

Miljøtekniske undersøkelser Datarapport

Trondheim kommune

640373A Killingdal gruber, tipp

Rev. 0

2004-11-25

Oppdragets navn: Undersøkelse av grunnforurensning
- Killingdal gruber, tipp.

Dokumentets navn: Miljøteknisk undersøkelse og risikovurdering

Stikkord: Forurenset grunn
Gruveavrenning

Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Oppdragsgivers representant: Tone Furuberg

Oppdragsleder Rambøll AS: Mari Moseid
Medarbeidere: Hanne Kvitsand
Randi Skirstad Grini

Underleverandør: GEM Consulting v/
David Ettner og Per Oskar Mengshoel

					<i>Ylow</i>	<i>RSG</i>
0	2004-11-25	23	(+5)	DER / POM	RSG/MMD	RSG
Revisjon nr.	Dato	Antall sider rapport (+ vedlegg)	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	

Signert rapportoriginal finnes i arkivet til Rambøll AS

Oppdragsnr.	Dokumentnr.	Filnavn
640373A	R02	m:\2004 oppdr\geo\640373a killingdal\rapport\640373a r02.doc

INNHold

1.	INNLEDNING	3
1.1	BAKGRUNN	3
1.2	OMRÅDEBESKRIVELSE	3
1.3	OPPDRAK	3
1.4	RAPPORTENS INNHold	3
2.	UNDERSØKELSER.....	4
2.1	FELTUNDERSØKELSER	4
2.2	OPPMÅLING.....	4
2.3	LABORATORIEUNDERSØKELSER	4
3.	RESULTATER	5
3.1	TERRENG	5
3.2	LØSMASSER	5
3.3	GRUNNVANN OG OVERFLATEVANN.....	5
3.4	KJEMISKE ANALYSER.....	5
4.	REFERANSER	5

TEGNINGER

Tegn.nr	Rev.nr	Tittel	Målestokk
101		Oversiktskart	1:50 000
102		Situasjonsplan	1: 500

VEDLEGG

Som separate vedlegg til rapporten følger:

1. Borprofiler pkt. 200 - 219
2. Analyserapporter fra TSL og Eurofins
3. Analyseresultater fra studentprosjekt ved NTNU
4. Samletabell analyseresultater

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Trondheim kommune og Jernbaneverket har fått pålegg fra Statens forurensningstilsyn (SFT) om å gjennomføre en miljøteknisk undersøkelse inkludert risikovurdering av grunnforurensning i området der AS Killingdal grubeselskap hadde oppredningsverk og tipp.

SFT har pålagt kommunen og Jernbaneverket om å samarbeide om en felles rapport fra undersøkelsene. Jernbaneverket har gitt Trondheim kommune fullmakt til å administrere dette arbeidet og inngå avtale med rådgiver på vegne av begge partene.

Jernbaneverket og Trondheim kommune ønsker at hele det berørte arealet undersøkes under ett, og har utvidet omfanget av undersøkelsen i forhold til SFTs pålegg.

1.2 Områdebeskrivelse

De undersøkte eiendommene ligger vest for Ilsvika i Trondheim kommune. Undersøkelsesområdet er avgrenset av Trondheimsfjorden i øst. Det pågår i dag stor utbygging av boliger i denne bydelen. Beliggenheten er vist på oversiktskart og situasjonsplan, tegning 101 og 102.

1.3 Oppdrag

Rambøll Norge AS har med GEM Consulting som underleverandør fått i oppdrag å gjennomføre en miljøteknisk grunnundersøkelse med tilhørende risikoanalyse.

Området omfattes av følgende eiendommer (g nr/b nr):

Trondheim kommune; gnr 417, bnr 2 (øst for Bynesveien), 52, 53 samt umatrikulert eiendom sørøst på området.

Jernbaneverket/NSB; gnr 417, bnr 54, 55, 56 (nordre halvdel av eiendommen), 67 og 68.

Det er stilt krav om at risikoanalysen skal omfatte bruk av arealene til dagens planlagte formål og utlekking til sjøen i dag, samt om 10 år og om 100 år.

Datagrunnlaget skal omfatte resultater fra

- Kartlegging av tidligere virksomhet på nordlig område
- Kartlegging av forsøpling
- Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og vannprøvetaking

GEM Consulting har hatt ansvaret for å utarbeide undersøkelsesstrategi og risikovurdering.

1.4 Rapportens innhold

Rapporten inneholder resultatene fra den miljøtekniske grunnundersøkelsen med tilhørende kjemiske analyser. I tillegg er analyseresultater fra tidligere utførte undersøkelser /1, 2/ presentert.

Forurensningssituasjonen med oppsummering av resultater fra den miljøtekniske undersøkelsen samt risikovurdering er beskrevet i Rambøll rapport nr 640373A-R02.

2. Undersøkelser

Undersøkelsene er utført etter retningslinjer gitt i "Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser" /3/.

2.1 Feltundersøkelser

Undersøkelsene i felt ble utført i løpet av uke 34 og 35/2004. Undersøkelsene omfatter kartlegging av gruvemateriale og annet avfall samt prøvetaking av jord for kjemiske analyser.

Prøvetakings- og analyseprogrammet er utført på bakgrunn av opplysninger fremkommet under befaring med oppdragsgiver samt befaring med tidligere Bergmester Harald Ese i forkant av undersøkelsen. Resultater fra jord- og vannanalyser fra tidligere undersøkelser utført av hhv NOTEBY AS og studenter ved NTNU ble benyttet som tilleggsinformasjon ved plassering av borpunkter. Det er utført supplerende visuell kartlegging for identifisering av ulike typer avfall i det aktuelle området.

Det ble utført skovlboringer utført i til sammen 20 punkter på undersøkelsesområdet (punkt 200 – 219). Boredybden varierte fra 1 – 6 m, avhengig av grunnforholdene. I hvert punkt er det tatt ut en prøve for hver meter, dvs minst 1 prøve per punkt. I tillegg ble det tatt totalt 14 overflateprøver (301 – 314). Maksimal dybde på overflateprøvene er 0,25 m. Plassering av samtlige prøvepunkter er vist på tegning 102.

Skovlen ble rengjort ved ekstra boring i grunnen i hvert av områdene før prøvetaking. Utstyr for uttak av prøver ble rengjort mellom hvert prøveuttak. Prøvene ble pakket i egnet emballasje og lagret kjølig inntil prøveforsendelse. Prøvene ble sendt til analyselaboratoriet i kjølebager.

Klassifisering og karakterisering av jordartsprøvene er utført av feltingeniør. Beskrivelse av borprofilene er gitt i vedlegg 1.

2.2 Oppmåling

Borepunktene og punktene for overflateprøver er innmålt med GPS med nøyaktighet $\pm 5 - 10$ m.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Analyseprogrammet består av mer enn 30 metaller inkludert SFTs prioriterte tungmetaller Arsen (As), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg), samt at utvalgte prøver er analysert for polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). To prøver er i tillegg analysert for polyklorerte bifenyler (PCB) og totale hydrokarboner (THC).

15 prøver er analysert for metallinnhold, 25 prøver for PAH og 2 prøver for PCB og THC.

Tungmetallanalysene er utført av TSL Laboratoriet i Canada. Analyse av PAH, PCB og THC er utført av Eurofins. Alle analyser er akkrediterte. Analyserapportene fra TSL og Eurofins er vedlagt i vedlegg 2.

3. Resultater

3.1 Terreng

Terrengnet omkring oppredningsverket skråner mot Trondheimsfjorden i øst. Terrengnivå for de ulike prøvepunktene varierer fra ca. kote +7,7 til +18,7.

3.2 Løsmasser

Berggrunnen er blottet over en stor del av området og det er relativt lite løsmasser. Boring viser at store steinblokker innfylt med finere partikler med sand til leire dominerer de påviste løsmassene. Boringer viser en mektighet på 1 til 3 m løsmasse. I noen områder, særlig nær sjøkanten ved sør- og nordsiden av tomtene er terrengnet fylt inn med større mengder fyllmasse.

I borhull 213 er laget med fyllmasser omtrent 3.5 m mektig. Under fyllmassene er det her leire. Leire ble ikke påvist andre steder .

3.3 Grunnvann og overflatevann

Grunnvann ble kun påvist i borhull 213. Her ble bløt leire funnet ved 3,5 m, på nivå nær sjønivå.

Det er observert to avrenningsrør fra området, utløp nord og utløp sør. Utløpene er vist på situasjonsplanen, tegning 102.

3.4 Kjemiske analyser

Resultater fra studentprosjektet ved NTNU finnes i sin helhet i vedlegg 3. Resultater fra samtlige analyser er sammenstilt med SFTs normverdier for mest følsom arealbruk /4/ i vedlegg 4.

