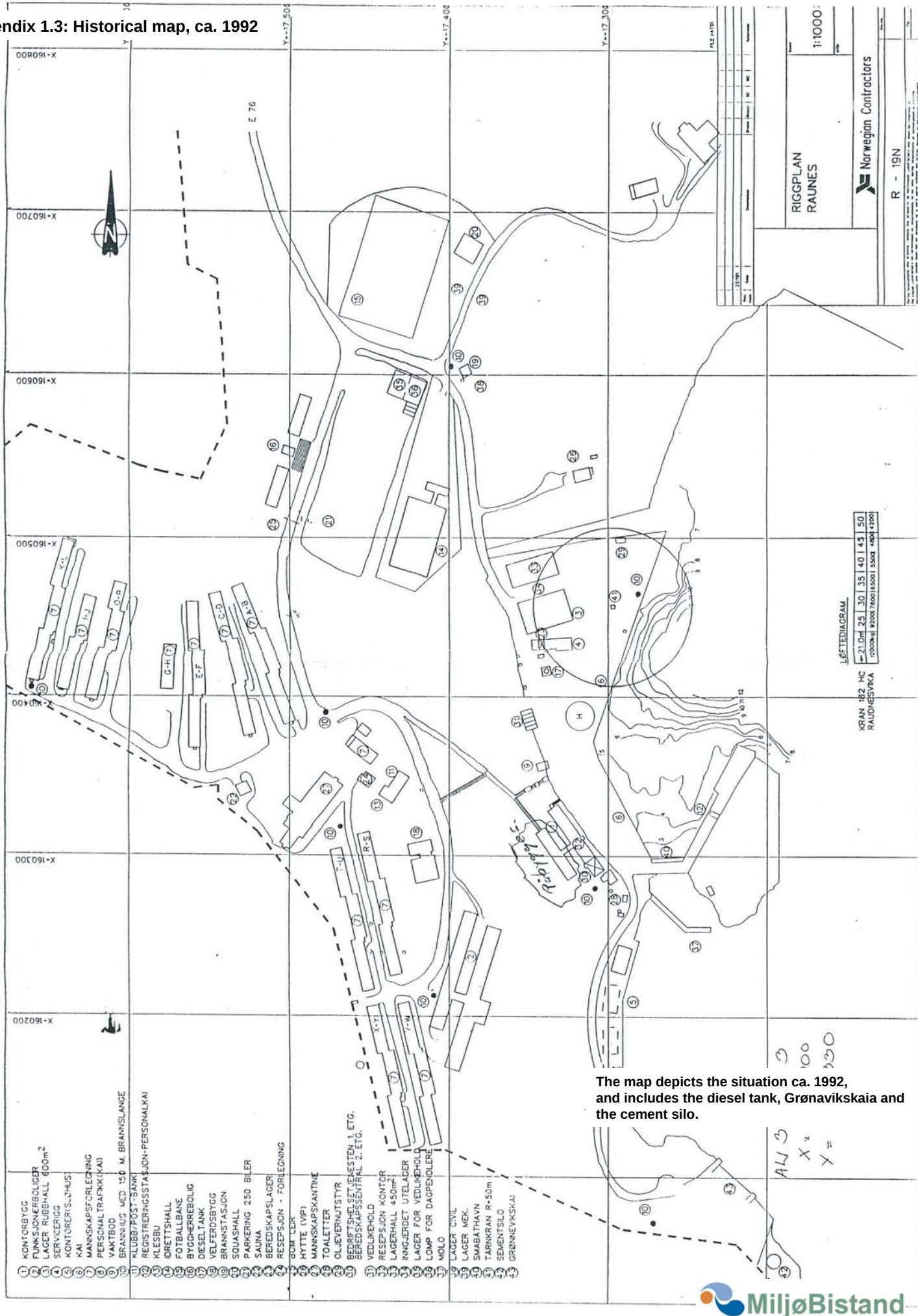


Appendix 1.3: Historical map, ca. 1985



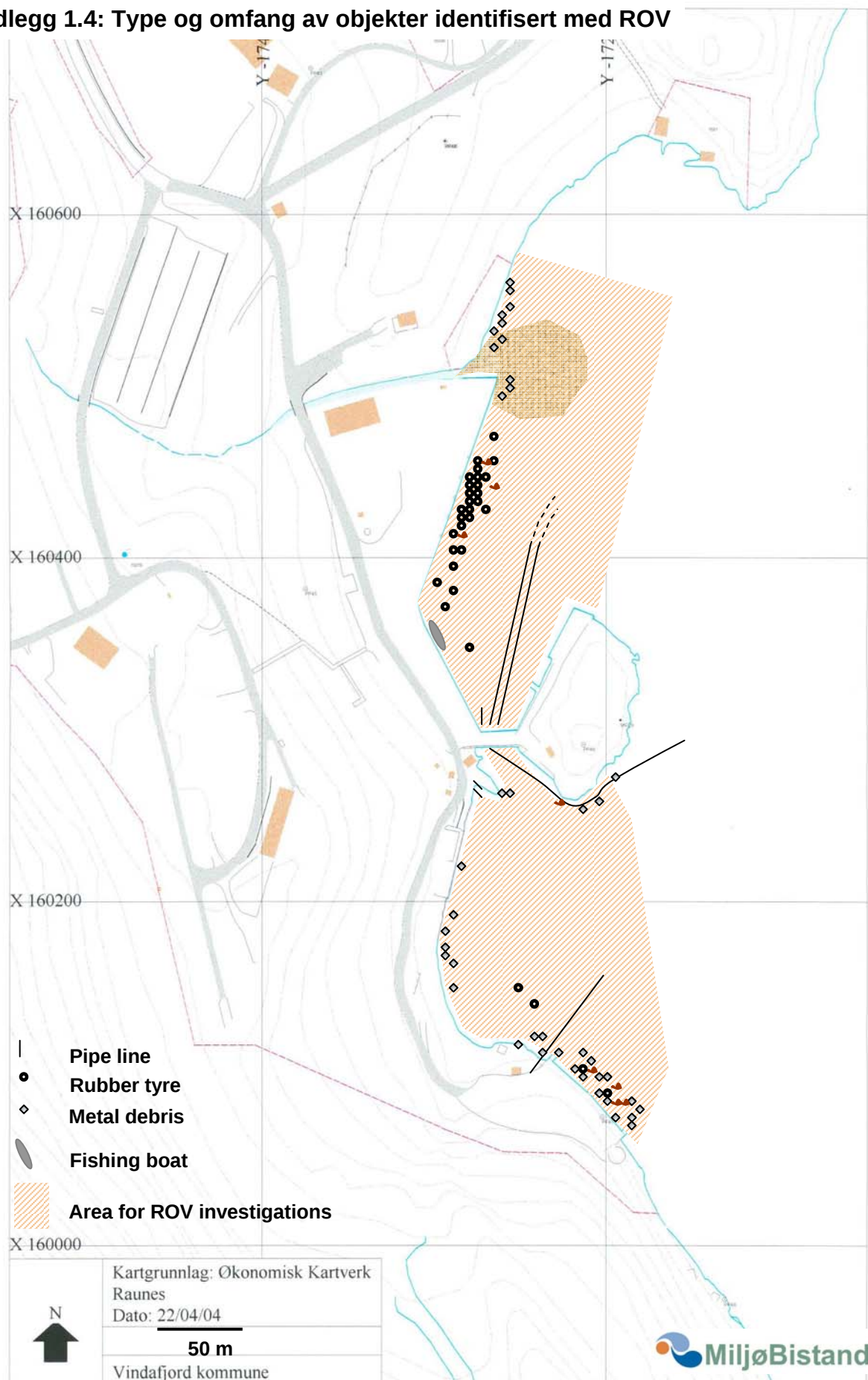
The map is assumed to depict the situation ca. 1985, and includes the planned extension of Raunesvikskaia. Apparently, Grønavikskaa is still to be projected.

Appendix 1.3: Historical map, ca. 1992



The map depicts the situation ca. 1992, and includes the diesel tank, Grønnavikskai and the cement silo.

Vedlegg 1.4: Type og omfang av objekter identifisert med ROV



Appendix 2.1: Photographic documentation; current situation at Raunes



Figure A1: Overview of the disposal site at Raunes, Vindafjord municipality, seen from the east. Photo: Martin Lie, May 2004.



Figure A2: Overview of Raunesvikskaia, seen from the north. Photo: Martin Lie, May 2004.



Figure A3: Overview of the southern parts of Raunesvikskaia and the northern parts of the access road and the fish farm, seen from the west. Photo: Martin Lie, May 2004.



Figure A4: Grønavikskaia, seen from the north. Photo: MiljøBistand AS, May 2004.



Figure A5: Grønavikskaia, seen from the south. Photo: MiljøBistand AS, May 2004.

Appendix 2.2: Photographic documentation; historical photos from Raunes.

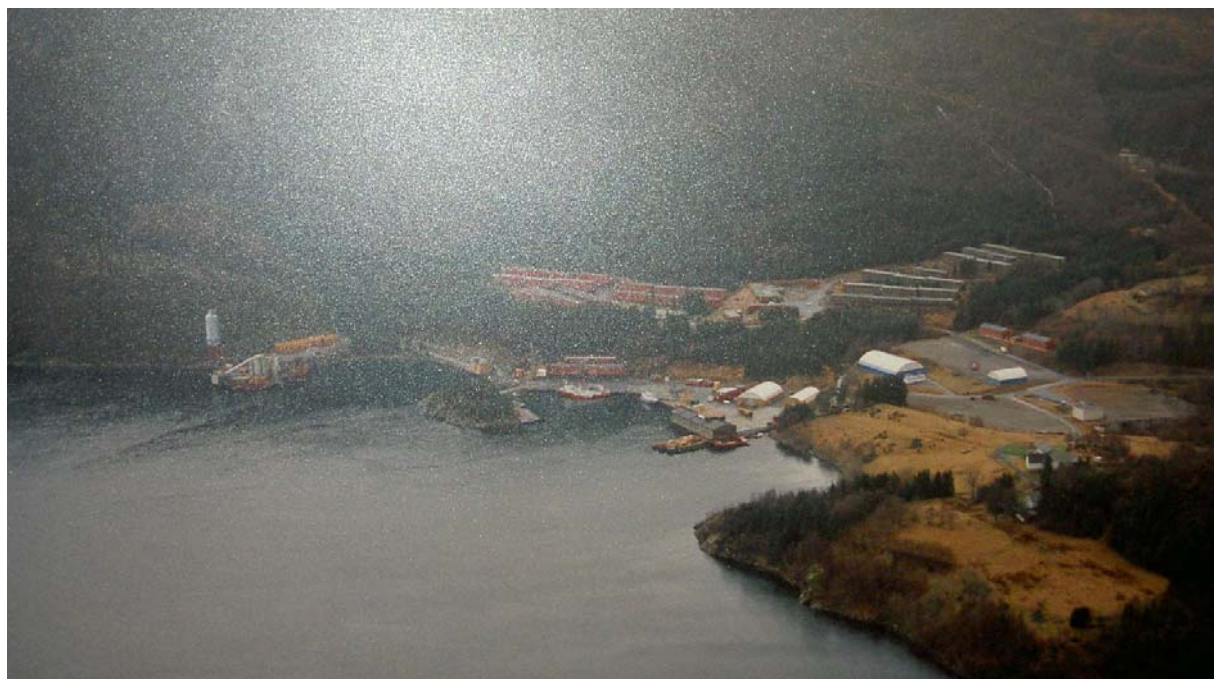


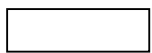
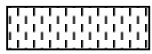
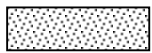
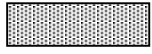
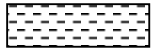
Figure A6: Overview of Raunes ca. 1991. The cement silo situated at Grønavikskai is visible on the left hand side of the picture. Photo: Odd Furenes.

