

HOLMEN AB

**Lännaholms Bruk
Uppsala kommun**

**Fördjupad miljöteknisk mark-
undersökning och miljörisk-
värdering**

Provtagningsplan

Datum: 2008-09-12
SGI:s diariernr: 2-0804-0297
SGI:s uppdragsnr: 13608
Uppdragsansvarig: Bengt Rosén
Handläggare: Maria Carling
Granskare: Mikael Stark

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG OCH SYFTE	3
2	OMFATTNING	3
3	BESKRIVNING AV OMRÅDET	4
4	FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR	5
5	TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	6
6	RISKIDENTIFIERING	7
7	UNDERSÖKNINGSSTRATEGI	7
7.1	PROVTAGNING - UTFÖRANDE	8
7.2	DELOMRÅDE 2 - LAGERPLATS	8
7.3	DELOMRÅDE 6 – DOPPNINGSKAR	8
7.4	DELOMRÅDE 7 – FABRIKSBYGGNAD.....	9
7.5	DELOMRÅDE 9 – VIRKESUPPLAG	9
7.6	DELOMRÅDE 10 – DIESELTANK VID F.D. TORKHUS	10
7.7	DELOMRÅDE 11 - RECIPIENT	10
7.8	REFERENSPROVER.....	10
8	UTVÄRDERING OCH RAPPORTER	10
8.1	FÖRDJUPAD RISKBEDÖMNING	10
8.2	ÅTGÄRDSUTREDNING.....	11
8.3	RISKVÄRDERING	11
	SAMMANSTÄLLNING AV PLANERAD PROVTAGNING	12
	UPPDRAGSORGANISATION	12
	UNDERLEVERANTÖRER	13
	TIDSPLAN	13
	UNDERLAG OCH REFERENSER	14

PROVTAGNINGSPLAN

Fördjupad miljöteknisk markundersökning och miljöriskvärdering

F.d. sågverksområdet Lännaholms bruk, Uppsala kommun

1 UPPDRAG OCH SYFTE

Statens geotekniska institut (SGI) har på uppdrag av Holmen AB tagit fram en provtagningsplan avseende en fördjupad miljöteknisk markundersökning och miljöriskvärdering för delar av Lännaholms bruk i Uppsala kommun.

Syftet är att med kompletterande undersökningar klargöra förekomst och utbredning av föroreningar som har orsakats av tidigare sågverksamhet. De medier som är aktuella är mark, grundvatten, sediment och byggnadsmaterial. Undersökningarna som föreslås i provtagningsplanen kommer, tillsammans med tidigare undersökningar, att utgöra underlag för en fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering.

Vid diskussioner i ärendet har bolaget företrätts av miljöchef Lars Strömberg (Holmen AB).

Följande personer besökte bruksområdet 2008-06-03: Helena Andersson (Länsstyrelsen), Lars Strömberg och Anna Kollin (Holmen AB), Bengt Rosén (SGI) samt Erik Nordström och Åke Nyström (f.d. anställda vid bruket).

2 OMFATTNING

På fastigheterna Lännaholm 1:14 och 1:22 har två verksamheter bedrivits. Järnbruksverksamhet med masugn och gjuteri fanns från mitten av 1700-talet till en bit in på 1900-talet. Denna verksamhet har givit upphov till metall- och PAH-föroreningar. Utbredningen av dessa markföroreningar har enligt en rapport av Ramböll (2007) konstaterats på en lagerplats och kring doppningskaret (se Figur 1).

Sedan början av 1900-talet har diverse trävaruindustrier bedrivit verksamhet på platsen. Träskyddsbehandling genom doppning av sågat virke förekom på platsen varefter virket förvarades på öppna ytor som ”stabbar”. En översikt ges i Figur 1 från 1971 då sågverksamheten var i full gång.

De undersökningar som föreslås i föreliggande provtagningsplan är begränsade till att i första hand klarlägga miljöpåverkan från sågverksamheten. Eventuell miljöpåverkan från järnbruksverksamheten kommer översiktligt att beaktas i de fall att både järnbruksverksamhet och sågverksamhet medfört förorening på samma plats.

Resultaten av de nya undersökningarna kommer att sammanställas med resultaten av tidigare undersökningar. Baserat på detta utförs en fördjupad riskbedömning, en åtgärdsutredning och en riskvärdering. Tillsammans skall utförda arbeten motsvara en huvudstudie enligt Naturvårdsverkets benämning.



Figur 1. Flygbild från 1971 över Lännaholms Bruk. 1=timmersortering, 2=lagerplats (slaggrester och barkning), 3=kap, 4=gamla torkhuset, 5=nya torkhuset, 6=doppningskar, 7=förvaring av tunnor med PCP-salt, 8=virkeslada, 9=virkesupplag (stabbar, finns över stora ytor inom bruksområdet), 10=dieseltank med handpump, 11=ytvattendrag, markeringen avser slutet av kulvertering. Norr uppåt.

3 BESKRIVNING AV OMRÅDET

Lännaholms bruk ligger i Länna, ca 15 km öster om Uppsala. Idag används lokalerna på området för kontor och lättare industriändamål. Marken domineras av grusade eller gräs- och slybeväxta ytor. Inom bruksområdet finns inga kända grundvattentäkter, närmsta vattentäkt ligger uppströms bruksområdet, dels i norr ca 350 m norr om stora fabrikslokalen, dels ca 400 m sydsydost om densamma (SGU:s brunnsarkiv). Markanvändningen inom området förutsätts kunna klassas som mindre känslig markanvändning (MKM) eftersom fastigheterna används som industrimark.

Fastigheterna gränsar till museijärnvägen Uppsala-Lenna järnväg. Området är flackt och de naturliga jordarterna i området utgörs, enligt SGU:s jordartskarta, av lera samt sandig morän. Berg i dagen förekommer. Inom delar av området överlagras de naturliga jordarterna av fyllnadsmassor, bestående av bl a slagg-, kol- och tegelrester (restprodukter från järnbruket).

Vid de provgrovsgrävningar som utfördes hösten 2006 påträffades, i vissa provgrovar, vatten ca 1,6 m under markytan. I östra delen av bruksområdet rinner en bäck, som delvis är kulverterad. Bäckens avrinner åt nordöst mot sjöarna Fjärden och Långsjön.

4 FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR

Sedan början av 1900-talet har diverse trävaruindustrier bedrivit verksamhet på platsen. Råvaror omlastades och barkades vid infarten till bruket (se Figur 1 och Figur 2). Sågat virke torkades i två olika torkhus varav det äldsta är rivet. Det nya används idag för småindustriell verksamhet. En del av det sågade virket doppades i träskyddsmedel. Doppningsverksamheten kan enligt uppgift ha påbörjats i slutet av 1950-talet och pågick en bit in på 1970-talet. Doppning skedde i ett öppet oskyddat kar utomhus och pågick året om. Uppsamling av överskottsvätska skedde med hjälp av en "krage" runt karet. Enligt muntliga uppgifter tömdes förbrukad vätska direkt på marken. Placeringen av doppningskaret framgår av flygfoton från 1970-talet och en betongplatta finns kvar på marken. På en serie flygbilder från olika årtal syns doppningskaret från och med 1970 men saknas på flygbilder från 1966 och tidigare. Som doppningsmedel användes pentaklorfenolsalt (PCP-salt) som blandades med vatten till en 1 %-ig lösning. År 1971 uppgick förbrukningen av PCP-salt till 5000-6000 kg. PCP-salt förbjöds som doppningsmedel i Sverige 1978. Tunnor med impregneringssalt förvarades före tillblandning i fabriksbyggnaden. Efter doppningen förvarades virket på öppna ytor inom bruksområdet.

Inriktningen på undersökningarna är att verifiera och avgränsa eventuella föroreningar från sågverksamheten (se Figur 1):

1. Timmersortering. Möjligt läckage av petroleumprodukter från maskiner i samband med omlastning. En flygbild från 1966 (Figur 2) visar att upplagsområdet hade betydligt större utbredning än 1971 (Figur 1). Eftersom inga fasta maskiner/kranar syns på flygbilderna görs bedömningen att det inte finns betydande koncentrationer av petroleumprodukter och att det därför inte är meningsfullt att genomföra provtagning/analyser i detta område.
2. Lagerplats. Området har utnyttjats för järnbruksverksamhet och för barkning i sågverksamheten. För att kontrollera eventuell spill av olja från barkningsmaskiner föreslås provtagning och analys av grundvatten.
6. Doppningskar. Avsikten är att avgränsa spill från träskyddsbehandlingen. I området finns fyllning med föroreningar som också kan härledas till järnbruksverksamheten. De prover som tas i området kommer att analyseras med avseende på klorfenoler och dioxiner/furaner liksom på metaller*, olja* och PAH*.
**/ Avser i första hand järnbruksverksamheten.*

Klorfenoler är mer lösliga än dioxiner/furaner och kan med tiden ha lakats ur jordprofilen och förts bort med grundvattnet. Dioxiner och furaner är grupper av klorerade persistenta och mycket toxiska organiska ämnen. Dessa fastläggs till stor del i den övre jordprofilen. Dioxin är mycket svårslösligt i vatten och i den mån transport sker via grundvattnet är det i huvudsak genom sorption till DOC (lösta organiska ämnen).

7. Byggnadsmaterial. Om tunnorna med PCP-salt har läckt kan rester av dioxin finnas i byggnaden.



Figur 2. Flygbild från 1966 jämför med Figur 1.
1= sortering av inkommande timmer, 2=lagerplats.

9. Virkesupplag. Verifiering av eventuellt spill från utkörning av doppat virke till stabbarna.
10. Dieseltank. Verifiering av eventuellt spill från dieseltank. Undersökning görs med både fältinstrument och laboratorieanalyser.
11. Ytvattenrecipient. Verifiering av eventuell förorening av sedimenten.

Enligt uppgift finns inga större tippar/deponier inom bruksområdet. De största avfallsmängderna uppstod vid barkningen och detta material deponerades främst i ett område väster om Länna. Detta område är, efter diskussioner med Länsstyrelsen i samband med platsbesök 2008-06-03, ej aktuellt för undersökningar.

5 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Området har undersökts översiktligt i två tidigare utredningar:

- *Miljöbedömning av mark med avseende på arsenik m.m., Lännabruk, Uppsala kommun – Delrapport 1 och 2, Golder Geosystem AB 1992.*

Jordprov från bruksområdets östra del (omkring och sydväst om befintlig virkeslada) analyserades med avseende på krom, koppar och arsenik. Förhöjda halter av arsenik påträffades i två av tio jordprov.

- *Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskklassning enligt MIFO Fas 2. Lännaholms bruk. Ramböll Sverige AB 2007.*

Totalt nio provgropar grävdes i fyra delområden, där ett av delområdena utgjordes av platsen för doppning av virke. Provgropsgrävning och provuttag skedde ner till ca 2 m under markytan, varefter jordprov för analys valdes ut (i huvudsak ytliga prov). Jordproven analyserades med avseende på metaller, PAH och klorfenoler. Ett jordprov från området kring doppningskaret analyserades m.a.p. dioxin/furaner. Påträffade metallföroreningar (As, Cd, Pb, Zn) förefaller enligt undersökningen främst vara knutna till markens fyllnadsmaterial. Föroreningar från doppningsverksamheten (klorfenoler och dioxiner) påträffades i området kring det f.d. doppningskaret.

Ett grundvattenprov från platsen kring doppningskaret visar på påverkan av klorfenol.

6 RISKIDENTIFIERING

Genom att i förväg identifiera vilka risker som kan förekomma vid objektet, kan de planerade undersökningarna utformas så att ett bättre underlag för riskbedömning kan erhållas. Sambandet mellan riskobjekt och skyddsobjekt illustreras i Figur 3 nedan.



Figur 3. Samband mellan riskobjekt och skyddsobjekt.

Följande riskobjekt identifierades vid Lännaholms bruk (sågverket) utifrån tidigare riskklassning (MIFO fas 2) och platsbesök:

- förorenad jord (möjliga hot spots: doppningskar, virkesupplag, dieseltank)
- förorenat grundvatten
- förorenad byggnad (plats för lagring av impregneringssalt)
- eventuellt förorenat sediment (bäcken genom bruksområdet)

Följande skyddsobjekt kan identifieras utifrån riskklassningen (MIFO fas 2) och platsbesök:

- yrkesverksamma inom fastigheterna
- besökande på fastigheterna
- markmiljön
- grundvatten i jord
- ytvattenrecipient (intilliggande bäck, sjöarna Fjärden och Långsjön)

7 UNDERSÖKNINGSSTRATEGI

Undersökningsområdet delas in i ett antal delområden, baserat på tidigare verksamhet och förväntade föroreningar. Föreslagna undersökningar inom respektive delområde beskrivs nedan. Beträffande numrering se Figur 1 och kapitel 4.

7.1 Provtagning - utförande

Provtagning av jord sker genom skruvborring med geoteknisk borrhandsvagn ner till 1-2 m under markytan. Samlingsprov tas för varje halvmeter. I de fall där särskilda skikt noteras, provtas dessa separat. Ytliga jordprov tas för hand med spade. Samtliga jordprov tas som dubbelprov, där ett av proven sparas för ev. kompletterande analyser. Efter provtagning i fält väljs ett antal prov ut för laboratorieanalys, antingen som enskilda prov eller som samlingsprov.