4. Referanser

- /1/ NOTEBY AS, 410162 – 1: "Ila – Høvringen. Ny vannledning. Miljøteknisk undersøkelse. Datarapport med vurderinger". 2003.
- /2/ NTNU: "Miljøteknisk grunnundersøkelse av Bynesveien 30. Sammendrag av to prosjektrapporter i faget "Anvendt geokjemi" ved NTNU". 2003.
- /3/ SFT 91:01: "Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser". 1991.
- /4/ SFT 99:01: "Risikovurdering av forurenset grunn". 1999.
- /5/ Seksjon for miljøretter helsevern, Trondheim kommune, 04.09.2003: "Forslag til grenseverdier for forurenset grunn i Trondheim. Utkast 04.09.03".



Trondheim kommune
GRUNNFORURENSNING KILLINGDAL GRUBER

OVERSIKTSKART

Kartblad (M711): TRONDHEIM 1621-IV
UTM-ref. (WGS84): 05674 70350

MALESTOKK

1 : 50000

TEGNET/KONTR.

Ehh. *leg*

DATO

16.11.04

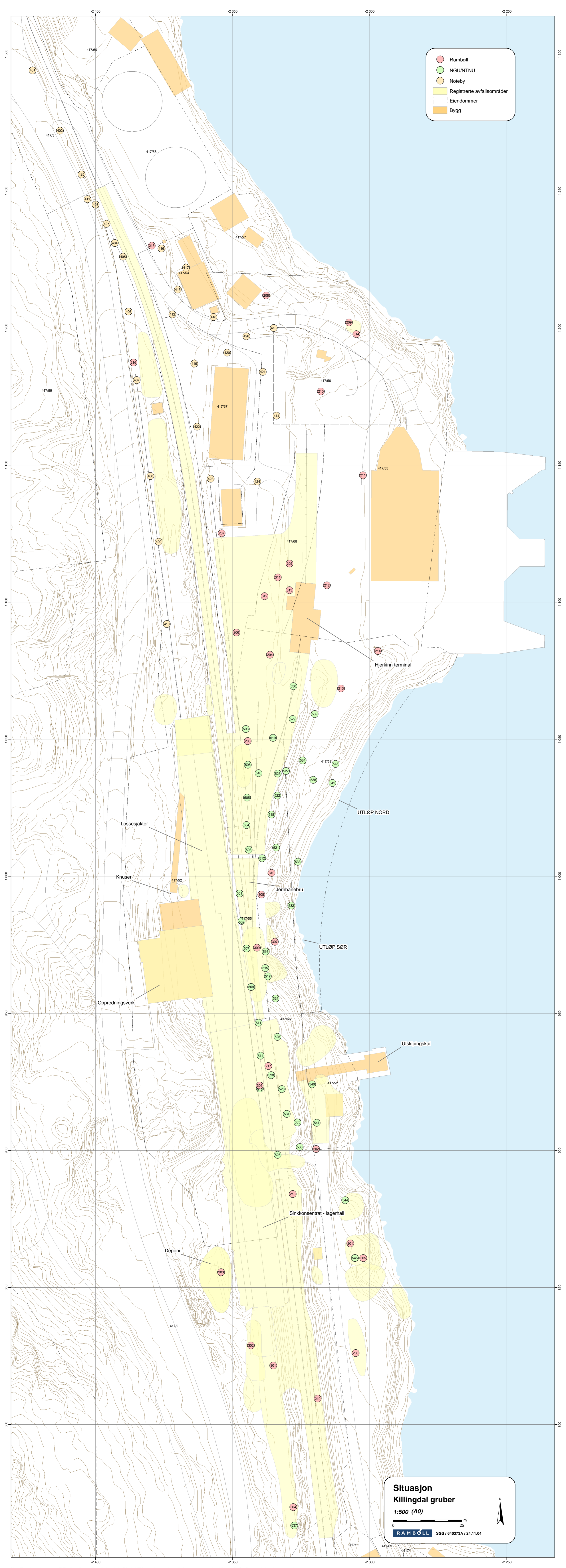
OPPDRAG

640373A

BILAG

TEGN. NR.

101



Kart: Trondheim kommune, FKB. Koordinater: Trondheim lokal. (Merk: UTM zone 32 er tilgjengelig for alle prevepunkter i Rambølls GeoBase og i aktuelle rapporter)

VEDLEGG 1

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 200

UTMx: 567998

UTMy: 7034686

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,50	Grus	
0,50 1,00	Stein Grus Sand	Rødt. Oksidert materiale.
1,00 1,50	Grus Sand	Brunt. Biter av teglstein, sement og oksidert rødfarget småstein.
1,50 2,00	Grus Sand	Brunt. Runde småstein
2,00 3,00	Grus Sand Leire	Brun sandig/steinete masse med lys brun leire. Biter av slagg og teglstein.
3,00 4,00	Grus Sand Leire	Samme som 2 - 3 m.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 201

UTMx: 567398

UTMy: 7034734

Terrengkote:

Profildato:

Prøvetaker: Auger

Merknader: Svovelkonsentrat øverst. Under: grov steinfylling.

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,10	Fyllmasse	Grått uoksidert konsentrat av svovelkis. Svovellukt.
0,10 1,00	Fyllmasse Grus Sand	Grått uoksidert konsentrat av svovelkis blandet med grått sandig materiale og teglsteinsbiter. Svovellukt
1,00 2,00	Fyllmasse Grus Sand	Grov steinfylling med sand. Ca. 50 % uoksidert svovelkiskonsentrat. Svovellukt

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 202

UTMx: 567380

UTMy: 7034765

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Fyllmasse Grus Sand	Brun/grå sand og runde småstein/grus. Lite oksidert gruvemateriale øverst i profilet.
1,00 2,00	Fyllmasse Grus Sand	Brun/grå sand og runde småstein/grus. Små sulfidmengder.
2,00 3,00	Fyllmasse Grus Sand	Tilsv. som 1 - 2 m, men med betydelige mengder steinfyll. Vanskelig å få opp uforstyrret prøve.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 203

UTMx: 567352

UTMy: 7034914

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Fyllmasse Sand Leire	Lys brun til mørk brun sand med mindre intervaller av lys grå leire. Sone på 0,7 - 0,8 m med innslag av sort slagg
1,00 2,00	Grus Sand	Lys brun sand blandet med grus.
2,00	Fyllmasse Stein	Grov fylling (stein).

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 204

UTMx: 567361

UTMy: 7034950

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,10	Sand	Sort sulfidkonsentrat blandet med brun sand
0,10 1,00	Grus Sand	Lys grå til brun sand med runde småstein
2,00	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 205

UTMx: 567370

UTMy: 7034979

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Sand Grovsand	Rødbrunt.
1,00 2,00	Stein Grus Sand	Brunt/grått.
2,00 3,00	Stein Grus Sand	Brunt/grått.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 206

UTMx: 567347

UTMy: 7034958

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,10	Sand	Brunt.
0,10 0,70	Grus Sand Leire	Lys brunt, leirholdig. Grusfyll
0,70	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 207

UTMx: 567344

UTMy: 7034993

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,10	Sand	Mørk brun humus.
0,10 0,80	Grus Sand	Lys brun, sandig humus med runde småstein/grus.
0,80	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 208

UTMx: 567359

UTMy: 7035080

Terrengkote:

Profildato: 19.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,10	Fyllmasse Grus Sand	Grus med teglstein og mørk brun sand.
0,10 1,00	Grus Silt Leire	Lys brun siltig leire med runde småstein/grus. Slaggbiter ved 0,5 m.
1,00 1,75	Grus Silt Leire	Brun siltig leire med runde småstein, trebiter og teglsteinsrester. Mindre leirintervaller (grå).
1,75	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 209

UTMx: 567387

UTMy: 7035069

Terrengkote:

Profildato: 20.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,50	Sand Humus	Rød jernoksidrik humus med slaggbiter.
0,50 1,00	Grus Sand	Brun sandig grus.
1,00	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 210

UTMx: 567374

UTMy: 7035042

Terrengkote:

Profildato: 20.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,60	Grus Sand	
0,60 1,00	Sand	Sand blandet med sulfid og jernoksid.
1,20	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 211

UTMx: 567390

UTMy: 7035016

Terrengkote:

Profildato: 20.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,40	Grus	
0,40 1,00	Grus Sand Leire	Sandig leire og grus med jernoksidfarge og små kullbiter.
1,00 1,90	Sand Leire	Leirig sand med mye jernoksid og noe uoksiderte sulfider.
1,90	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 212 UTMx: 567381 UTMy: 7034976 Terrengkote: Profildato:20.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,50	Grus Sand	Trebiter, farget av jernoksid.
0,50	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 213

UTMx: 567384

UTMy: 7034906

Terrengkote:

Profildato: 20.08.2004

Prøvetaker: Auger

Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,30	Stein Grus Sand	Lys brun sand med steinfyll
0,30 0,70	Fyllmasse Stein	Grå steinfylling med slaggbiter og tjære.
0,70 1,00	Stein Leire	Mørk brun leire med steinfyll.
1,00 2,00	Grus Sand	Lys brun/grå sandig grus med trebiter og slagg.
2,00 3,00	Grus Sand	Lys brun/grå sandig grus med trebiter.
3,00 3,50	Grus Sand	Lys brun/grå sandig fyllmasse.
3,50 4,00	Leire	Blågrå bløt leire med trebiter. Treverket lukter sterkt av kresosot.
4,00 5,00	Leire	Lys brun/grå leire med svakere kresosotlukt.
5,00 6,00	Silt Leire	Siltig leire.
6,00	Stein	Grovt steinete materiale.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 214 UTMx: 567400 UTMy: 7034944 Terrengkote: Profildato:20.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Stein Grus Sand	Rødt jernoksid og trebiter. Grov steinmasse. Sorte fragmente kan være sulfidkorn under oksidasjon.
1,00 1,60	Stein Grus Sand	Som for 0 - 1 m.
1,60	Stein	Grov steinmasse.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 215 UTMx: 567310,5 UTMy: 7035094 Terrengkote: Profildato:24.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader:

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Fyllmasse Stein Grus	Sand Humus
1,00	Fjell	Byjordsmasser; brun jord, fyllmasse med teglbiter. Finere masser ved 0,8 m.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 216 UTMx: 567310,7 UTMy: 7035060 Terrengkote: Profildato: 24.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader: Økende vanninnhold nedover i profilet.