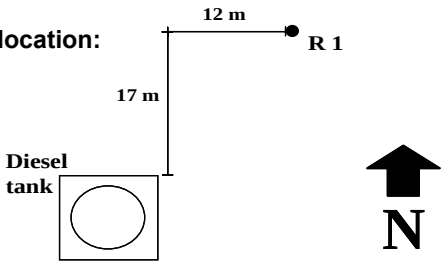


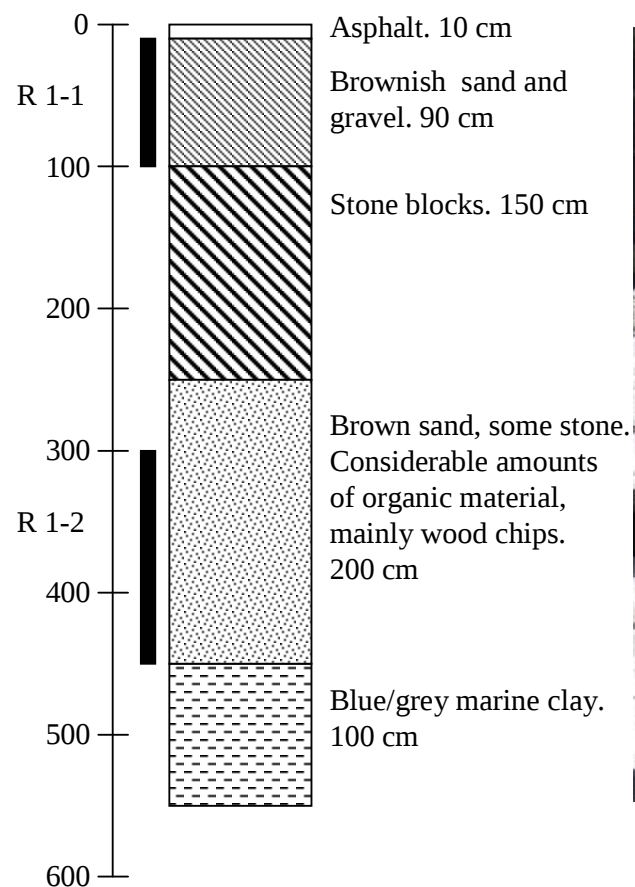
Figure A7: Overview of Raunes, ca 2002. Photo: Arthur Halseid.

Appendix 3.1: Lithology, Soil samples

Nomenclature:

	Asphalt
	Grass/roots
	Sand
	Silt
	Clay
	Fine material
	Medium material
	Coarse material
	Soil with considerable organic content

R 1				
Position N 59° 26,448' E 05° 44,782'		Sampling site location: 		Remarks:
Samples R 1-1 R 1-2				
Sampling depth (cm) 10-100 300-450				
Total depth (cm) 550				
Profile			Selected parameter analysis results	

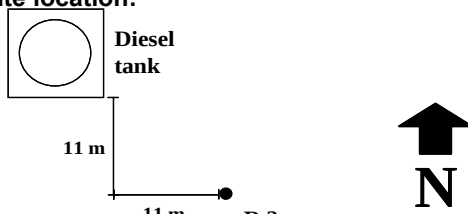


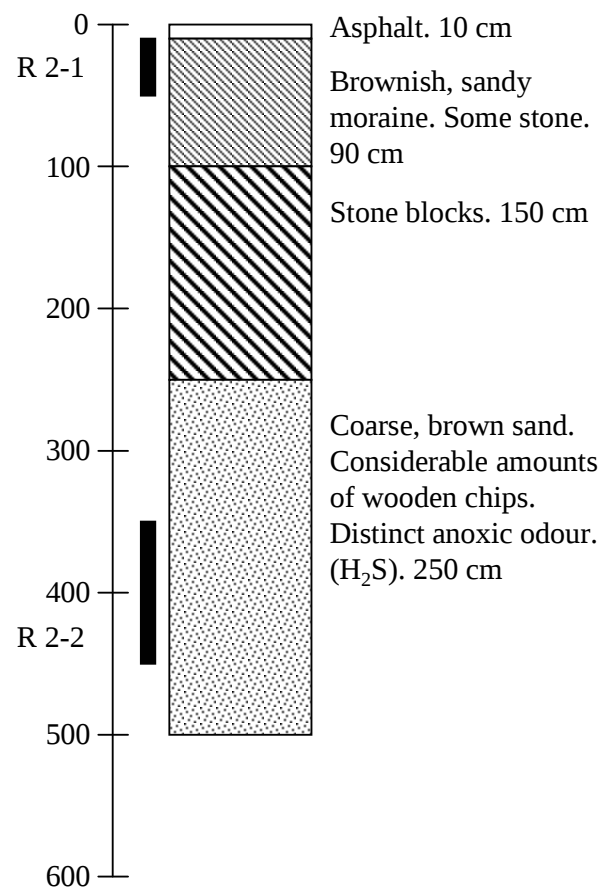
Parameter	Sample		Sensitive land use
	R 1-1 mg/kg (dry)	R 1-2 mg/kg (dry)	
Arsenic	4	9	2
Chromium	26	14	25
Copper	38	26	100
Lead	9	5	60
Nickel	18	10	50
Zinc	65	40	100
Sum PAH16	n.d	n.d	2
Sum THC	120	n.d	130*

≤ 1 x criteria for sensitive land use
 > 1 - 5 x criteria for sensitive land use
 > 5 - 10 x criteria for sensitive land use
 > 10 x criteria for sensitive land use

* Sum C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅

n.d - no detection above the detection limit

R 2			
Position N 59° 26,429' E 05° 44,793'		Sampling site location: 	Remarks:
Samples	R 2-1 R 2-2		
Sampling depth (cm)	10-50 350-450		
Total depth (cm)	500		
Profile			Selected parameter analysis results

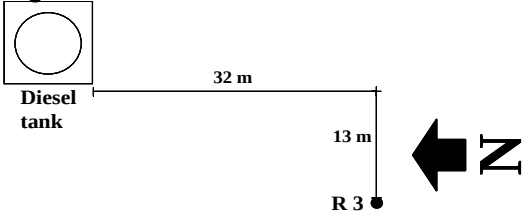


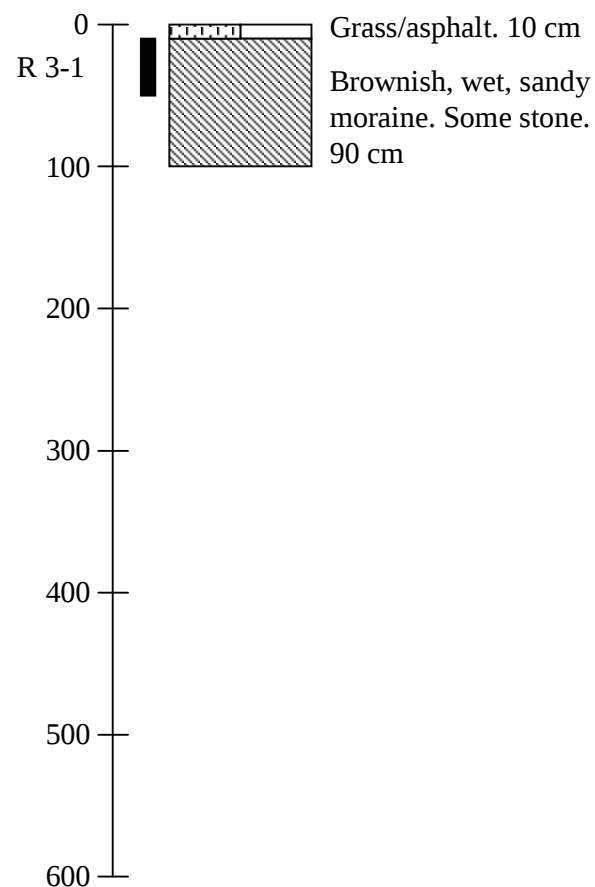
Parameter	Sample		Sensitive land use
	R 2-1 mg/kg (dry)	R 2-2 mg/kg (dry)	
Arsenic	5	n.d	2
Chromium	54	6	25
Copper	18	6	100
Lead	9	n.d	60
Nickel	250	4	50
Zinc	59	20	100
Sum PAH16	0,89	n.d	2
Sum THC	n.d	n.d	130*

≤ 1 x criteria for sensitive land use
 > 1 - 5 x criteria for sensitive land use
 > 5 - 10 x criteria for sensitive land use
 > 10 x criteria for sensitive land use

* Sum C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅

n.d - no detection above the detection limit

R 3		
Position N 59° 26,415' E 05° 44,768'	Sampling site location: 	Remarks:
Samples R 3-1 Sampling depth (cm) 10-50 Total depth (cm) 100		
Profile		Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	Sensitive land use
	R 3-1 mg/kg (dry)	mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	2
Chromium	10	25
Copper	5	100
Lead	n.d	60
Nickel	8	50
Zinc	39	100
Sum PAH16	n.d	2
Sum THC	n.d	130*

≤ 1 x criteria for sensitive land use

> 1 - 5 x criteria for sensitive land use

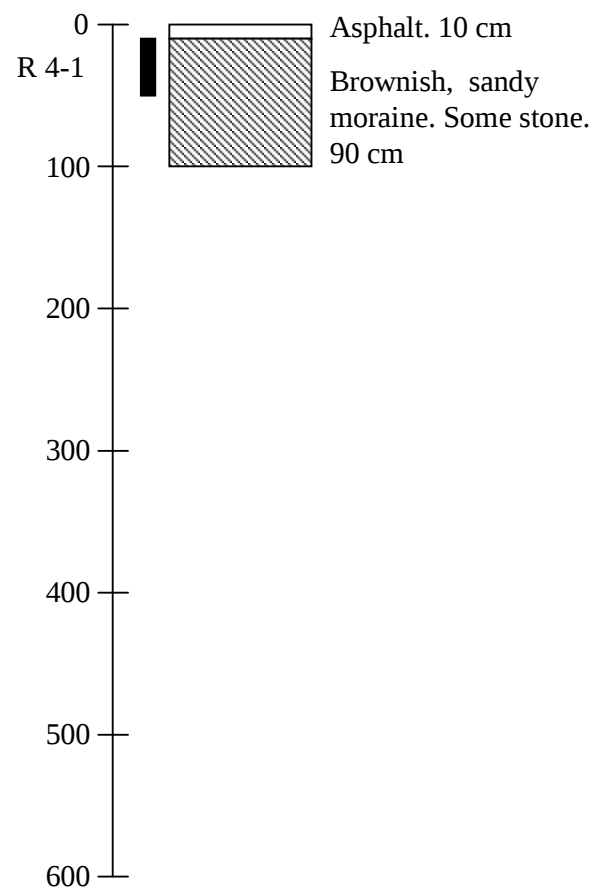
> 5 - 10 x criteria for sensitive land use

> 10 x criteria for sensitive land use

* Sum C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅

n.d - no detection above the detection limit

R 4			
Position	N 59° 26,388' E 05° 44,814'	Sampling site location:	Remarks:
Samples	R 4-1		
Sampling depth (cm)	10-50		
Total depth (cm)	100		
Profile		Selected parameter analysis results	



