



2016-05-31

**CEMENTA AB, SLITEFABRIKEN**

# Statusrapport enligt Industriutsläppsförordningen

**Framställd för:**  
Cementa AB  
Skolgatan 6, Box 102  
624 22 Slite

RAPPORT



Uppdragsnummer: 1470525





### Sammanfattning

#### *Vad är en statusrapport?*

En statusrapport skall upprättas av verksamheter som omfattas av industriutsläppsdirektivet (IED) och är en dokumentation av föroreningssituationen i mark och grundvatten med avseende på relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen. Statusrapporten ska beskriva nuläget i mark och grundvatten. När en verksamhet läggs ner ska statusrapporten användas som jämförelse och utgöra underlag för bedömning av om en betydande förorening har uppstått. En statusrapport ges in till tillsynsmyndigheten senast fyra år efter att s.k. BAT-slutsatser fastställts för verksamheten, alternativt i samband med tillståndsprövning av verksamheten (även vid ansökan om ändringstillstånd).

Miljöbalkens 10:e kapitel reglerar ansvar för förorenade områden. Med anledning av IED har det i detta kapitel införts en kompletterande bestämmelse (5 a §) om att den som senast har bedrivit en verksamhet som omfattas av en statusrapport, när verksamheten har upphört, ska återställa området där verksamheten har bedrivits till det skick området hade enligt statusrapporten. Bestämmelsen är ett komplement till övriga bestämmelser i 10 kap. MB, vilka fortfarande gäller som tidigare. Det vill säga om det är en och samma verksamhetsutövare som bedrivit verksamhet på platsen har den verksamhetsutövaren ansvar för alla föroreningar och eventuell efterbehandling inom verksamhetsområdet.

I Sverige används Metod för inventering av förorenade områden (Mifo) fas 1 för att riskklassa förorenade områden i det nationella, systematiska inventeringsarbetet. En Mifo fas 1 inventering utfördes för Cementas verksamheter i Slite under 2008. Informationen som tas fram för en Mifo-inventering och för en statusrapport är av liknande slag. En skillnad är dock att statusrapporten främst är inriktad på nuvarande och framtida verksamhet, medan Mifo främst är inriktad på historiska verksamheter på platsen. Vidare är en statusrapport mer omfattande än en Mifo-inventering vad gäller bedömning av den framtida föroreningsskrisen. Miljötekniska undersökningar kan krävas både inom ramen för Mifo och statusrapport.

#### *Genomförande och omfattning*

Denna statusrapport har upprättats utifrån de krav som framgår av Industriutsläppsförordningen (2013:250). Till stöd i arbetet har tillämpliga delar av Naturvårdsverkets vägledning om statusrapporter använts (Naturvårdsverket, 2015). Statusrapporten omfattar Cementas cementfabrik på del av fastigheten Othem Österby 1:229 i Slite på Gotland där det idag bedrivs tillverkning av klinker och cement. Endast Cementas verksamhet inom ramen för tillståndet för cementfabriken (inklusive hamnverksamheten) omfattas av krav på statusrapport. Tåktverksamheten som drivs inom ramen för ett separat tillstånd omfattas inte. En översiktlig bedömning har dock utförts avseende verkstads- och lagringsaktiviteter i Västra Brottet.

Väster om fabriksområdet i anslutning till Västra Brottet, ligger en deponi som tidigare användes av bolaget och som avslutades och sluttäcktes 2009-2012. Deponin omfattas fortfarande av ett kontrollprogram och är därmed inte helt avslutad. Det är inte helt tydligt i vägledning för statusrapport hur deponier skall redovisas. Cementa har valt att i denna statusrapport redovisa den information om avfallet och förhållandena runt deponin som togs fram i samband med avslutningen av deponin. Även resultat av pågående kontroller avseende ytvatten och grundvatten runt deponin redovisas. Informationen motsvarar det som enligt NV:s vägledning skall redovisas för en deponi förutom provtagning av mark i omgivningarna vilket inte är relevant eftersom deponin ligger i en bergsficka.

Arbetet med statusrapporten har omfattat studier av information om områdets geologi och omgivningar, en genomgång av Cementas miljörapporter samt övriga relevanta historiska och miljörelaterade dokument. Ett



platsbesök vid anläggningen genomfördes 22-23 september 2015 och då utfördes också intervjuer med ett flertal platsrepresentanter med kunskap om nuvarande och tidigare verksamhet. Ett förslag till provtagningsplan, som kommunicerats med Länsstyrelsen, upprättades under hösten 2015. En miljöteknisk markundersökning utfördes i december 2015.

### *Historik och områdets föroreningsstatus*

Cementa har bedrivit klinker- och cementproduktion i Slite sedan början av 1900-talet. Produktionen har varit principiellt densamma sedan verksamheten startade och baseras på oorganiska råvaror (kalksten, märgel, sand, gips mm). I cementugnarna användes ursprungligen kol och senare även olja som bränsle. Sedan 1990-talet förbränns även alternativa bränslen såsom däck, plast och lösningsmedel. Förbränningen i cementugnarna sker vid mycket hög temperatur (1450°C) vilket medför fullständig förbränning av allt organisk material i bränsle och råvaror. Kemikaliehanteringen i processerna har varit begränsad. De ämnen utöver bränslen som hanterats utgörs huvudsakligen av alternativa råmaterial så som järnsulfat, järnbärare, aluminiumbärare, gips från rökgasrening samt flygaska som samtliga hanteras i pulver/fast form. De flytande miljö- och hälsofarliga ämnen som hanteras i störst mängder förutom de alternativa bränslena är ammoniaklösning och malhjälpmedel.

Baserat på de platsspecifika förhållandena (topografi, geologi, ledningssystem mm) och den verksamhet som bedrivits bedöms risken för förorening av mark (och grundvatten) huvudsakligen föreligga där flytande produkter såsom oljeprodukter, flytande bränslen och avfall historiskt hanterats samt där lagring/hantering sker idag. Den miljötekniska markundersökning som utförts inom ramen för statusrapporten har därför fokuserat på sådana områden vilket är i linje med syftet med en statusrapport.

De geologiska förhållandena inom Cementas fabriksområde karakteriseras av ett (mycket) tunt lager av fyllnadsjord eller naturlig jord på kalkstenshäll. Det beslutades att endast det grundvatten som påträffades i jordlagren skulle provtas (vilket bara kom att gälla en punkt). Grundvattenprovtagning i berggrunden utfördes således inte inom ramen för statusrapporten. (Enligt definition i NV:s vägledning om statusrapport definieras grundvatten enligt ramvattendirektivet (2000/60/EC) artikel 2 punkt 2. Det vill säga allt grundvatten i mättad zon mellan markyta och berggrund.

Resultaten av undersökningen visar att jordlagren inom Cementas fabriksområde endast är lokalt förorenade. Förhöjda halter av metaller och organiska ämnen har detekterats i några punkter men under NV-MKM (förutom i en punkt där NV-MKM överskreds). Det kan dock inte uteslutas att andra områden lokalt inom industriområdet, t.ex. i anslutning till maskinfundament, är förorenade av t.ex. olja. Lokala metallföroreningar kan också finnas t.ex. i fyllnadsjord eller där skrot eller annat metallhaltigt material hanterats. De områden där en viss risk för framtida förorening föreligger har dock täckts in av provtagningen.

Eventuella föroreningar som förekommer ytligt i jordlagren bedöms huvudsakligen kunna spridas genom ytavrinning och via dagvattensystem mot Östersjön. Dagvattensystemet är utrustat med oljeavskiljare, sandfång och en sedimentationsbassäng. Inga andra känsliga objekt som kan påverkas av markföroreningar inom industriområdet har identifierats. Risken för spridning av föroreningar via grundvatten utanför Cementas område bedöms som liten baserat på att inga omfattande föroreningar konstaterats ytligt i jorden samt att geotekniska undersökningar i samband anläggningsarbeten i området indikerar att kalkstenen inte är speciellt uppsprucken. Vidare dräneras grundvatten, och eventuella föroreningar i grundvattnet i den västra delen av industriområdet, mot Östra brottet.