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,25	Grus Sand	
0,25 1,00	Sand Silt	Siltig sand
1,00 1,30	Stein Grus Sand	Silt Brunt
1,30 2,00	Grus Leire	Mer finstoff; siltig/sandig leire. Grusinnslag.
2,00 2,50	Stein Sand Silt	Leire Mer finstoff; leir med noe silt, sand, stein.
2,50	Fjell	

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 217 UTMx: 567361,4 UTMy: 7034799 Terrengkote: Profildato: 24.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader: Boring stanset på 4 m pga. stor stein/pukk.

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Fyllmasse Stein Grus Sand	Vanskelig boring pga mye pukk/stor stein. Lite masser ble me opp. Små teglsteinsbiter. Brunt.
1,00 2,00	Stein Grus Sand	Brunt/oransje.
2,00 3,00	Stein Grus Sand	Brunt/oransje. Vanskelig prøvetaking pga mye stor stein. Samme type masse som for 1 - 2 m, innslag av sort materiale slagg.
3,00 4,00	Stein Grus Sand	Samme farge og kornfraksjon som 1 - 3 m. Mer markant brun/oransje farge, lysere salter.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 218 UTMx: 567371,3 UTMy: 7034747 Terrengkote: Profildato:24.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader: Borestans på 5 m pga stor stein

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 0,20	Sand Humus	Humusholdig sand.
0,20 1,00	Stein Grus Sand	Mer gråfarget sand; elvegrus. Runde småstein, grus og sand.
1,00 2,00	Stein Grus Sand	Grovsand Beige. Sand, grus, småstein.
2,00 3,00	Stein Grus Sand	Beige. Svak svovellukt.
3,00 4,00	Grus Sand	Beige. Sand, fin grus.
4,00 5,00	Grus Sand	Grovere masser, vanskelig boring. Tørt.

Oppdrag: 640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Profilnr.: 219 UTMx: 567379,8 UTMy: 7034689 Terrengkote: Profildato: 24.08.2004
 Prøvetaker: Auger Merknader: Borestans på 2 m pga blokk/stein i fyllmassen

Dybde [m]:	Massetyper:	Merknader:
0,00 1,00	Fyllmasse Humus	Brunt.
1,00 2,00	Fyllmasse Sand Stein Grus	Sand/grusfraksjon, noe stein. Humus, planterester. Slaggbite

VEDLEGG 2



2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
 P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

MOTTATT
 24 NOV. 2004

Company: GEM Consulting AS
 Geologist: D. Ettner
 Project: Killingdal
 Purchase Order:

TSL Report: S14964
 Date Received: Sep 21, 2004
 Date Reported: Oct 26, 2004
 Invoice: 34683

Sample Type: Concentrate Number: 2 Size Fraction: -80 mesh (1.70 mm) Sample Preparation: Screen

ICP-MS Aqua Regia Digestion HCl-HNO₃

The Aqua Regia Leach digestion liberates most of the metals except those marked with an asterisk where the digestion will not be complete.

Element Name	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit	Element Name	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit
Ag	0.1 ppm	100 ppm	Mn *	1 ppm	10000 ppm
Al *	0.01 %	10 %	Mo	0.1 ppm	2000 ppm
As	0.5 ppm	10000 ppm	Na *	0.001%	10 %
Au	0.5 ppb	100 ppm	Ni	0.1 ppm	10000 ppm
B *	1 ppm	2000 ppm	P *	0.001%	5 %
Ba *	1 ppm	1000 ppm	Pb	0.1 ppm	10000 ppm
Bi	0.1 ppm	2000 ppm	S	0.05 %	10 %
Ca *	0.01%	40 %	Sb	0.1 ppm	2000 ppm
Cd	0.1 ppm	2000 ppm	Sc	0.1 ppm	100 ppm
Co	0.1 ppm	2000 ppm	Se	0.5 ppm	1000 ppm
Cr *	1 ppm	10000 ppm	Sr *	1 ppm	10000 ppm
Cu	0.1 ppm	10000 ppm	Te	1 ppm	2000 ppm
Fe *	0.01%	40 %	Th *	0.1 ppm	2000 ppm
Ga *	1 ppm	1000 ppm	Ti *	0.001%	10 %
Hg	0.01 ppm	100 ppm	Tl	0.1 ppm	1000 ppm
K *	0.01%	10 %	U *	0.1 ppm	2000 ppm
La *	1 ppm	10000 ppm	V *	2 ppm	10000 ppm
Mg *	0.01%	30 %	W *	0.1 ppm	100 ppm
			Zn	1 ppm	10000 ppm

*Test reports may be reproduced, in their entirety, without our consent
 Liability is limited to the analytical cost for analyses.*

TSL LABORATORIES INC.

2 - 302 48th Street East, Saskatoon, Saskatchewan, S7K 6A4
 Tel: (306) 931-1033 Fax: (306) 242-4717

Report No: S14964
 Date: October 26, 2004

GEM Consulting AS

Attention: D. Ettner
 Project: Killingdal
 Sample: 2 Concentrate

MULTIELEMENT ICP-MS ANALYSIS

Aqua Regia Digestion

Element Sample	Ag ppm	Al %	As ppm	Au ppb	B ppm	Ba ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	Hg ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P %
305	11.3	0.01	614.8	1.0	<1	1	12.2	<0.1	0.1	259.4	<1.0	50.7	32.35	<1	0.75	<0.1	1	<0.1	9	1.2	0.002	13.0	<0.01
306	69.4	0.03	40.8	382.6	<1	1	10.4	0.79	1626.3	27.4	5.4	>10000	15.64	9	42.25	<0.1	<1	0.02	98	168.9	0.001	2.0	0.003
Std DS5	0.2	2.09	17.7	42.0	16	133	5.7	0.76	5.4	11.6	172.0	144.1	2.99	7	0.17	0.14	12	0.68	784	12.3	0.032	23.0	0.095

A 0.5 g sample is digested with 3 ml 3:1 HCl-HNO3 at 95C for 1 hour and diluted to 15 ml with D.I. H2O.

Signed: 
 Mark Acres - Quality Assurance

GEM Consulting AS

Attention: D. Ettner

Project: Killingdal

Sample: 2 Concentrate

TSL LABORATORIES INC.

2 - 302 48th Street East, Saskatoon, Saskatchewan, S7K 6A4

Tel: (306) 931-1033 Fax: (306) 242-4717

Report No: S14964

Date: October 26, 2004

MULTIELEMENT ICP-MS ANALYSIS

Aqua Regia Digestion

Element Sample	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Se ppm	Sr ppm	Te ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
305	1798.5	>10	7.1	<1	40.8	2	<1	0.1	0.002	1.2	0.2	<1	0.3	54
306	1480.2	6.33	11.0	<1	27.4	4	2	0.1	0.001	1.2	0.3	6	0.1	>10000
Std DS5	25.3	<.05	3.5	3.4	4.9	46	<1	2.5	0.100	1.0	5.9	60	4.4	138

A 0.5 g sample is digested with 3 ml 3:1 HCl-HNO₃ at 95C for 1 hour and diluted to 15 ml with D.I. H₂O.

Signed: 



2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
 P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

MOTTATT
 24 NOV. 2004

Company: GEM Consulting AS
 Geologist: D. Ettner
 Project: Killingdal
 Purchase Order:

TSL Report: S14963
 Date Received: Sep 21, 2004
 Date Reported: Oct 26, 2004
 Invoice: 34682

Sample Type: Soil Number: 13 Size Fraction: -80 mesh (1.70 mm) Sample Preparation: Screen

ICP-MS Aqua Regia Digestion HCl-HNO₃

The Aqua Regia Leach digestion liberates most of the metals except those marked with an asterisk where the digestion will not be complete.