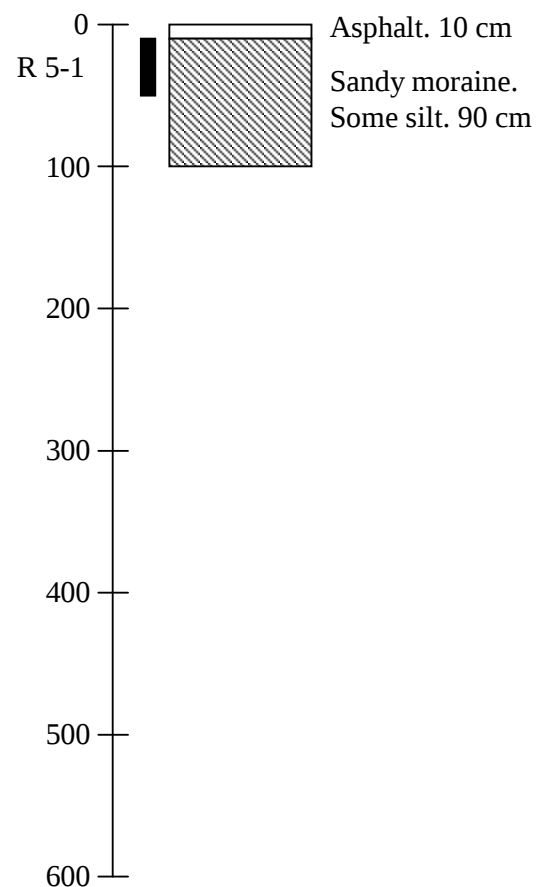
Parameter	Sample	Sensitive land use
	R 4-1 mg/kg (dry)	mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	2
Chromium	9	25
Copper	19	100
Lead	n.d	60
Nickel	8	50
Zinc	49	100
Sum PAH16	n.d	2
Sum THC	n.d	130*

≤ 1 x criteria for sensitive land use
 > 1 - 5 x criteria for sensitive land use
 > 5 - 10 x criteria for sensitive land use
 > 10 x criteria for sensitive land use

* Sum C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅

n.d - no detection above the detection limit

R 5			
Position	N 59° 26,363' E 05° 44,834'	Sampling site location:	Remarks:
Samples	R 5-1		
Sampling depth (cm)	10-50		
Total depth (cm)	100		
Profile		Selected parameter analysis results	



Parameter	Sample	Sensitive land use mg/kg (dry)
	R 5-1 mg/kg (dry)	
Arsenic	n.d	2
Chromium	16	25
Copper	15	100
Lead	11	60
Nickel	11	50
Zinc	55	100
Sum PAH16	0.06	2
Sum THC	n.d	130*

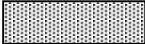
≤ 1 x criteria for sensitive land use
 > 1 - 5 x criteria for sensitive land use
 > 5 - 10 x criteria for sensitive land use
 > 10 x criteria for sensitive land use

* Sum C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅

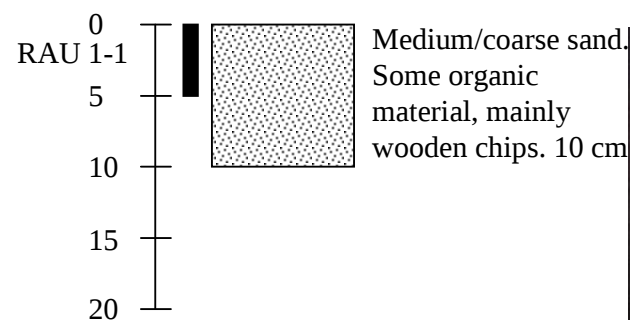
n.d - no detection above the detection limit

Appendix 3.2: Lithology, sediment samples

Nomenclature:

	Asphalt
	Grass/roots
	Sand
	Silt
	Clay
	Fine material
	Medium material
	Coarse material
	Soil with considerable organic content

RAU 1			
Position N 59° 26,486' E 05° 44,930'		Sampling site location: Approximately 60 meters east of the stream north of Raunesvikskaia	Remarks:
Samples	RAU 1-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	2300		
Profile			Selected parameter analysis results

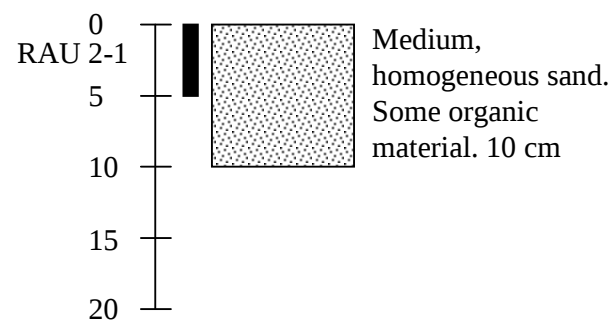


Parameter	Sample	
	RAU 1-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	4	20
Chromium	11	70
Copper	8	35
Lead	8	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	6	30
Zinc	31,0	150
TBT	n.a	0,001
B(a)P	0,02	0,01
Sun PAH16	0,24	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I
Contamination class II
Contamination class III
Contamination class IV
Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits
n.a - not analysed

RAU 2			
Position	N 59° 26,413' E 05° 44,855'	Sampling site location:	Remarks:
		In the fishing harbour in Raunesvika	
Samples	RAU 2-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	600		
Profile		Selected parameter analysis results	



Parameter	Sample	
	RAU 2-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	8	20
Chromium	21	70
Copper	15	35
Lead	9	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	15	30
Zinc	43	150
TBT	0,0209	0,001
B(a)P	0,10	0,01
Sun PAH16	1,6	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	69	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

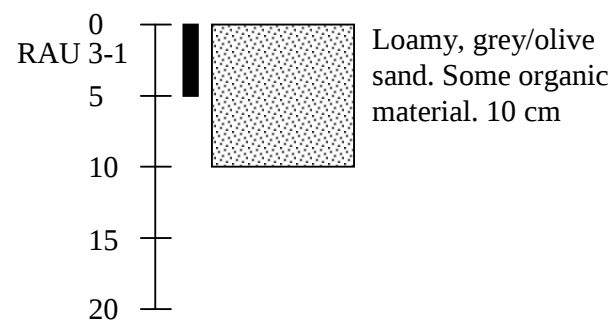
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 3			
Position	N 59° 26,432' E 05° 44,881'	Sampling site location: In the middle of Raunesvika	Remarks:
Samples	RAU 3-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	1300		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 3-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	6	20
Chromium	14	70
Copper	22	35
Lead	14	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	10	30
Zinc	65	150
TBT	n.a	0,001
B(a)P	0,06	0,01
Sun PAH16	0,71	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

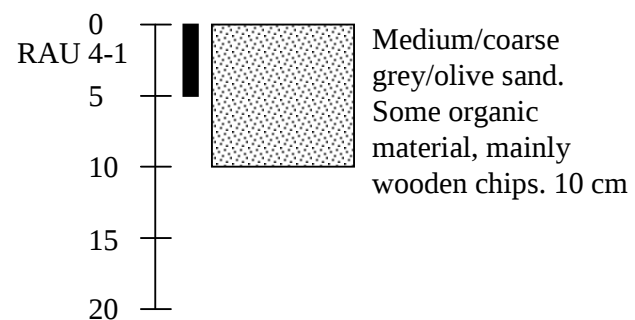
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 4			
Position	N 59° 26,428' E 05° 44,907'	Sampling site location: Approxiamtely 25 meters north of the toungue of land separating Raunesvika and Grønnavika	Remarks:
Samples	RAU 4-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	1300		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 4-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	4	20
Chromium	11	70
Copper	17	35
Lead	8	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	9	30
Zinc	40	150
TBT	0,0741	0,001
B(a)P	0,03	0,01
Sun PAH16	0,39	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	52	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

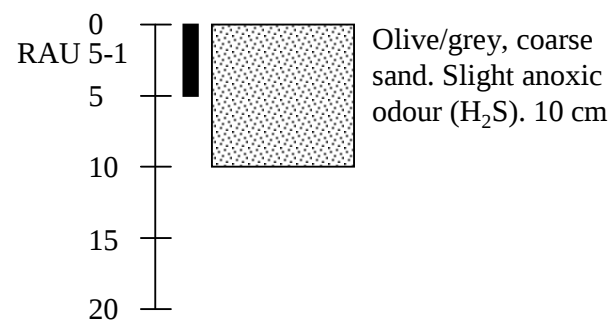
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 5			
Position N 59° 26,345' E 05° 44,857'		Sampling site location: North of the fish farm in Grønnavika	Remarks:
Samples	RAU 5-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	600		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 5-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	20
Chromium	11	70
Copper	6	35
Lead	5	30
Mercury	n,d	0,15
Nickel	6	30
Zinc	36	150
TBT	0,0018	0,001
B(a)P	0,05	0,01
Sun PAH16	0,59	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

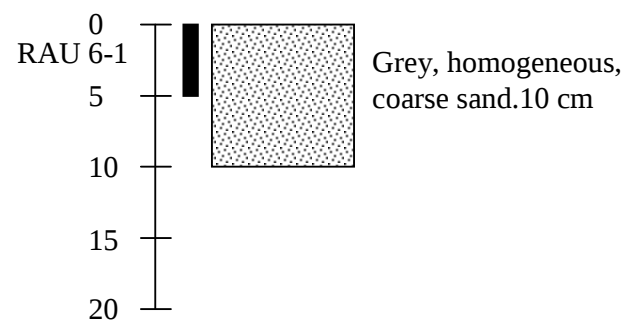
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 6			
Position N 59° 26,285' E 05° 44,843'		Sampling site location: Close to shore, south in Grønnavika	Remarks:
Samples	RAU 6-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	600		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 6-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	20
Chromium	8	70
Copper	6	35
Lead	7	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	4	30
Zinc	46	150
TBT	0,0081	0,001
B(a)P	n.d	0,01
Sun PAH16	n.d	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

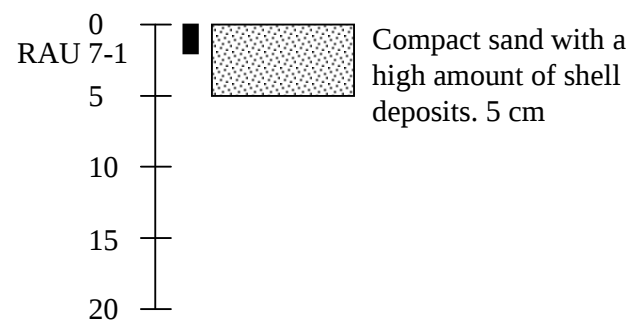
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 7			
Position N 59° 26,329' E 05° 44,896'		Sampling site location: Approximately 50 meters east of the fish farm in Grønavika	Remarks:
Samples	RAU 7-1		
Sampling depth (cm)	0-2		
Water depth (cm)	1600		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 7-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	4	20
Chromium	7	70
Copper	10	35
Lead	12	30
Mercury	0	0,15
Nickel	4	30
Zinc	28	150
TBT	0,0031	0,001
B(a)P	0,21	0,01
Sun PAH16	3,1	0,3
DDT	0,004	0,0005
Sum THC	61	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

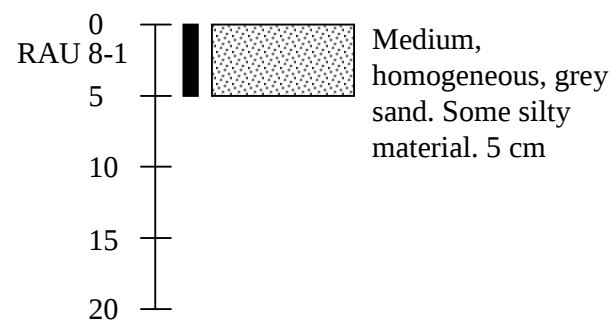
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 8			
Position N 59° 26,314' E 05° 44,854'		Sampling site location: A short distance south of the fish farm in Grønnavika	Remarks:
Samples	RAU 8-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)			
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 8-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	20
Chromium	7	70
Copper	8	35
Lead	6	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	4	30
Zinc	43	150
TBT	n.a	0,001
B(a)P	0,02	0,01
Sun PAH16	0,28	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