## Innehållsförteckning

<b>1.0 INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0 LOKALISERING</b> .....	<b>2</b>
<b>3.0 PLATSSPECIFIKA FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>3</b>
3.1 Topografiska förhållanden och markytornas egenskaper .....	3
3.2 Geologi och hydrogeologi .....	3
3.3 Ytvattenrecipient Östersjön.....	4
3.4 Konstgjorda spridningsvägar .....	4
3.5 Omgivande markanvändning.....	4
<b>4.0 NUVARANDE VERKSAMHET</b> .....	<b>5</b>
<b>5.0 HISTORISK VERKSAMHET</b> .....	<b>7</b>
<b>6.0 RELEVANTA MILJÖ- OCH HÄLSOFARLIGA ÄMNINGAR</b> .....	<b>8</b>
6.1 Kemiska ämnen och produkter .....	8
6.2 Nuvarande och tidigare hantering av miljö- och hälsofarliga ämnen.....	8
<b>7.0 FÖRORENINGSKÄLLOR</b> .....	<b>13</b>
7.1 Källor till historisk förorening.....	13
7.1.1 Kända incidenter med avseende på föroreningsproblematik .....	13
7.2 Potentiella källor till framtida förorening.....	14
<b>8.0 DEPONI I VÄSTRA BROTTET</b> .....	<b>15</b>
8.1 Historik.....	15
8.2 Kontroll av utläckage från deponin.....	17
<b>9.0 KONCEPTUELL MODELL</b> .....	<b>20</b>
<b>10.0 TIDIGARE MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR OCH SANERINGAR</b> .....	<b>21</b>
<b>11.0 MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING</b> .....	<b>22</b>
<b>12.0 SLUTSATSER</b> .....	<b>24</b>
<b>13.0 REFERENSER</b> .....	<b>25</b>

### TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1: Förvaring av flytande kemiska produkter (brandfarliga ämnen) i cisterner .....	9
Tabell 2: Analysparametrar kontrollprogram deponier. ....	17



Tabell 3: Resultat av analyser på lakvatten från västra deponin. Provet är taget i släntfot (D1, se Figur 4). (Endast ämnen över detektionsgränsen inkluderade). .....	18
Tabell 4: Resultat av analyser på grundvatten från provtagningsbrunn 1107 uppströms Västra deponin. ....	19

### FIGURFÖRTECKNING

Figur 1: Kalkstenshäll under gammal fabriksbyggnad. Foto taget vid anläggande av silor för flygaska i nordöstra delen av fabriksområdet. ....	3
Figur 2: Lokalisering av Västra deponin söder om Västra brottet. ....	15
Figur 3: Utläggning dräneringsgrus (vänstra bilden) samt geotextil och skyddstäckning (högra bilden) vid avslutning av den västra deponin i Västra brottet. ....	17
Figur 4: Lokalisering av kontrollbrunnar och mätpunkter för kontroll av lakvatten. ....	19
Figur 5: Konceptuell modell Cementas industriområde, Slite. Blåa pilar anger riktning för dagvatten och ytligt grundvatten. ....	20

### BILAGOR

#### BILAGA A

Situationsplan

#### BILAGA B

Tabellöversikt, miljö- och hälsofarliga ämnen

#### BILAGA C

Rapport Miljöteknisk markundersökning 2015/2016



### 1.0 INLEDNING

Denna statusrapport har upprättats utifrån de krav som framgår av Industriutsläppsförordningen (2013:250). Till stöd i arbetet har tillämpliga delar av Naturvårdsverkets vägledning om statusrapporter daterad juli 2015 använts (Naturvårdsverket, 2015). Hänvisningar till de olika steg som anges i handledningen inleder tillämpliga delar av de olika avsnitten i rapporten.

Enligt vägledningen ska en verksamhetsutövare som omfattas av industriutsläppsbestämmelserna "upprätta en statusrapport som redovisar föroreningssituationen i mark och grundvatten inom det område där en verksamhet bedrivs eller ska bedrivas. Statusrapporten ska beskriva nuläget i mark och grundvatten. När en verksamhet läggs ner ska statusrapporten användas som jämförelse och utgöra underlag för bedömning av om en betydande förorening har uppstått."

En statusrapport är en dokumentation med information om föroreningssituationen i mark och grundvatten med avseende på förorening av relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen (även kallat farliga ämnen). Statusrapporten fokuserar på att bedöma den framtida föroreningssituationen.

Denna statusrapport omfattar Cementa AB:s cementanläggning (cementfabriken) på del av fastigheten Othem Österby 1:229 i Slite på Gotland där det idag bedrivs tillverkning av klinker och cement.

Arbetet med att upprätta statusrapporten har omfattat följande aktiviteter:

- Genomgång av Cementa ABs miljörapporter;
- Genomgång av övriga relevanta historiska och miljörelaterade dokument (se referenslista);
- Platsbesök och syn vid anläggningen och dess omgivning 22-23 september 2015;
- Intervjuer med Kerstin Nyberg (miljöchef), Jon Hallgren (miljöingenjör) samt Kristina Johansson (verksamhetssystemansvarig), i samband med platsbesöket;
- Kortare intervjuer angående hantering av flytande ämnen utfördes i samband med platsbesöket med flertalet anställda (bl.a. personer som varit anställda sedan 1970-talet);
- Intervju med Johan Bering, projektchef på Cementa, angående markarbeten och observerade föroreningar i samband med byggprojekt. Johan har arbetat mer än 30 år på Cementas anläggning i Slite;
- Intervju med Anders Birgersson, geolog på Cementa, angående geologiska förhållanden i området;
- Studier av publika databaser vad gäller områdets geologi, historik, planläggning etc. samt historiska flygbilder från 1934 och 1976.
- Upprättande av ett förslag till provtagningsplan som kommunicerats med Länsstyrelsen. Synpunkter och kommentarer från Länsstyrelsen har beaktats i arbetet.
- Genomförande av en miljöteknisk markundersökning vid bolagets cementfabrik i Slite under december 2015.

Rapporten har upprättats av Golder Associates AB (Golder) på uppdrag av Cementa AB och varit föremål för intern kvalitetsgranskning.

Statusrapporten omfattar Cementas verksamhet inom ramen för tillståndet för cementfabriken (inklusive hamnverksamheten). Tåktverksamheten som drivs inom ramen för ett separat tillstånd omfattas inte av



statusrapporten. En översiktlig bedömning har dock utförts avseende verkstads- och lagringsaktiviteter i Västra Brottet.

Väster om fabriksområdet i anslutning till Västra Brottet, ligger en deponi som tidigare användes av bolaget och som avslutades och sluttäcktes 2009-2012. Även deponin ska vad Golder erfar omfattas av bolagets statusrapport då deponin fortfarande omfattas av ett kontrollprogram och därmed inte är helt avslutad. Avfallet i deponin karakteriserades i samband med den avslutningsplan som togs fram inför stängningen, se vidare avsnitt 8.0.

## 2.0 LOKALISERING

Cementa bedriver klinker- och cementtillverkning inklusive hamnverksamhet på den östra delen av fastigheten Othem Österby 1:229. Fabriksområdet begränsas i väster av Östra brottet (ej aktivt brott) och österut, där hamnen ligger, av Östersjön, se BILAGA A. Östra brottet används för lagring.

Cementas fabriksområde omges av Slite samhälle i söder och norr. Bostadsområden är belägna inom några hundra meter både norr och söder om cementfabriken. Det närmsta bostadshuset ligger ca 50 m sydväst om fabriksområdet. I angränsande område norrut från hamnen finns en allmän badstrand och en småbåtshamn. En gata med allmän trafik skiljer hamnen från fabriksområdet. I nordöst har Gotlands energi verksamhet med oljecisterner på Lännaberget. Åt väster ligger Östra brottet, väg 147 och ytterligare åt väster ligger Västra brottet där brytning av märkesten för cementproduktionen sker. I södra kanten av Västra brottet finns tre avslutade deponier. Den västligaste av dess deponier avslutades under 2009-2010 vilket beskrivs i avsnitt 8.1 Sydväst om fabriksområdet, söder om Skolgatan låg tidigare en bensinstation och en verkstad (tom byggnad idag).



### 3.0 PLATSSPECIFIKA FÖRHÅLLANDEN

*Steg 5 enligt NV:s handledning.-Områdets egenskaper och omgivande verksamheter. Steg 5 syftar till en bedömning av var och hur relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen kan spridas vid ett utsläpp och ifall ämnena kan omvandlas.*

#### 3.1 Topografiska förhållanden och markytornas egenskaper

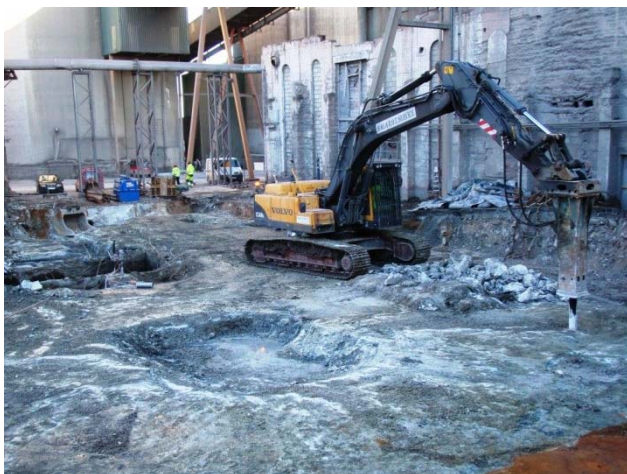
Fabriksområdets nordligaste del ligger på Lännaberget där lagring av olja och flytande bränslen i cisterner sker på en "platå" (även kallat "oljeberget"). Från området där olja lagras sluttar marken åt söder och öster. Åt väster är ett brant stup ner i Östra brottet. Oljecisternerna ligger på nivån ca +13 m ö.h. Den första kalkstensugnen låg i södra kanten av Lännaberget (där nuvarande lagring av flygaska sker) på nivån ca +11. De senare byggda fabriksenheterna ligger på lägre nivåer åt söder (mellan +6 -+7 m). Parkeringsplatsen vid Cementas kontor ligger på nivån ca +4,5 m till +5,5 m.

Direkt väster om fabriksområdet ligger Östra brottet som är det ursprungliga brottet i området. Bottennivån i brottet varierar mellan -12 (platå i östra kanten) till -19 till -25 i de djupaste delarna.

Stora delar av fabriksområdet är hårdgjort. Vägar och lagerytor är täckta av asfalt. Grusade ytor finns i delar av området t.ex. i sydväst inom det område som kallas skrotgården samt även på Lännaberget. Gräsytor och planteringar finns runt kontorsbyggnaderna i södra delen av fabriksområdet.