Element Name	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit	Element Name	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit
Ag	0.1 ppm	100 ppm	Mn *	1 ppm	10000 ppm
Al *	0.01 %	10 %	Mo	0.1 ppm	2000 ppm
As	0.5 ppm	10000 ppm	Na *	0.001%	10 %
Au	0.5 ppb	100 ppm	Ni	0.1 ppm	10000 ppm
B *	1 ppm	2000 ppm	P *	0.001%	5 %
Ba *	1 ppm	1000 ppm	Pb	0.1 ppm	10000 ppm
Bi	0.1 ppm	2000 ppm	S	0.05 %	10 %
Ca *	0.01%	40 %	Sb	0.1 ppm	2000 ppm
Cd	0.1 ppm	2000 ppm	Sc	0.1 ppm	100 ppm
Co	0.1 ppm	2000 ppm	Se	0.5 ppm	1000 ppm
Cr *	1 ppm	10000 ppm	Sr *	1 ppm	10000 ppm
Cu	0.1 ppm	10000 ppm	Te	1 ppm	2000 ppm
Fe *	0.01%	40 %	Th *	0.1 ppm	2000 ppm
Ga *	1 ppm	1000 ppm	Ti *	0.001%	10 %
Hg	0.01 ppm	100 ppm	Tl	0.1 ppm	1000 ppm
K *	0.01%	10 %	U *	0.1 ppm	2000 ppm
La *	1 ppm	10000 ppm	V *	2 ppm	10000 ppm
Mg *	0.01%	30 %	W *	0.1 ppm	100 ppm
			Zn	1 ppm	10000 ppm

*Test reports may be reproduced, in their entirety, without our consent
 Liability is limited to the analytical cost for analyses.*

TSL LABORATORIES INC.

2 - 302 48th Street East, Saskatoon, Saskatchewan, S7K 6A4
Tel: (306) 931-1033 Fax: (306) 242-4717

Report No: S14963
Date: October 26, 2004

GEM Consulting AS
Attention: D. Etnner
Project: Killingdal
Sample: 13 Soil

MULTIELEMENT ICP-MS ANALYSIS
Aqua Regia Digestion

Element Sample	Ag ppm	Al %	As ppm	Au ppb	B ppm	Ba ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	Hg ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P %
301	>100	0.27	337.7	2461.6	1	37	53.1	0.08	1.3	8.4	23.0	>10000	22.86	5	6.65	0.15	2	0.22	100	37.4	0.022	8.9	0.028
302	65.7	0.37	463.3	475.1	1	82	53.4	0.04	5.2	15.0	33.1	2685.7	15.19	5	9.26	0.33	3	0.27	112	36.9	0.040	15.0	0.035
307	2.4	0.97	14.6	22.3	2	60	1.5	0.16	0.3	8.5	41.5	1177.1	3.40	5	0.49	0.11	8	0.68	340	3.8	0.009	23.1	0.050
308	6.4	0.01	558.9	<.5	<1	1	12.7	<.01	0.1	229.8	<1.0	30.1	32.01	<1	0.37	<.01	<1	<.01	8	1.1	0.001	10.6	<.001
314	1.3	1.18	41.2	<.5	16	147	1.0	0.64	1.3	30.5	54.0	636.4	5.52	8	0.61	0.17	23	0.45	860	9.0	0.041	59.0	0.333
200-1	0.3	1.17	286.4	2.3	3	77	9.7	0.77	0.1	11.4	95.9	103.0	5.71	6	0.08	0.27	5	1.01	315	2.1	0.022	46.1	0.060
202-1	3.1	0.96	107.7	29.6	1	78	5.0	0.39	2.6	9.5	58.8	334.3	5.34	5	1.56	0.32	10	0.77	259	8.5	0.040	35.6	0.056
202-1 Re	3.1	0.96	110.6	36.5	2	81	4.8	0.40	2.7	9.3	57.4	333.5	5.27	5	1.51	0.32	10	0.77	261	8.3	0.040	33.8	0.054
204-1	0.6	1.32	35.0	21.3	4	164	0.6	0.95	59.4	26.8	99.8	1065.0	6.79	7	0.87	0.19	18	1.00	712	5.6	0.021	71.9	0.079
205-1	6.0	1.69	63.0	32.0	3	52	1.8	2.72	3.4	26.6	159.6	2165.2	8.05	5	0.22	0.33	3	1.70	455	6.6	0.013	78.2	0.036
211-2	1.8	0.88	177.4	16.0	2	92	5.7	0.36	<.1	7.6	76.0	233.9	7.90	4	0.31	0.36	8	0.80	211	8.5	0.037	25.0	0.069
214-1	3.1	0.74	119.5	33.8	5	19	3.5	2.74	0.4	19.7	69.9	909.7	9.64	4	0.25	0.37	6	0.58	163	14.5	0.047	34.5	0.045
216-1	1.6	0.93	24.1	18.8	4	60	1.1	0.27	0.9	10.7	55.1	2243.1	3.06	3	0.19	0.11	10	0.66	245	2.6	0.012	35.0	0.053
217-1	1.0	1.74	32.9	11.9	1	73	1.7	0.34	2.6	38.5	127.5	1499.3	4.56	5	0.64	0.19	27	0.96	888	7.7	0.016	67.0	0.073
Std DS5	0.2	2.09	17.7	42.0	16	133	5.7	0.76	5.4	11.6	172.0	144.1	2.99	7	0.17	0.14	12	0.68	784	12.3	0.032	23.0	0.095

A 0.5 g sample is digested with 3 ml 3:1 HCl-HNO3 at 95C for 1 hour and diluted to 15 ml with D.I. H2O.

Signed:  _____
Mark Acres - Quality Assurance

TSL LABORATORIES INC.

2 - 302 48th Street East, Saskatoon, Saskatchewan, S7K 6A4
 Tel: (306) 931-1033 Fax: (306) 242-4717

Report No: S14963
 Date: October 26, 2004

GEM Consulting AS

Attention: D. Ettner
 Project: Killingdal
 Sample: 13 Soil

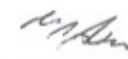
MULTIELEMENT ICP-MS ANALYSIS

Aqua Regia Digestion

Element Sample	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Se ppm	Sr ppm	Te ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
301	5183.1	5.56	152.3	1.0	>100	15	5	0.2	0.072	9.2	0.1	46	1.8	584
302	7418.4	2.03	28.6	0.8	67.5	27	10	0.8	0.143	14.0	0.2	55	1.3	2353
307	273.7	0.29	0.9	3.5	3.9	15	<1	8.6	0.070	0.2	1.3	37	0.1	111
308	1349.9	>10	4.6	<1	40.7	3	<1	0.1	0.002	1.4	0.2	1	0.3	35
314	262.0	0.30	7.6	7.1	2.8	159	<1	6.3	0.064	0.2	2.8	76	2.0	589
200-1	218.8	0.81	1.4	2.2	2.1	22	<1	3.0	0.160	1.3	0.3	54	0.3	61
202-1	311.8	0.63	2.3	2.1	8.9	35	<1	3.7	0.158	1.0	0.4	46	0.3	661
202-1 Re	314.8	0.70	2.3	2.2	9.5	38	<1	3.6	0.159	1.0	0.4	44	0.3	655
204-1	241.3	0.28	7.2	3.6	3.4	43	<1	4.0	0.084	0.4	0.8	68	0.6	9080
205-1	189.4	2.53	1.4	2.7	10.8	37	<1	1.1	0.184	0.3	0.1	78	0.1	962
211-2	285.8	1.08	0.7	1.9	17.3	31	<1	2.6	0.155	0.7	0.4	51	0.3	110
214-1	369.2	4.67	7.1	1.8	22.5	78	<1	2.5	0.132	0.7	0.4	44	0.4	175
216-1	144.0	0.27	1.3	2.6	2.7	16	<1	3.9	0.074	0.3	1.3	39	2.1	521
217-1	182.6	0.12	2.2	3.9	2.0	21	<1	8.2	0.073	0.8	1.7	31	0.2	2429
Std DS5	25.3	<.05	3.5	3.4	4.9	46	<1	2.5	0.100	1.0	5.9	60	4.4	138

A 0.5 g sample is digested with 3 ml 3:1 HCl-HNO3
 at 95C for 1 hour and diluted to 15 ml with D.I. H2O.

Signed: _____





2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

MOTTATT
24 NOV. 2004

Company: GEM Consulting AS
Geologist: D. Ettner
Project: Killingdal

TSL Report: S15240 - Original Report S14963
Date Requested: Oct 25, 2004
Date Reported: Oct 26, 2004
Invoice: 34682

Remarks: Assay value on over-range ICP-MS

Sample Type:	Number	Size Fraction	Sample Preparation
Soil Pulp	1	- 80 mesh (1.70 mm)	Screen

Standard Procedure:

Samples for Ag (g/tonne), Base Metals (%) are weighed at 0.5 gram.