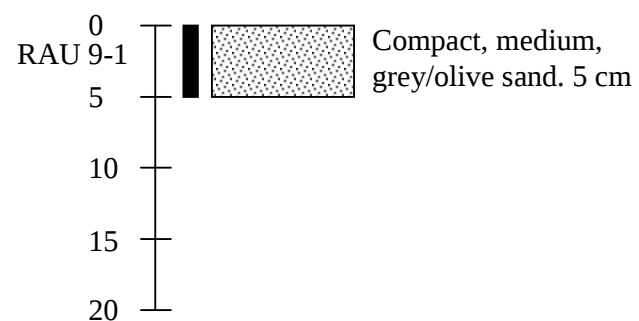
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 9			
Position N 59° 26,297' E 05° 44,934'		Sampling site location: Approximately 70 meters northeast of the dock at Grønavika	Remarks:
Samples	RAU 9-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	3000		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 9-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	n.d	20
Chromium	9	70
Copper	8	35
Lead	9	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	5	30
Zinc	35	150
TBT	0,0070	0,001
B(a)P	0,06	0,01
Sun PAH16	0,84	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

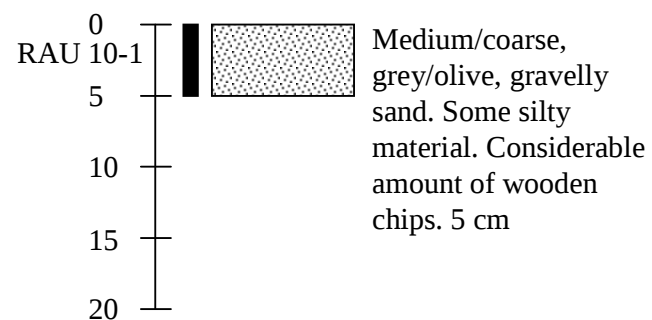
Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

RAU 10			
Position N 59° 26,465' E 05° 44,864'		Sampling site location: Approximately 30 meters south of the stream to the north of Raunesvikskaia	Remarks:
Samples	RAU 10-1		
Sampling depth (cm)	0-5		
Water depth (cm)	600		
Profile			Selected parameter analysis results



Parameter	Sample	
	RAU 10-1 mg/kg (dry)	Class I mg/kg (dry)
Arsenic	6	20
Chromium	11	70
Copper	17	35
Lead	10	30
Mercury	n.d	0,15
Nickel	8	30
Zinc	76	150
TBT	0,0667	0,001
B(a)P	0,03	0,01
Sun PAH16	0,40	0,3
DDT	n.d	0,0005
Sum THC	n.d	

Contamination class I

Contamination class II

Contamination class III

Contamination class IV

Contamination class V

n.d - no detection above the detection limits

n.a - not analysed

Appendix 4.1: Analysis results, soil samples

Sample	R 1-1	R 1-2	R 2-1	R 2-2	R 3-1	R 4-1	R 5-1	Sensitive land use
Sampling depth (cm)	10-100	300-450	10-50	350-450	10-50	10-50	10-50	
Dry weight, %	93,0	71,6	95,8	64,4	92,5	95,8	93,1	
TOC, %	<0,5	4,2	<0,5	4,2	<0,5	<0,5	0,6	
Clay fraction <2 µm, %	3	3	3	2	3	4	4	
Parameter (mg/kg dry)								
Arsenic, As	4	9	5	n.d	n.d	n.d	n.d	2
Chromium, Cr	26	14	54	6	10	9	16	25
Copper, Cu	38	26	18	6	5	19	15	100
Lead, Pb	9	5	9	n.d	n.d	n.d	11	60
Nickel, Ni	18	10	250	4	8	8	11	50
Zinc, Zn	65	40	59	20	39	49	55	100
Fluoranthene	n.d	n.d	0,15	n.d	n.d	n.d	0,02	0,1
Pyrene	n.d	n.d	0,10	n.d	n.d	n.d	0,02	0,1
Benzo(a)pyrene	n.d	n.d	0,07	n.d	n.d	n.d	n.d	0,1
Sun 16EPA PAH	n.d	n.d	0,89	n.d	n.d	n.d	0,06	2
THC C10-C16	11	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
THC C16-C22	11	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
THC C22-C30	43	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
THC C30-C40	51	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
Sum THC	120	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	130*

No contamination, slight contamination, moderate contamination, heavy contamination

Utrengede bakgrunnskonsentrasjoner gitt i parentes

n.d = no detection above the detection limit

*Summation of the criteria for sensitive land use for the THC fractions C₁₀-C₁₂ and C₁₂-C₃₅

Appendix 4.2: Analysis results, sediment samples

Sample Sampling depth (cm)	RAU 1-1	RAU 2-1	RAU 3-1	RAU 4-1	RAU 5-1	Contamination class I
Dry weight, %	76,7	72,5	58,3	66,2	81,1	
TOC, %	2	3,3	5	3,5	1,5	
Clay fraction <2 µm, %	7	5	5	6	4	
Parameter (mg/kg dry)						
Arsenic, As	4	8	6	4	n.d	
Chromium, Cr	11	21	14	11	11	
Copper, Cu	8	15	22	17	6	
Lead, Pb	8	9	14	8	5	
Mercury, Hg	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
Nickel, Ni	6	15	10	9	6	
Zinc, Zn	31	43	65	40	36	
TBT	n.a	0,0209	n.a	0,0741	0,0018	
Naphtalene	0,02	0,02	0,03	0,02	n.d	
Fluorene	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
Fluoranthene	0,03	0,22	0,10	0,05	0,09	
Pyrene	0,03	0,23	0,11	0,06	0,09	
Benzo(a)pyrene	0,02	0,10	0,06	0,03	0,05	
Sun 16EPA PAH	0,24	1,6	0,71	0,39	0,59	
DDT	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
THC C10-C16	n.d	16	n.d	n.d	n.d	0,0005
THC C16-C22	n.d	10	n.d	n.d	n.d	
THC C22-C30	n.d	21	n.d	19	n.d	
THC C30-C40	n.d	21	n.d	25	n.d	
Sum THC	n.d	69	n.d	52	n.d	

No/slight contamination, moderate contamination, marked contamination, severe contamination, extreme contamination

n.a = no analysis performed for the parameter

n.d = no detection above the detection limit

*Summation of the criteria for sensitive land use for the THC fractions C₁₀-C₁₂ and C₁₂-C₃₅

Sample Sampling depth (cm)	RAU 6-1	RAU 7-1	RAU 8-1	RAU 9-1	RAU 10-1	Contamination class I
Dry weight, %	77,7	69,0	80,0	80,2	72,8	
TOC, %	1,3	3,2	1,4	1,1	3,3	
Clay fraction <2 µm, %	5	5	4	6	8	
Parameter (mg/kg dry)						
Arsenic, As	n.d	4	n.d	n.d	6	20
Chromium, Cr	8	7	7	9	11	70
Copper, Cu	6	10	8	8	17	35
Lead, Pb	7	12	6	9	10	30
Mercury, Hg	n.d	0,07	n.d	n.d	n.d	0,15
Nickel, Ni	4	4	4	5	8	30
Zinc, Zn	46	28	43	35	76	150
TBT	0,0081	0,0031	n.a	0,0070	0,0667	0,0010
Naphtalene	n.d	0,04	n.d	n.d	0,02	
Fluorene	n.d	0,06	n.d	n.d	n.d	
Fluoranthene	n.d	0,48	0,04	0,16	0,05	
Pyrene	n.d	0,45	0,04	0,15	0,05	
Benzo(a)pyrene	n.d	0,21	0,02	0,06	0,03	0,01
Sun 16EPA PAH	n.d	3,1	0,28	0,84	0,40	0,3
DDT	n.d	0,004	n.d	n.d	n.d	0,0005
THC C10-C16	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	
THC C16-C22	n.d	13	n.d	n.d	n.d	
THC C22-C30	n.d	23	n.d	n.d	n.d	
THC C30-C40	n.d	25	n.d	n.d	n.d	
Sum THC	n.d	61	n.d	n.d	n.d	

No/slight contamination, moderate contamination, marked contamination, severe contamination, extreme contamination

n.a = no analysis performed for the parameter

n.d = no detection above the detection limit

*Summation of the criteria for sensitive land use for the THC fractions C₁₀-C₁₂ and C₁₂-C₃₅

Appendix 5.1: Sonar scans and photographic evidence from the ROV investigations

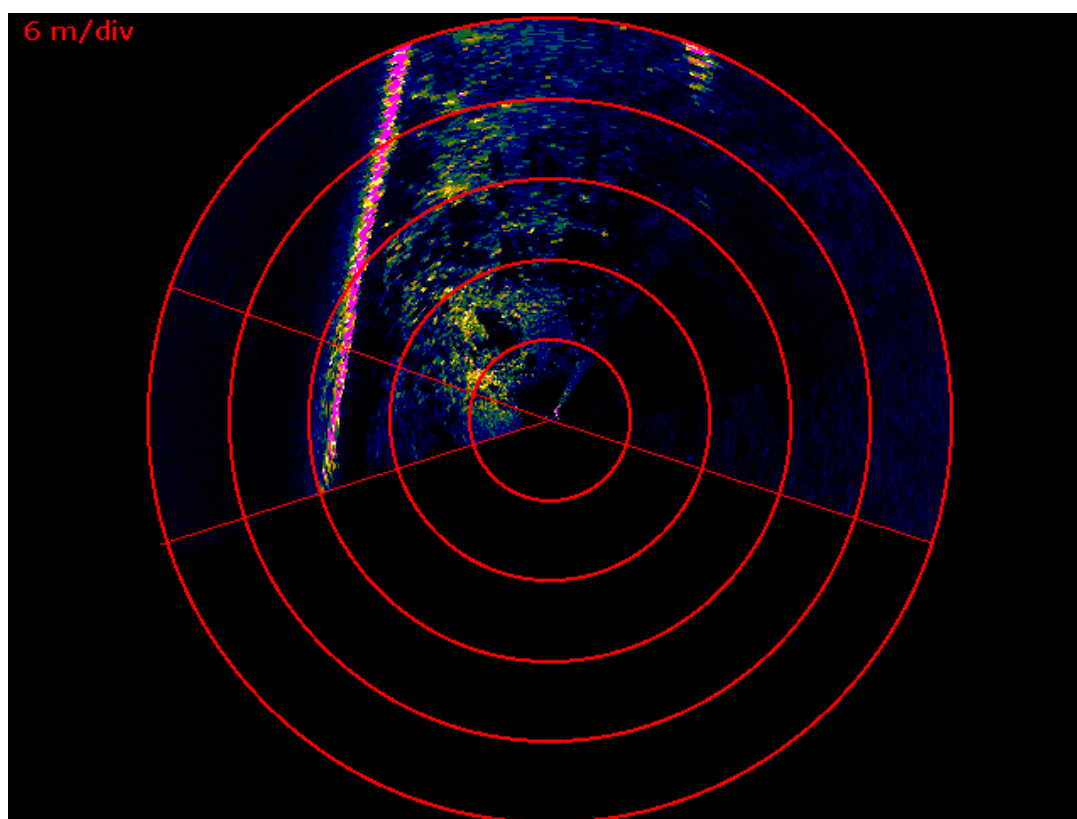


Figure A8: Sonar Scan showing the extent of the disposed of rubber tyres in Raunesvika. The rubber tyres are shown as yellow dots. The pink colouration corresponds to the dock front.