Grundvattenrör av ofärgad PEH-plast installeras i uppborrade skruvborrhål i jord. Grundvattenrören används både för provtagning av grundvatten (efter omsättning) samt nivåmätning.

Prov på *byggmaterial* (golv, väggar m.m.) tas med hjälp av handverktyg i form av samlingsprov.

Sediment provtas tas med handverktyg i form av samlingsprov.

Inmätning av provpunkternas placering sker i första hand med handburen GPS (SGI). Inmätning och avvägning av provpunkter kring doppningskaret samt av nya och gamla grundvattenrör görs med GPS (Uppsala kommun).

7.2 Delområde 2 - lagerplats

I den översiktliga undersökningen som utfördes hösten 2006 grävdes två provgropar. Halter över MKM påträffades för tungmetaller (As och Zn) och PAH i båda groparna.

För att få ett bättre underlag beträffande föroreningarnas omfattning och spridning föreslås tre grundvattenrör, dels 2 nedströms mot bäcken, dels ett mer centralt placerat på lagerplatsen. Analyser görs med avseende på metaller, olja och PAH.

7.3 Delområde 6 – doppningskar

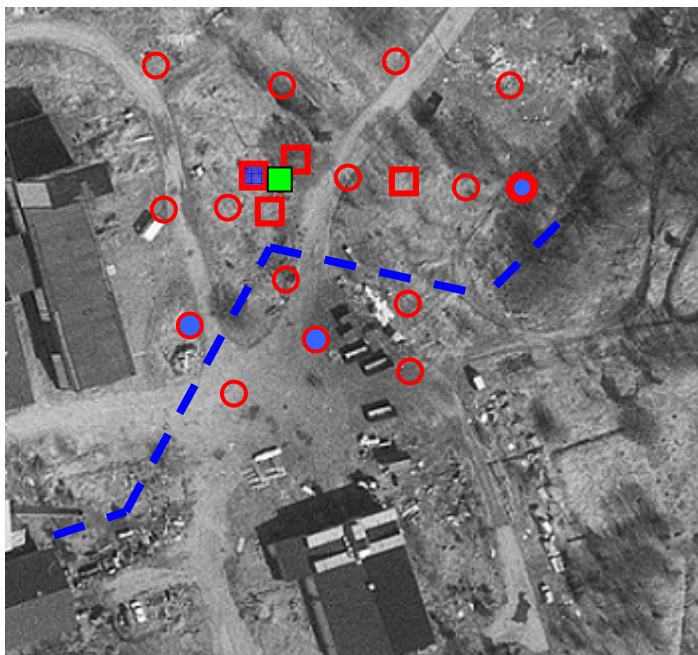
I den översiktliga undersökning som utfördes hösten 2006 grävdes tre provgropar i direkt anslutning till platsen för doppningskaret. Pentaklorfenol påträffades både i jord och grundvatten. I jord var halterna generellt låga, medan halten i grundvattnet bedöms som hög (23 µg/l). Mycket hög dioxinhalt (7 800 ng/kg I-TEQ) påträffades i det ytliga jordprov som analyserades från en av provgroparna.

För att avgränsa det dioxinförorenade området föreslås jordprovtagning i ca 15 provpunkter ner till ca 1,5 m djup. Provpunkterna placeras radiellt ut från det f.d. doppningskaret, se Figur 4. Ca 20 prov analyseras på laboratorium med avseende på dioxiner/furaner kompletterat med några analyser av klorfenoler. I första hand analyseras ytliga jordprover (0-0,5 m u my) men några prov från större djup analyseras också (0,5-1,0, 1,0-2 m u my, alternativt grundvatten). Några av proverna slås samman till samlingsprov från olika provpunkter.

Inom detta delområde finns det föroreningar från järnbruksverksamheten (Ramböll, 2007). Därför föreslås att prover tas på fyllning där det finns slagg-, kol- och tegelrester för analys på metaller, olja och PAH. Sju ytliga samlingsprover från fyllningen och tre samlingsprover från naturligt underliggande material analyseras. Som underlag för riskbedömningen och beräkning av platsspecifika riktvärden samt bedömning av sprid-

ningsrisker föreslås att laktförsök (2-steps skakförsök) utförs på ett samlingsprov av fyllningen.

Tre kompletterande grundvattenrör installeras för att undersöka tillstånd och spridning i grundvattnet. Grundvatten från totalt fyra grundvattenrör analyseras med avseende på dioxin/furaner, klorfenoler, DOC och PAH.



Figur 4. Området kring doppningskaret i delområde 6. Flygbild från 1998. Betongplatta från doppningskaret markeras med ■ Provgrop från Ramböll (2007) markeras med ■ och med befintligt grundvattenrör ■. Planerade borrhull markeras med ○ och grundvattenrör med ●. Norr uppåt.

7.4 Delområde 7 – fabriksbyggnad

Det är f.n. inte närmare känt var PCP-saltet förvarades i den långsmala fabriksbyggnaden. Provtagning är främst aktuellt på vägg- och golvmaterial samt ansamlingar i eventuella fläktsystem och golvbrunnar.

Ca 5 prover (samlingsprov) analyseras med avseende på dioxin/furaner.

7.5 Delområde 9 – virkesupplag

Inom stora delar av bruksområdet har impregnerat virke lagts upp i stabbar. Dropp från impregnerat virke kan ha orsakat ytlig markförorening.

SGI föreslår att ytlig provtagning (0-0,2 m u my) utförs i 25 provpunkter. Jordproverna analyseras i form av 5 samlingsprov med avseende på dioxin/furaner. Beroende på analysresultaten kan sedan eventuell kompletterande analys göras på enskilda prov. Eftersom det inte är känt var det finns fyllningsmassor från järnbruksverksamheten analyseras proverna även med avseende på metaller, olja och PAH.

7.6 Delområde 10 – dieseltank vid f.d. torkhus

I anslutning till den plats där en dieseltank tidigare var placerad utförs jordprovtagning (skruvborr) i 2 provpunkter ner till 1,5 m djup eller ner till minst 0,5 m under befintlig grundvattenyta. Jordproverna undersöks i fält med hjälp av PID-instrument, varefter 2 jordprov väljs ut för laboratorieanalys (olja, PAH). Ett grundvattenrör installeras (olja, PAH).

7.7 Delområde 11 - recipient

För att undersöka eventuell föroreningspåverkan på recipienten tas två sedimentprov i bäcken, dels vid kulvertens utlopp, dels ett längre nedströms. Sedimentproven analyseras med avseende på dioxin/furaner samt metaller, olja och PAH.

7.8 Referensprover

Som underlag till beräkning av platsspecifika riktvärden behövs lokala bakgrundshalter. Referensprov tas därför i yttlig jord (samlingsprov från 5 delprov) i skogsområdet sydost om bruket, i ett grundvattenrör uppströms förorenade områden och i sediment uppströms bruksområdet. Proverna analyseras med avseende på dioxin/furaner samt metaller, olja och PAH.

8 UTVÄRDERING OCH RAPPORTER

En delrapport redovisas innehållande resultat av utförda undersökningar och jämförelse med generella riktvärden. Ev kompletterande laboratorieanalyser av sparade delprover tillhörande samlingsprover arbetas också in i resultatrapporten. När tillräckligt underlag finns för att kunna avgränsa föroreningarna, eventuellt efter kompletterande miljötekniska markundersökningar, fullföljs utredningen i enlighet med nedanstående avsnitt; fördjupad riskbedömning (avsnitt 8.1), åtgärdsutredning (avsnitt 8.2) och riskvärdering (avsnitt 8.3).

Ett samråd med tillsynsmyndigheten föreslås innan dessa moment genomförs (avsnitt 8.1 – 8.3).

8.1 Fördjupad riskbedömning

Den fördjupade riskbedömningen görs med avseende på samtliga föroreningar men med tonvikt på sågverksamheten.

I en riskbedömning besvaras följande frågor:

- vilka risker innebär föroreningssituationen idag och i framtiden?
- hur mycket behöver riskerna reduceras för att undvika skador på hälsa och miljö?

De kompletterande undersökningarna skall ligga till grund för en fördjupad riskbedömning, bestående av i huvudsak tre delar:

- framtagande av platsspecifika riktvärden för jord,
- jämförelser med platsspecifika riktvärden alternativt andra relevanta riktvärden,
- beskrivning av risksituationen nu och i framtiden, bl.a. utifrån exponeringssituationen.

I den fördjupade riskbedömningen ingår att utreda risken vid vistelse på det förorenade området samt risken för spridning av föroreningar från det förorenade området till om-

givande mark, grundvatten samt ev. ytvatten och sediment. Riskbedömningen innefattar både en bedömning av nuläget och av de risker som kan uppstå på lång sikt om inga åtgärder genomförs. I riskbedömningen ingår att uppskatta mängden förorenad jord samt mängden förorening(ar) i denna jord.

Baserat på riskbedömningen gör SGI en bedömning av behovet av efterbehandling för att reducera riskerna till acceptabel nivå. Saneringsbehoven styrs delvis av vilka exponeringsvägar som utgör risk för negativa effekter på människors hälsa och miljön, samt aktuella spridningsförutsättningar.

8.2 Åtgärdsutredning

Övergripande åtgärdsområde föreslås för bruksområdet. Avsikten är att hantera området så att det motsvarar industrimark, MKM.

Riskbedömningen visar vilken/vilka föroreningar som medför att en eventuell åtgärd krävs inom området. En åtgärdsutredning genomförs där olika alternativa lösningar redovisas tillsammans med översiktliga kostnadsberäkningar. Ett av alternativen utgör ett s.k. noll-alternativ, d.v.s. att inte göra någonting. Varje delområdes åtgärdsbehov utreds separat.

De olika åtgärdsalternativen beskrivs bl a med måluppfyllelse, kostnader, risker, omgivningpåverkan. Denna beskrivning sammanfattas i en tabell och utgör underlag för en riskvärdering.

8.3 Riskvärdering

I riskvärderingen vägs olika åtgärdsalternativ mot varandra avseende kostnad, riskreduktion, miljönytta m.m. Arbetet utmynnar i ett förslag till åtgärd. Riskvärderingsprocessen dokumenteras och redovisas. Det innebär att de bedömningar och värderingar som ligger till grund för föreslaget åtgärdsalternativ kommer att redovisas.

Ovan redovisade arbetsinsatser utgör tillsammans en huvudstudie.

SAMMANSTÄLLNING AV PLANERAD PROVTAGNING

Omfattningen av föreslagen provtagning framgår av nedanstående tabell.

Delområde	Medier	Antal provpunkter	Antal prov för analys	Analys
2) Lagerplats	Grundvatten	3 gv-rör	3 gv	Metaller ¹ Petroleumkolväten ²
6) Doppning	Jord Grundvatten	15 skruvborr 4 gv-rör (var- av 3 nya)	Jord (20 dioxin, 5 klorfenoler, 10 metal- ler, 10 petroleum- kolväten) 1 lakförsök - jord 4 gv (dioxin, klorfe- nol, DOC, metaller, petroleumkolväten)	Dioxin/furaner ³ Metaller ¹ Petroleumkolväten ² Klorfenoler ⁴ DOC
7) Fabriksbyggnad	Byggnads- material	5 samlings- prov	5	Dioxin/furaner ³
9) Virkesupplag	Jord	25 ytliga	5 jord	Dioxin/furaner ³ Petroleumkolväten ²
10) Dieseltank	Jord Grundvatten	2 skruvborr 1 gv-rör	2 jord 1 gv	Petroleumkolväten ²
11) Recipient	Sediment	2	2 sediment	Dioxin/furaner ³ Metaller ¹ Petroleumkolväten ²
Referens	Jord Grundvatten Sediment	1 ytligt jord 1 gv-rör 1 sediment	1 jord 1 gv 1 sediment	Dioxin/furaner ³ Metaller ¹ Petroleumkolväten ²
Summa			38 jord 1 lakförsök - jord 9 grundvatten 3 sediment 5 byggnadsmaterial	

^{1/} M-1C (jord), V-2 (vatten).

^{2/} Petroleumkolväten: fraktionerade alifater och aromater samt PAH (OJ21h för jord), (OV-21h för vatten).

^{3/} Dioxiner och furaner (OJ-22, OV-22).

^{4/} Klorfenoler (OV-7).

UPPDRAGSORGANISATION

Bengt Rosén	Uppdragsledare; hydrogeologi	Civilingenjör Lantmäteri, Kungliga Tekniska Högskolan, 1971.
Maria Carling	Handläggare; fältarbete, utvärdering, riskbedömning	Civilingenjör Samhällsbyggnadsteknik, Luleå Tekniska Universitet, 1994.
Fredric Engelke	Volym- och kostnadsberäkning	M.Sc. Petroleum Exploration, CTH, Göteborg 1998. Fil. mag. Geovetenskap, kvartärgeologi, Göteborgs Universitet, 1997.
Lennart Larsson	Handläggare; platsspecifika riktvärden, riskbedömning, expertstöd organisk kemi	Civilingenjör Kemiteknik, Chalmers Tekniska Högskola, 1988.
Mikael Stark	Granskare	Chef Markmiljöavdelningen, SGI, Fil. kand. Geovetenskap, hydrogeolog, Uppsala Universitet, 1989.