Element Name	Unit	Extraction Technique	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit
Ag	g/tonne	HCl-HNO ₃ /AA	2	1000
Base Metals	%	HCl-HNO ₃ /AA	0.01	80

*Test reports may be reproduced, in their entirety, without our consent.
Liability is limited to the analytical cost for analyses.*



#2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

SAMPLE(S) FROM GEM Consulting AS
c/o GEM Consulting AS
Gamle Snaroyvei 53
1367 Snaroya
Norway

REPORT No. S15240

SAMPLE(S) OF 1 Soil Pulp

INVOICE #: 34682
P.O.:

D. Ettner
Project: Killingdal

Original Report S14963

	Ag g/t	Cu %
301	185.	9.27
CCU-1b	174.	
CCU-1a		26.18

COPIES TO: D. Ettner
INVOICE TO: GEM Consulting - Norway

Oct 26/04

SIGNED

Mark Acres - Quality Assurance



2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

MOTTATT
24 NOV. 2004

Company: GEM Consulting AS
Geologist: D. Ettner
Project: Killingdal

TSL Report: S15241 - Original Report S14964
Date Requested: Oct 25, 2004
Date Reported: Oct 26, 2004
Invoice: 34683

Remarks: Assay value on over-range ICP-MS

Sample Type:	Number	Size Fraction	Sample Preparation
Concentrate	1	- 80 mesh (1.70 mm)	Screen

Standard Procedure:

Samples for Ag (g/tonne), Base Metals (%) are weighed at 0.5 gram.

Element Name	Unit	Extraction Technique	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit
Ag	g/tonne	HCl-HNO ₃ /AA	2	1000
Base Metals	%	HCl-HNO ₃ /AA	0.01	80

*Test reports may be reproduced, in their entirety, without our consent.
Liability is limited to the analytical cost for analyses.*



#2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

SAMPLE(S) FROM GEM Consulting AS
c/o GEM Consulting AS
Gamle Snaroyvei 53
1367 Snaroya
Norway

REPORT No. S15241

SAMPLE(S) OF 1 Concentrate

INVOICE #:34683
P.O.:

D. Ettner
Project: Killingdal

Original Report S14964

	Cu %	Zn %
306	3.24	41.5
CCU-1a	26.18	
KC-1a		34.80

COPIES TO: D. Ettner
INVOICE TO: GEM Consulting - Norway

Oct 26/04

SIGNED

Mark Acres - Quality Assurance



2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

MOTTATT
24 NOV. 2004

Company: GEM Consulting AS
Geologist: D. Ettner
Project: Killingdal

TSL Report: S15362
Date Received: Sep 21, 2004
Date Reported: Nov 15, 2004
Invoice: 34835

Remarks:

Sample Type:	Number	Size Fraction	Sample Preparation
Concentrate	1	-80 mesh (1.70 mm)	Screen

Pulp Size: 250 grams

Standard Procedure:

Element Name	Unit	Extraction Technique	Lower Detection Limit	Upper Detection Limit
S	%	Leco	0.02	100



#2 - 302 48th Street • Saskatoon, SK • S7K 6A4
P (306) 931-1033 F (306) 242-4717 E info@tsllabs.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

SAMPLE(S) FROM

GEM Consulting AS
c/o GEM Consulting AS
Gamle Snaroyvei 53
1367 Snaroya
Norway

REPORT No.
S15362

SAMPLE(S) OF

Concentrate

INVOICE #:34835
P.O.:

D. Ettner
Project: Killingdal

Original Report S14964 / Assay on ICP-MS over-range

	S Total %
305	40.4

COPIES TO: D. Ettner
INVOICE TO: GEM Consulting - Norway

Nov 13/04

SIGNED

Mark Acres - Quality Assurance

Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22
 N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

 Registrernr.: 353838
 Kundenr.: 50102
 Ordrenr.: 350218

 Sagsnr.: 640373A
 Modt. dato.: 2004.09.14
 Sidenr.: 1 af 9

ANALYSERAPPORT

 Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
 Prøvested.....: Killingdal
 Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
 Prøveudtagning...: 2004.09.13 - 2004.09.13
 Prøvetager.....: HKD
 Kundeoplysninger:
 Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

Prøveforberedelse: Den anvendte prøveemballasjen kan medføre tap av svært flyktige komponenter.

Prøvemærke:	301				303				310				312				Enheder	Detekt. grænse	Metoder	RSD (%)
Tørrstoff	84.0				78.0				91.1				82.4				mg/kg ts.	0.0020	MK4031	5
Totale hydrokarboner (THC)																				
Benzen - n-C10					57												mg/kg ts.	5.0	MK2001-GC/FID	12
>n-C10 - n-C12					48												mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
>n-C12 - n-C35					24000												mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (Benzen-C35)					24000												mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH																				
Naftalen	<0.0050				0.023				0.18				0.20				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftalen	0.038				<0.0050				1.4				0.070				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	<0.0050				0.027				0.034				0.26				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	<0.0050				0.13				0.10				0.22				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.065				1.2				1.6				2.0				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.026				0.015				1.1				0.42				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.25				<0.0050				15				5.3				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.18				0.47				12				3.5				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.086				0.42				7.0				0.73				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.11				1.7				6.2				1.2				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.19				0.54				11				0.89				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.091				0.79				6.9				0.11				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.099				<0.0050				4.4				0.17				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.017				<0.0050				1.1				0.043				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene	0.093				<0.0050				3.7				0.13				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.2				5.3				70				15				mg/kg ts.			
Polyklorerte bifenyler (PCB)																				
PCB nr: 28					<0.0050												mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr: 52					<0.0050												mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr: 101					<0.0050												mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22
N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

Registrernr.: 353838
Kundenr.: 50102
Ordrenr.: 350218

Sagsnr.: 640373A
Modt. dato.: 2004.09.14
Sidenr.: 2 af 9

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
Prøvested.....: **Killingdal**
Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
Prøveudtagning..: 2004.09.13 - 2004.09.13
Prøvetager.....: HKD
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

Prøvemærke:	301	303	310	312	Enheder	Detekt.		RSD (%)
						grænse	Metoder	
PCB nr. 118		<0.0050			mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138		<0.0050			mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153		<0.0050			mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180		<0.0050			mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB		#			mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22
 N-7493 TRONDHEIM

 Registrernr.: 353838
 Kundenr.: 50102
 Ordrenr.: 350218

att.: Hanne Kvitsand

 Sagsnr.: 640373A
 Modt. dato.: 2004.09.14
 Sidenr.: 3 af 9

ANALYSERAPPORT

 Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
 Prøvested.....: Killingdal
 Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
 Prøveudtagning..: 2004.09.13 - 2004.09.13
 Prøvetager.....: HKD
 Kundeoplysninger:
 Analyseperiode..: 2004.09.14 - 2004.09.23

Provemærke:	313	314	200-1	202-1	Enheder	Detekt. grænse	Metoder	RSD (%)
Terrstoff	91.6	80.2	90.9	90.6 †		0.0020	MK4031	5
Totale hydrokarboner (THC)								
Benzen - n-C10	<5.0				mg/kg ts.	5.0	MK2001-GC/FID	12
>n-C10 - n-C12	<10				mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
>n-C12 - n-C35	12000				mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (Benzen-C35)	12000				mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH								
Naftalen		0.45	0.0078	0.0083	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen		0.025	0.015	0.014	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften		0.056	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren		0.080	<0.0050	0.0058	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren		1.1	0.022	0.078	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen		0.19	0.014	0.12	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten		1.5	0.063	0.14	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren		1.3	0.055	0.11	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen		1.4	0.033	0.058	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylene		1.6	0.046	0.13	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten		3.2	0.084	0.11	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren		1.4	0.037	0.050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren		1.5	0.057	0.052	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen		0.42	0.011	0.011	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene		1.5	0.060	0.046	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)		16	0.50	0.93	mg/kg ts.			
Polyklorete bifenyler (PCB)								
PCB nr. 28	<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22
N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

Registrernr.: 353838
Kundenr.: 50102
Ordrenr.: 350218

Sagsnr.: 640373A
Modt. dato.: 2004.09.14
Sidenr.: 4 af 9

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
Prøvested.....: **Killingdal**
Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
Prøveudtagning...: 2004.09.13 - 2004.09.13
Prøvetager.....: HKD
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

	Prøvemærke:	313	314	200-1	202-1	Enheder	Detekt. grænse	Metoder	RSD (%)
PCB nr. 153		<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180		<0.0050				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB		#				mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

Teorforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22
 N-7493 TRONDHEIM

 Registrernr.: 353838
 Kundenr.: 50102
 Ordrenr.: 350218

att.: Hanne Kvitsand

 Sagenr.: 640373A
 Modt. dato.: 2004.09.14
 Sidenr.: 6 af 9

ANALYSERAPPORT

 Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
 Prøvested.....: Killingdal
 Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
 Prøveudtagning...: 2004.09.13 - 2004.09.13
 Prøvetager.....: HKD
 Kundeoplysninger:
 Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

Prøvemærke:	208-2	209-1	210-1	211-1	Enheder	Detekt. grænse	Metoder	RSD (%)
Tørrstoff	88.0	95.7	92.8	90.4 †		0.0020	MK4031	5
PAH								
Naftalen	0.033	0.035	0.018	0.014	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.038	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0093	0.0075	0.029	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.017	0.0079	0.017	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.36	0.089	0.22	0.018	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.081	0.034	0.062	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.79	0.13	0.40	0.031	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.60	0.11	0.31	0.023	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.31	0.086	0.24	0.012	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.37	0.14	0.27	0.018	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.54	0.19	0.36	0.024	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.27	0.11	0.19	0.011	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.28	0.097	0.16	0.011	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.057	0.026	0.044	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylen	0.25	0.084	0.13	0.0095	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	4.0	1.1	2.5	0.17	mg/kg ts.			