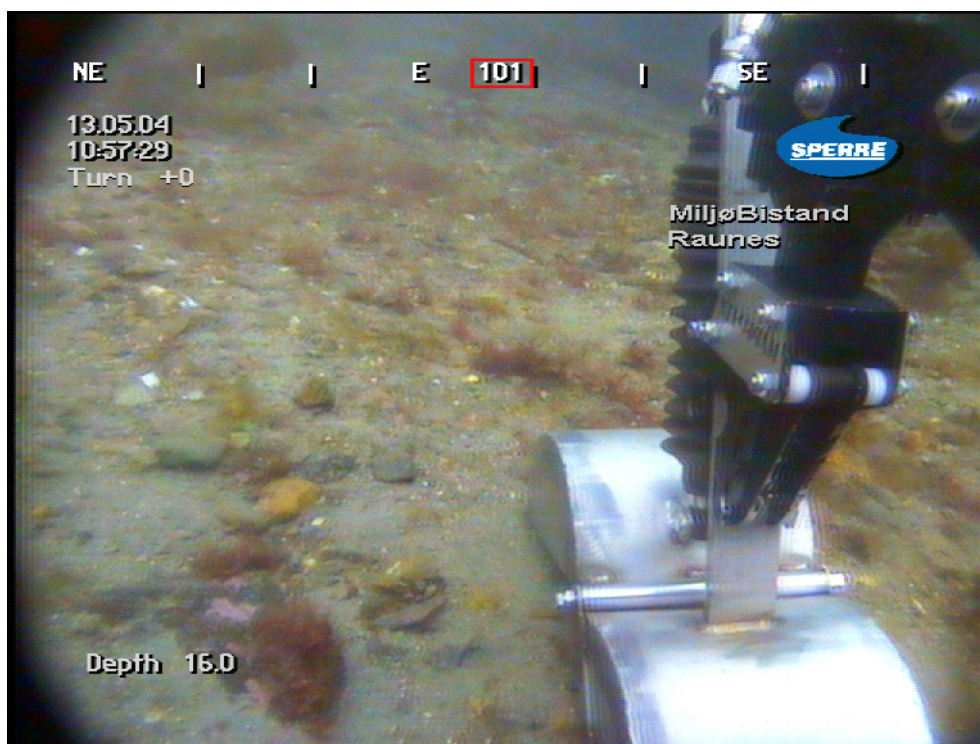


Figure A9: The situation at the sea bed in Grønsvika, sample location RAU 7.

MiljøBistand AS
Anne Fevang
Postboks 137
3201 Sandefjord
Norge

Eurofins Norge

Besøksadresse:
Nils Hansens vei 13
N-0667 Oslo

Postadresse:
Postboks 147 Bryn
N-0611 Oslo

Telefon +47 22 88 45 90
Telefax +47 22 88 45 99
eurofins@eurofins.no
www.eurofins.no

Følgebrev

Vedlagt følger rapporten for 7 stk. jordprøver, tilhørende prosjekt P-04.019 RAUNES.

Dato
28. mai 2004

Deres ref.
P-04.019

Vår ref.
353029

Vedlegg 1: Rapport fra Analytico.

- TerrAttesT

Sammenhengen mellom merkingen i rapporten fra Analytico og deres prøve-merking er som følger:

353029-01	R1-1
353029-02	R1-2
353029-03	R2-1
353029-04	R2-2
353029-05	R3-1
353029-06	R4-1
353029-07	R5-1

Vennlig hilsen



Solveig Fagerli.

Eurofins Norge
Attn. S.Fagerli
Niels Hansen Vei 13
N-0667 OSLO
NORWAY

Certificate of analysis

Report date 26-05-2004

Enclosed you will find the results of the following analyses.

Certificate number 2004035968
Your project number 353029
Your project name
Your order number
Samples received 17-05-2004

This certificate of Analysis may only be used in its entirety.

Additional information concerning this Certificate of Analysis can be found in the Analytico document "Specifications of Methods of Analysis". Copies are available from our Customer Service department.

Soil samples will be stored under controled conditions for a period of 6 weeks and water samples for a period of 2 weeks after receipt of the samples at our laboratory. Without any additional request, samples will be disposed of when the above periods have expired. If you require Analytico to store the samples for a longer period, please complete this page and return it to Analytico at least one week before the period is due to expire. The costs of prolonged storage periods may be found in our fees overview.

Storage periode:

Date: Name: Paraphe:

We trust that we have performed the order in accordance with your expectations. If you have any remaining questions concerning this Certificate of Analysis, please don't hesitate to contact our Customer Services department.

Yours sincerely,

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
4817 PA Breda
P.O. Box 5510
4801 DM Breda NL

Tel. +31 (0)76 573 73 73
Fax +31 (0)76 573 77 77
Site www.analytico.com
E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certificied by Lloyd's RQA and qualified by the Flemisch Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Certificate of analysis

Your project number 353029
Your project name
Your order number
Date sampling
Sampled by

Certificate number 2004035968
Start date 05-17-2004
Report date 05-25-2004/15:39
Enclosure A, B, C
Page 1/3

Analysis	Unit	1	2	3	4	5
TerrAttest						
TerrAttest version:		3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Characteristics						
Q Dry weight	% (m/m)	93.0	71.6	95.8	64.4	92.5
Q Organic matter to ignition loss method	% dw	<0.5	4.2	<0.5	4.2	<0.5
Q Fraction < 2 µm (Clay)	% dw	3	3	3	2	3
Elements						
Q Arsenic (As)	mg/kg dw	4	9	5		
Q Barium (Ba)	mg/kg dw	88	35	68	11	68
Q Cobalt (Co)	mg/kg dw	10	5	17		5
Q Chromium (Cr)	mg/kg dw	26	14	54	6	10
Q Copper (Cu)	mg/kg dw	38	26	18	6	5
Q Molybdenum (Mo)	mg/kg dw		7		6	
Q Nickel (Ni)	mg/kg dw	18	10	250	4	8
Q Lead (Pb)	mg/kg dw	9	5	9		
Q Vanadium (V)	mg/kg dw	35	28	29	13	18
Q Zinc (Zn)	mg/kg dw	65	40	59	20	39
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons						
Q Phenanthrene	mg/kg dw			0.03		
Q Fluoranthene	mg/kg dw			0.15		
Q Pyrene	mg/kg dw			0.100		
Q Benzo(a)anthracene	mg/kg dw			0.05		
Q Chrysene	mg/kg dw			0.12		
Q Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw			0.15		
Q Benzo(k)fluoranthene	mg/kg dw			0.06		
Q Benzo(a)pyrene	mg/kg dw			0.07		
Q Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg dw			0.02		
Q Benzo(ghi)perylene	mg/kg dw			0.06		
Q Indeno(123cd)pyrene	mg/kg dw			0.08		
Q PAH 10 VROM (sum)	mg/kg dw			0.62		
Q PAH 16 EPA (sum)	mg/kg dw			0.89		
Total Petroleum Hydrocarbons						
TPH C10-C16	mg/kg dw	11				
TPH C16-C22	mg/kg dw	11				

No. Sample description

No.	Sample description	Analytico-#
1	35-3029-01	1670000
2	35-3029-02	1670001
3	35-3029-03	1670002
4	35-3029-04	1670003
5	35-3029-05	1670004

Q: Dutch Accreditation Council accredited operation
A: AP04 accredited operation

This certificate shall not be reproduced except in full.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).



Certificate of analysis

Your project number 353029
 Your project name
 Your order number
 Date sampling
 Sampled by

Certificate number 2004035968
 Start date 05-17-2004
 Report date 05-25-2004/15:39
 Enclosure A, B, C
 Page 2/3

Analysis	Unit	1	2	3	4	5
TPH C22-C30	mg/kg dw	43				
TPH C30-C40	mg/kg dw	51				
TPH (sum C10-C40)	mg/kg dw	120				

No. Sample description

1 35-3029-01
 2 35-3029-02
 3 35-3029-03
 4 35-3029-04
 5 35-3029-05

Analytico-#

1670000
 1670001
 1670002
 1670003
 1670004

Q: Dutch Accreditation Council accredited operation
 A: AP04 accredited operation

This certificate shall not be reproduced except in full.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No.
 NL 0078.36.533.B09
 KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).



Certificate of analysis

Your project number 353029
Your project name
Your order number
Date sampling
Sampled by

Certificate number 2004035968
Start date 05-17-2004
Report date 05-25-2004/15:39
Enclosure A, B, C
Page 3/3

Analysis	Unit	6	7
TerrAttest			
TerrAttest version:		3.22	3.22
Characteristics			
Q Dry weight	% (m/m)	95.8	93.1
Q Organic matter to ignition loss method	% dw	<0.5	0.6
Q Fraction < 2 µm (Clay)	% dw	4	4
Elements			
Q Barium (Ba)	mg/kg dw	86	60
Q Cobalt (Co)	mg/kg dw	7	7
Q Chromium (Cr)	mg/kg dw	9	16
Q Copper (Cu)	mg/kg dw	19	15
Q Nickel (Ni)	mg/kg dw	8	11
Q Lead (Pb)	mg/kg dw		11
Q Vanadium (V)	mg/kg dw	26	24
Q Zinc (Zn)	mg/kg dw	49	55
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons			
Q Fluoranthene	mg/kg dw		0.02
Q Pyrene	mg/kg dw		0.02
Q Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw		0.02
Q PAH 10 VROM (sum)	mg/kg dw		0.020
Q PAH 16 EPA (sum)	mg/kg dw		0.060

No. Sample description

6 35-3029-06
7 35-3029-07

Analytico-#

1670005
1670006

Q: Dutch Accreditation Council accredited operation
A: AP04 accredited operation

This certificate shall not be reproduced except in full.

Initials
Pr.coord.
HA

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.809
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).



Enclosure (A) concerning subsample information referring to certificate of analysis 2004035968

Page 1/1

Analytico-#	Drill-#	Description	From	To	Barcode	Sample description
1670000					00032664	35-3029-01
1670001					00032665	35-3029-02
1670002					00032667	35-3029-03
1670003					00032668	35-3029-04
1670004					00032669	35-3029-05
1670005					00032670	35-3029-06
1670006					00032671	35-3029-07

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Enclosure (B) concerning remarks referring to certificate of analysis 2004035968

Page 1/1

General remark referring to certificate of analysis

Other components are possibly present at concentrations below the reporting limit

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Enclosure (C) concerning method references referring to certificate of analysis 2004035968

Page 1/1

Analysis	Method	Technique	Method reference
TerrAttest version nr.	W6331	GC-MS	TerrAttest
Dry mattercontent	W6110	Gravimetry	In accordance with NEN 5747
Organic matter to ignition loss	W6517	Gravimetry	In accordance with NEN 5754
Fraction < 2 µm (Clay) S	W6513	Spectrometry	In house method
Arsenic ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Barium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Cobalt ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Chromium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Copper ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Molybdenum ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Nickel ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Lead ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Vanadium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Zinc ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Phenanthrene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Benzo(a)anthracene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Chrysene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Benzo(b)fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Benzo(k)fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Benzo(a)pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Dibenzo(ah)anthracene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Benzo(ghi)perylene	W6331	GC-MS	TerrAttest
Indeno(123cd)pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttest
PAH 10 VROM (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttest
PAH 16 EPA (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttest
TPH C10-C16	W6331	GC-MS	TerrAttest
TPH C16-C22	W6331	GC-MS	TerrAttest
TPH C22-C30	W6331	GC-MS	TerrAttest
TPH C30-C40	W6331	GC-MS	TerrAttest
TPH (sum C10-C40)	W6331	GC-MS	TerrAttest

Further information about the applied methods as well as the classification of the accuracy, are listed in our supplement: "Specification of methods of analyses", version January 2004.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

MiljøBistand AS
Anne Fevang
Postboks 137
3201 Sandefjord
Norge

Eurofins Norge

Besøksadresse:
Nils Hansens vei 13
N-0667 Oslo

Postadresse:
Postboks 147 Bryn
N-0611 Oslo

Telefon +47 22 88 45 90
Telefax +47 22 88 45 99
eurofins@eurofins.no
www.eurofins.no

Følgebrev

Vedlagt følger rapportene for 10 stk. sedimentprøver, tilhørende prosjekt P-04.019 RAUNES.

Dato

28. mai 2004

Deres ref.

P-04.019

Vår ref.

353028

Vedlegg 1: Rapport fra Multiconsult AS

- Kornfordeling

Vedlegg 2: Rapport fra GfA

- Tinnorganiske forbindelser

Vedlegg 3: Rapport fra Analytico.