#### 3.2 Geologi och hydrogeologi

Cementfabriken ligger inom ett område med generellt tunna jordlager på kalkstenen. Kalkstenen går i dagen i den norra delen (Lännaberget). Ytlig kalksten kan vara uppsprucken men är generellt tät i vertikalled mot djupet. En geoteknisk utredning utfördes 2012 i samband med projektering för nya silor i den nordöstra delen av fabriksområdet. I utredningen konstaterades att kalkstensytan (fast berg) lutar åt öster och att berget har få sprickzoner, se Figur 1. Fabriksområdet dräneras generellt åt öster mot havet. Större delen av fabriksområdet är täckt med ett tunt lager fyllnadsmaterial av sandigt/grusigt kalkstenskross på kalkstensberggrunden.



*Figur 1: Kalkstenshäll under gammal fabriksbyggnad. Foto taget vid anläggande av silor för flygaska i nordöstra delen av fabriksområdet.*

Enligt SGU:s jordartskarta finns det något mäktigare naturliga jordlager i den södra delen av fabriksområdet och dessa utgörs av svallsand och grus samt ställvis moränlera. Förekomst av sand och grus åt söder





bekräftas av markprovtagning i samband med sanering av en bensinstation som tidigare låg utefter Skolvägen, direkt söder om Cementas fabriksområde. Detta bekräftas också av den nu genomförda marktekniska utredningen, se avsnitt 11.0 och BILAGA C, som också påvisade täta lager av morän/lera i södra delen av industriområdet.

Grundvatten i kalksten förekommer i sprickor och eventuella krosszoner. Markarbeten inom fabriksområdet indikerar att det inte finns något ytligt grundvatten inom området och grundvattenbildningen bedöms vara mycket begränsad. I den nämnda geotekniska utredningen konstaterades att grundvattennivån i stort bedöms sammanfalla med vattennivån i Östersjön och därmed i det aktuella området ligga ca 7-8 meter under marknivån. Längre åt väster, mot Östra Brottet, ligger grundvattenytan sannolikt betydligt lägre på grund av brottets dränerande effekt. Eventuella föroreningar i grundvattnet i den västra delen av området hamnar därmed med stor sannolikhet i brottet.

Dagvatten från fabriksområdet leds till Östersjön. Vattnet leds via oljeavskiljare från de områden där det föreligger risk för olja i dagvattnet (det finns två oljeavskiljare på fabriksområdet samt ett antal sandfång). I hamnen finns en sedimentationsbassäng dit vatten från stora delar av hamnområdet (kolplattan samt hela den s.k. Oceankajen) samt delar av fabriksområdet (t.ex. från området vid bränslehallarna) leds för avskiljning av partiklar innan det släpps ut i havet. Bassängen installerades 2008.

### 3.3 Ytvattenrecipient Östersjön

Fabriksområdet med hamnanläggning begränsas i öster av Östersjön.

"Östra Gotlands norra kustvatten" omfattar området från strax söder om Slite till Fårösund i norr. Största vattendjup ca 25 meter. Den ekologiska statusen i ytvattenförekomsten för detta område har enligt VISS klassificerats till måttlig, otillfredsställande eller dålig och Vattenmyndigheten har bedömt att det finns skäl att fastställa miljö kvalitetsnormen till god ekologisk status med tidsfrist till 2021 (pga. övergödningproblematik). Övergödning av vattenmiljön har fler effekter och det kommer att kräva åtgärdsinsatser under en längre tid innan vattenförekomsten uppnår god ekologisk status enligt VISS.

Avseende kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver) i det aktuella området bedöms det ha god kemisk ytvattenstatus. Vid beaktande av kvicksilver och kvicksilverföreningar uppnår området ej god kemisk ytvattenstatus.

### 3.4 Konstgjorda spridningsvägar

Eventuella ytliga föroreningar kan spridas med avrinning av regnvatten/dagvatten på hårdjorda ytor åt sydost och öster baserat på lutningen av markytan. Dagvattenledningar och ledningsgravar som leds åt öster mot Östersjön är ytterligare en spridningsväg för ytliga föroreningar. Inom fabriksområdet finns både äldre och nyare avlopps- och dagvattenledningar. Det finns även rester av äldre konstruktioner kvar i marken på flera ställen inom fabriksområdet som lokalt kan styra avrinningen.

### 3.5 Omgivande markanvändning

*Hur används omgivande markområden? Fokus på om det finns verksamhet i omgivningen som kan bidra till utsläpp av samma relevanta ämnen.*

Hamnområdets närmsta granne i söder är en butik och bensinstation. Andra verksamheter i närområdet är bl.a. GEAB (Gotlands Energi AB) som driver en reservkraftanläggning öster om Lännaberget. GEAB har även ett större oljelager med fyra oljecisterner (diesel, fartygsbränsle och eventuellt eldningsolja) direkt öster



om Cementas cisterner på Lännaberget. GEAB:s verksamhet kan vid eventuella spill bidra med samma typ av förorening (petroleumprodukter) som Cementa lagrar på Lännaberget. Enligt uppgift kommer GEAB inom kort att utföra en miljöteknisk markundersökning på anläggningen vid Lännaberget.

### 4.0 NUVARANDE VERKSAMHET

Cementas fabriksanläggning omfattar ett antal större och mindre fabriksbyggnader, silor (för cement, klinker, mjöl, flygaska), kontor och laboratorium, lagringsytor, cisternområde, hamn samt lagringsytor i Östra brottet. Verksamheten omfattar tillverkning av klinker och cement. Cementtillverkningen baseras på kalk- och mörkelsten (lerblandad kalksten) som Cementa bryter i de två aktiva tåkterna Västra brottet och tåkten på Filehajdar.

Bolaget har ett tillstånd enligt Miljöbalken daterat 2007 att producera högst 2,5 miljoner ton cementklinker per år samt 2,75 miljoner ton cement per år.

Det första steget i cementtillverkningen är att bryta sten. För brytning av kalk- och mörkelsten i Västra brottet och i Filehajdar används arbetsmaskiner, frontlastare och truckar som innehåller hydrauloljor och diesel. I det Västra brottet finns en truckverkstad för underhåll av fordon som används vid tåktverksamheten. Diesel fylls även på i brottet, tanken installerades under 2014 och ersatte tidigare tank (installerad på 1980-talet) som alltid har varit invallad. Det finns dessutom farmartankar i brottet för påfyllning av drivmedel. Olja och spillolja lagras även där. I det Östra Brottet sker idag lagring av sten, kol, järn, gummi och klinker.

Efter brytningen krossas kalkstenen för att sedan brännas i en roterugn där det sker en omvandling till klinker. Klinkern mals därefter till cement som sedan transporteras via båt eller lastbil till kund eller Cementas terminaler runt om i Sverige. Produktionen sker idag vid två parallella roterugnslinjer ugn 7, från 1970, och ugn 8, från 1979. Driften av verksamheten sker kontinuerligt dygnet runt. De olika produktionsmomenten beskrivs mer i detalj i det följande:

#### *Malning av råmjöl*

Kalksten och mörkelsten krossas var för sig ner till en stenstorlek på 80 mm eller mindre och går sedan på en bandtransportör till ett utjämningslager. Utjämningslagret fungerar som buffert till råkvarnen och som blandningsstation, där materialet får en så jämn kvalitet som möjligt. Kalkstenslagret består av två högar om cirka 32 000 ton vardera. Mörkelstenslagrets två högar innehåller vardera cirka 75 000 ton. Stenen mals till fint mjöl vars partiklar är mindre än 0,09 mm. Här tillsätts också kisel i form av sandslam. I samband med malningen i råkvarnen torkas materialet av de varma gaserna från den kommande ugnprocessen, vilket spar energi. Det färdigmalda mjölet transporteras med ugnsgaserna vidare genom ett högeffektivt filter, där gaserna avskiljs. I svavelreningsanläggning "tvättas" rökgaserna (från SO<sub>2</sub> med en reningsgrad på >90%) med hjälp av mald kalksten och vatten i en s.k. våtskrubber. Restprodukten blir gips, som återförs till processen. Den malda kalkstenen mellanlagras i två råmjölssilor som vardera rymmer 15 000 ton.

#### *Klinkerbränning*

Råmjölet transporteras upp till det så kallade cyklontornet, där råmjölet matas in och förvärms i fem cyklonsteg som får sin värme av ugnsgaserna. Genom att det finns en inbyggd enhet för tillsatsbränning (förkalcinering) i cyklontornet kan råmaterialet förberedas för bränningen i ugnen. Förkalcinering av råmjöl innebär att kalciumkarbonat spaltas upp i kalciumoxid och koldioxid. De heta rökgaserna från cyklontornet utnyttjas för elproduktion. Cyklontornet är mer än 100 meter högt. Klinkerbränning bedrivs i två ugnssystem: Ugn 8 ca 6000 ton/dygn och ugn 7 ca 1500 ton per dygn. Varje ugn består av ett långt roterande stålrör med en diameter på 5,2 meter. Materialet förs långsamt ner mot brännaren och omvandlas till en sinterprodukt



(klinker) vars temperatur är 1450°C. För hög halt av alkalier inverkar negativt på cementets hållfasthetsutveckling. En delström av ugnsgasen kyls därför med hjälp av luft varvid alkali utkondenseras och avskiljs i ett elektrofilter (by-passfilter). Det avskilda stoffet läggs kontrollerat tillbaka på vissa produkter. Den färdigbrända klinkern går sedan från ugnen till en rostkylare och kyls ned kraftigt. Klinkerkylaren arbetar som en stor värmeväxlare och förser ugnen med varm förbränningsluft. Överskottsvärme tas tillvara för produktion av ånga och varmvatten för fjärrvärme till Slite samhälle. En del ånga används också för att genererar el som används i processen. Kylaren har en inbyggd kross där klinkern krossas till grovt grus. Via transportband förs klinkern till lagring i silor. Gaserna från kylaren renas i ett elektrofilter. Processvärmen används till att producera överhettad ånga för elgenerering som utnyttjas för fjärrvärme. Den färdiga klinkern lagras i två stora klinkersilor med en lagringskapacitet på 45 000 ton vardera.