Inom SGI finns också tillgång till specialister inom olika områden som kan utgöra tekniskt stöd vid behov. Vissa arbetsinsatser kan komma att utföras av annan kompetent SGI-personal.

UNDERLEVERANTÖRER

Kemiska analyser

ALS Scandinavia AB anlitas för kemiska analyser. ALS laboratorier är ackrediterade av SWEDAC eller har ackrediteringar som godtas av SWEDAC som likvärdiga. Webbplats: www.alsglobal.com.

Arbete med borrhbandvagn

PentaCon AB anlitas för arbeten med geoteknisk borrhbandvagn. Webbplats: www.pentacon.se.

Inmätning

För inmätning av provpunkter med GPS anlitas mätkontoret vid Uppsala kommun. Deras GPS-utrustning har en horisontell noggrannhet på ett par cm.

TIDSPLAN

Nedanstående tidsplan skall ses som ett förslag. Den kan revideras i samråd med beställare och tillsynsmyndighet.

Aktivitet	Tidsperiod (2008-2009)
Fältprovtagning	Vecka 41, borrhbandvagn beställd
Analysresultat färdiga	Vecka 45
Ev kompl analysresultat	Vecka 47
Delrapport – Resultat	Vecka 50
Samråd med länsstyrelsen	Vecka 4-5
Ev. kompletterande markundersökningar	Ca april
Fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning, riskvärdering	2009, preciseras vid samråd

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Markmiljöavdelningen
Uppdragsledare



Bengt Rosén

UNDERLAG OCH REFERENSER

Ramböll (2007). Lännaholms bruk. Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskklassning enligt MIFO-fas 2. Ramböll Sverige AB, 2007-01-03.

Flygbilder från Lantmäteriverket, år: 1960, 1965, 1966, 1970, 1971, 1974, 177, 1979, 1998.

HOLMEN AB

**Lännaholms bruk
Uppsala kommun**

Kompletterande miljöteknisk markundersökning

Provtagningsplan

Datum: 2009-05-29
SGI:s diariernr: 2-0804-0297
SGI:s uppdragsnr: 13263
Uppdragsansvarig: Bengt Rosén
Handläggare: Maria Carling
Granskare: Mikael Stark

Statens geotekniska institut

581 93 LINKÖPING Telefon: 013-20 18 00 Telefax: 013-20 19 14

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG OCH SYFTE	3
2	OMFATTNING	3
3	PROVTAGNINGSPÅN - KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	4
3.1	DELOMRÅDE 6 - DOPPNINGSPLATS	4
3.2	DELOMRÅDE 9 - VIRKESUPPLAG	6
3.3	DELOMRÅDE 11 - RECIPIENT	7
4	UTVÄRDERING OCH RAPPORT	7
5	SAMMANSTÄLLNING AV PLANERAD PROVTAGNING.....	7
6	UPPDRAGSORGANISATION	8
6.1	PROJEKTGRUPP SGI	8
6.2	UNDERLEVERANTÖRER	8
7	TIDPLAN	8
	UNDERLAG OCH REFERENSER	9

Provtagningsplan

Kompletterande miljöteknisk markundersökning

Lännaholms bruk, Uppsala kommun

1 UPPDRAG OCH SYFTE

Statens geotekniska institut (SGI) har på uppdrag av Holmen AB tagit fram en provtagningsplan för Lännaholms bruk i Uppsala kommun. De i provtagningsplanen föreslagna undersökningarna kommer, tillsammans med tidigare undersökningar och den preliminära riskbedömningen (revideras vid behov), att utgöra underlag för åtgärdsutredning och riskvärdering.

De föreslagna undersökningarna syftar främst till att bättre avgränsa föroreningar i området kring den tidigare doppningsplatsen, både i plan och på djupet.

2 OMFATTNING

Under hösten 2008 utfördes en fördjupad miljöteknisk markundersökning i Lännaholms bruk, med fokus på den tidigare sågverksamheten (SGI, 2008). Markundersökningen omfattade provtagning i jord, grundvatten, sediment och byggmaterial. Kompletterande provtagning av byggmaterial utfördes i februari 2009 (SGI, 2009a). Resultaten från den fördjupade undersökningen visade på förorening av dioxin, arsenik, kadmium och zink i varierande omfattning i de olika provtagna medierna. Den preliminära riskbedömningen (SGI, 2009b) pekade på risk för exponering för människor som vistas inom området samt risk för fortsatt föroreningsspridning. Med utgångspunkt från detta föreslås följande:

- Avgränsning i sid- och djupled av förorening i jord inom delområde 6 (dopningskar)
- Kompletterande inventering av ledningar inom delområde 6, som underlag för bedömning av risken för föroreningsspridning.
- Kompletterande dioxinanalyser av jordprov från delområde 9 (virkesupplag) i syfte att se hur föroreningsnivåerna varierar
- Provtagning av ytvatten i syfte att kunna bedöma föroreningsspridning via bäcken.

De här föreslagna kompletteringarna överensstämmer i stort med vad som tidigare föreslogs i delrapport 1 (SGI, 2008). Resultaten av nya undersökningar kommer att sammanställas med resultat av tidigare undersökningar. Beroende på undersökningsresultaten revideras den preliminära riskbedömningen som utförts inför den kompletterande provtagningen. Med detta som underlag utförs därefter en åtgärdsutredning och en riskvärdering. Tillsammans skall utförda arbeten motsvara en huvudstudie.



Figur 2-1. Översikt av Lännaholms bruk med numrerade delområden (flygbild från 1971) 1=timmersortering, 2=lagerplats (slaggrester och barkning), 3=kap, 4=gamla torkhuset, 5=nya torkhuset, 6=dopningskar, 7=förvaring av tunnor med PCP-salt, 8=virkeslada, 9=virkesupplag (stabbar, finns över stora ytor inom bruksområdet), 10=dieseltank med handpump, 11=ytvattendrag, markeringen avser slutet av kulvertering. Norr uppåt.

3 PROVTAGNINGSPLAN - KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

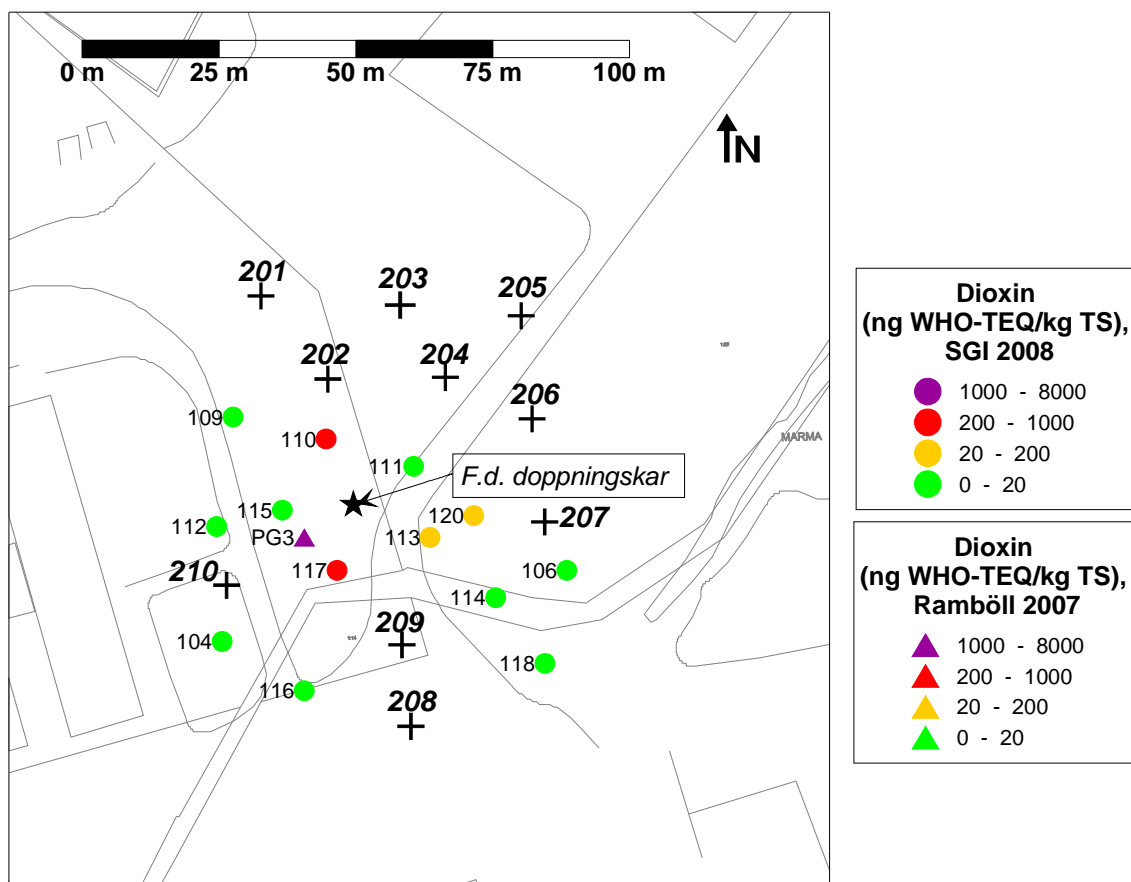
3.1 Delområde 6 - Dopningsplats

Inom delområdet förekom doppling av virke med PCP-salt under en period från slutet av 1960-talet till början av 1970-talet. Dopningskaret som användes finns inte kvar idag, däremot den betongplatta som dopningskaret var placerad på.

Inom delområdet finns fyllning, bestående av bl.a. restprodukter från järnbruket.

Delområdet har undersökts dels i en förstudie (Ramböll, 2007), dels av SGI (2008). Sammanlagt har 13 provpunkter med skruvborr och 3 provpunkter med provgroppsgrävning utförts. Den primära föroreningen utgörs av dioxin från dopningsverksamheten, se Figur 3-1. Även förhöjda halter av bl.a. arsenik och zink förekommer till följd av tidigare järnbruksverksamhet. Dessa föroreningar hör ihop med det fyllningsmaterial som använts allmänt inom bruksområdet. Metallföroreningen sammanfaller delvis med dioxinföroreningen, men utbredningen av de förhöjda metallhalterna bedöms p.g.a. sitt ursprung vara mer generell och inte direkt kopplad till den tidigare sågverksamheten. En

avgränsning av metallföreningarna (arsenik och zink) vid doppningsplatsen bedöms därför som svår att genomföra, och SGI föreslår att fokus läggs på att avgränsa dioxinföreningen.



Figur 3-1. Dioxinhalt i jord i anslutning till doppningsplatsen samt förslag till kompletterande provpunkter (nummer 201-210).

SGI föreslår en kompletterande provtagning i 10 punkter för att avgränsa utbredningen av dioxinförening på doppningsplatsen (i sidled och på djupet), framför allt norr och söder om det tidigare doppningskaret, Figur 3-1. Provtagning sker genom skruvborring med geoteknisk borrhandsvagn ner till 2 m under markytan. Samlingsprov tas för varje halvmetr. De nya provpunkternas placering mäts in med GPS (med cm-noggrannhet), på motsvarande sätt som vid undersökningen hösten 2008. De prover som inte skickas in till laboratorieanalys direkt, sparas i kylrum.

Båda typerna av föroreningar (metaller och dioxin) bedöms i första hand förekomma i den övre halvmetern eller metern i jorden. I första hand skickas därför prover från den översta provtagna nivån (0 - 0,5 m u my) och närmast doppningskaret (6 st) in för laboratorieanalys. Proverna analyseras med avseende på dioxin och metaller. Analyserna föreslås ske i omgångar. Beroende på resultat kan kompletterande prov från djupare nivåer eller på längre avstånd från doppningskaret komma att analyseras i ett senare skede.