- TerrAttesT

Sammenhengen mellom merkingen i rapporten fra Analytico og deres prøve-merking er som følger:

353028-01	RAU 1	353028-06	RAU 6
353028-02	RAU 2	353028-07	RAU 7
353028-03	RAU 3	353028-08	RAU 8
353028-04	RAU 4	353028-09	RAU 9
353028-05	RAU 5	353028-10	RAU 10

Vennlig hilsen

Solveig Fagerli
Solveig Fagerli.



MULTICONSULT

Avd. NOTEBY

Eurofins Norge
Att.: Solveig Fagerli
Nils Hansens vei 13
0667 OSLO

Deres ref.: 353028

Vår ref.: 110331/sk

Oslo, 26. mai 2004

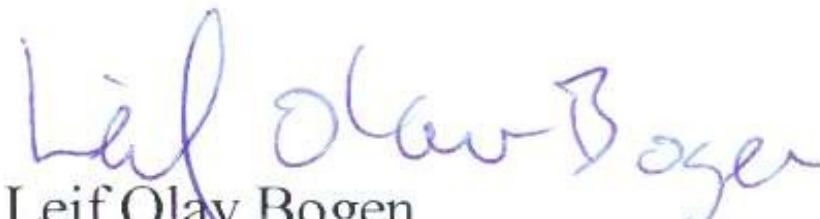
Kornfordeling

Oversender herved resultater for bestemmelse av gjennomgangspersent ved 0.063 mm for mottatt prøve.

Prøve merket	% <0,063 mm
P-04.019 RAUNES, RAU 7 (Eurofinsnr. 353028-07)	6,5
P-04.019 RAUNES, RAU 10 (Eurofinsnr. 353028-10)	22,7

Viser for øvrig til være oppdragsbetingelser som gjelder for oppdrag utført av Multiconsult AS.

Vennlig hilsen
for MULTICONSULT AS


Leif Olay Bogen


Ståle Kildahl

Appendix 6.2 Original analysis results, sediment samples

MiljøBistand AS
Postboks 137
3201 SANDEFJORD

att.: Anne Fevang

Registrernr.: 353028
Kundenr.: 50690
Ordrenr.: 350236

Sagsnr.: P-04.019
Modt. dato.: 2004.05.14
Sidenr.: 1 af 1

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: MiljøBistand AS
Postboks 137, 3201 SANDEFJORD,
Prøvested.....: **RAUNES**
Prøvetype.....: Sediment, 2 prøver
Prøveudtagning...: 2004.05.11 - 2004.05.12
Prøvetager.....: AF
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.05.14 - 2004.05.28

Prøveforberedelse:

Prøvemærke:	RAU 7	RAU 10	Enheder	Detekt.		RSD
				grænse	Metoder	(%)
Tørrstoff	74.8	62.7	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrstoff	3.5	5.7	%	0.10	MK3001-DS204	5

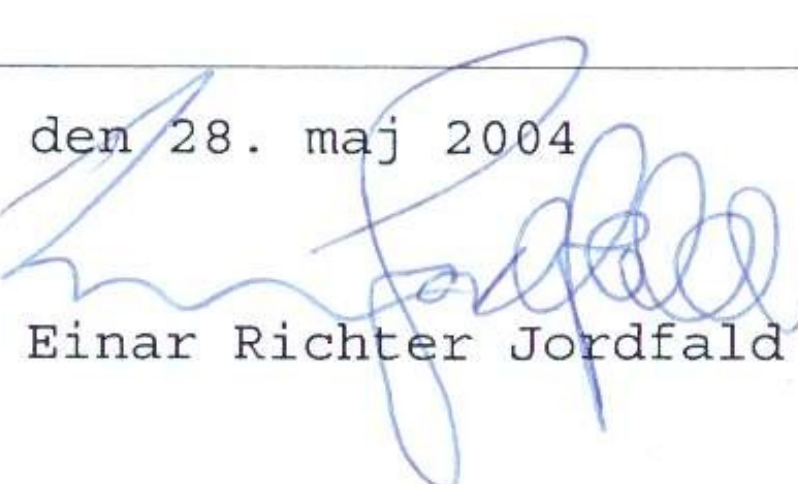
Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

den 28. maj 2004


Einar Richter Jordfald

Test report

63724-159 P01 139

Client: MiljøBistand
v/Anne Fevang
Postboks 137
N-3201 Oslo
Norway

Order dated: May 14, 2004

Sample:

Client's sample No.	Eurofins sample No.	Sample characterization	GfA sample No.
RAU 2	353028-02	Sediment	4N161101
RAU 4	353028-04	Sediment	4N161102
RAU 5	353028-05	Sediment	4N161103
RAU 6	353028-06	Sediment	4N161104
RAU 7	353028-07	Sediment	4N161105
RAU 9	353028-09	Sediment	4N161106
RAU 10	353028-10	Sediment	4N161107

Testing: Analysis for organotin compounds.

Sampling: The samples were sent to GfA by Eurofins, Oslo.

Sample entry: May 07, 2004

Test method: Homogenisation of the sample material; addition of tripropyltinchloride as recovery internal standard (RIS); extraction by means of acetone, n-hexane and simultaneous derivatization by means of sodiumtetraethylborate at pH 4.5; clean up of the extract by liquid chromatography using Al_2O_3 ; analysis of the organotin compounds with GC/MS; quantification with internal standard Tetrapentyltin which is added before GC injection.

Results: The results of the analysis of the samples are shown in Table 01 and 02.

Tab. 02: Results of the analysis of four sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	RAU 2	RAU 4	RAU 5	RAU 6
Eurofins sample No.	353028-02	353028-04	353028-05	353028-06
GfA sample No.	4N161101	4N161102	4N161103	4N161104
Unit	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$
Organotin cation				
Monobutyltin (MBT)	3,6	7,5	2,1	3,8
Dibutyltin (DBT)	4,7	15,4	2,0	5,1
Tributyltin (TBT)	20,9	74,1	1,8	8,1
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,4
Monooctyltin (MOT)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,4
Diocetyl tin (DOT)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,4
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,2	< 1,3	< 1,2	< 1
Triphenyltin (TPhT)	< 0,5	4,1	< 0,5	< 0,4
parameter	$\mu\text{g Sn / kg}$	$\mu\text{g Sn / kg}$	$\mu\text{g Sn / kg}$	$\mu\text{g Sn / kg}$
Organotin cation				
Monobutyltin (MBT)	2,5	5,1	1,4	2,6
Dibutyltin (DBT)	2,4	7,8	1,0	2,6
Tributyltin (TBT)	8,6	30,3	0,7	3,3
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,1
Monooctyltin (MOT)	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Diocetyl tin (DOT)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,3
Triphenyltin (TPhT)	< 0,2	1,4	< 0,2	< 0,1
Dry mass [%]	68,8	67,0	76,9	71,5

The values are rounded to max. three significant digits.

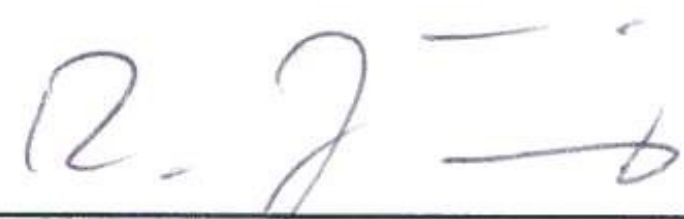
< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 02: Results of the analysis of three sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	RAU 7	RAU 9	RAU 10
Eurofins sample No.	353028-07	353028-09	353028-10
GfA sample No.	4N161105	4N161106	4N161107
Unit	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	2,2	2,8	5,2
Dibutyltin (DBT)	3,0	3,9	10,9
Tributyltin (TBT)	3,1	7,0	66,7
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,4	< 0,5	2,6
Monooctyltin (MOT)	< 0,4	< 0,5	1,4
Diocetyl tin (DOT)	< 0,4	< 0,5	< 0,7
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,1	< 1,3	< 1,7
Triphenyltin (TPhT)	0,5	< 0,5	40,0
parameter	$\mu\text{g Sn / kg}$	$\mu\text{g Sn / kg}$	$\mu\text{g Sn / kg}$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	1,5	1,9	3,5
Dibutyltin (DBT)	1,5	2,0	5,6
Tributyltin (TBT)	1,3	2,9	27,3
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,2	< 0,2	0,9
Monooctyltin (MOT)	< 0,2	< 0,3	0,7
Diocetyl tin (DOT)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,4	< 0,4	< 0,6
Triphenyltin (TPhT)	0,2	< 0,2	13,6
Dry mass [%]	75,1	74,8	58,1

The values are rounded to max. three significant digits.
 < : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

May 27, 2004


 Dr. R. Grümping

Remark: The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.

Eurofins Norge
Attn. S.Fagerli
Niels Hansen Vei 13
N-0667 OSLO
NORWAY

Certificate of analysis

Report date 26-05-2004

Enclosed you will find the results of the following analyses.

Certificate number 2004035980
Your project number 353028
Your project name
Your order number
Samples received 17-05-2004

This certificate of Analysis may only be used in its entirety.

Additional information concerning this Certificate of Analysis can be found in the Analytico document "Specifications of Methods of Analysis". Copies are available from our Customer Service department.

Soil samples will be stored under controled conditions for a period of 6 weeks and water samples for a period of 2 weeks after receipt of the samples at our laboratory. Without any additional request, samples will be disposed of when the above periods have expired. If you require Analytico to store the samples for a longer period, please complete this page and return it to Analytico at least one week before the period is due to expire. The costs of prolonged storage periods may be found in our fees overview.

Storage periode:

Date: Name: Paraphe:

We trust that we have performed the order in accordance with your expectations. If you have any remaining questions concerning this Certificate of Analysis, please don't hesitate to contact our Customer Services department.

Yours sincerely,

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
4817 PA Breda
P.O. Box 5510
4801 DM Breda NL

Tel. +31 (0)76 573 73 73
Fax +31 (0)76 573 77 77
Site www.analytico.com
E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certificied by Lloyd's RQA and qualified by the Flemisch Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Certificate of analysis

Your order number		Certificate number	2004035980
Your project number		Startdate	25-05-2004
Your project name	353028	Report date	26-05-2004
Date sampling		Annex	
Sampler		Page	1 / 4

Parameter	Unit	1	2	3	4	5
TerrAttesT version :		3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Characterising						
Q Dry Weight	% (m/m)	76.7	72.5	58.3	66.2	81.1
Q Particle size < 2 µm	% dw	7	8	8	6	4
Q Organic matter to ignition loses meth	% dw	1.9	3.3	5.2	3.5	1.5
Metals						
Q Arsenic (As)	mg/kg dw	4	8	6	4	
Q Barium (Ba)	mg/kg dw	25	36	31	26	73○
Q Chromium (Cr)	mg/kg dw	11	21	14	11	11
Q Cobalt (Co)	mg/kg dw	4	6○	5○	3	6○
Q Copper (Cu)	mg/kg dw	8	15	22	17	6
Q Lead (Pb)	mg/kg dw	8	9	14	8	5
Q Nickel (Ni)	mg/kg dw	6	15	10	9	6
Q Vanadium (V)	mg/kg dw	20	28○	21	16	21○
Q Zinc (Zn)	mg/kg dw	31	43	65	40	36
Phenols						
Q Phenol	mg/kg dw	0.03○		0.03○		
Q p-Cresol	mg/kg dw	0.03		0.02		0.07
Q Cresols (sum)	mg/kg dw	0.03○		0.02		0.07○
PAH						
Q Naphthalene	mg/kg dw	0.02	0.02	0.03	0.02	
Q Phenanthrene	mg/kg dw		0.13	0.04	0.03	0.05
Q Anthracene	mg/kg dw		0.02			
Q Fluoranthene	mg/kg dw	0.03	0.22	0.100	0.05	0.09
Q Pyrene	mg/kg dw	0.03	0.23	0.11	0.06	0.09
Q Benzo(a)anthracene	mg/kg dw	0.02	0.20	0.06	0.04	0.06
Q Chrysene	mg/kg dw	0.02	0.27	0.07	0.04	0.05
Q Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw	0.04	0.19	0.100	0.06	0.08
Q Benzo(k)fluoranthene	mg/kg dw		0.06	0.03		0.03
Q Benzo(a)pyrene	mg/kg dw	0.02	0.100	0.06	0.03	0.05
Q Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg dw		0.03			
Q Benzo(ghi)perylene	mg/kg dw	0.03	0.08	0.05	0.03	0.04
Q Indeno(123-cd)pyrene	mg/kg dw	0.03	0.07	0.06	0.03	0.05
Q Sum PAH VROM (10)	mg/kg dw	0.17	1.2○	0.50	0.27	0.42
Q Sum PAH EPA (16)	mg/kg dw	0.24	1.6	0.71	0.39	0.59
Mineral oil						
TPH C10-C16	mg/kg dw		16		-	
TPH C16-C22	mg/kg dw		10		-	
TPH C22-C30	mg/kg dw		21		19	

Other components may be present at a concentration level below the listed limits.