### *Malning av cement*

Klinkern mals tillsammans med gips och olika tillsatser (som flygaska, kalksten och slagg) till färdig cement. Tillsatserna ger cementen olika egenskaper, t.ex. kan bindetiden justeras. Från cementkvarnarna förs cementet i slutna transportörer till mellanlagring i silor.

### *Utlastning av cement*

Från mellanlagring i silos lastas det färdiga cementet i slutna system huvudsakligen på båt men även i mindre omfattning på lastbil.

### *Bränsle*

Cementas produktion bygger ursprungligen på användning av fossila bränslen och jungfruliga råmaterial (kalksten). Bolaget har också tillstånd att elda olika slags avfall, även farligt avfall enligt avfallsförordningen. Användningen av avfall som bränsle är sedan 1992-93 en integrerad och central del av bolagets verksamhet. Den höga förbränningstemperaturen och den långa uppehållstiden i bolagets roterugn gör anläggningen väl lämpad för samförbränning av avfall.

Produktionen av cement är energikrävande. De höga förbränningstemperaturerna medför att kväveoxidföreningar bildas. För rening av kväveoxider används en så kallad SNCR-anläggning, där kväveoxiderna reduceras till kvävgas och vattenånga. SNCR-anläggningen byggdes under hösten 1996 och togs i drift januari 1997. En reningsgrad på över 80 procent kan uppnås.

I Östra brottet finns stenlager, transportörer för sten, lagringsplats för bränslen samt en damm som fungerar som utjämnings- och sedimentationsbassäng. Vatten pumpas från Västra brottet till denna damm. Även lakvatten från Västra deponin leds till dammen. Vattnet pumpas sedan vidare ut i Östersjön. I Östra brottet finns även en verkstadsbyggnad som inte används längre. I Västra brottet finns verkstads- och kontorsbyggnader, kross och transportörer för sten.

### *Ledningar*

Inom fabriksområdet finns dagvatten-, spillvatten och processledningar. Sanitärt spillvatten leds till det kommunala reningsverket. På utgående avloppsledningar finns oljeavskiljare som töms årligen, två från spolhallen i Västra brottet, en i närheten av den mekaniska verkstaden inom fabriksområdet samt en öster om Lännaberget strax nordöst om fabriksområdet. I hamnen finns en sedimentationsbassäng dit vatten leds från stora delar av hamnområdet (kolplattan samt hela den s.k. Oceankajen) samt från delar av fabriksområdet (t.ex. från området vid bränslehallarna) för avskiljning av partiklar innan det släpps ut i havet. Bassängen installerades 2008. Processledningar innehållande flytande ämnen (t.ex. olja, AC-bränsle, ammoniak) är förlagda ovan mark inom industriområdet.



### 5.0 HISTORISK VERKSAMHET

Cementfabriken i Slite grundlades 1917 och verksamheten startade 1919. Tillverkningsprocessen såg i princip ut som den gör idag men var s.k. våtmetod. Inledningsvis användes en 73 meter lång roterugn (där råslammet omvandlades till cementklinker), en råkvarn och en stor cementkvarn. Ugnen och kvarnarna var belägna på den norra delen av dagens fabriksområde, norr om Cementverket. Materialflödet i anläggningen gick från kalkbrottet i väster, via fabriken till hamnen i öster.

Ett antal utbyggnader genomfördes under 1920-talet och framåt. 1929 togs en andra roterugn i bruk vilken placerades norr om den första ugnen. En ny råkvarn togs i drift året därpå då man även byggde en ny stor klinkerhall. Ett tunnbinderi som försåg cementfabriken med trätunnor fanns i ett gammalt sädesmagasin i hamnen mellan 1920 och 1925. Ett nytt tunnbinderi byggdes inne på fabriksområdet 1926. På 1930-talet ersattes tunnorna med papperssäckar.

Övergång till torrmetoden påbörjades under mitten på 1960-talet. De äldre delarna med tre våtugnar, tre råkvarnar och tre cementkvarnar fick vara kvar. Den nya anläggningen uppfördes söder om den gamla. Förutom den nya ugnsanläggningen installerades råkvarn, valskvarn mm samt ett homogeniseringslager för råmaterial, råmjölssilos, cementverk och cementsilos. År 1970 installerades ytterligare en torrugn (ugn 7) som placerades intill den tidigare installerade ugnen (ugn 6). Både cyklontorn och ugnshall byggdes ut.

1976 fick Cementa tillstånd av regeringen att bygga ut fabriken för en utökad produktion från 1,2 till ca 2,1 Mton cement om året. Den utbyggda fabriken invigdes 1979 då ugn 8 togs i drift och ersatte de äldre energikrävande våtugnarna.

Inledningsvis bröts kalk och märgelsten i Östra brottet och täktverksamheten pågick där fram till slutet på 1960-talet/början av 1970-talet. Brytningen i Västra brottet startade i slutet av 1960-talet och det mesta av fyndigheten inom detta område är idag utbrutet. Brytningen vid Filehajdar påbörjades runt 1983.

Den gamla stenkrossen stod i Östra brottet mellan 1919 till 1978 och därefter flyttades den till nuvarande plats i Västra brottet. 1964 byggdes en tunnel in till Västra brottet där man även byggde verkstadsbyggnader, garage samt kontorsbyggnad som används än idag. I brotten används arbetsmaskiner, frontlastare och truckar som innehåller hydraulolja och diesel. Service av maskinerna sker och har skett i verkstaden i Västra brottet samt tidigare även i Östra brottet. I Östra brottet finns en äldre verkstad och smörjhall som tidigare nyttjades för underhåll av arbetsmaskiner som användes i täkten. Dessa lokaler står tomma idag.

Inledningsvis eldades cementugnarna enbart med kol, sedan även med eldningsolja och numera tillgodoses bränslebehovet till stor del av alternativa bränslen såsom däck, plast, spillolja och s.k. AC-bränsle (färg/lösningsmedelsavfall). Lagring av kol har skett i hamnen och i Östra brottet. Eldningsolja, främst konverterad eldningsolja, Keo, tas in via hamnen och pumpas till stora cisterner på Lännaberget (även kallat Oljeberget). Bolagets användning av alternativa bränslen startade 1992-93 och lagringen av dessa produkter sker på olika platser inom industriområdet. I BILAGA A redovisas var lagring av material sker och har skett på fastigheten.

Hamnen konstruerades sannolikt då verksamheten startade, en större utbyggnad utfördes 1977 då sprängning av bottarna vid cementpir och oceankaj utfördes.



### 6.0 RELEVANTA MILJÖ- OCH HÄLSOFARLIGA ÄMNEN

*Steg 1-3 enligt Naturvårdsverkets handledning om statusrapporter. Syftar till att identifiera de miljö- och hälsofarliga ämnen som används, produceras eller släpps ut inom området och vilka av dessa ämnen som potentiellt kan orsaka föroreningskada utifrån verksamhetsspecifika förhållanden.*

#### 6.1 Kemiska ämnen och produkter

I BILAGA B presenteras en lista över de typer av kemiska ämnen och produkter som förbrukats/hanterats under år 2014 i volymer över ca 100 ton (per ämnes-/produktgrupp, per år). I tabellen redovisas ämnesgrupper, klassning/farokod och innehåll samt en platsspecifik bedömning av risken för förorening av mark och/eller grundvatten vid nuvarande förvaring/hantering av ämnena. Kriterierna i Naturvårdsverkets vägledning om statusrapporter (NV, 2015) har legat till grund för utformningen av tabellen och motiveringar och kommentarer ges i samma tabell.

Störst är hanteringen av alternativa råmaterial så som järnsulfat, järnbärare, aluminiumbärare, gips från rökgasrening samt flygaska som samtliga hanteras i pulver/fast form. De flytande miljö- och hälsofarliga ämnen som hanteras i störst mängder är de alternativa bränslena Keo (konverterad eldningsolja) och AC-bränsle (färg/lösningsmedelsavfall). Även ammoniaklösning som används för SNCR-utrustningen och malhjälpmiddel hanteras i större mängder.

#### 6.2 Nuvarande och tidigare hantering av miljö- och hälsofarliga ämnen

Hanteringen av råmaterial, petroleumprodukter och kemikalier har i stort varit densamma genom åren. Hanteringen av alternativa bränslen har dock ökat under de senaste åren.

Cementas kemikaliehantering omfattar främst hydrauloljor och diesel till fordon samt andra verkstads- och underhållskemikalier. Utöver dessa hanteras kemiska ämnen som en del av hanteringen av det farliga avfall som används som bränsle inom anläggningen.

Det finns ca 14 tankar och cisterner i bruk på anläggningen, se Tabell 1. De minsta tankarna används för diesel (2,5 m<sup>3</sup>) och i den största cisternen (26 000m<sup>3</sup>) lagras Keo/bunkerolja. Anläggningen har ett väl utarbetat och fungerande system för inspektion och underhåll av cisterner.