Inom ramen för undersökningen hösten 2008 hittades ingen dokumentation (t.ex. ledningskartor) som rör ledningar runt doppningsplatsen. SGI föreslår att kontakt tas med

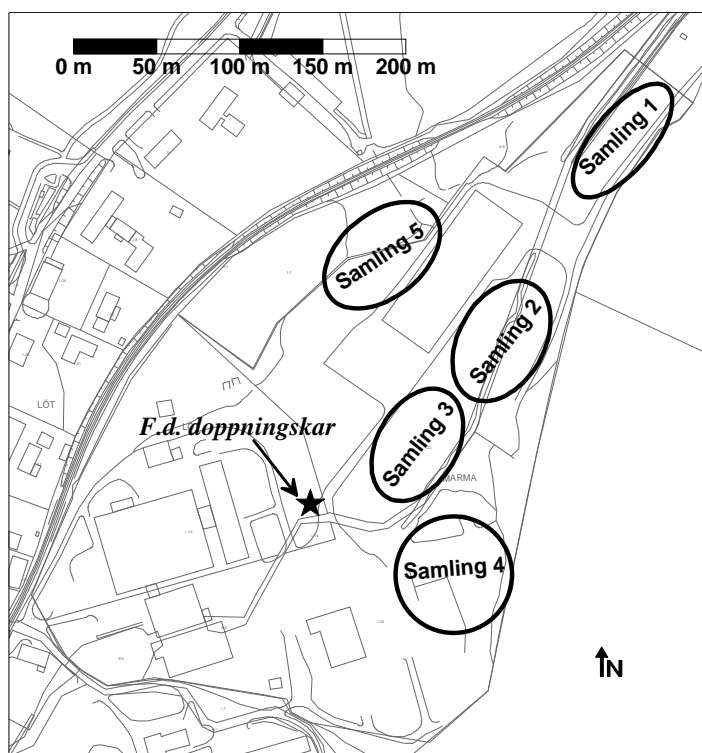
Hans Isaksson för att få information om eventuella ledningar. Syftet är att bättre kunna bedöma förutsättningarna för föroreningsutbredning eftersom ledningar kan utgöra spridningsvägar.

3.2 Delområde 9 - Virkesupplag

Inom stora delar av bruksområdet har impregnerat virke lagts upp i stabbar. Dropp från impregnerat virke kan ha orsakat ytlig markförorening.

Vid undersökningen hösten 2008 togs prov av ytlig jord (0-0,2 m u my) med hjälp av spade från fem olika mindre delområden där impregnerat virke tidigare lagrats. Ett samlingsprov från varje delområde skapades utifrån de enskilda (diskreta) prov som tagits (5 i varje delområde). Samlingsproven analyserades med avseende på dioxin. Samtliga prov har sparats och förvarats kallt.

Analyserna visade på förhöjda dioxinhalter (d.v.s. över riktvärde KM) av dioxin i tre av samlingsproven (samling 1, samling 3 och samling 4), se Figur 3-2. Ett samlingsprov hade en dioxinhalt även över MKM (230 ng/kg TS WHO-TEQ). SGI föreslår att samtliga delprov för dessa samlingsprov analyseras med avseende på dioxin. Syftet är att få en uppfattning om hur halterna varierar inom området. För att kontrollera föroreningsutbredningen mot djupet inom området för samlingsprov 3 så placeras 1-2 av de kompletterande provpunkterna för doppningskaret (provpunkt 206 och 207, se Figur 3-1) här.



Figur 3-2. Områden för ytliga jordprovtagning (samlingsprov).

3.3 Delområde 11 - Recipient

Inom bruksområdet rinner en bäck (delvis kulverterad). Bäckens har sitt utlopp i sjön Fjärden som i sin tur är förbunden med sjön Långsjön. Denna sjö utgör en kommunal ytvattentäkt.

I SGI:s undersökning hösten 2008 togs tre sedimentprov (ett uppströms, två nedströms) i bäcken. Analysresultaten avseende sedimentproven tyder på att det finns ett allmänt påslag av metallförorening i området runt bruket (förhöjda halter även i referensprov av uppströms bruksområdet). De uppmätta dioxinhalterna i sedimentproven tyder på en föroreningspåverkan från området, eftersom halterna är högst nedströms.

Någon undersökning av föroreningshalter i ytvatten i anslutning till bruksområdet har inte gjorts. Eftersom sedimentprover visar på viss föroreningspåverkan, skulle möjligen halterna även i ytvattnet kunna vara förhöjda. Sannolikt är dock utspädningen så stor att det är svårt att påvisa några förhöjda halter. Eftersom bäcken utgör transportväg till skyddsvärt vatten (vattentäkt) föreslår dock SGI att ytvattenprovtagning med hjälp av passiva provtagare utförs, för att om möjligt få en uppfattning om de halter/mängder av dioxin som eventuellt sprids via bäcken. De passiva provtagarna, som placeras uppströms och nedströms bruksområdet, sitter ute på plats i ca en månad. I provtagarna ackumuleras den biotillgängliga fraktionen av föroreningen, d.v.s. det som organismer kan ta upp.

4 UTVÄRDERING OCH RAPPORT

Resultaten av den kompletterande provtagningen arbetas in i "Delrapport 1 - Undersökningsresultat" (SGI, 2008).

5 SAMMANSTÄLLNING AV PLANERAD PROVTAGNING

Delområde	Medier	Antal provpunkter	Analys (första skedet)
6 – dopningsplats	Jord	10 jord	6 metaller ¹ 6 dioxiner ³
9 – virkesupplag	Jord	3 samlingsprov från hösten 2008	15 (5+5+5) dioxiner ³
11 – recipient	Ytvatten	2x2 passiva provtagare	2 metaller ² 2 dioxiner ³

^{1/} Metaller i jord (analyspaket M-2): As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn.

^{2/} Metaller (PSM-1): Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fr, Mn, Zn, Mo, Ni, Pb, U, V och med separat provtagare As.

^{3/} Dioxiner/furaner (OJ-22).

6 UPPDRAGSORGANISATION

6.1 Projektgrupp SGI

Bengt Rosén	Uppdragsledare; hydrogeologi	Civilingenjör Lantmäteri, Kungliga Tekniska Högskolan, 1971.
Maria Carling	Handläggare; fältarbete, utvärdering, riskbedömning	Civilingenjör Samhällsbyggnadsteknik, Luleå Tekniska Universitet, 1994.
Lennart Larsson	Handläggare; platspecifika riktvärden, riskbedömning, expertstöd organisk kemi	Civilingenjör Kemiteknik, Chalmers Tekniska Högskola, 1988.
Mikael Stark	Granskare	Chef avdelning Markmiljö, SGI, Fil. kand. Geovetenskap, hydrogeolog, Uppsala Universitet, 1989.

Inom SGI finns också tillgång till specialister inom olika områden som kan utgöra tekniskt stöd vid behov. Vissa arbetsinsatser kan komma att utföras av annan SGI-personal.

6.2 Underleverantörer

Kemiska analyser

ALS Scandinavia AB anlitas för kemiska analyser. ALS laboratorier är ackrediterade av SWEDAC eller har ackrediteringar som godtas av SWEDAC som likvärdiga. Webbplats: www.alsglobal.com.

Arbete med borrhandsvagn

PentaCon (Stig Gustavsson) anlitas för arbeten med geoteknisk borrhandsvagn. PentaCons webbplats: www.pentacon.se.

Inmätning

För inmätning av provpunkter med GPS anlitas Stadsbyggnadskontoret, Uppsala kommun.

7 TIDPLAN

Nedanstående tidplan skall ses som ett förslag. Den kan revideras i samråd med beställare och tillsynsmyndighet.

Aktivitet	Tidsperiod (2009)
Fältprovtagning Jordprovtagning, utsättning av passiva provtagare Intag av passiva provtagare	Vecka 23 Vecka 27
Analysresultat färdiga Jordprover* Passiva provtagare	Ca vecka 25 (första omgången) Ca vecka 30
Preliminär rapport	augusti*
Samråd med länsstyrelsen	augusti*
Slutrapport	Preciseras vid samråd

*/ För varje analysomgång fördröjs tidsplanen 2-3 veckor. Ca juli = semester.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Markmiljöavdelningen
Uppdragsledare



Bengt Rosén

UNDERLAG OCH REFERENSER

Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Ramböll (2007). Lännaholms bruk. Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskklassning enligt MIFO-fas 2. Ramböll Sverige AB, 2007-01-03.

SGI (2008). Lännaholms bruk, Uppsala kommun. Fördjupad miljöteknisk markundersökning. Delrapport 1 – undersökningsresultat. Datum 2008-12-09. Dnr 2-0804-0297.

SGI (2009a). PM – kompletterande dioxinundersökning i fabriksbyggnad, Lännaholm. Datum 2009-03-10. Dnr 2-0804-0297.

SGI (2009b). Lännaholms bruk, Uppsala kommun. Fördjupad miljöteknisk markundersökning. Delrapport 2 – fördjupad riskbedömning, preliminär inför kompletterande undersökningar. Datum 2009-04-28. Dnr 2-0804-0297.

Fältprotokoll – sammanställning av fältundersökningar – 6-10 oktober 2008

Fältperiod	6-10 oktober 2008
Fältingenjör	Stig Gustavsson, PentaCon (då borrbandvagn användes)
Fältansvarig, provtagning: Laboratorium:	Maria Carling, SGI ALS Scandinavia AB
Provtagning jord:	Borrbandvagn Liten spade
Provtagning byggnad:	Mejsel, kniv
Provtagning sediment:	Manuellt med handen (med handske)
Provtagning grundvatten: Laboratorieanalyser och provtagningskärl:	Bailer <u>Jord</u> Dioxiner, petroleumkolväten, PAH – glasburk med skruvlock Metaller – plastburk Provtagning i plastpåsar (dubbelprov). <u>Byggnadsmaterial</u> Dioxiner – glasburk med skruvlock Provtagning i plastpåsar. <u>Sediment</u> Dioxiner, petroleumkolväten, PAH – glasburk med skruvlock Metaller – plastburk Provtagning i plastpåsar. <u>Grundvatten</u> Dioxiner, klorfenoler, PAH – mörk glasflaska Metaller, DOC – plastflaska
Provhantering:	Alla prover förvarades kallt tills de skickades till laboratoriet. Prover skickades i isolerade kartonger med posten, alternativt lämnades in direkt på ALS Laboratorium i Täby.
Antal provpunkter:	Jord – 16 (skruvborr) + 6 (ytligt, samlingsprov) Byggnadsmaterial – 3 (samlingsprov) Sediment – 3 Grundvatten – 8 (7 nyinstallerade, 1 befintligt)

Fältanteckningar – okt 2008

Provtagningsdatum: 2008-10-08

<i>Provpkt</i>	<i>Nivå (m u my)</i>	<i>Jordart</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Till analys*</i>
GV-REF	0-1,6	F (le gr)		
	1,6-2,0	Let		
	2,0-3,0	saMn	blött	
	<i>Endast GV-rör – inga jordprov</i> Rör 2,8 m u my 0,2 m ö my 1,0 m filter			
GV 102	0-0,5	F (sa st Gr, sot)		
	0,5-1,0	F (sa st Gr, sot)	kopparplåt	
	1,0-2,0	F (st sa Gr)		
	2,0-2,6	F (st sa Gr)		
	2,6-3,5	(gr) sa Mn	W=2,5	
<i>Endast GV-rör- inga jordprov</i> Rör 3,1 m u my 0,9 m ö my 1,0 m filter				
GV 103	0-0,5	F (grSa, sot, tegel)		
	0,5-1,0	F (grSa, sot, tegel)	Oljelukt?	
	1,0-1,6	F (grSa, sot, tegel)		
	1,6-2,0	Let	(ngt gv!)	
	2,0-3,6	Let/Le	Mkt fast	
	3,6-4,5	(gr) saMn	w=3,5	
<i>Endast GV-rör- inga jordprov</i> Rör 4,2 m u my 0,8 m ö my 1,0 m filter				
GV104	0-0,7	F (sa gr st)	Inslag av slag, svart fyllning	1,2,3
	0,7-1,2	Le sa, förmodl. F	Mer leraktig färg	3
	1,2-1,6	Le		1,2
	1,6-2,0	Le		
	2,0-3,0	saMn	Vått (1 påse)	
	3,0-4,0	saMn	Inget jordprov	
	GV-rör: Rör 2,8 m u my 0,2 m ö my 1,0 m filter			
GV105	0-2,0	F (gr sa, st)	Fyllning som ej går att provta (ramlar av skruven)	
	2,0-2,5	Sa gr Mn?	1 prov (2,0-3,0 m)	

<i>Provpkt</i>	<i>Nivå (m u my)</i>	<i>Jordart</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Till analys*</i>
	2,5-3,0	le		
	GV-rör: Rör 2,4 m u my 0,6 m ö my 1,0 m filter Obs! Röret saknar spets i botten, ev. snett gv-rör			
106	0-0,6	F/Let	Inslag av slagg	
	0,6-0,8	F	Svartfärgad (1 påse)	3
			Stopp pga btg-påslag	
GV 107	0-0,3	F (saGr)	Slaggrester PID 5 ppm	
	0,3-1,0	Le	PID 3 ppm	
	1,0-1,5	Le	PID 8 ppm	
	1,5-2,0	Le	PID 7 ppm	
	2,0-2,5	Le	PID 18 ppm. Gv?	2
	2,5-3,0	Le	PID 14 ppm	
	3,0-3,5	Le	PID 5 ppm	
	3,5-4,0	Le	PID 15 ppm	
	GV-rör: Rör 3,4 m u my 0,6 m ö my 1,0 m filter			
108	0-0,6	F (sa Gr)	PID 8 ppm	
	0,6-1,0	le	PID 6 ppm	
	1,0-1,5	Le	PID 6 ppm	
	1,5-2,0	Le	PID 7 ppm	2
	2,0-2,5	Le	PID 4 ppm	
	2,5-3,0	le	PID 5 ppm	
109	0-0,5	F	Svart	1,2,3
	0,5-1,0	leSi		1,2
	1,0-1,5	Let		
	1,5-2,0	Let		
110	0-0,6	F		1,2,3
	0,6-1,0	Let		
	1,0-1,5	Le		
	1,5-2,0	Le		
111	0-0,8	F (sa gr)	Inslag av slagg	1,2,3,4
	0,8-1,0	Le	(1 påse)	
	1,0-1,5	Le		1,2
	1,5-2,0	le	Inget gv	
112	0-0,5	F (gr sa)	Svart fyllning	3,4
	0,5-1,0	Le		3
	1,0-1,5	Le		
	1,5-1,8	Le	1 påse	
	1,8-2,0	Le/ sa Mn	Endast lite prov- 1 påse W=1,8 m	