#	Sample ID	Analytico-#
1	35-3028-01	1670067
2	35-3028-02	1670075
3	35-3028-03	1670076
4	35-3028-04	1670077
5	35-3028-05	1670078

- = exceeding ref. value
 ◎ = exceeding intermediate value
 ● = exceeding intervention value

Q: accredited by RvA
 A: accredited AP04
 The applied methodes of analysis are stated in our compendium "Specifications Analytical Methods", january 2004

Initials

TESTING
RvA L010

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
4817 PA Breda
P.O. Box 5510
4801 DM Breda NL

Tel. +31 (0)76 573 73 73
Fax +31 (0)76 573 77 77
Site www.analytico.com
E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's R0A and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Certificate of analysis

Your order number		Certificate number	2004035980
Your project number		Startdate	25-05-2004
Your project name	353028	Report date	26-05-2004
Date sampling		Annex	
Sampler		Page	2 / 4

Parameter	Unit	1	2	3	4	5
Mineral oil						
TPH C30-C40	mg/kg dw		21		25	
TPH Sum	mg/kg dw		69○		52○	

Other components may be present at a concentration level below the listed limits.

#	Sample ID	Analytico-#
1	35-3028-01	1670067
2	35-3028-02	1670075
3	35-3028-03	1670076
4	35-3028-04	1670077
5	35-3028-05	1670078

- = exceeding ref. value
 ◎ = exceeding intermediate value
 ● = exceeding intervention value

Q: accredited by RvA
 A: accredited AP04
 The applied methodes of analysis are stated in our compendium "Specifications Analytical Methods", january 2004

Initials

TESTING
RvA L010

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
 4817 PA Breda
 P.O. Box 5510
 4801 DM Breda NL
 Tel. +31 (0)76 573 73 73
 Fax +31 (0)76 573 77 77
 Site www.analytico.com
 E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
 KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certificied by Lloyd's R0A on qualified by the Flemisch Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Certificate of analysis

Your order number		Certificate number	2004035980
Your project number		Startdate	25-05-2004
Your project name	353028	Report date	26-05-2004
Date sampling		Annex	
Sampler		Page	3 / 4

Parameter	Unit	6	7	8	9	10
TerrAttesT version :		3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Characterising						
Q Dry Weight	% (m/m)	77.7	69.0	80.0	80.2	72.8
Q Particle size < 2 µm	% dw	5	5	4	6	8
Q Organic matter to ignition loses meth	% dw	1.3	3.2	1.4	1.1	3.3
Metals						
Q Arsenic (As)	mg/kg dw		4			6
Q Barium (Ba)	mg/kg dw	20	34	37	40	41
Q Chromium (Cr)	mg/kg dw	8	7	7	9	11
Q Cobalt (Co)	mg/kg dw	6○	3	6○	5○	7○
Q Copper (Cu)	mg/kg dw	6	10	8	8	17
Q Mercury (Hg)	mg/kg dw		0.07			
Q Lead (Pb)	mg/kg dw	7	12	6	9	10
Q Nickel (Ni)	mg/kg dw	4	4	4	5	8
Q Vanadium (V)	mg/kg dw	17	14	14	14	17
Q Zinc (Zn)	mg/kg dw	46	28	43	35	76
Phenols						
Q Phenol	mg/kg dw		0.15○	0.02○	0.02○	
Q p-Cresol	mg/kg dw		0.16		0.04	
Q Cresols (sum)	mg/kg dw		0.16○		0.04○	
PAH						
Q Naphthalene	mg/kg dw		0.04			0.02
Q Acenaphthylene	mg/kg dw		0.02			
Q Fluorene	mg/kg dw		0.06			
Q Phenanthrene	mg/kg dw		0.44	0.02	0.08	0.02
Q Anthracene	mg/kg dw		0.13		0.03	
Q Fluoranthene	mg/kg dw		0.48	0.04	0.16	0.05
Q Pyrene	mg/kg dw		0.45	0.04	0.15	0.05
Q Benzo(a)anthracene	mg/kg dw		0.26	0.02	0.05	0.03
Q Chrysene	mg/kg dw		0.32	0.03	0.06	0.04
Q Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw		0.30	0.05	0.09	0.07
Q Benzo(k)fluoranthene	mg/kg dw		0.07		0.03	0.02
Q Benzo(a)pyrene	mg/kg dw		0.21	0.02	0.06	0.03
Q Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg dw		0.03			
Q Benzo(ghi)perylene	mg/kg dw		0.13	0.03	0.06	0.03
Q Indeno(123-cd)pyrene	mg/kg dw		0.15	0.03	0.07	0.04
Q Sum PAH VROM (10)	mg/kg dw		2.2○	0.19	0.60	0.28
Q Sum PAH EPA (16)	mg/kg dw		3.1	0.28	0.84	0.40

Chlorine pesticides

Other components may be present at a concentration level below the listed limits.

#	Sample ID	Analytico-#
6	35-3028-06	1670079
7	35-3028-07	1670080
8	35-3028-08	1670081
9	35-3028-09	1670082
10	35-3028-10	1670083

- = exceeding ref. value
 ◎ = exceeding intermediate value
 ● = exceeding intervention value

Q: accredited by RvA
 A: accredited AP04
 The applied methodologies of analysis are stated in our compendium "Specifications Analytical Methods", january 2004

Initials

TESTING
RvA L010

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
4817 PA Breda
P.O. Box 5510
4801 DM Breda NL

Tel. +31 (0)76 573 73 73
Fax +31 (0)76 573 77 77
Site www.analytico.com
E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's R0A and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Certificate of analysis

Your order number		Certificate number	2004035980
Your project number		Startdate	25-05-2004
Your project name	353028	Report date	26-05-2004
Date sampling		Annex	
Sampler		Page	4 / 4

Parameter	Unit	6	7	8	9	10
Chlorine pesticides						
Q p,p'-DDT	mg/kg dw		0.004			
Q DDT/DDE/DDD (sum)	mg/kg dw		0.004			
Miscellaneous HCs						
Q Biphenyl	mg/kg dw		0.008			
Q Dibenzofurane	mg/kg dw		0.05			
Mineral oil						
TPH C10-C16	mg/kg dw		-			
TPH C16-C22	mg/kg dw		13			
TPH C22-C30	mg/kg dw		23			
TPH C30-C40	mg/kg dw		25			
TPH Sum	mg/kg dw		61			

Other components may be present at a concentration level below the listed limits.

#	Sample ID	Analytico-#
6	35-3028-06	1670079
7	35-3028-07	1670080
8	35-3028-08	1670081
9	35-3028-09	1670082
10	35-3028-10	1670083

- = exceeding ref. value
 ⊙ = exceeding intermediate value
 ● = exceeding intervention value

Q: accredited by RvA
 A: accredited AP04
 The applied methodes of analysis are stated in our
 compendium "Specifications Analytical Methods", january 2004

Initials

[Signature]



TESTING
RvA L010

Analytico Milieu B.V. This certificate shall not be reproduced except in full.

Beraschot 71
 4817 PA Breda
 P.O. Box 5510
 4801 DM Breda NL

Tel. +31 (0)76 573 73 73
 Fax +31 (0)76 573 77 77
 Site www.analytico.com
 E-mail info@analytico.com

ABN-AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 0078.36.533.B09
 KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's R0A and
 qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels
 Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the
 Governments of France (MEDD) and of Luxembourg (MEV).

Enclosure (A) concerning subsample information referring to certificate of analysis 2004035980

Page 1/1

Analytico-#	Drill-#	Description	From	To	Barcode	Sample description
1670067					00032719	35-3028-01
1670075					00032720	35-3028-02
1670076					00032721	35-3028-03
1670077					00032722	35-3028-04
1670078					00032723	35-3028-05
1670079					00032724	35-3028-06
1670080					00032725	35-3028-07
1670081					00032726	35-3028-08
1670082					00032729	35-3028-09
1670083					00032730	35-3028-10

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Enclosure (B) concerning remarks referring to certificate of analysis 2004035980

Page 1/1

General remark referring to certificate of analysis

Other components are possibly present at concentrations below the reporting limit

Other components are possibly present at concentrations below the reporting limit

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Enclosure (C) concerning method references referring to certificate of analysis 2004035980

Page 1 / 1

Analysis	Method	Technique	Method reference
TerrAttesT version nr.	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Dry mattercontent	W6110	Gravimetry	In accordance with NEN 5747
Organic matter to ignition loses metl	W6517	Gravimetry	In accordance with NEN 5754
Fraction < 2 µm (Clay) S	W6513	Spectrometry	In house method
Arsenic ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Barium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Cobalt ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Chromium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Copper ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Mercury AAS cold vapor	W6404	AAS Cold Vapor	In accordance with o-NEN 5779
Nickel ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Lead ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Vanadium ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Zinc ICP-AES	W6404	ICP-AES	In accordance with NEN 6426
Phenol	W6331	GC-MS	TerrAttesT
p-Cresol	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Cresols (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Naphtalene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Acenaphtylene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Fluorene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Phenanthrene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Anthracene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Benzo(a)anthracene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Chrysene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Benzo(b)fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Benzo(k)fluoranthene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Benzo(a)pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Dibenzo(ah)anthracene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Benzo(ghi)perylene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Indeno(123cd)pyrene	W6331	GC-MS	TerrAttesT
PAH 10 VROM (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttesT
PAH 16 EPA (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttesT
4,4 -DDT	W6331	GC-MS	TerrAttesT
DDT/TDE/DDD (sum)	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Biphenyl	W6331	GC-MS	TerrAttesT
Dibenzofurane	W6331	GC-MS	TerrAttesT
TPH C10-C16	W6331	GC-MS	TerrAttesT
TPH C16-C22	W6331	GC-MS	TerrAttesT
TPH C22-C30	W6331	GC-MS	TerrAttesT
TPH C30-C40	W6331	GC-MS	TerrAttesT
TPH (sum C10-C40)	W6331	GC-MS	TerrAttesT

Further information about the applied methods as well as the classification of the accuracy, are listed in our supplement: "Specification of methods of analyses", version January 2004.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 0078.36.533.B09
KVK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Certificate number 2004035980
 Your project number 353028
 Your project name
 Your order number

Page 1/1

Informative Enclosure

According to article 5.8.3 and to upgrade the quality of the data, the ISO 17025 accredited laboratories are obliged to notice if a sample is suitable for performing the required analyses. It concerns topics as sample packaging, field preservation, transport and storage of samples, analysis of samples before the expiration of the term of preservation. From January 1st 2004 the laboratories work against the new criteria. Till January 1st 2005 you will be informed by this informative enclosure, as explained below. After January 1st 2005, these remarks concerning samples and analyses will be part of the entire certificate of analysis. In the transition period only, the parties involved agreed to use the information for optimising the processes.

Differences against the criteria are observed that may have influence on the accuracy of the data of samples mentioned below.