**Tabell 1: Förvaring av flytande kemiska produkter (brandfarliga ämnen) i cisterner**

Namn och innehåll	Volym (m <sup>3</sup> )	Placering och utformning	Platsspecifik föroreningsrisk
Diesel	10	Cyklontorn 8, invallad, inomhus.	Potentiellt läckage vid påfyllning/tömning. Låg risk då tanken är invallad och inomhus.
Diesel	2,5	Reservkraft Ugn 8. Invallad, utomhus, under tak.	Potentiellt läckage vid påfyllning/tömning. Låg risk då tanken är invallad.
Ammoniak, dagtank	100	Cyklontorn 8, delvis invallad (låg kant), inomhus	Potentiellt läckage vid tankning/lossning, från pump eller ledning i mark. Låg risk då tanken är skyddad och invallad.
Eldningsolja	40	Mekanisk verkstad, söder. Invallad. Utomhus.	Potentiellt läckage vid tankning. Hårdgjord yta runt tanken. Låg risk då tanken är väl invallad.
Diesel	3	Hamnen, vid brandbod (portabel), invallad	Potentiellt läckage vid tankning. Hårdgjord yta runt tanken. Låg risk då tanken är invallad.
Ammoniak (Cistern 5)	6 300	Lännaberget ("Oljeberget). Invallad med grusvall och icke-hårdgjord yta.	Potentiellt läckage vid tankning/lossning, från pump eller ledning i mark. Måttlig till låg risk då markytan runt cisternen ej är hårdgjord.
Tidigare C-bränsle, idag tom (Cistern 6)	12 000	Lännaberget. Invallad med grusvall och grusad markyta. Installerad 1969	<i>Då cisternen är tom och i malpåse idag görs ingen bedömning.</i>
Keo/bunkerolja dvs. konverterad eldningsolja (Cistern 7)	26 000	Lännaberget. Invallad med grusvall och icke-hårdgjord yta. Installerad 1977	Potentiellt läckage vid tankning/lossning, från pump eller ledning. Måttlig till låg risk då markytan runt cisternen ej är hårdgjord.
AC-bränsle dvs. färg/lösningssmedelsavfall (Cistern 8)	2 500	Lännaberget. Invallad med hög betongmur, hårdgjord yta. Installerad 2000	Potentiellt läckage från pump eller ledning i mark. Låg risk då tanken är relativt ny, väl skyddad och invallad.
AC-bränsle dvs. färg/lösningssmedelsavfall (Cistern 9)	2 500	Lännaberget. Invallad med hög betongmur, hårdgjord yta. Installerad 2000	Potentiellt läckage från pump eller ledning i mark. Låg risk då tanken är relativt ny, väl skyddad och invallad.
Malhjälpmiddel	30+30 (två cisterner)	Vid cementverk. Inomhus. Invallade.	Potentiellt läckage vid tankning/lossning. Låg risk då cisternerna är väl skyddade och invallade.



### Västra brottet

Eldningsolja	3	Spoltältet, Västra Brottet. Invallad cistern, utomhus under tak.	Potentiellt läckage vid tankning/lossning. Hårdgjord yta runt cisternen. Låg risk då tanken är väl skyddad och invallad.
Diesel	40	Västra Brottet. Invallad cistern, utomhus.	Potentiellt läckage vid tankning/lossning, från pump eller ledning i mark. Låg risk då tanken är dubbelmantlad, väl skyddad och invallad. Icke-hårdgjord yta runt invallningen. Fordonstrafik sker på grusad yta.
Spillolja	3	Invallad cistern, utomhus under tak.	Potentiellt läckage vid tankning/lossning. Hårdgjord yta runt cisternen. Låg risk då tanken är väl skyddad och invallad.

Dessutom står tre äldre avställda oljecisterner på Lännaberget. De installerades 1947 och två av dem har en volym på 500 m<sup>3</sup> (stålcisterner) och den tredje har en volym på 3 700 m<sup>3</sup> (gjord av betong).

På den s.k. skrotgården finns även två cisterner för diesel till fordon, med en volym av ca 20 m<sup>3</sup>. Cisternerna är invallade och de ägs och sköts av bolaget OSAB som hyr delar av området (f.d. benmjölshallen) och bedriver verksamhet inom detta område. Vid skrotgården förvaras även spillolja på fat i en container (dubbelbottnad miljöcontainer). Faten töms med jämna mellanrum med hjälp av sugbil och oljan pumpas tillbaka i cistern 8 eller 9 på Lännaberget för att användas som bränsle i ugnarna. Vid platsbesöket noterades även ett antal fat med spillolja utomhus på grusad yta (ej invallat). Enligt uppgift var denna förvaring tillfällig.



Foto: Lännaberget, cisternerna 5-7, grusad vall



Foto: Lännaberget, cisternerna 8-9, betongmur



Foto: Förvaring eldningsolja, söder om den mekaniska verkstaden



Foto: Förvaring diesel, söder om den mekaniska verkstaden

Det finns även oljeförråd inomhus inom fabriksområdet, ett större i närheten av cementverket på den norra delen av området, ett i Västra brottet samt ett i hamnen. I oljeförråden förvaras olika petroleumbaserade produkter så som hydraulolja, motorolja, smörjolja fetter och liknande. Förvaringen sker främst på fat. I Västra brottet förvaras oljeprodukter i ett låst förråd/container i fem större cisterner (å 5 000 liter). Även lagring på fat förekommer inomhus samt under tak i anslutning till verkstaden i Västra Brottet. I det större oljeförrådet på fabriksområdet förvaras ca 10,5 ton oljor och fetter.

Grönsalt (järnsulfat) används i processen liksom järnbärare (järnoxid). Grönsalt förvaras under tak, utomhus på fabriksområdet. Järn- och aluminiumbärare lagras under tak både på fabriksområdet och i Östra brottet. Föroreningsrisken för mark och grundvatten vid hantering/lagring av dessa fasta ämnen (pulver) bedöms vara låg. Risk för spridning via dagvatten vid kraftiga regn kan dock inte uteslutas.



Foto: Oljeförråd vid Cementverk 7-8, inomhus utan golvbrunnar



Foto: Förvaring s.k. malhjälpmiddel, inomhus och invallat i cisterner av stål.

Som bränsle används även avfall i form av däck och plast som förvaras i hallar samt utomhus på södra delen av området. Lagring sker även i Östra Brottet). Flygaska, som blandas in i cementen, förvaras i två nya silor norr om cementugnarna 7 och 8.





Det klorerade lösningsmedlet trikloretylen (tri) har använts i begränsad omfattning i verkstäderna men inga uppgifter om förbrukad mängd har erhållits inom ramen för utredningen. Enligt uppgift har det funnits en avfettningseenhet i den mekaniska verkstaden och mindre mängder tri förvarades sannolikt på fat i förråd i anslutning till verkstaden. 1996 kom ett förbud mot användning av tri i Sverige och efter detta ersattes tri ofta med alkaliska lösningsmedel. Idag används alkaliskt lösningsmedel i den aktuella tvätten.

Tidigare hanterades även benmjöl. Det hanterades som riskavfall och lagrades i storsäck i en lagringshall belägen vid den s.k. skrotgården (se BILAGA A). Ingen hantering av benmjöl sker idag.

Det finns ett laboratorium på anläggningen men där hanteras endast mindre mängder av olika labbrelaterade kemikalier. Gas så som syrgas och kvävgas förvaras i anslutning till laboratoriet. Gas förvaras även i ett för ändamålet avsett förråd på anläggningen.

Brandsläckningsutrustning och brandskum förvaras i en container på Lännaberget. Brandsläckningsmedlet som används innehåller bl.a. syntetiska tensider, fluoralfattensider, etandiol och butoxyetanol. Vid händelse av brand vid cisterner på Lännaberget kommer skummet att användas inom invallat område och kommer därefter att omhändertas som farligt avfall. Inga spill av brandskum har skett enligt uppgift från platsrepresentanterna.

En stor del av det avfall som uppkommer i verksamheten återförs till processen. Farligt avfall som uppkommer inom verksamheten så som spillolja, oljefilter, luftfilter, sprayburkar, trasor, färgburkar, fett, lysrör, batterier etc. förvaras under tak på hårdgjord yta utan avlopp (t.ex. i containers). Skrot förvaras på skrotbacken i tunnor och på marken. Övrigt avfall sorteras och omhändertas på lämpligt sätt. Typ av avfall och mängder rapporteras årligen i miljörapporten.



## 7.0 FÖRORENINGSKÄLLOR

*Steg 4 - Områdets nuvarande användning och historik. Syftet med detta avsnitt är att avgöra vilka av de relevanta miljö- och hälsofarliga ämnena som identifierades i steg 3, som redan skulle kunna förekomma i mark och grundvatten på området, som följd av den verksamhet som bedrivits hittills. Ett annat syfte är att avgöra om de områden som kan vara förorenade sammanfaller med de potentiella framtida utsläppspunkter som identifierats i steg 3.*

### 7.1 Källor till historisk förorening

En genomgång av vilken typ av råmaterial, kemikalier, biprodukter, bränslen och avfall som hanterats historiskt har gjorts så långt tillgängligt material tillåtit. Det kan konstateras att verksamheten inte varit eller är kemikalieintensiv utan att endast en begränsad mängd kemiska ämnen har hanterats historiskt. Råvarorna i cementproduktionen är oorganiska och förbränning av bränslen och kalksten i cementugnarna sker vid mycket hög temperatur (1450°C) vilket medför att alla organiska ämnen förbränns i materialet. Historiska källor till potentiell förorening bedöms i huvudsak vara hantering av bränslen (koks, olja och alternativa bränslen) samt oljeprodukter och lösningsmedel som förekommit i verkstadsverksamheten. Slagg och tegel från ugnar samt cementugnsstoff har tidigare deponerats på Cementas deponi söder om Västra brottet.