<i>Provpkt</i>	<i>Nivå (m u my)</i>	<i>Jordart</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Till analys*</i>
113	0-0,5	F (sa gr)	Brunfärgat	1,2,3,4
	0,5-1,0	F (sa gr)		3
	1-1,5	F (sa gr)		
	1,5-2,0	F (sa gr)		
114	0-1,0	F (sa gr)	Lite prov, ramlar av skruven	3
	1,0-2,0	F (sa gr)	Osäker nivå (mtrl ramlar ner från övre nivån?)	
115	0-0,7	F (sa gr)	Brunsvart fyllning	3,4
	0,7-1,0	Le	1 påse	3
	1,0-1,5	Le		3
	1,5-2,0	Le		
116	0-0,5	F (sa le gr)		3
	0,5- 1,0	F (sa le gr)	Slaggrester	3
	1,0-1,3	F (sa le gr)	Slaggrester	
	1,3-2,0	Let	Inget vatten	
117	0-1,0	F (gr)	Ngt ler- och siltinslag, slaggrester	1,2,3,4
	1,0-2,0	F (gr)	W=1,6	3
118	0-1,0	F (sa gr)	Lite mtrl, rasar igen (1 påse)	3
	1,0-2,0	F (sa gr)	Lite mtrl, rasar igen (1 påse) Svartfärgad fyllning	
120	0-0,5	F (sa gr le)	Slaggrester	1,2,3
	0,5-1,0	F (sa gr le)	Slaggrester	
	1,0-1,3	F (sa gr le)	1 påse	
	1,3-2,0	Le		
	2,0-3,0	Le	Inget jordprov	
	3,0-4,0	le	W=3 m? Lite friktionsmtrl längst ner	
	GV-rör: Rör 3,6 m u my 0,4 m ö my 2 m filter			

*/ Analyser:

- 1) metaller
- 2) petroleumkolväten + PAH
- 3) dioxiner/furaner
- 4) klorfenoler

Fältprotokoll – sammanställning av fältundersökningar –**17 februari 2009**

Fältperiod	17 februari 2009
Fältansvarig, provtagning: Laboratorium:	Maria Carling, SGI ALS Scandinavia AB
Provtagning byggnad:	Huggmejsel
Laboratorieanalyser och provtagningskärl:	<u>Byggnadsmaterial</u> Dioxiner – diffusionstäta plastpåsar
Provhantering:	Proverna förvarades kallt tills de skickades med posten till laboratoriet.
Antal provpunkter:	Byggnadsmaterial – 2 (samlingsprov)

Fältprotokoll – sammanställning av fältundersökningar –**2 juni 2009**

Fältperiod	2 juni 2009
Fältingenjör	Stig Gustavsson, PentaCon
Fältansvarig, provtagning: Laboratorium:	Maria Carling, SGI ALS Scandinavia AB
Provtagning jord:	Borrbandvagn
Provtagning ytvatten:	Passiva provtagare (dioxin, katjoner, anjoner)
Laboratorieanalyser och provtagningskärl:	<u>Jord</u> Dioxiner – diffusionstät platpåse Metaller – diffusionstät plastpåse Provtagning i plastpåsar (enkellprov).
Provhantering:	Alla prover förvarades kallt tills de skickades till laboratoriet. Prover skickades i isolerade kartonger med posten..
Antal provpunkter:	Jord – 10 (skruvborr) Ytvatten – 2 (uppströms, nedströms)

Fältanteckningar – juni 2009

Provtagningsdatum: 2009-06-02

<i>Provpkt</i>	<i>Nivå (m u my)</i>	<i>Jordart</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Till analys*</i>
201	0-0,5	F (Gr)		
	0,5-0,7	F (Gr)		
	0,7-1,0	(mu) Let		
	1,0-1,4	Let		
	1,4-2,0	Let / Le fast	Ej W	
202	0-0,5	F (st gr Sa)		1,2
	0,5-1,0	F (si Let tegel sot)		
	1,0-1,5	Let		
	1,5-2,0	Let / Le	Ej W	
203	0-0,3	F (gr Sa)		
	0,3-0,5	F (mu gr Sa)		
	0,5-0,9	F (gr Sa sot)		
	0,9-1,0	Let?		
	1,0-1,5	gr Sa, ev Mn		
	1,5-2,0	gr Sa, ev Mn	Ej W	
204	0-0,5	F (sa Gr)		1,2
	0,5-1,0	F (gr Sa)		
	1,0-1,5	gr Sa, ev F		
	1,5-2,0	gr Sa, ev Mn	Ej W	
205	0-0,3	F (gr Sa)		
	0,3-0,5	F (mu gr Sa)		
	0,5-1,0	le Sa		
	1,0-1,5	Let		
	1,5-2,0	Le fast	Ej W	
206	0-0,5	F (sa Gr st)		1,2
	0,5-1,0	Let		
	1,0-1,5	Let		
	1,5-2,0	Le	Ej W	
207	0-0,5	F (si Sa)		1,2
	0,5-1,0	F (si sa le)		
	1,0-1,4	sa Let	Halvbra prov	
	1,4-2,0	sa Let / Le	Ej W	
208	0-0,5	F (sa Gr)		
	0,5-1,0	F (sa Gr)		

<i>Provpkt</i>	<i>Nivå (m u my)</i>	<i>Jordart</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Till analys*</i>
	1,0-1,5	F (sa Gr)	Dåligt prov	
	1,5-2,0	F (sa Gr)	Dåligt prov	
			Ej W Lera fr 2,0	
209	0-0,03	Asf	Inget prov	
	0,03-1,0	F (tegel, Gr)		1,2
	1,0-1,7	F (st Gr)		
	1,7-2,0	T (!)	Ej W	
210	0-0,1	F (Gr)	Inget prov	
	0,1-0,5	F (sot/slag)		1,2
	0,5-1,0	gr sa Let, ev F		
	1,0-1,5	(gr) sa Let		
	1,5-2,0	Le fast	Ej W	

*/ Analyser:

- 1) metaller
- 2) dioxiner/furaner

Fältprotokoll – sammanställning av fältundersökningar –**30 juni 2009**

Fältperiod	30 juni 2009
Fältansvarig, provtagning: Laboratorium:	Maria Carling, SGI ALS Scandinavia AB
Provtagning ytvatten:	Passiva provtagare (dioxin, katjoner, anjoner)
Provhantering:	Alla prover förvarades kallt tills de lämnades in till laboratoriet. Prover lämnades direkt till ALS laboratorium i Täby.
Antal provpunkter:	Ytvatten – 2 (uppströms, nedströms)

Fältanteckningar – juni 2009

Utsättning av provtagare (2009-06-02)

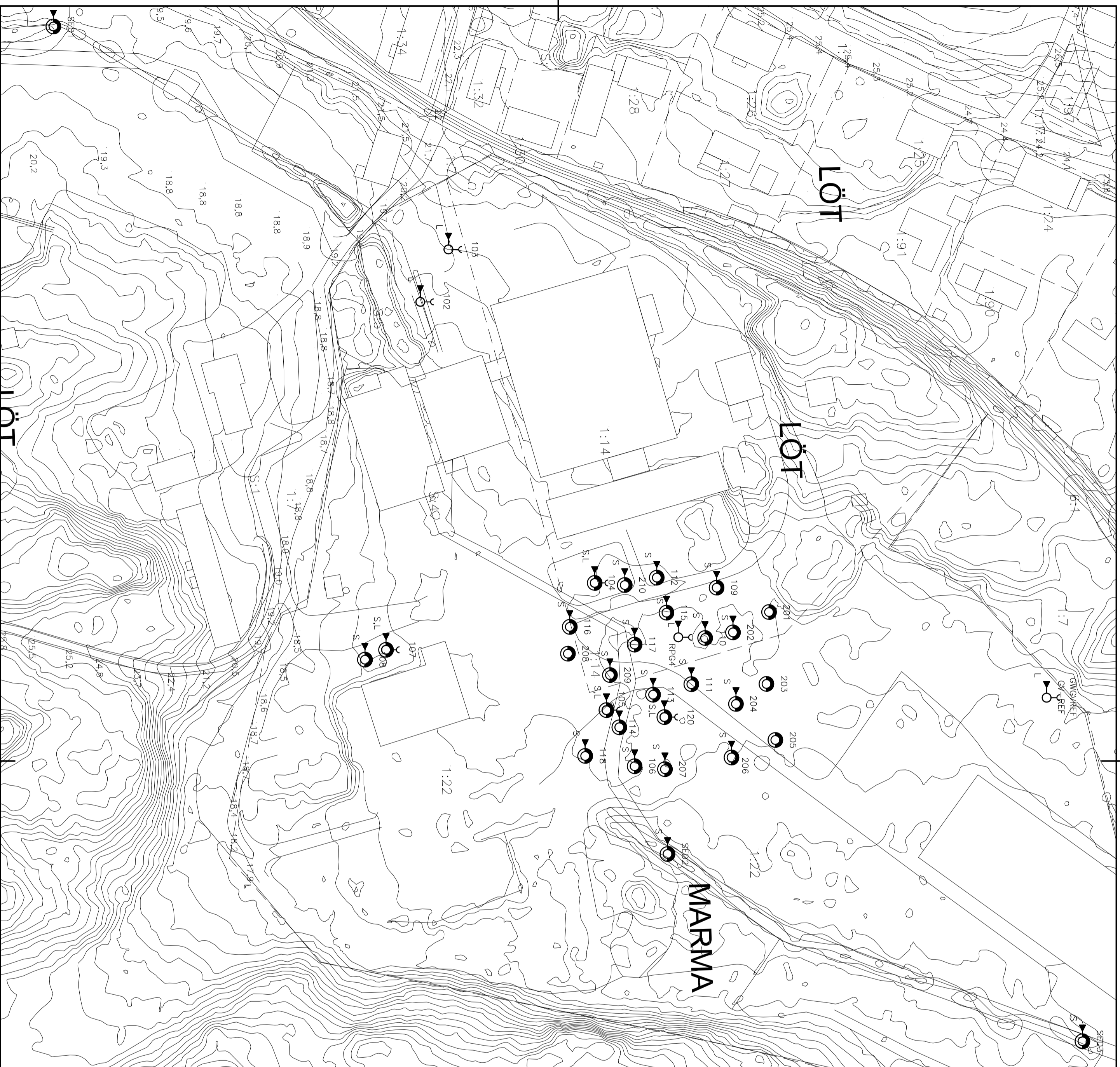
<i>Provtagare</i>	<i>Tidpunkt för utsättning</i>	<i>Vattentemperatur (° C)</i>
Nedströms- an-jon	kl 13.22	Ingen temp-mätning utförd
Nedströms – kat-jon	kl 13.27	Ingen temp-mätning utförd
Nedströms - dioxin	kl 15.30	Ingen temp-mätning utförd
Uppströms - an-jon	kl 14.15	Ingen temp-mätning utförd
Uppströms - kat-jon	kl 14.20	Ingen temp-mätning utförd
Uppströms - dioxin	kl 15.50	Ingen temp-mätning utförd

Kommentar:

Upptag av provtagare (2009-06-30)

<i>Provtagare</i>	<i>Tidpunkt för upptag</i>	<i>Vattentemperatur (° C)</i>
Nedströms- an-jon	kl 11.08	17,8
Nedströms – kat-jon	kl 11.09	17,8
Nedströms - dioxin	kl 11.16	17,8
Uppströms - an-jon	kl 11.31	18,7
Uppströms - kat-jon	kl 11.32	18,7
Uppströms - dioxin	kl 11.42	18,7

Kommentar: båda metallprovtagarna (anjon + katjon) nedströms hängde i luften (ej i kontakt med vattnet) vid tidpunkten för upptag

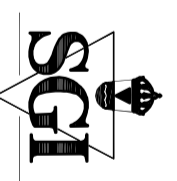


FÖRKLARING:

○	=	grundvattenrör
○	=	miljöteknisk markundersökning
⊙	=	med lab. analys
⊙	=	skruvprovtagning
S	=	fast fas (jord)
L	=	vätska (vatten)

Koord.system i plan RT90 2,5 gon V
 Koord.system i höjd RH2000

BET	ANT	ANDRINGEN	ANSER	DATUM	SIGN



Statens geotekniska institut
 581 93 LINKÖPING Telefon:013-20 18 00 Telefax:013-20 19 14