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22
 N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

 Registrernr.: 353838
 Kundenr.: 50102
 Ordrenr.: 350218

 Sagsnr.: 640373A
 Modt. dato.: 2004.09.14
 Sidenr.: 7 af 9

ANALYSERAPPORT

 Rekviert.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
 Prevested.....: Killingdal
 Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
 Prøveudtagning..: 2004.09.13 - 2004.09.13
 Prøvetager.....: HKD
 Kundeoplysninger:
 Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

Provenmarke:	212-1	213-1	213-4	214-1	Enheder	Detekt.	Metoder	RSD
						grænse		(%)
Terrstoff	81.2	95.1	83.1	87.2	%	0.0020	MK4031	5
PAH								
Naftalen	0.16	0.055	0.57	0.13	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.043	0.0060	0.051	0.028	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0085	<0.0050	0.95	0.020	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.024	0.0069	1.2	0.033	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.32	0.079	2.9	0.50	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.050	0.019	0.41	0.14	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.65	0.094	1.6	1.1	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.49	0.078	0.92	0.91	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.24	0.046	0.22	0.57	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.29	0.063	0.22	0.62	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.40	0.091	0.15	0.85	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.19	0.041	0.052	0.43	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.19	0.045	0.033	0.46	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.040	0.013	0.0087	0.11	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene	0.17	0.042	0.026	0.39	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.3	0.68	9.2	6.3	mg/kg ts.			

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22
N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

Registernr.: 353838
Kundenr.: 50102
Ordrenr.: 350218

Sagsnr.: 640373A
Modt. dato.: 2004.09.14
Sidenr.: 8 af 9

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
Prevested.....: Killingsdal
Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
Prøveudtagning...: 2004.09.13 - 2004.09.13
Prøvetager.....: HKD
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.09.14 - 2004.09.23

Provemærke:	215-1	216-1	216-2	217-1	Enheder	Detekt.	Metoder	RSD
						grænse		(%)
Tørrstoff	94.0	85.8	89.3	94.7	%	0.0020	MK4031	5
PAH								
Naftalen	0.021	0.027	<0.0050	0.0074	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.024	0.027	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	<0.0050	0.0074	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	<0.0050	0.0093	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.067	0.088	<0.0050	0.016	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.028	0.068	<0.0050	0.011	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.17	0.27	<0.0050	0.041	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.14	0.20	<0.0050	0.033	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.070	0.12	<0.0050	0.021	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylene	0.086	0.25	<0.0050	0.029	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.15	0.28	<0.0050	0.044	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.080	0.068	<0.0050	0.017	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.12	0.085	<0.0050	0.017	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.021	0.023	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene	0.16	0.079	<0.0050	0.016	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.1	1.6	#	0.25	mg/kg ts.			

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end. i.p.: ikke påvist.

>: større end. i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22
 N-7493 TRONDHEIM

att.: Hanne Kvitsand

 Registrernr.: 353838
 Kundenr.: 50102
 Ordrenr.: 350218

 Sagsnr.: 640373A
 Modt. dato.: 2004.09.14
 Sidenr.: 9 af 9

ANALYSERAPPORT


 Rekvirent.....: Rambøll Norge AS, Trondheim
 Ilsvikveien 22, N-7493 TRONDHEIM,
 Prevested.....: Killingdal
 Prøvetype.....: Jord, 26 prøver
 Prøveudtagning..: 2004.09.13 - 2004.09.13
 Prøvetager.....: HKD
 Kundeoplysninger:
 Analyseperiode..: 2004.09.14 - 2004.09.23

	Prøvemærke:	218-1	219-1	Enheder	Detekt.	Metoder	RSD
					grænse		(%)
Tørrstoff		96.4	94.5	%	0.0020	MK4031	5
PAH							
Naftalen		0.014	0.018	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftalen		0.0077	0.066	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften		<0.0050	0.010	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren		<0.0050	0.012	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren		0.029	0.14	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen		0.024	0.21	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten		0.057	0.49	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren		0.044	0.47	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen		0.023	0.26	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen		0.042	0.34	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten		0.055	0.53	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren		0.015	0.23	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0.020	0.19	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen		<0.0050	0.046	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene		0.017	0.16	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)		0.35	3.2	mg/kg ts.			

Tecnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

 <: mindre end. i.p.: ikke påvist.
 >: større end. i.m.: ikke målelig.
 #: ingen af parametrene er påvist.

den 23. september 2004


 Eva Kristin Løvseth

VEDLEGG 3

VEDLEGG 4

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

Noteby

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
401	0,000	0,00 - 0,70	Noteby SK2	401	< 2	27	78	0,54	18	48	330	0,17	3,7					
402	0,000	0,00 - 0,70	Noteby SK3	402	80	31	730	2,3	22	450	710		38					
403	0,000	0,10 - 1,00	Noteby SK4	403	140	44	1200	4,2	33	540	1300		3,2					
404	0,000	0,10 - 0,80	Noteby SK5	404									1,4					
405	0,000	0,10 - 0,80	Noteby SK6	405	82	24	810	2,3	19	340	930	0,91	2,9					
407	0,000	0,10 - 0,55	Noteby SK8	407	73	11	270	0,61	9,1	71	230		0,5					
408	0,000	0,20 - 0,60	Noteby SK9	408	35	45	250	0,76	8,6	73	230		2,2					
409	0,000	0,20 - 0,70	Noteby SK10	409	8	7,4	300	1,1	6,2	35	390		0,16					
410	0,000	0,20 - 0,60	Noteby SK11	410	43	14	360	0,13	8	170	300	0,26	1,7					
411	0,000	0,00 - 0,75	Noteby SK12	411	21	32	310	2,5	31	100	1100		3,2					
412	0,000	0,00 - 0,50	Noteby SK13	412									2					
413	0,000	0,00 - 1,20	Noteby SK14	413	7,7	29	47	0,14	26	11	67		1,1					
414	0,000	0,00 - 0,85	Noteby SK15	414	< 2	63	71	0,19	34	23	100		28					
415	0,000	0,00 - 0,50	Noteby SK16	415	4,8	27	190	2,9	21	15	900		5,3					
416	0,000	0,00 - 0,65	Noteby SK17	416	2,5	26	59	0,5	21	34	230	0,075	98					
417	0,000	0,00 - 0,50	Noteby SK18	417									8,5					
418	0,000	0,00 - 0,14	Noteby SK19	418	8,3	38	150	0,39	27	6,3	120		0,48					
419	0,000	0,00 - 0,55	Noteby SK20	419	2,6	26	77	0,35	17	18	150		3,9					
420	0,000	0,00 - 0,25	Noteby SK21	420	3	26	74	1,4	23	28	440		16					
421	0,000	0,00 - 0,50	Noteby SK22	421									0,96					
422	0,000	0,00 - 0,25	Noteby SK23	422	12	34	220	2,7	26	89	580	0,17	2,1					
423	0,000	0,00 - 0,60	Noteby SK24	423	2	24	120	1,7	18	11	670		3,4					
424	0,000	0,00 - 0,90	Noteby SK25	424	5,2	43	59	0,24	34	14	110							
425	0,000	0,00 - 0,90	Noteby SK26	425	99	64	770	0,87	40	350	440		1,4					
426	0,000	0,00 - 0,60	Noteby SK27	426									5,1					
427	0,000	0,00 - 0,85	Noteby SK28	427									1,1					