Olja har förvarats i tre äldre cisterner på Lännaberget. Det finns inga uppgifter om spill/läckage i anslutning till cisternerna. Förvaring och hantering av andra kemiska produkter som används i tillverkningen och verkstaden har i stort skett inomhus.

PCB-innehållande olja har sannolikt förekommit i ett flertal transformatorer inom anläggningen. Idag finns inga transformatorer innehållande PCB-haltig olja. Inga spill av olja från transformatorerna har rapporterats genom åren men det kan inte helt uteslutas att olja läckt från dessa historiskt.

#### 7.1.1 Kända incidenter med avseende på föroreningsproblematik

Under senare år dokumenterar Cementa alla spill och incidenter samt hur dessa har hanterats. Vad som längre tillbaka i tiden kan ha förorenat mark och/eller grundvatten inom cementfabrikens är inte känt. Intervjuer har hållits med tre av Cementas anställda som numera är pensionärer, se referenslistan.

Området vid Lännaberget mellan skyddsmuren på östra sidan och cisternerna 5 och 6 har under en period använts för lagring av spillolja och fett på fat på icke hårdgjord yta. En del spill och läckage som förorenat gruslagret har förekommit i området. Förorenad jord schaktades bort 2008 och verifierande provtagning i området visade att kvarvarande jord inte var påverkad av oljelagringen (se vidare avsnitt 10.0).

Mindre spill av AC-bränsle skedde 2014 vid pumphus nedanför cisterner för AC-bränsle. Ca 40 liter rann ut på grusad yta som grävdes bort och omhändertogs som farligt avfall.

Genom åren har det skett mindre spill av diesel från tankbilar bl.a. i hamnen. På 1970-talet skedde spill vid kajen i samband med lossning av båt enligt muntlig uppgift.

Sammanfattningsvis har enligt platsrepresentanterna inga större incidenter rapporterats som kan ha förorenat mark, grundvatten och/eller ytvatten i nutid. Enligt Cementas incidentrapportering har ett antal mindre incidenter med spill/läckage inträffat vilka har omhändertagits.

Under 2015 upptäcktes ett borrar hål/en brunn (med en diameter på ca 15 cm) i golvet i en verkstad belägen centralt på området. Borrålet har sannolikt används för uttag av vatten historiskt (Cementa, 2015.). Hålet är



ca 25 meter djupt och olja har upptäckts i botten på hålet. Under hösten 2015 pumpades olja upp ur hålet och provtogs med avseende på bl.a. PCB. Analyserna indikerar att oljan är en hydraulolja och att den inte innehåller PCB. Oljan härrör sannolikt från en större plåtbearbetningsmaskin (plåtböjare) som varit belägen i ett utrymme i närheten av hålet. Renspumpning av röret pågår (februari 2016) och analyser visar att oljehalten minskar. Halterna av alifater C16-C35 vid provtagning i januari 2016 uppgick till 11 mg/l. Övriga analyserade ämnen låg under eller precis över rapporteringsgränsen.

Vid arbeten i anslutning till en cementkvarn upptäcktes ett mindre oljeläckage som påverkat betongen (Cementa, 2016 se AR2805). Det bedömdes inte att oljan gått igenom betongen och ut i marken. Oljespillet har samlats upp.

### 7.2 Potentiella källor till framtida förorening

Väl utarbetade rutiner och utrustning finns för att förhindra att spill och läckage sker samt för att minimera risken för att ett läckage når omgivande mark, grundvatten och recipient. Som exempel kan nämnas invallningar, hårdgjorda ytor, daglig tillsyn, kontinuerlig övervakning samt återkommande interna och externa inspektioner som sker av cisterner, rörledningar, pumpar etc.

En viss risk finns dock för framtida förorening och framtida källor till potentiell förorening bedöms vara eventuella spill vid påfyllnadsplatser utomhus för tankbilar, läckage från de cisterner inkl. tillhörande pumpar/ventiler utomhus som ej är (se tabell i BILAGA B för platsspecifik bedömning av föroreningsrisk för respektive ämnen som hanteras idag i större mängder). Främst är det förvaring/hantering av petroleumbaserade ämnen på Lännaberget som utgör potentiell risk för förorening.

Spill som sker från hantering/förvaring av farliga ämnen inomhus bedöms inte nå mark och/eller grundvatten utan endast innebära lokala spill i byggnaden.

Generellt kan nämnas att marken utomhus är hårdgjord och lutar mot dagvattenbrunnar. De dagvattenbrunnar inom fabriksområdet som är belägna där risk för spill finns leds till sedimentationsbassängen i hamnen och vissa avlopp är även utrustade med oljeavskiljare respektive sandfång (se vidare 3.2).

Inga större förändringar har skett under de senaste åren eller planeras att ske framöver avseende lokalisering av cisterner och andra behållare för förvaring av miljö- och hälsofarliga ämnen. Löpande förbättringar i hantering och förvaring av kemikalier sker ständigt inom ramen för anläggningens miljöarbete.



### 8.0 DEPONI I VÄSTRA BROTTET

När en deponi är direkt knuten till en industriutsläppsverksamhet ska en gemensam statusrapport upprättas för verksamheterna. För en sluttäckt deponi bör jämförelsen av förekomsten av relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen ske mellan tidpunkten för statusrapportens upprättande och den tidpunkt då deponin sluttäckts och sluttäckningen inspekterats och godkänts genom tillsynsmyndigheten.

#### 8.1 Historik

Cementa deponerade produktionsavfall på det som kallas den Västra deponin mellan början på 1980-talet och fram till ca 2008. Deponin ligger i direkt anslutning till södra delen av Cementas kalkstenstäkt Västra brottet som en utsprängd ficka i berget, se karta i Figur 2. Deponin avlutades och sluttäcktes under 2009-2010.



Figur 2: Lokalisering av Västra deponin söder om Västra brottet.

Deponin innehåller ca 400 000 m<sup>3</sup> massor, varav jordmassor (avbaningsmassor från täktverksamheten) utgör ca 75 %. Resterande 25 % av massorna utgörs av avfall som huvudsakligen består av cementugnsstoft, produktionsspill och en liten mängd tegelskrot/gjutmassor.

I samband med avlutningen av deponin gjordes en avslutningsplan (Cementa, 2008) och en teknisk beskrivning av sluttäckningen (Golder, 2009). Inom ramen för arbetet med avslutningsplanen utfördes



karaktisering av avfallet och laktester gjordes på de olika avfallsfraktionerna. Undersökningarna visade att tegel/gjutmassor lakade metaller i första hand, koppar, nickel och krom och cementugnsstoffet innehåller höga halter av alkali och vissa metaller (t.ex. selen) samt har ett högt pH. (Det var svårt att göra laktester på cementugnsstoffet eftersom materialet tog upp vatten och blev tät.)

Formellt sett skulle deponin enligt NFS 2002:17 (Allmänna råd om deponering av avfall) klassas som en deponi för farligt avfall. Cementa menade dock att deponin skulle kunna avslutas som en deponi för icke farligt avfall baserat på att deponin endast innehåller oorganiskt material som huvudsakligen består av leriga jordmassor (avbaningsmassor) och cementugnsstoff (20 %) med mycket liten vattengenomsläpplighet. Mängden tegel och isolermassor som innehåller metaller utgör mindre än en halv procent av det deponerade materialet. Vidare visade analyser utförda inom ramen för kontrollprogrammet för Cementas verksamhet att halterna av metaller och andra ämnen som kan laka från deponin generellt var låga i recipienten Östersjön och ingen nämnvärd risk för negativ påverkan bedöms föreligga.

Länsstyrelsen höll med bolaget om att deponin skulle kunna avslutas som en deponi för icke farligt avfall vilket meddelades i beslut 2008-12-19. Avgörande för Länsstyrelsens bedömning var att analyser av metaller i lakvattnet visade på relativt låga halter och att "skillnaden i utläckage mellan en 5 respektive 50 l/m<sup>2</sup> – täckning är liten" (krav på deponi för farligt avfall respektive icke farligt avfall). Avsteg från 31 § Deponeringsförordningen kunde därför medges.

Under 2009 och 2010 utfördes avslutningsarbete på deponin. Arbetet omfattade följande moment:

- omflyttning av avbaningsmassor för att få rätt form på deponins överyta
- utläggning av tätskikt: efter avjämning och omflyttning av massor täcktes deponin med ett lager av lågpermeabla lerhaltiga avbaningsmassor
- utläggning av dräneringsgrus ovanpå tätskiktet, se Figur 3.
- utläggning av skyddstäckning: ovan dräneringsgruset lades en geotextil och ett skyddsskikt av rena jordmassor inklusive vegetationsjord, se Figur 3.
- utformning av ytvattensystem: nya diken anlades runt deponin vid kanten av sluttäckningen samt vid släntfot för insamling av regnvatten. Avskärande diken är anlagda väster, öster och söder om deponin vilket medför att inget ytvatten från omgivningarna går in i deponin.



Figur 3: Utläggning dräneringsgrus (vänstra bilden) samt geotextil och skyddstäckning (högra bilden) vid avslutning av den västra deponin i Västra brottet.