UPPDRAG NR	13608	RITAD AV	V. PUSTINEN
DATUM	09-08-24	HANDLAGSARE	M. CARLING
UPPDRAGSANSVARIG	B. ROSEN	SKALA	1:1000 (A2)
		NUMMER	bilagac
		BET	

LÄNNAHOLM

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
 PLAN, PROVPUNKTER

Sammanställning grundvattenrör

Provtagning 2008-10-10

Provptk (gv-rör)	Total rörlängd	Rör	Djup	Nivå (r ö k)	Nivå (my)	Filter- längd	Lodad gv-nivå	Gv-nivå	Gv-nivå	Kommentar
	m	m ö my	m u my	m ö h	m ö h	m	m u rök	m u my	m ö h	
GV-REF	3	0,2	2,8	16,8	16,62	1	1,88	1,7	14,92	Grumligt vatten
GV-102	4	0,9	3,1	20,14	19,23	1	2,77	1,9	17,37	Klart vatten
GV-103	5	0,8	4,2	20,73	19,95	1	3,6	2,8	17,13	Klart vatten
GV-104	3	0,2	2,8	16,71	16,53	1				Ingen omsättning
GV-105	3	0,6	2,4	17,02	16,51	1				Röret saknar spets, ev. snett. Lodet ur funktion, dålig tillrinning
GV-107	4	0,6	3,4	17,73	17,15	1	2,5	1,9	15,23	Grumligt mot slutet av provtagning
GV-120	4	0,4	3,6	16,64	16,26	2	3,23	2,9	13,41	Grumligt vatten, dålig tillrinning – lite vatten
R-PG4	3	0,9	2,1	16,85	15,97		2,62	1,7	14,23	Röret snett. Klart vatten, god tillrinning
Bäck (nedströms)									13,79	
Bäck (uppströms)									16,95	

my= markytan

r ö k= rör överkant

m ö h= meter över havet

m ö my= meter över markytan

m u rök= meter under rör överkant

m u my= meter under markytan

Koordinater - SGI fältundersökning oktober 2008 - juni 2009

Provpt	X	Y	Z (my)	rör ök (utan lock)
GV102	6641224,892	1620793,738	19,23	20,14
GV103	6641234,465	1620775,882	19,95	20,73
GV104	6641284,255	1620889,389	16,53	16,71
GV105	6641288,241	1620932,676	16,51	17,02
GV107	6641213,222	1620912,148	17,15	17,73
GV120	6641307,963	1620935,047	16,26	16,64
RPG4	6641312,702	1620907,890	15,97	16,85
GVREF	6641438,079	1620928,439	16,62	16,8
106	6641297,846	1620951,759	16,41	
108	6641206,047	1620915,504	17,43	
109	6641325,751	1620890,995	16,55	
110	6641321,822	1620908,130	16,23	
111	6641317,148	1620923,844	16,11	
112	6641305,384	1620887,580	16,46	
113	6641304,122	1620927,419	16,35	
114	6641292,628	1620938,513	16,63	
115	6641308,676	1620899,498	16,29	
116	6641275,763	1620904,337	16,54	
117	6641297,830	1620910,358	16,38	
118	6641281,012	1620948,267	16,48	
201	6641343,586	1620899,295	16,515	
202	6641331,313	1620906,226	16,203	
203	6641342,721	1620923,758	16,249	
204	6641332,342	1620930,576	16,071	
205	6641345,743	1620942,836	16,111	
206	6641330,824	1620948,795	15,873	
207	6641308,163	1620952,783	16,477	
208	6641275,131	1620913,458	16,572	
209	6641289,438	1620920,732	16,512	
210	6641294,479	1620890,101	16,347	
SED1	6641100	1620700		
SED2	6641310	1620980		
SED3	6641450	1621050		

Koordinatsystem:

RT 90 2,5 gon V

RH 2000



Projekt betc ng
 Bestnr 13600 Lännaholm
 Registrerad 2009-02-19
 Utfärdad 2009-02-26

2009 02-27
 Faktura 162893

SGI
 Maria Carling

581 93 Linköping
 Sverige

Analys av fast prov

Er beteckning	Bygg 09A 090217				
Labnummer	O10249151				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
2,3,7,8-tetraCDD	<0.72		ng/kg	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.5		ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.3		ng/kg	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	15.0	4.50	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	5.90	1.77	ng/kg	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	580	174	ng/kg	1	1
oktakilordibensodioxin	5600	1680	ng/kg	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	3.30	0.990	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.4		ng/kg	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.4		ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	10.0	3.00	ng/kg	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	5.10	1.53	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.2		ng/kg	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	4.40	1.32	ng/kg	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	340	102	ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	7.70	2.31	ng/kg	1	1
oktakilordibensofuran	270	81.0	ng/kg	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	15		ng/kg	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	17		ng/kg	1	1

Er beteckning	Bygg 09B 090217				
Labnummer	O10249152				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
2,3,7,8-tetraCDD	1.10	0.330	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	9.80	2.94	ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	29.0	8.70	ng/kg	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	830	249	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	85.0	25.5	ng/kg	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	54000	16200	ng/kg	1	1
oktakilordibensodioxin	930000	279000	ng/kg	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	6.90	2.07	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	0.910	0.273	ng/kg	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	4.50	1.35	ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	80.0	24.0	ng/kg	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	31.0	9.30	ng/kg	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.3		ng/kg	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	34.0	10.2	ng/kg	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	6400	1920	ng/kg	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	360	108	ng/kg	1	1
oktakilordibensofuran	35000	10500	ng/kg	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	1000		ng/kg	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	1000		ng/kg	1	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

	Utf ¹
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

T0906275

Sida 1 (4)

18DYT6AOROU



Projekt
Bestnr 13608 Lämnaholm
Registrerad 2009-06-03
Utfärdad 2009-06-15

SGI
Maria Carling

581 93 Linköping
Sverige

INKOM SGI
2009-06-22

Analys av fast prov

Er beteckning	SGI-samling 1A					
Labnummer	O10262562					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	
TS_105°C	71.8	3.59	%	1	1	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.92		ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8-pentaCDD	2.30	0.690	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.8		ng/kg TS	1	1	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	9.20	2.76	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	4.70	1.41	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	100	30.0	ng/kg TS	1	1	
oktakilordibensodioxin	920	276	ng/kg TS	1	1	
2,3,7,8-tetraCDF	<0.9		ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.20	0.360	ng/kg TS	1	1	
2,3,4,7,8-pentaCDF	4.10	1.23	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	14.0	4.20	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	5.90	1.77	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.6		ng/kg TS	1	1	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	15.0	4.50	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	570	171	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	6.60	1.98	ng/kg TS	1	1	
oktakilordibensofuran	580	174	ng/kg TS	1	1	
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	16		ng/kg TS	1	1	
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	17		ng/kg TS	1	1	

Er beteckning	SGI-samling 1B					
Labnummer	O10262563					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	
TS_105°C	65.8	3.29	%	1	1	
2,3,7,8-tetraCDD	<0.65		ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8-pentaCDD	3.10	0.930	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	6.30	1.89	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	86.0	25.8	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	19.0	5.70	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	540	162	ng/kg TS	1	1	
oktakilordibensodioxin	2400	720	ng/kg TS	1	1	
2,3,7,8-tetraCDF	1.70	0.510	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8-pentaCDF	2.80	0.840	ng/kg TS	1	1	
2,3,4,7,8-pentaCDF	6.40	1.92	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	22.0	6.60	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	20.0	6.00	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.7		ng/kg TS	1	1	
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	30.0	9.00	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	1800	540	ng/kg TS	1	1	
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	12.0	3.60	ng/kg TS	1	1	
oktakilordibensofuran	400	120	ng/kg TS	1	1	
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	48		ng/kg TS	1	1	
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	49		ng/kg TS	1	1	

ALS Scandinavia AB
Box 511
183 25 Täby
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Ingall Rosén
Kemist



Er beteckning	SGI-samling 1C				
Labnummer	O10262564				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	75.4	3.77	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.73		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	3.50	1.05	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	3.00	0.900	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	19.0	5.70	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	6.10	1.83	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	120	36.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	760	228	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	0.840	0.252	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.00	0.300	ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	2.20	0.660	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	10.0	3.00	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	7.40	2.22	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.2		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	9.50	2.85	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	440	132	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	5.70	1.71	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	130	39.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	16		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	16		ng/kg TS	1	1

Er beteckning	SGI-samling 1D				
Labnummer	O10262565				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	60.0	3.00	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.88		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	5.00	1.50	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	27.0	8.10	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	34.0	10.2	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	20.0	6.00	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	640	192	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	7400	2220	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.88		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.2		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.30	0.390	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	9.70	2.91	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	6.60	1.98	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.3		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	18.0	5.40	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	810	243	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	9.70	2.91	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	540	162	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	34		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	35		ng/kg TS	1	1



Er beteckning	SGI-samling 1E				
Labnummer	O10262566				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	60.7	3.03	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.93		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	3.80	1.14	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	4.40	1.32	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	11.0	3.30	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	5.70	1.71	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	130	39.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	980	294	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	1.20	0.360	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.1		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.30	0.390	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	7.30	2.19	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	4.40	1.32	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	5.40	1.62	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	150	45.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	5.90	1.77	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	120	36.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	11		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	12		ng/kg TS	1	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

	Utf ¹
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Projekt
 Bestnr **13608 Lämnaholm**
 Registrerad **2009-06-03**
 Utfärdad **2009-06-15**

SGI
 Maria Carling

581 93 Linköping
 Sverige

INKOM SGI

2009 -06- 2 2

Analys av fast prov

Er beteckning	SGI-samling 3A				
Labnummer	O10262557				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	76.5	3.83	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.74		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.3		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<1.9		ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	6.80	2.04	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<1.9		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	50.0	15.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	480	144	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.67		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.89		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.89		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	3.20	0.960	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	2.50	0.750	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	110	33.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<7.4		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	31.0	9.30	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	3		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	4.8		ng/kg TS	1	1

Er beteckning	SGI-samling 3B				
Labnummer	O10262558				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	88.3	4.42	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	2.70	0.810	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	38.0	11.4	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	65.0	19.5	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	1700	510	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	170	51.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	5800	1740	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	86000	25800	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	6.40	1.92	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	14.0	4.20	ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	22.0	6.60	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	89.0	26.7	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	78.0	23.4	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	5.80	1.74	ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	120	36.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	8400	2520	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	51.0	15.3	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	3500	1050	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	440		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	440		ng/kg TS	1	1



Er beteckning	SGI-samling 3C				
Labnummer	O10262559				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	89.8	4.49	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.65		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	1.90	0.570	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	8.40	2.52	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	61.0	18.3	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	7.40	2.22	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	490	147	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	5500	1650	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.55		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.76		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.40	0.420	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	2.90	0.870	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	4.50	1.35	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.4		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	6.10	1.83	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	290	87.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<5.6		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	220	66.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	21		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	21		ng/kg TS	1	1

Er beteckning	SGI-samling 3D				
Labnummer	O10262560				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	85.6	4.28	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	7.40	2.22	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	56.0	16.8	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	160	48.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	1200	360	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	230	69.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	11000	3300	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	140000	42000	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	4.10	1.23	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	11.0	3.30	ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	20.0	6.00	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	97.0	29.1	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	85.0	25.5	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	12.0	3.60	ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	110	33.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	7600	2280	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	130	39.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	9000	2700	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	490		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	490		ng/kg TS	1	1



Er beteckning	SGI-samling 3E				
Labnummer	O10262561				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	93.6	4.68	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.63		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.1		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	4.20	1.26	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<2.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	51.0	15.3	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	1000	300	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.98		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.98		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.98		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	140	42.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<3.3		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	52.0	15.6	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	2.6		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	4.8		ng/kg TS	1	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

T0906277

Sida 1 (4)

18DYVP98UUM



Projekt
Bestnr 13608 Lämnaholm
Registrerad 2009-06-03
Utfärdad 2009-06-15

SGI
Maria Carling

581 93 Linköping
Sverige

INKOM SGI

2009 -06- 2 2

Analys av fast prov

Er beteckning	SGI-samling 4A				
Labnummer	O10262552				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	68.6	3.43	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.78		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	1.80	0.540	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	7.20	2.16	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	13.0	3.90	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	9.20	2.76	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	230	69.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	3000	900	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	1.30	0.390	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.2		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.2		ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	3.90	1.17	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	4.30	1.29	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.3		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	5.20	1.56	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	190	57.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<7		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	140	42.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	11		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	12		ng/kg TS	1	1

Er beteckning	SGI-samling 4B				
Labnummer	O10262553				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	66.4	3.32	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.76		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	3.40	1.02	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	1.80	0.540	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	40.0	12.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	10.0	3.00	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	190	57.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	800	240	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	8.00	2.40	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	15.0	4.50	ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	7.90	2.37	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	63.0	18.9	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	29.0	8.70	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	6.40	1.92	ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	46.0	13.8	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	4800	1440	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	29.0	8.70	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	1300	390	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	77		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	78		ng/kg TS	1	1

ALS Scandinavia AB
Box 511
183 25 Täby
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Ingaill Rosén
Kemist