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					2	25	100	3	50	60	100	1	2	0,10	7	30	100	0,010
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
501	0,000	0,00 - 0,02	29067	128	274			< 1										
501	0,000	0,00 - 0,02	29067	128	270	45,7	1740	0,08	26,6	1470	161	2,14						
502	0,000	0,00 - 0,02	29066	127	150	51,2	15400	1,1	31,3	846	368	1,08						
502	0,000	0,00 - 0,02	29066	127	115			< 1										
503	0,000	0,00 - 0,02	33766	6	90	57,5	960	0,21	36,4	437	141	0,28						
503	0,000	0,00 - 0,02	33766	6	93			< 1										
504	0,000	0,00 - 0,02	33780	18A	220	40,1	1070	0,21	28,7	801	202	1,13						
504	0,000	0,00 - 0,02	33780	18A	232			< 1										
504	0,000	0,00 - 0,02	33781	18B	290	34,1	1170	0,13	26,3	1310	165	1,49						
504	0,000	0,00 - 0,02	33781	18B	327			< 1										
505	0,000	0,00 - 0,02	33779	17	84	50,4	509	0,18	34,4	329	210	0,61						
505	0,000	0,00 - 0,02	33779	17	82,4			< 1										
506	0,000	0,00 - 0,02	33768	8	5,9	52,7	72,2	4,7	50,8	22,1	1310	0,01						
506	0,000	0,00 - 0,02	33768	8	< 5			4,99										
507	0,000	0,00 - 0,02	29064	126A	379			< 1										
507	0,000	0,00 - 0,02	29065	126B	410	51,6	3650	0,38	26,6	831	299	1,03						
507	0,000	0,00 - 0,02	29065	126B	333			< 1										
507	0,000	0,00 - 0,02	29064	126A	400	45,8	2480	1,6	27,6	1640	318	2,68						
508	0,000	0,00 - 0,02	33782	19	74	42,6	647	0,25	27,6	182	137	0,31						
508	0,000	0,00 - 0,02	33782	19	72,3			< 1										
509	0,000	0,00 - 0,02	29061	124	190	99,8	3660	1,3	51,5	517	590	0,87						
509	0,000	0,00 - 0,02	29061	124	172			< 1										
509	0,000	0,20 - 0,30	29063	125B	197			2,95										
509	0,000	0,20 - 0,30	29062	125A	430	21,8	120000	2,2	17,6	4010	990	3,36						
509	0,000	0,20 - 0,30	29062	125A	362			< 1										
509	0,000	0,20 - 0,30	29063	125B	230	12	137000	13	15,7	3670	2920	3,16						
510	0,000	0,00 - 1,00	33763	005-1	10,3			2,47										
510	0,000	0,00 - 1,00	33763	005-1	14	53,5	434	3,1	51,3	39,7	940	0,1						
510	0,000	1,00 - 2,00	33764	005-2	12	67,7	232	1,5	53,8	73,9	515	0,33						

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
510	0,000	1,00 - 2,00	33764	005-2	7,61			< 1										
510	0,000	1,00 - 2,50	33765	005-2.5	16	55,1	434	1,4	44,5	56,4	534	0,18						
510	0,000	1,00 - 2,50	33765	005-2.5	11,5			< 1										
511	0,000	0,00 - 0,02	29059	123A	250	32	5370	1,2	26,3	568	547	0,48						
511	0,000	0,00 - 0,02	29059	123A	226			< 1										
511	0,000	0,00 - 0,02	29060	123B	110	39,9	1770	0,58	28,1	261	241	0,28						
511	0,000	0,00 - 0,02	29060	123B	92,4			< 1										
512	0,000	0,00 - 0,02	29068	129	210	55,2	11500	0,36	33,6	904	342	2,11						
512	0,000	0,00 - 0,02	29068	129	174			< 1										
513	0,000	0,00 - 0,02	33793	108	86	28,3	942	0,38	17,9	319	183	0,63						
513	0,000	0,00 - 0,02	33793	108	84,8			< 1										
514	0,000	0,00 - 0,02	29057	121	591			8,53										
514	0,000	0,00 - 0,02	29057	121	570	41,8	5110	13	32,3	2810	5500	2,36						
514	0,000	0,20 - 0,30	29058	122	12	29,1	99,8	0,09	18,7	34,2	91,7	0,05						
514	0,000	0,20 - 0,30	29058	122	< 5			< 1										
515	0,000	0,00 - 0,02	29056	120	220	13,9	1180	1,1	6,75	5180	633	1,82						
515	0,000	0,00 - 0,02	29056	120	200			< 1										
516	0,000	0,00 - 0,02	29054	119A	150	107	203	25	79,8	23,1	261	4,22						
516	0,000	0,00 - 0,02	29054	119A	< 5			< 1										
516	0,000	0,00 - 0,02	29055	119B	590	4,28	620	0,33	13,1	1910	188	0,46						
516	0,000	0,00 - 0,02	29055	119B	526			< 1										
517	0,000	0,00 - 0,02	29053	118	152			2,06										
517	0,000	0,00 - 0,02	29053	118	170	36,4	942	3,8	22,2	625	1640	0,66						
518	0,000	0,00 - 0,02	33783	20	26,9			< 1										
518	0,000	0,00 - 0,02	33783	20	31	43,1	1470	2	33,8	117	655	0,13						
518	0,000	0,20 - 0,30	33784	21	31	122	1820	2,8	69,9	118	1220	0,24						
518	0,000	0,20 - 0,30	33784	21	22,2			< 1										
519	0,000	0,00 - 0,02	33767	7	22	38,5	903	0,26	25,3	98,4	175	0,14						
519	0,000	0,00 - 0,02	33767	7	18			< 1										

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					2	25	100	3	50	60	100	1	2	0,10	7	30	100	0,010
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
520	0,000	0,00 - 0,02	33798	114	160	35,3	1010	0,43	21,9	921	282	0,67						
520	0,000	0,00 - 0,02	33798	114	169			< 1										
520	0,000	0,20 - 0,30	33799	115A	27	79,2	336	4,8	38,7	110	941	0,16						
520	0,000	0,20 - 0,30	33799	115A	20,9			3,99										
520	0,000	0,20 - 0,30	33800	115B	37	120	628	4	37,7	118	742	0,24						
520	0,000	0,20 - 0,30	33800	115B	19,6			3,04										
521	0,000	0,00 - 0,02	29071	132	190	47,1	455	0,12	26,7	1630	255	1,21						
521	0,000	0,00 - 0,02	29071	132	192			< 1										
522	0,000	0,00 - 0,02	33778	16	97,8			< 1										
522	0,000	0,00 - 0,02	33778	16	97	52,7	343	0,11	31,8	154	114	0,19						
523	0,000	0,00 - 0,02	33769	9A	40	93,3	454	0,16	49,9	98,4	167	0,18						
523	0,000	0,00 - 0,02	33769	9A	34,8			< 1										
523	0,000	0,00 - 0,02	33770	9B	99	44,5	1010	0,64	29,1	226	282	0,41						
523	0,000	0,00 - 0,02	33770	9B	99,5			< 1										
524	0,000	0,00 - 0,02	29052	117	660	< 1	382	0,61	14,4	444	312	0,23						
524	0,000	0,00 - 0,02	29052	117	598			< 1										
525	0,000	0,00 - 0,02	29051	116	410	32,3	947	1,8	22,5	1290	1230	0,86						
525	0,000	0,00 - 0,02	29051	116	426			< 1										
526	0,000	0,00 - 0,02	33789	104B	103			< 1										
526	0,000	0,00 - 0,02	33788	104A	66	34,1	1410	0,79	19	262	336	0,25						
526	0,000	0,00 - 0,02	33788	104A	68,2			< 1										
526	0,000	0,00 - 0,02	33789	104B	100	27,1	4680	0,97	19,2	355	360	1,01						
527	0,000	0,00 - 1,00	33760	004-1	23	88,6	464	0,44	52,4	88,7	182	0,11						
527	0,000	0,00 - 1,00	33760	004-1	18,6			< 1										
527	0,000	1,00 - 2,00	33761	004-2	46	80,2	356	0,15	45,5	182	186	0,25						
527	0,000	1,00 - 2,00	33761	004-2	43,2			< 1										
527	0,000	2,00 - 3,00	33762	004-3	34	66,7	334	0,31	41,3	112	275	0,07						
527	0,000	2,00 - 3,00	33762	004-3	28,6			< 1										
528	0,000	0,00 - 0,02	33796	112	210	14,3	10400	0,14	15	5520	168	3,43						