## 8.2 Kontroll av utläckage från deponin

Kontroll av lakvatten från deponin har utförts sedan 2004. Inledningsvis analyserades bara ett fåtal parametrar (klorid och metaller; kadmium, krom, bly koppar). Nuvarande analyspaket omfattar betydligt fler parametrar enligt Tabell 2.

**Tabell 2: Analysparametrar kontrollprogram deponier.**

Analysparametrar deponier		
pH	Konduktivitet	Färgtal
Alkalinitet	Turbiditet	Klorid
Sulfat	TOC	Ammonium
Nitrit	Nitrat	Fosfat
Totalfosfor	As	Cd
Co	Cr	Cu
Mo	Ni	Pb
Zn	V	Fenolindex

Valet av parametrar ses över efter två provtagningsomgångar.

Inom ramen för nuvarande kontrollprogrammet görs provtagning och analys på vatten nedströms deponin två gånger per år (lakvatten i punkt D1).

Lakvattnet karakteriseras av högt pH och hög alkalinitet ( $\text{HCO}_3$ ) samt hög kloridhalt. Även selenhalten är hög. Halterna av övriga analyserade ämnen är generellt sett låga eller mycket låga, se i Tabell 3. (I tabellen redovisas endast ämnen som varit över detektionsgränsen vid flera tillfällen). Vid jämförelse mellan halter av de ämnen som analyserats en längre tid kan konstateras att halterna har sjunkit signifikant vad gäller klorid, krom, koppar och selen efter täckningen av deponin 2010 (kloridhalten har nästan halverats och kromhalterna har minskat med en faktor 20). Övriga analyserade metaller har minskat något eller är i samma storleksordning som före täckningen (flera var dock låga redan då).



**Tabell 3: Resultat av analyser på lakvatten från västra deponin. Provet är taget i släntfot (D1, se Figur 4). (Endast ämnen över detektionsgränsen inkluderade).**

Parameter	Medelvärde, samt min och maxvärden 2004-2010	Medelvärde, samt min och maxvärden efter täckning av deponin 2011-2105
Klorid, mg/l	1700 (800-2700)	950 (850-1100)
Krom, µg/l	99 (0,5-460)	5 (2-11)
Koppar, µg/l	10 (2-17)	4 (3-9)
Bly, µg/l	2,2 (0,5-7)	2 (0,7-7,6)
Selen*, µg/l	49 (1,5 -91)	29 (17-47)
<i>Följande ämnen/analyser från 2015</i>		
Nickel, µg/l		10 (10-16)
pH		12,5 (konstant)
HCO <sub>3</sub> , mg/l		1740 (1300-1800)
SO <sub>4</sub> , mg/l		840 (830-920)
TOC, mg/l		16 (10-34)
Tot-P, mg/l		0,04 (0,06-0,9)
NH <sub>4</sub> -N, mg/l		0,86

\*Provtagits från 2008

I januari installerades 2014 tre kontrollbrunnar (BH 1107, BH 1108 och BH 1109) söder om Västra brottet (uppströms) och söder om de tre deponier som ligger där, se Figur 4. BH1107 ligger direkt i anslutning till den västra deponin. Kontrollprogrammet omfattar grundvattennivåmätning och vattenprovtagning i kontrollbrunnarna. Analyserna skall i ett inledande skede omfatta parametrar enligt Tabell 2.

Nivåmätningar i brunnarna BH 1107 och BH 1109 visar en grundvattengradient från brunnarna och in mot Västra brottet dvs. in mot västra deponin. Analyser av vattnet i BH1107 visade ingen lakvattenpåverkan. Vattnet hade neutralt pH, låg salthalt samt låga halter näringsämnen och metaller, se Tabell 4.



Figur 4: Lokalisering av kontrollbrunnar och mätpunkter för kontroll av lakvatten.

Tabell 4: Resultat av analyser på grundvatten från provtagningsbrunn 1107 uppströms Västra deponin.

Parameter	Median* fem prover, samt min och maxvärden 2015
Klorid, mg/l	37 (35-320)
pH	7,7 (konstant)
HCO <sub>3</sub> , mg/l	390 (220-440)
SO <sub>4</sub> , mg/l	130 (110-290)
TOC, mg/l	8,8 (4-13)
Tot-P, mg/l	0,028 (0,05-0,34)
NH <sub>4</sub> -N, mg/l	0,049 (<0,10 -0,3)
Krom, µg/l	3,4 (1,6 -120)
Koppar, µg/l	6 (4-8)
Bly, µg/l	1,3 (1,3 -87)
Nickel, µg/l	4,6 (2,5 -81)

\* Medianvärdet har valts eftersom provtagningsbrunnen inte varit riktigt rensumpad och vid något provtagningsstillfälle var provet grumligt. Medelvärden ger ett för högt värde.

Frekvens för nivåmätning i kontrollbrunnarna och vilka parametrar som skall analyseras både vad gäller grundvatten och lakvatten skall ses över efter utvärdering av resultaten under 2016.



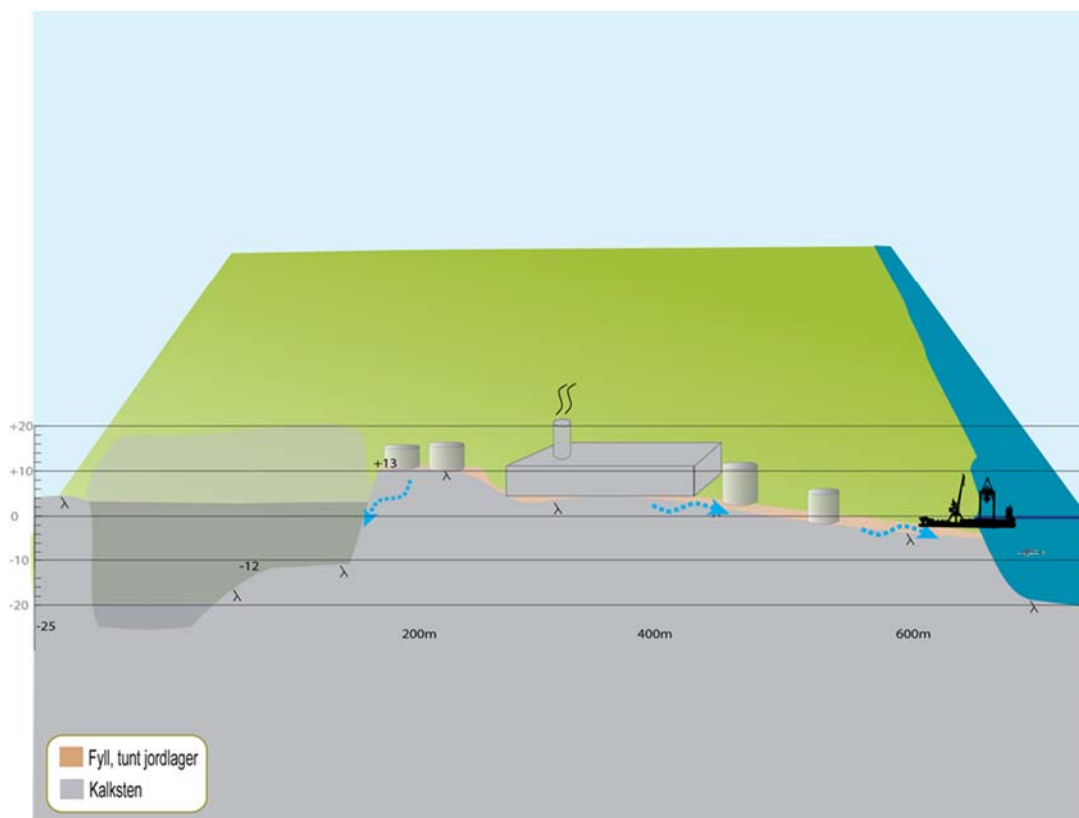


## 9.0 KONCEPTUELL MODELL

Steg 6 enligt NV:s handledning– Beskrivande bild av var föroreningar kan påträffas på området och vad som kan påverkas. Syftar till att sammanfatta och illustrera informationen om föroreningskällor, spridningsvägar och objekt som kan exponeras för föroreningen.

En konceptuell modell där koppling mellan utsläppskällor, spridningsvägar och skyddsobjekt redovisas har tagits fram baserat på resultaten av den miljötekniska undersökning som genomfördes på området under december 2015. Den konceptuella modellen redovisas i Figur 5 nedan.

Eventuella föroreningar som förekommer ytligt i jordlagren bedöms huvudsakligen kunna spridas genom ytavrinning och via dagvattensystem mot Östersjön. Dagvattensystemet är dock utrustat med oljeavskiljare, sandfång och en sedimentationsbassäng i hamnen. Inga andra känsliga objekt som kan påverkas av markföroreningar inom industriområdet har identifierats. Risken för spridning av föroreningar via grundvatten utanför Cementas område bedöms som liten baserat på att inga omfattande föroreningar konstaterats ytligt i jorden samt att geotekniska undersökningar i samband med anläggningsarbeten i området indikerar att kalkstenen inte är speciellt uppsprucken. Vidare dräneras grundvatten, och eventuella föroreningar i grundvattnet i den västra delen av industriområdet, mot Östra brottet.



Figur 5: Konceptuell modell Cementas industriområde, Slite. Blåa pilar anger riktning för dagvatten och ytligt grundvatten.