Er beteckning		SGI-samling 4C			
Labnummer		O10262554			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	75.7	3.78	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.77		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	3.60	1.08	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	5.70	1.71	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	18.0	5.40	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	9.60	2.88	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	200	60.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	4600	1380	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<1.3		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.97		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.30	0.390	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	4.10	1.23	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	3.90	1.17	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.6		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	5.60	1.68	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	180	54.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<4.7		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	100	30.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	14		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	15		ng/kg TS	1	1

Er beteckning		SGI-samling 4D			
Labnummer		O10262555			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	62.8	3.14	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.75		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	2.80	0.840	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	5.70	1.71	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	12.0	3.60	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	7.10	2.13	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	180	54.0	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	4100	1230	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	1.10	0.330	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.1		ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.70	0.510	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	4.00	1.20	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	4.80	1.44	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.1		ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	6.20	1.86	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	150	45.0	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.3		ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	150	45.0	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	12		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	13		ng/kg TS	1	1



Er beteckning	SGI-samling 4E				
Labnummer	O10262556				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	74.0	3.70	%	1	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.7		ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	5.10	1.53	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	12.0	3.60	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	55.0	16.5	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	17.0	5.10	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	520	156	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensodioxin	17000	5100	ng/kg TS	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	2.40	0.720	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	6.30	1.89	ng/kg TS	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	7.50	2.25	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	52.0	15.6	ng/kg TS	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	31.0	9.30	ng/kg TS	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	3.30	0.990	ng/kg TS	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	26.0	7.80	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	6600	1980	ng/kg TS	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	34.0	10.2	ng/kg TS	1	1
oktakilordibensofuran	2400	720	ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	110		ng/kg TS	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	110		ng/kg TS	1	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 1 (8)

T0906466

18Z9TRKFGU4



Projekt
Bestnr **13608 Länna**
Registrerad **2009-06-05**
Utfärdad **2009-06-22**

SGI
Maria Carling

581 93 Linköping
Sverige

INKOM SGI
2009 -06- 25

Analys av fast prov

Er beteckning	202 0-0,5				
Labnummer	O10263232				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	93.9		%	1	V
As	12.0	5.0	mg/kg TS	1	E
Ba	36.7	5.6	mg/kg TS	1	E
Be	0.475	0.093	mg/kg TS	1	E
Cd	5.45	1.29	mg/kg TS	1	E
Co	3.74	1.17	mg/kg TS	1	E
Cr	8.83	2.19	mg/kg TS	1	E
Cu	17.1	3.7	mg/kg TS	1	E
Fe	13500	2330	mg/kg TS	1	E
Li	7.98	1.26	mg/kg TS	1	E
Mn	1860	317	mg/kg TS	1	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	1	E
Ni	6.11	1.41	mg/kg TS	1	E
P	430	74	mg/kg TS	1	E
Pb	302	68	mg/kg TS	1	E
Sr	27.0	4.7	mg/kg TS	1	E
V	14.5	3.2	mg/kg TS	1	E
Zn	4260	707	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	94.6	4.73	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	1.10	0.330	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	6.40	1.92	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	5.10	1.53	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	18.0	5.40	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	8.20	2.46	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	220	66.0	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	1700	510	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	47.0	14.1	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	47.0	14.1	ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	17.0	5.10	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	53.0	15.9	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	22.0	6.60	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	2.30	0.690	ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	33.0	9.90	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	940	282	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	16.0	4.80	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	590	177	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	45		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	45		ng/kg TS	2	1



Er beteckning	204 0-0,5				
Labnummer	O10263233				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	92.5		%	1	V
As	15.8	5.3	mg/kg TS	1	E
Ba	96.1	14.6	mg/kg TS	1	E
Be	0.591	0.115	mg/kg TS	1	E
Cd	0.255	0.109	mg/kg TS	1	E
Co	6.40	2.00	mg/kg TS	1	E
Cr	17.8	4.4	mg/kg TS	1	E
Cu	16.7	3.6	mg/kg TS	1	E
Fe	22900	3940	mg/kg TS	1	E
Li	11.8	1.9	mg/kg TS	1	E
Mn	1750	299	mg/kg TS	1	E
Mo	1.78	0.46	mg/kg TS	1	E
Ni	16.3	3.7	mg/kg TS	1	E
P	470	81	mg/kg TS	1	E
Pb	14.6	3.4	mg/kg TS	1	E
Sr	7.10	1.25	mg/kg TS	1	E
V	20.8	4.5	mg/kg TS	1	E
Zn	75.9	12.6	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	93.0	4.65	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.65		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<2.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<2.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<2.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	9.20	2.76	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	86.0	25.8	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.59		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1		ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<2.2		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	45.0	13.5	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.1		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	41.0	12.3	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0.58		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	2.8		ng/kg TS	2	1



Er beteckning	206 0-0,5				
Labnummer	O10263234				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	92.3		%	1	V
As	<3		mg/kg TS	1	E
Ba	20.2	3.1	mg/kg TS	1	E
Be	0.300	0.060	mg/kg TS	1	E
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	E
Co	4.24	1.33	mg/kg TS	1	E
Cr	9.28	2.30	mg/kg TS	1	E
Cu	12.6	2.7	mg/kg TS	1	E
Fe	10700	1850	mg/kg TS	1	E
Li	7.74	1.22	mg/kg TS	1	E
Mn	226	39	mg/kg TS	1	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	1	E
Ni	5.21	1.21	mg/kg TS	1	E
P	414	71	mg/kg TS	1	E
Pb	12.5	2.9	mg/kg TS	1	E
Sr	8.40	1.48	mg/kg TS	1	E
V	13.3	2.9	mg/kg TS	1	E
Zn	37.6	6.2	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	92.5	4.63	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.66		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	1.70	0.510	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	4.50	1.35	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	33.0	9.90	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	7.40	2.22	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	300	90.0	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	3800	1140	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.6		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1		ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	3.80	1.14	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	2.90	0.870	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	9.40	2.82	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	310	93.0	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.2		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	160	48.0	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	15		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	16		ng/kg TS	2	1



Er beteckning	207 0-0,5				
Labnummer	O10263235				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	72.4		%	1	V
As	15.3	5.4	mg/kg TS	1	E
Ba	189	29	mg/kg TS	1	E
Be	1.12	0.22	mg/kg TS	1	E
Cd	3.36	0.80	mg/kg TS	1	E
Co	7.85	2.46	mg/kg TS	1	E
Cr	23.9	5.9	mg/kg TS	1	E
Cu	23.6	5.0	mg/kg TS	1	E
Fe	23600	4080	mg/kg TS	1	E
Li	17.4	2.7	mg/kg TS	1	E
Mn	1720	294	mg/kg TS	1	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	1	E
Ni	16.0	3.7	mg/kg TS	1	E
P	544	94	mg/kg TS	1	E
Pb	81.7	18.5	mg/kg TS	1	E
Sr	21.2	3.7	mg/kg TS	1	E
V	25.9	5.6	mg/kg TS	1	E
Zn	1870	310	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	80.9	4.04	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.92		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	2.70	0.810	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	11.0	3.30	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	20.0	6.00	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	8.00	2.40	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	490	147	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	26000	7800	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	2.60	0.780	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	1.80	0.540	ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	1.80	0.540	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	4.60	1.38	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	2.30	0.690	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.1		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	4.70	1.41	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	170	51.0	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	4.30	1.29	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	190	57.0	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	23		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	24		ng/kg TS	2	1



Er beteckning	209 0,03-1,0				
Labnummer	O10263236				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	92.6		%	1	V
As	4.02	3.16	mg/kg TS	1	E
Ba	18.0	2.7	mg/kg TS	1	E
Be	0.282	0.056	mg/kg TS	1	E
Cd	0.106	0.094	mg/kg TS	1	E
Co	3.07	0.96	mg/kg TS	1	E
Cr	6.49	1.61	mg/kg TS	1	E
Cu	10.9	2.3	mg/kg TS	1	E
Fe	7760	1340	mg/kg TS	1	E
Li	6.57	1.04	mg/kg TS	1	E
Mn	217	37	mg/kg TS	1	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	1	E
Ni	4.71	1.09	mg/kg TS	1	E
P	391	67	mg/kg TS	1	E
Pb	13.2	3.0	mg/kg TS	1	E
Sr	8.72	1.53	mg/kg TS	1	E
V	15.2	3.3	mg/kg TS	1	E
Zn	72.3	12.0	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	91.6	4.58	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.66		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<1.1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<1.9		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<1.9		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<1.9		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	3.70	1.11	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	46.0	13.8	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.67		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.93		ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.93		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<1.8		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	82.0	24.6	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<2.2		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	24.0	7.20	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0.88		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	2.9		ng/kg TS	2	1



Er beteckning	210 0,1-0,5				
Labnummer	O10263237				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	44.1		%	1	V
As	17.6	5.4	mg/kg TS	1	E
Ba	125	19	mg/kg TS	1	E
Be	1.05	0.20	mg/kg TS	1	E
Cd	2.16	0.52	mg/kg TS	1	E
Co	8.74	2.73	mg/kg TS	1	E
Cr	25.1	6.2	mg/kg TS	1	E
Cu	53.1	11.3	mg/kg TS	1	E
Fe	26000	4470	mg/kg TS	1	E
Li	19.5	3.1	mg/kg TS	1	E
Mn	1500	255	mg/kg TS	1	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	1	E
Ni	20.6	4.7	mg/kg TS	1	E
P	470	81	mg/kg TS	1	E
Pb	353	80	mg/kg TS	1	E
Sr	36.9	6.5	mg/kg TS	1	E
V	25.4	5.5	mg/kg TS	1	E
Zn	636	106	mg/kg TS	1	E
Hg	<1		mg/kg TS	1	E
TS_105°C	61.4	3.07	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<0.9		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	1.70	0.510	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	23.0	6.90	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	3.20	0.960	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	110	33.0	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	2200	660	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	3.40	1.02	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	3.20	0.960	ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	7.00	2.10	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	21.0	6.30	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	12.0	3.60	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.6		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	26.0	7.80	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	1100	330	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	10.0	3.00	ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	1200	360	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	26		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	26		ng/kg TS	2	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av metaller.</p> <p>Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflonbehållare.</p> <p>Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk.</p> <p>Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).</p>
2	<p>Paket OJ-22.</p> <p>Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613.</p> <p>Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; ±30%.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

Utf ¹	
E	<p>Mätningen utförd med ICP-AES</p> <p>För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).</p>
V	<p>Våtkemisk analys</p> <p>För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).</p>
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p> <p>Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 8 (8)

 **RAPPORT**
utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
1087
ISO/IEC 17025

T0906466

18Z9TRKFGU4



Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Rapport

T0907586

Sida 1 (3)

1EBCUET338A



Projekt
Bestnr
Registrerad 2009-06-30
Utfärdad 2009-08-24

SGI
Maria Carling

581 93 Linköping
Sverige

Denna rapport med nummer T0907586 ersätter tidigare utfärdad rapport. Tidigare utsänd rapport bör kastas.

Analys av vatten

Er beteckning	13608 Länna ned-dioxin 090602-090630			
Labnummer	O10266983			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
2,3,7,8-tetraCDD	0.0020	pg/l	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.0022	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	0.0039	pg/l	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	0.014	pg/l	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	0.0035	pg/l	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0.210	pg/l	1	1
oktakilordibensodioxin	1.60	pg/l	1	1
TCDD	0.077	pg/l	1	1
PeCDD	0.11	pg/l	1	1
HxCDD	0.15	pg/l	1	1
HpCDD	0.37	pg/l	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	0.0058	pg/l	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.0024	pg/l	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	0.0024	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	0.0065	pg/l	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	0.0065	pg/l	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0.0024	pg/l	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	0.0081	pg/l	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	0.430	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0.024	pg/l	1	1
oktakilordibensofuran	0.180	pg/l	1	1
TCDF	0.16	pg/l	1	1
PeCDF	0.11	pg/l	1	1
HxCDF	0.39	pg/l	1	1
HpCDF	0.81	pg/l	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0.014	pg/l	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	0.016	pg/l	1	1



Er beteckning	13608 Länna upp-dioxin 090602-090630			
Labnummer	O10266984			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
2,3,7,8-tetraCDD	<0.016	pg/l	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.015	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<0.035	pg/l	1	1
oktakilordibensodioxin	<0.07	pg/l	1	1
TCDD	ej det	pg/l	1	1
PeCDD	ej det	pg/l	1	1
HxCDD	ej det	pg/l	1	1
HpCDD	ej det	pg/l	1	1
2,3,7,8-tetraCDF	<0.012	pg/l	1	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.0084	pg/l	1	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.0084	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<0.019	pg/l	1	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0.019	pg/l	1	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<0.04	pg/l	1	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0.04	pg/l	1	1
oktakilordibensofuran	<0.061	pg/l	1	1
TCDF	ej det	pg/l	1	1
PeCDF	ej det	pg/l	1	1
HxCDF	ej det	pg/l	1	1
HpCDF	ej det	pg/l	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0.0	pg/l	1	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	0.025	pg/l	1	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	PSO-4. Bestämning av dioxiner samt furaner med högupplösande GC/MS. Provtagning med semipermeabelt membran. Membranen tvättas med olika lösningsmedel i flera omgångar. Delar av tvättlösningarna slås ihop till en provvolym på ca 10 ml.