EN De monsternemingsdatum is onbekend

Analytico-#

1670067
 1670067
 1670075
 1670075
 1670076
 1670076
 1670077
 1670077
 1670078
 1670078
 1670079
 1670079
 1670080
 1670080
 1670081
 1670081
 1670082
 1670082
 1670083
 1670083

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00 ABN AMRO 54 85 74 456
 Fax +31 (0)34 242 63 99 VAT/BTW No.
 E-mail info@analytico.com NL 0078.36.533.B09
 Site www.analytico.com KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

List of components as analysed in TerrAttesT 3.²²

	TERRATEST 3.22			TERRATEST 3.22			TERRATEST 3.22			TERRATEST 3.22	
	Reporting limit			Reporting limit			Reporting limit			Reporting limit	
	soil mg/kg d.w.	ground water µg/l		Soil mg/kg d.w.	ground water µg/l		soil mg/kg d.w.	ground water µg/l		soil mg/kg d.w.	ground water µg/l
Characteristics			Halogenated Hydrocarbons						Phosphor pesticides		
Dry weight (% m/m)	1	-				PCB			Azinphos-ethyl	0,005	0,1
Clay content (% m/m)	1	-	Volatile halogenated HC's			PCB 28	0,002	0,01	Azinphos-methyl	0,005	0,02
Organic matter	0,5	-	Trichloromethane (chloroform)		0,1	PCB 52	0,002	0,01	Bromophos-ethyl	0,02	0,1
pH	-	2-12	Tetrachloromethane (tetra)	0,05	0,5	PCB 101	0,002	0,01	Bromophos-methyl	0,02	0,1
Conductivity (mS/m)	-	10	1,2 Dichloroethane	0,10	0,1	PCB 118	0,002	0,01	Chloropyrophos-ethyl	0,01	0,1
			1,1,1-Trichloroethane	0,05	0,5	PCB 138	0,005	0,01	Chloropyrophos-methyl	0,01	0,1
Metals			1,1,2-Trichloroethane	0,05	0,2	PCB 153	0,005	0,01	Cumaphos	0,005	0,02
Arsenic	3	4	Trichloroethanes (sum)	Σ	Σ	PCB 180	0,002	0,01	Demeton-S /Demeton-O (ethyl)	0,02	0,1
Antimony	3	5	1,1,1,2-Tetrachloroethane	0,05	0,1	PCB (sum 6)	Σ	Σ	Diazinon	0,005	0,2
Barium	5	5	1,1,2,2-Tetrachloroethane	0,05	0,1	PCB (sum 7)	Σ	Σ	Dichlorovos	-	0,1
Beryllium	1	1	Tetrachloroethanes (sum)	Σ	Σ				Disulfoton	0,02	0,02
Cadmium	0,3	0,4	Trichloroethene	0,2	0,2	Chloroanilines			Fenitrothion	0,005	0,2
Chromium	3	2	Tetrachloroethene	0,2	0,2	2,3-Dichloroaniline	-	0,02	Fenthion	0,002	0,1
Cobalt	2	1	1,2-Dichloropropane	0,05	0,1	2,4-Dichloroaniline	-	0,02	Malathion	0,005	0,1
Copper	3	3	1,3-Dichloropropane	0,05	0,1	2,5-Dichloroaniline	-	0,01	Parathion-ethyl	0,005	0,1
Mercury	0,05	0,04	1,2,3-Trichloropropane	0,05	0,1	2,6-Dichloroaniline	0,01	0,01	Parathion-methyl	0,01	0,1
Lead	3	3	1,1-Dichloropropylene	0,10	0,1	3,5-Dichloroaniline	-	0,2	Pyrazophos	0,005	0,2
Molybdenum	1	1	cis 1,3-Dichloropropylene	0,05	0,1	Dichloroanilines (sum)	Σ	Σ	Triazophos	0,02	0,1
Nickel	2	2	trans 1,3-Dichloropropylene	0,05	0,1						
Selenium	5	5	1,3-Dichloropropylenes (sum)	Σ	Σ	Chloronitrobenzenes			Nitrogen pesticides		
Tin	5	5	Dibromomethane	0,05	0,1	o/p-Chloronitrobenzene	0,01	0,05	Atrazine	0,02	0,05
Vanadium	2	2	1,2-Dibromoethane	0,05	0,1	m-Chloronitrobenzene	0,01	0,05	Cyanazine	0,02	0,1
Zinc	10	5	Tribromomethane (Bromoform)	0,05	0,1	Monochloronitrobenzenes (sum)	Σ	Σ	Prometryne	0,02	0,05
			Bromodichloromethane	0,1	0,1	2,3-Dichloronitrobenzene	0,01	0,1	Propazine	0,02	0,05
Aromatic compounds			Dibromochloromethane	0,05	0,1	2,4-Dichloronitrobenzene	0,02	0,1	Simazine	0,02	0,05
			1,2-Dibromo-3-chloropropane	0,05	0,05	2,5-Dichloronitrobenzene	0,01	0,1	Terbutylazine	0,02	0,05
Mono Aromatic Hydrocarbons			Bromobenzene	0,05	0,1	3,4-Dichloronitrobenzene	0,01	0,1	Terbutryne	0,05	0,05
Benzene	0,1	0,2				3,5-Dichloronitrobenzene	0,02	0,02			
Ethylbenzene	0,2	0,2	Chlorinated Benzenes			Dichloronitrobenzenes (sum)	Σ	Σ	Miscellaneous pesticides		
Toluene	0,2	0,2	Monochlorobenzenes	0,01	0,1				Bifenthrin	0,005	0,1
o-Xylene	0,2	0,2	1,2-Dichlorobenzene	0,01	0,5	Miscellaneous Chlor. HCs			Carbaryl	-	0,1
m/p-Xylene	0,1	0,2	1,3-Dichlorobenzene	0,01	0,1	2-Chlorotoluene	0,01	0,1	Cypermethrin A	0,01	0,1
Xylenes (sum)	Σ	Σ	1,4-Dichlorobenzene	0,01	0,2	4-Chlorotoluene	0,01	0,1	Cypermethrin B,C and D	0,05	0,1
Styrene	0,2	0,2	Dichlorobenzenes (sum)	Σ	Σ	Chlorotoluenes (sum)	Σ	Σ	Cypermethrins (sum)	Σ	Σ
1,2,4-Trimethylbenzene	0,05	0,1	1,2,3-Trichlorobenzene	0,01	0,01	1-Chloronaphthalene	0,005	0,02	Deltamethrin	0,01	0,01
1,3,5-Trimethylbenzene	0,05	0,1	1,2,4-Trichlorobenzene	0,01	0,01				Dinoseb	-	0,5
n-Propylbenzene	0,05	0,1	1,3,5-Trichlorobenzene	0,003	0,003	Pesticides			Linuron	-	0,1
Isopropylbenzene	0,05	0,1	Trichlorobenzenes (sum)	Σ	Σ	Chlorine pesticides			Permethrin	0,01	0,1
n-Butylbenzene	0,05	0,1	1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	0,003	0,005	4,4-DDE	0,001	0,01	Propachlor	0,02	0,02
sec-Butylbenzene	0,05	0,2	1,2,3,5/1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	0,002	0,005	2,4-DDE	0,001	0,01	Trifluralin	0,005	0,01
tert-Butylbenzene	0,05	0,1	Tetrachlorobenzenes (sum)	Σ	Σ	4,4-DDT	0,002	0,1			
p-Isopropyltoluene	0,05	0,2	Pentachlorobenzene	0,002	0,01	4,4-DDD/2,4-DDT	0,001	0,02	Miscellaneous HCs		
			Hexachlorobenzene	0,002	0,02	2,4-DDD	0,001	0,01	Biphenyl	0,005	0,01
Phenols						DDT/DDE/DDD (sum)	Σ	Σ	Nitrobenzene	0,1	0,2
Phenol	0,01	0,50	Chlorinated Phenols			Aldrin	0,002	0,02	Dibenzofurane	0,01	0,1
o-Cresol	0,01	0,05	o-Chlorophenol	0,01	0,1	Dieldrin	0,002	0,02			
m-Cresol	0,01	0,05	m-Chlorophenol	0,01	0,01	Endrin	0,005	0,01	Phthalates		
p-Cresol	0,01	0,05	p-Chlorophenol	0,01	0,01	Drins (sum)	Σ	Σ	Dimethylphthalate	0,2	0,2
Cresoles (sum)	Σ	Σ	Monochlorophenols (sum)	Σ	Σ	alfa-HCH	0,05	0,1	Diethylphthalate	0,2	0,5
2,4-Dimethylphenol	0,01	0,01	2,3-Dichlorophenol	0,002	0,01	beta-HCH	0,005	0,1	Di-isobutylphthalate	0,5	3
2,5-Dimethylphenol	0,01	0,01	2,4/2,5-Dichlorophenol	0,001	0,01	gamma-HCH	0,005	0,1	Dibutylphthalate	0,5	3
2,6-Dimethylphenol	0,01	0,01	2,6-Dichlorophenol	0,001	0,01	delta-HCH	0,02	0,1	Butylbenzylphthalate	0,2	0,5
3,4-Dimethylphenol	0,01	0,01	3,4-Dichlorophenol	0,002	0,01	HCH (sum)	Σ	Σ	Bis(ethylhexyl)phthalate	5	3
o-Ethylphenol	0,02	0,01	3,5-Dichlorophenol	0,001	0,01	Alfa-endosulfan	0,01	0,01	Di-n-octylphthalate	0,2	0,5
m-Ethylphenol	0,01	0,01	Dichlorophenols (sum)	Σ	Σ	Alfa-endosulfansulphate	0,02	0,02	Phthalates (sum)	Σ	Σ
Thymol	0,01	0,01	2,3,4-Trichlorophenol	0,01	0,01						
4-Ethyl/2,3 ; 3,5 Dimethylphenol	0,01	0,01	2,3,5-Trichlorophenol	0,001	0,01	Alfa-chlordane	0,002	0,01	Mineral oil		
			2,3,6-Trichlorophenol	0,001	0,01	Gamma-chlordane	0,002	0,01	C10-C16	10	50
PAHs			2,4,5-Trichlorophenol	0,001	0,01	Chlordanes (sum)	Σ	Σ	C16-C22	10	50
Naphthalene	0,01	0,1	2,4,6-Trichlorophenol	0,001	0,01	Heptachlor	0,002	0,01	C22-C30	10	50
Acenaphthylene	0,01	0,05	3,4,5-Trichlorophenol	0,002	0,01	Heptachloroepoxide	0,005	0,02	C30-C40	10	50
Acenaphthene	0,01	0,1	Trichlorophenols (sum)	Σ	Σ	Hexachlorobutadiene	0,002	0,02	Mineral oil (sum C10-C40)	Σ	Σ
Fluorene	0,01	0,01	2,3,4,5-Tetrachlorophenol	0,002	0,01	Isodrin	0,005	0,1			
Phenanthrene	0,01	0,02	2,3,4,6/2,3,5,6-Tetrachlorophenol	0,01	0,005	Telodrin	0,005	0,1			
Anthracene	0,01	0,01	Tetrachlorophenols (sum)	Σ	Σ	Tedion	0,005	0,1			
Fluoranthene	0,01	0,01	Pentachlorophenol	0,001	0,005						
Pyrene	0,01	0,1	4-Chloro-3-methylphenol	0,001	0,01						
Benzo(a)anthracene	0,01	0,02									
Chrysene	0,01	0,02									
Benzo(b)fluoranthene	0,01	0,02									
Benzo(k)fluoranthene	0,01	0,02									
Benzo(a)pyrene	0,01	0,1									
Dibenzo(ah)anthracene	0,01	0,1									
Benzo(ghi)perylene	0,01	0,1									
Indeno(123cd)pyrene	0,01	0,1									
PAHs (sum 10 Dutch VROM)	Σ	Σ									
PAHs (sum 16 US EPA)	Σ	Σ									