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					2	25	100	3	50	60	100	1	2	0,10	7	30	100	0,010
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
528	0,000	0,00 - 0,02	33796	112	229			< 1										
528	0,000	0,20 - 0,30	33797	113	110	36,1	65,6	0,12	31	13,3	53,3	0,01						
528	0,000	0,20 - 0,30	33797	113	114			< 1										
529	0,000	0,00 - 1,00	33753	002-1	20	46,8	1340	3	44,1	75,9	950	0,19						
529	0,000	0,00 - 0,30	33754	002-1	124			17,9										
529	0,000	0,00 - 1,00	33753	002-1	17			1,94										
529	0,000	0,00 - 0,30	33754	002-1	9,3	39,1	19000	0,62	11	2260	6100	0,04						
529	0,000	0,60 - 1,00	33755	002-1	17	73,7	289	1,9	55,4	57,7	824	0,11						
529	0,000	0,60 - 1,00	33755	002-1	11,2			< 1										
529	0,000	1,00 - 2,00	33756	002-2	17	98,9	305	1,5	68,3	55	642	0,12						
529	0,000	1,00 - 2,00	33756	002-2	10,9			< 1										
529	0,000	2,00 - 2,70	33757	002-3	14	53,2	434	0,74	34,7	72,7	310	0,11						
529	0,000	2,00 - 2,70	33757	002-3	10,6			< 1										
530	0,000	0,00 - 1,00	33758	003-1	15	115	274	1,3	85,1	42,9	530	0,07						
530	0,000	0,00 - 1,00	33758	003-1	8,73			< 1										
530	0,000	1,00 - 1,70	33759	003-2	15,1			< 1										
530	0,000	1,00 - 1,70	33759	003-2	20	72,6	350	1,5	59,9	65,8	646	0,12						
531	0,000	0,00 - 0,02	33795	111	36,4			< 1										
531	0,000	0,00 - 0,02	33795	111	42	37,8	144	0,06	20,5	132	89,9	0,19						
532	0,000	0,00 - 0,02	29073	134	110	63,8	1650	1,3	34,6	473	675	0,7						
532	0,000	0,00 - 0,02	29073	134	95,7			< 1										
533	0,000	0,00 - 0,02	29072	133	25	45,5	224	0,28	24,9	142	209	0,26						
533	0,000	0,00 - 0,02	29072	133	19,8			< 1										
534	0,000	0,00 - 0,02	33771	10	30	45,9	290	0,03	29,6	73,1	121	0,06						
534	0,000	0,00 - 0,02	33771	10	26,1			< 1										
534	0,000	0,20 - 0,30	33772	11	95	65,9	1280	0,5	44,6	404	301	0,46						
534	0,000	0,20 - 0,30	33772	11	91,8			< 1										
535	0,000	0,00 - 0,02	33790	105	17	35,9	119	0,05	18,4	65	75,8	0,04						
535	0,000	0,00 - 0,02	33790	105	14,8			< 1										

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp

NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					2	25	100	3	50	60	100	1	2	0,10	7	30	100	0,010
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
535	0,000	0,30 - 0,40	33791	106	48	37,4	696	4,8	40,3	181	1700	0,16						
535	0,000	0,30 - 0,40	33791	106	46			3,73										
535	0,000	0,40 - 0,50	33792	107	< 5			< 1										
535	0,000	0,40 - 0,50	33792	107	4,6	35,9	97,6	0,36	22,2	7,72	136	0,02						
536	0,000	0,00 - 0,02	33794	110	18	33,7	191	0,11	20,4	68,3	113	0,06						
536	0,000	0,00 - 0,02	33794	110	13,2			< 1										
537	0,000	0,20 - 0,30	33785	101	2,8	41,5	28,8	0,04	30,1	< 5	32,3	0,01						
537	0,000	0,20 - 0,30	33785	101	< 5			< 1										
537	0,000	0,20 - 0,30	33786	102	3,6	51,3	29,7	0,06	32,2	< 5	38,1	0,01						
537	0,000	0,20 - 0,30	33786	102	< 5			< 1										
537	0,000	0,20 - 0,30	33787	103	3,2	46,2	25,8	0,04	31,9	< 5	29,5	0,01						
537	0,000	0,20 - 0,30	33787	103	< 5			< 1										
538	0,000	0,00 - 0,02	33777	15	7,09			1,23										
538	0,000	0,00 - 0,02	33777	15	11	64,1	1120	2,1	49	47,8	666	0,06						
539	0,000	0,00 - 1,00	33751	001-1	11,8			< 1										
539	0,000	0,00 - 1,00	33751	001-1	15	78	437	1,5	62,8	92,7	568	0,15						
539	0,000	1,00 - 1,70	33752	001-2	24	95,3	568	2,1	82,3	130	769	0,17						
539	0,000	1,00 - 1,70	33752	001-2	17,1			< 1										
540	0,000	0,00 - 0,02	29070	131	29	43,8	163	0,17	22,5	126	125	0,13						
540	0,000	0,00 - 0,02	29070	131	27,1			< 1										
541	0,000	0,00 - 0,02	29069	130	18	34	202	3,5	16,6	128	971	0,62						
541	0,000	0,00 - 0,02	29069	130	14,1			3,32										
542	0,000	0,00 - 0,02	33774	13A	69	71,6	1060	1,5	41	262	360	0,79						
542	0,000	0,00 - 0,02	33774	13A	67,5			< 1										
542	0,000	0,00 - 0,02	33775	13B	23	59,3	935	4,3	42	89,2	996	0,29						
542	0,000	0,00 - 0,02	33775	13B	19,2			3,57										
542	0,000	0,20 - 0,30	33776	14	5,9	75,7	80,8	0,32	47,7	17,8	135	0,08						
542	0,000	0,20 - 0,30	33776	14	< 5			< 1										
543	0,000	0,00 - 0,02	33773	12	< 5			< 1										

< norm > norm > 4 x norm > 10 x norm

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp
NTNU

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
543	0,000	0,00 - 0,02	33773	12	8,3	99,3	139	0,98	73,5	19,3	331	0,03						
544	0,000	0,00 - 0,02	29074	135	790	< 1	309	0,32	15,6	2050	249	1,16						
544	0,000	0,00 - 0,02	29074	135	690			< 1										
545	0,000	0,00 - 0,02	29075	136	22	171	210	0,07	145	46,1	81,2	0,03						
545	0,000	0,00 - 0,02	29075	136	10,9			< 1										

Rambøll

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
200		0,00 - 1,00	200-1	200-1	286,4	95,9	103	0,1	46,1	218,8	61	0,08	0,5	0,037				
202		0,00 - 1,00	202-1	202-1	110,6	58,8	334,3	2,7	35,6	311,8	661	1,56	0,93	0,05				
203		0,00 - 1,00	203-1	203-1									0,5	0,032				
204		0,00 - 1,00	204-1	204-1	35	99,8	1065	59,4	71,9	241,3	9080	0,87						
205		0,00 - 1,00	205-1	205-1	63	159,6	2165,2	3,4	78,2	189,4	962	0,22	0,66	0,031				
207		0,00 - 0,80	207-1	207-1									0,08	0,0067				
208		0,00 - 1,00	208-1	208-1									31	2,1				
208		1,00 - 2,00	208-2	208-2									4	0,27				
209		0,00 - 1,00	209-1	209-1									1,1	0,11				
210		0,00 - 1,00	210-1	210-1									2,5	0,19				
211		0,00 - 1,00	211-1	211-1									0,17	0,011				
211		1,00 - 1,90	211-2	211-2	177,4	76	233,9	< 0,1	25	285,8	110	0,31						
212		0,00 - 0,50	212-1	212-1									3,3	0,19				
213		0,00 - 1,00	213-1	213-1									0,68	0,041				
213		3,00 - 4,00	213-4	213-4									9,2	0,052				
214		0,00 - 1,00	214-1	214-1	119,5	69,9	909,7	0,4	34,5	369,2	175	0,25	6,3	0,43				
215		0,00 - 1,00	215-1	215-1									1,1	0,08				

640373A Miljøundersøkelse Killingdal gruber tipp
Rambøll

Norsk norm 2002			ANALYSEIDENTIFIKASJON		TUNGMETALLER								OLJE					
Profilnr.	Kote [moh]	Dybde [m]	LAB-ID	Ramb-ID	As	Cr	Cu	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg	PAH	BaP	C5-10	C10-12	C12-35	PCB
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
216		0,00 - 1,00	216-1	216-1	24,1	55,1	2243,1	0,9	35	144	521	0,19	1,6	0,068				
216		1,00 - 2,00	216-2	216-2									i.p.	< 0,005				
217		0,00 - 1,00	217-1	217-1	32,9	127,5	1499,3	2,6	67	182,6	2429	0,64	0,25	0,017				
218		0,00 - 1,00	218-1	218-1									0,35	0,015				
219		0,00 - 1,00	219-1	219-1									3,2	0,23				
301		0,00 - 0,15	301	301	337,7	23	10000	1,3	8,9	5183,1	584	6,65	1,2	0,091				
302		0,00 - 0,25	302	302	463,3	33,1	2685,7	5,2	15	7418,4	2353	9,26						
303		0,00 - 0,00	303	303									5,3	0,79	57	48	24000	i.p.
305		0,00 - 0,00	305	305	614,8	< 1	50,7	0,1	13	1798,5	54	0,75						
306		0,00 - 0,00	306	306	40,8	5,4	10000	1626,3	2	1480,2	10000	42,25						
307		0,00 - 0,10	307	307	14,6	41,5	1177,1	0,3	23,1	273,7	111	0,49						
308		0,00 - 0,00	308	308	558,9	< 1	30,1	0,1	10,6	1349,9	35	0,37						
310		0,00 - 0,20	310	310									70	6,9				
312		0,00 - 0,05	312	312									15	0,11				
313		0,00 - 0,05	313	313											<	<	12000	i.p.
314		0,00 - 0,00	314	314	41,2	54	636,4	1,3	59	262	589	0,61	16					

< norm

> norm

> 4 x norm

> 10 x norm