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

L0911378

Sida 1 (2)

1A89AQ6HFJA



Projekt **Länna 13608**

SGI
Maria Carling

Registrerad **2009-07-01**
Utfärdad **2009-07-07**

581 93 Linköping
Sverige

INKOM SGI

2009 -07- 08

Analys: SM1

Er beteckning	Ned-kat Länna 13608			
Labnummer	U10490868			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
Temp*	17.8	°C	1	I
Timme*	669.7	h	2	I
Al*	1.91	µg tot	2	S
Cd*	0.0016	µg tot	2	S
Co*	0.0113	µg tot	2	S
Cr*	<0.003	µg tot	2	S
Cu*	0.0925	µg tot	2	S
Fe*	4.03	µg tot	2	S
Mn*	4.22	µg tot	2	S
Ni*	0.150	µg tot	2	S
Pb*	<0.001	µg tot	2	S
U*	0.181	µg tot	2	S
Zn*	0.690	µg tot	2	S

Er beteckning	Upp-kat Länna 13608			
Labnummer	U10490869			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
Temp*	18.7	°C	1	I
Timme*	669.2	h	2	I
Al*	0.165	µg tot	2	S
Cd*	<0.0003	µg tot	2	S
Co*	0.0008	µg tot	2	S
Cr*	<0.003	µg tot	2	S
Cu*	0.0321	µg tot	2	S
Fe*	1.06	µg tot	2	S
Mn*	1.16	µg tot	2	S
Ni*	0.177	µg tot	2	S
Pb*	<0.001	µg tot	2	S
U*	0.109	µg tot	2	S
Zn*	0.190	µg tot	2	S



	Metod
1	Analys enligt egen metod. Utförts av kund.
2	Adsorptionsgel har lakats med 10 % HNO ₃ (suprapur). Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SFMS).

	Utf ¹
I	Man.Inm.
S	ICP-SFMS

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Rapport PSM-1
Beräknade halter i bulklösning

Provnummer	U10490868	U10490869
Beteckning	13608 Länna ned-kat	13608 Länna upp-kat
Ordernummer	L0911378	L0911378
Tid (h)	669.70	669.20
Temp C	17.80	18.70
Enhet	ug/l	ug/l
Al	5.95	0.500
Cd	<0.005	0.000
Co	0.028	<0.01
Cr	<0.01	<0.01
Cu	0.214	<0.1
Fe	9.75	2.49
Mn	10.6	2.84
Ni	0.385	0.441
Pb	<0.005	<0.005
Zn	1.66	0.440
U	0.738	0.432

Mikko Faarinen
ALS Scandinavia AB

Rapport

L0911379

Sida 1 (2)

1A8DXURLZEG



Projekt **Länna 13608**

SGI
Maria Carling

Registrerad **2009-07-01**
Utfärdad **2009-07-07**

581 93 Linköping
Sverige

INKOM SGI

2009 -07- 0 9

Analys: SM3

Er beteckning	Ned-An Länna 13608				
Labnummer	U10490870				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
SM₃ Listpris*	090701	MKA	kr	1	I
Temp*	17.8		°C	2	I
Timme*	669.77		h	1	I
As*	0.0413		$\mu\text{g tot}$	1	S
P*	2.02		$\mu\text{g tot}$	1	S

Er beteckning	Upp-An Länna 13608				
Labnummer	U10490871				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
SM₃ Listpris*	090701	MKA	kr	1	I
Temp*	18.7		°C	2	I
Timme*	669.27		h	1	I
As*	0.0274		$\mu\text{g tot}$	1	S
P*	0.996		$\mu\text{g tot}$	1	S



	Metod
1	Adsorptionsgel har lakats med 10 % HNO ₃ (suprapur). Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SFMS).
2	Analys enligt egen metod. Utförts av kund.

	Utf ¹
I	Man.Inm.
S	ICP-SFMS

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Rapport PSM-3
Beräknade halter i bulklösning

Provnummer	U10490870	U10490871
Beteckning	.änna ned-an	.änna upp-an
Ordernummer	L0911379	L0911379
Tid (h)	669.77	669.27
Temp C	17.80	18.70
Enhet	ug/l	ug/l
As	0.113	0.073
PO4	15.3	7.33

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mikko Faarinen', written over a horizontal line.

Mikko Faarinen
ALS Scandinavia AB

Lännaholm

6 Doppning JORD

Table with columns for levels (104-210), analytes (Dioxin/furaner, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Alifater, Aromater, PAH L, PAH M, PAH H), and values. Includes reference values for NV, 2008 and KM, MKM.

7 Fabriksbyggnad BYGGMTR

Table for Byggmtr with columns for Bygg 1-3, Bygg 09A, Bygg 09B, and Riktvärde. Includes NV, 2008 and KM, MKM.

9 Virkesupplag JORD

Table with columns for levels (Sami1-5, 1A-4E), analytes (Dioxin/furaner, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Alifater, Aromater, PAH L, PAH M, PAH H), and values. Includes reference values for NV, 2008 and KM, MKM.

10 Dieseltank JORD

Table with columns for levels (107, 108), analytes (Alifater, Aromater, PAH L, PAH M, PAH H), and values. Includes reference values for NV, 2008 and KM, MKM.

Referens JORD

Table with columns for Ref-1, analytes (Dioxin/furaner, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Alifater, Aromater, PAH L, PAH M, PAH H), and values. Includes reference values for NV, 2008 and KM, MKM.

värde över KM
värde över MKM

n.d.= under detektionsgränsen

Lännaholm

Recipient		SEDIMENT			
Provpunkt		Sed2	Sed3	Riktvärde	
Provtagningsdatum	2008-10-06			NV, 2008	
TS 105°C	%	56,1	42,7	KM	MKM
Dioxin/furaner (WHO-TEQ)	ng/kg TS	7,3	28	20	200
As	mg/kg TS	10	10,6	10	25
Cd	mg/kg TS	0,426	0,63	0,5	15
Cr	mg/kg TS	13,2	24,2	80	150
Cu	mg/kg TS	57,6	35,4	80	200
Ni	mg/kg TS	24,4	19,7	40	120
Pb	mg/kg TS	12,8	23,5	50	400
Zn	mg/kg TS	155	310	250	500
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	12	13	100	1000
PAH L	mg/kg TS	n.d.	n.d.	3	15
PAH M	mg/kg TS	n.d.	n.d.	3	20
PAH H	mg/kg TS	n.d.	n.d.	1	10

Referens		SEDIMENT		
Provpunkt		Sed1	Riktvärde	
Provtagningsdatum	2008-10-06	NV, 2008		
TS 105°C	%	18,8	KM	MKM
Dioxin/furaner (WHO-TEQ)	ng/kg TS	6,9	20	200
As	mg/kg TS	7,25	10	25
Cd	mg/kg TS	0,579	0,5	15
Cr	mg/kg TS	12,2	80	150
Cu	mg/kg TS	29,8	80	200
Ni	mg/kg TS	9,02	40	120
Pb	mg/kg TS	24,5	50	400
Zn	mg/kg TS	270	250	500
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	23	100	1000
PAH L	mg/kg TS	n.d.	3	15
PAH M	mg/kg TS	n.d.	3	20
PAH H	mg/kg TS	n.d.	1	10

 värde över KM
 värde över MKM

n.d.= under detektionsgränsen

Länholm

Provberedning:

Metaller - filtrering, organiska - dekantering

2 Lagerplats

GV

Provpunkt	GV102	GV103	Tillståndsklasser (effektrelaterade), NV 4915				
Provtagningsdatum	2008-10-10		mkt låg halt	låg halt	måttlig halt	hög halt	mkt hög halt
As	4,61	1,84	<1	1-5	5-10	10-50	>50
Cd	0,106	0,0611	<0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5
Cr	0,109	0,239					
Cu	11,6	2,05					
Ni	2,94	2,57					
Pb	0,0501	0,0134	<0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10
Zn	11,6	5,12	<5	5-20	20-300	300-1000	>1000
Ritkvärde bensinstationer, Kemakta 2005							
Alifater >C16-C35	n.d.	n.d.	100				
Aromater >C8-C10	n.d.	0,39	100				
PAH canc	n.d.	n.d.	0,1				
PAH övr	n.d.	n.d.	4				

6 Doppning

GV

Provpunkt	R-PG4	GV104	GV105	GV120	Tillståndsklasser (effektrelaterade), NV 4915				
Provtagningsdatum	2008-10-10				mkt låg halt	låg halt	måttlig halt	hög halt	mkt hög halt
Dioxin/furaner (WHO-TEQ)	0,0026			n.d.					
S:a klorfenoler									
As	1,01	0,826	0,949	0,643	<1	1-5	5-10	10-50	>50
Cd	0,0839	0,0121	0,0135	0,19	<0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5
Cr	0,117	12,6	38	0,0464					
Cu	2,94	1,87	4,64	0,909					
Ni	1,01	1,61	5,7	2,08					
Pb	n.d.	0,0353	n.d.	0,076	<0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10
Zn	9,47	4,14	2,19	1,35	<5	5-20	20-300	300-1000	>1000
Ritkvärde bensinstationer, Kemakta 2005									
Alifater >C16-C35	17	n.d.		19	100				
Aromater >C8-C10	n.d.	n.d.			100				
PAH canc	n.d.	n.d.		n.d.	0,1				
PAH övr	n.d.	n.d.		n.d.	4				
DOC	7,9			8,2					

10 Dieseltank

GV

Provpunkt	GV107	Ritkvärde bensinstationer, Kemakta 2005				
Provtagningsdatum	2008-10-10					
Alifater >C16-C35	16	100				
Aromater >C8-C10	0,24	100				
PAH canc	n.d.	0,1				
PAH övr	n.d.	4				

Referens

GV

Provpunkt	GV-REF	Tillståndsklasser (effektrelaterade), NV 4915					
Provtagningsdatum	2008-10-10		mkt låg halt	låg halt	måttlig halt	hög halt	mkt hög halt
Dioxin/furaner (WHO-TEQ)	n.d.						
As	0,536	<1	1-5	5-10	10-50	>50	
Cd	0,0333	<0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5	
Cr	0,373						
Cu	2,69						
Ni	2,21						
Pb	0,0129	<0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10	
Zn	2,12	<5	5-20	20-300	300-1000	>1000	
Ritkvärde bensinstationer, Kemakta 2005							
Alifater >C16-C35	31	100					
Aromater >C8-C10	0,27	100					
PAH canc	n.d.	0,1					
PAH övr	n.d.	4					

n.d.= under detektionsgränsen

Referens

YV

Provberedning:

Passiva provtagare

Provpunkt	Uppströms	Nedströms
Provtagningsdatum	2009-06-02 - 2009-06-30	
Dioxin/furaner (WHO-TEQ)	n.d.	0,014
As	0,073	0,113
Cd	n.d.	n.d.
Cr	n.d.	n.d.
Cu	n.d.	0,214
Ni	0,385	0,441
Pb	n.d.	n.d.
Zn	0,44	1,66

Lakförsök Lännaholm

Samlingsprov av 6 delprov

Prov: 104 0-0,7; 109 0-0,5; 110 0-0,6; 111 0-0,8; 117 0-1,0; 120 0-0,5

	Totalhalt	L/S 2	L/S 10
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
As	16,3	0,053	0,22
Cd	1,55	0,0055	0,006
Co	9,65	0,0068	0,0082
Cr	50,1	0,0064	0,028
Cu	25,6	0,049	0,081
Ni	17,7	0,0075	0,018
Pb	43,8	0,059	0,073
S	327	10,7	16
Sb	1,03	0,0038	0,011
Zn	607	1,2	1,2

L/S 2	L/S 10
% utlakad	% utlakad
0,33	1,35
0,35	0,39
0,07	0,08
0,01	0,06
0,19	0,32
0,04	0,10
0,13	0,17
3,27	4,89
0,37	1,07
0,20	0,20

NV, 2008	
MKM	KM
mg/kg	mg/kg
25	10
15	0,5
35	15
150	80
200	80
120	40
400	50
30	12
500	250

	Totalhalt	L/S 2	L/S 10
	mg/kg TS	mg/l	mg/l
As	16,3	0,0265	0,0207
Cd	1,55	0,00274	0,00015
Co	9,65	0,00342	0,000325
Cr	50,1	0,00318	0,00275
Cu	25,6	0,0244	0,00504
Ni	17,7	0,00373	0,00144
Pb	43,8	0,0294	0,00309
S	327	5,37	0,844
Sb	1,03	0,00188	0,000935
Zn	607	0,585	0,0339

L/S 2	L/S 10
K_d^*	K_d^*
l/kg	l/kg
615	787
566	10333
2822	29692
15755	18218
1049	5079
4745	12292
1490	14175
61	387
548	1102
1038	17906

NV, 2007
K_d^*
l/kg
300
200
300
1500
600
300
1800
70
600

NV, 2007: Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Remissversion 2007-10-19.

NV, 2008: Generella riktvärden för förorenad mark (2008-10-24).

* K_d = Halt i fast fas (mg/kg) / Halt i löst fas (mg/l)