## 10.0 TIDIGARE MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR OCH SANERINGAR

Tidigare lagrades spillolja inom oljelagringsytan på Lännaberget. Lagringen skedde i huvudsak i fat direkt på marken, utan tak. Marken i anslutning till lagringen var förorenad av olja. Lagringen av spillolja har flyttats till en miljöcontainer belägen vid fabriken huvudinfart. Den förorenade jorden (ca 200 ton kalkstenskross) schaktades bort 2008. Verifierande provtagning i tre punkter i anslutning till det sanerade området utfördes i samband med schaktningen och analyser av jorden visade att kvarvarande jord inte var påverkad av oljelagringen. (Se även resultat av den miljötekniska undersökningen som utfördes i december 2015 och som redovisas i avsnitt 11.0).

Det har inte utförts några ytterligare miljötekniska markundersökningar inom fabriksområdet.

Sydväst om Cementas fabriksområde, på Skolgatan 33, låg tidigare en bilverkstad och en bensinstation. Shell, som drev bensinstationen, hyrde mark av Wennerdahls motor AB som drev verkstaden. I samband med att Shells arrendeavtal sades upp vid utgången av 2010 avvecklas bensinstationen. URS Nordic AB utförde under februari 2010 en miljöteknisk markundersökning på uppdrag av Shell. Undersökningen omfattade jordprovtagning i sju punkter ned till ett djup av maximalt 3.6 meter under markytan. Inget grundvatten påträffades vid provtagningen. Totalt analyserades 12 jordprover med avseende på petroleumkolväten, MtBE, BTEX, PAH samt bly och två prover analyserades med avseende på klorerade kolväten. Halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) uppmättes endast i ett prov med avseende på aromatiska kolväten (C10-C16), PAH-M samt PAH-H. Föroreningen bedömdes dock inte komma från Shells verksamhet utan bedömdes vara någon typ av aska.

Rivning av bensinstationens installationer samt uppgrävning av bränsleledningar och fyra cisterner genomfördes under våren 2010. Samtliga cisterner var placerade direkt på kalkberggrunden. Valideringsprover (18 stycken) för laboratorieanalys insamlades. Inga föroreningar uppmättes i halter över platsspecifika riktvärden och därför grävdes inga jordmassor bort.

2003/2004 utfördes en underhållsmuddring i hamnbassängen i Cementas industrihamn för att säkerställa transportvägen för fartyg till bolagets kajer. Dessförinnan hade underhållsmuddring skett 1997. När hamnen byggdes ut 1977 utfördes även sprängningsarbeten på bottarna vid cementpir, oceankaj och inseglingsområde. I samband med underhållsmuddringen 2003/2004 vid cementpir, silopir och oceankaj genomfördes provtagning av sediment i hamnen (prov uttogs vår/sommar 2003). Analys med avseende på innehåll av metaller samt PCB:er utfördes på ett prov i kajen (oceankajen). Ett referensprov uttogs även från havsbotten vid Slite redd (bedömdes representera Östersjöns utsjösediment/öppna Östersjöns ackumulationssediment). Resultatet visade att halterna av metaller i sediment i hamnen är i samma storleksordning som i referensprovet. En jämförelse med metallhalter i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för Kust och hav (rapport 4914) utfördes. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets halter visade resultatet att halterna generellt klassades som "ingen eller liten avvikelse" från jämförvärdet förutom för zink (149 mg/kg TS) och koppar (33,7 mg/kg TS) där halterna visade "tydlig avvikelse" från jämförvärdet (klass 3). Halterna bedöms dock ligga i nivå med tidigare halter uppmätta i kustnära områden, förhöjda halter koppar och zink är vanligt förekommande kustnära, speciellt i bebyggda områden, och bedöms ej specifikt härröra från Cementas verksamhet. Muddermassorna som togs upp under 2004 (ca 3500-4000 vfm<sup>3</sup>, densitet ca 1,1 g våtvikt/cm<sup>3</sup>) flyttades till den plats där muddermassor tidigare lagts på allmänt vatten ca 6 km ostsydost Magö (tidigare mängd tippat material: ca 300 000 m<sup>3</sup>). Utförd undersökning visar att sedimenten i kaj/hamnområdet inte var nämnvärt påverkade av den industriverksamhet som bedrivits där men viss påverkan av mänsklig aktivitet noterades i nivå med andra kustnära områden.



### 11.0 MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING

*Steg 7 enligt NV:s handledning. – Miljöteknisk undersökning. Om data inte är tillräcklig för att ligga till grund för en statusrapport krävs miljötekniska undersökningar för att samla in tillräcklig information om området. Den miljötekniska undersökningen ska utföras utifrån i Sverige vedertagen metodik.*

Mot bakgrund av den långa historiska industriella verksamhet som bedrivits på platsen och att endast en begränsad del av Cementas område tidigare undersökts har en miljöteknisk markundersökning utförts. Undersökningen syftade till att fastställa föroreningsnivån inom den aktuella delen av Cementas verksamhetsområde. Baserat på information om nuvarande och historiska verksamheter avseende främst hantering och förvaring av kemiska produkter, bränsle, avfall och biprodukter togs ett förslag till provtagningsprogram fram av Golder under hösten 2015. Provtagningsplanen delgavs tillsynsmyndigheten (Länsstyrelsen) som lämnade synpunkter och kommentarer vilket resulterade i en korrigerad provtagningsplan. De synpunkter som inte ansågs vara relevanta besvarades med argument och vad som istället ersatte denna frågeställning. Resultatet från undersökningen har sammanställts i en resultatrapport som bifogas Statusrapporten, se BILAGA C och sammanfattas nedan. För fullständig beskrivning av tillvägagångssätt och provtagningsmetodik hänvisas till Golders rapport i bilagan.

Den miljötekniska undersökningen omfattade följande moment:

- Provgropsgrävning och provtagning av jord i 12 punkter. Samtliga provtagningspunkter placerades på platser där misstanke om förorening identifierats, eller där framtida förorening kan uppkomma, baserat på granskningen av nuvarande och historisk verksamhet.
- Vattenprovtagning utfördes i en av provgroparna (PG6, upplagsyta på västra delen av området) där det påträffades stående vatten ovan det fasta berget.
- Porgasmätningar och provtagningar genomfördes i två punkter utomhus under asfalt samt en punkt inomhus under betongplatta
- Inomhusluftprovtagning genomfördes i verkstaden i Västra brottet där klorerade lösningsmedel tidigare använts.

De geologiska förhållandena inom Cementas fabriksområde karakteriseras av ett (mycket) tunt lager av fyllnadsjord eller naturlig jord på kalkstenshäll. Det beslutades att endast det grundvatten som påträffades i jordlagren skulle provtas (vilket bara kom att gälla en punkt). Grundvattenprovtagning i berggrunden utfördes således inte inom ramen för statusrapporten. (Enligt definition i NV:s vägledning om statusrapport definieras grundvatten enligt ramvattendirektivet (2000/60/EC) artikel 2 punkt 2. Det vill säga allt grundvatten i mättad zon mellan markyta och berggrund.

Analysresultaten från jordprovtagningen har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig och Mindre Känslig Markanvändning (NV-KM och NV-MKM). Eftersom marken nyttjas för industriändamål är NV-MKM-värdena mest relevanta att jämföra mot.

Sammanfattningsvis visar resultaten från den miljötekniska markundersökningen följande:

- I sju av tretton provtagningspunkter påvisades inga halter över NV-KM av de ämnen som analyserade
- I en provtagningspunkt i hamnen, PG12, uppmättes halter av arsenik över NV-MKM. Provet togs i ett svart skikt i fyllnadsjord ca 0,5 m under markytan. I denna punkt låg halterna av flera andra metaller över NV-KM men under NV-MKM.



- I fem provtagningspunkter uppmättes halter av enstaka metaller över NV-KM men under NV-MKM (olika metaller i olika punkter, se BILAGA C "Rapport Miljöteknisk markundersökning" (Bilaga B Analyssammanställningar)).
- Vad gäller organiska ämnen, påträffades tyngre alifatiska kolväten i halter över NV-KM men under NV-MKM i PG08 (provpunkt vid tank för AC-bränsle). I PG01 (provpunkt vid f.d. kokslager) påträffades PAH-H i halter strax över NV-KM.
- PCB detekterades inte i något av de fyra prover som analyserades.
- Metallhalterna i vattenprovet var generellt sett mycket låga och under Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (LIVSFS 2011:3).
- I porluft vid den f.d. tritvätten och vid olje- och dieselcisterner vid verkstaden detekterats endast mycket låga halter föroreningar. (Det kan noteras att PID-mätare gav utslag vid PL16 (tri-tvätten) vilket indikerar att någon typ av organisk förorening kan finnas under plattan, dock inga höga halter klorerade ämnen.)
- I inomhusluften i Västra brottets verkstad uppmättes mycket låga halter av analyserade parametrar (klorerade alifater).

Sammanfattningsvis visar den miljötekniska undersökningen att jordlagren inom Cementas fabriksområde endast är lokalt förorenade. Förhöjda halter av metaller och organiska ämnen har detekterats i några punkter men under NV-MKM (förutom i en punkt där NV-MKM överskreds).

Undersökningen har utförts som en riktad stickprovsundersökning med fokus på att undersöka områden där miljö- och hälsofarliga ämnen tidigare hanterats, eller hanteras i nuläget, och där det finns en framtida risk för förorening. Det kan inte uteslutas att punkter lokalt inom industriområdet, t.ex. i anslutning till maskinfundament, är förorenade av t.ex. olja. Lokala metallföroreningar kan också finnas t.ex. i fyllnadsjord eller där skrot eller annat metallhaltigt material hanterats.

Den konceptuella modell som upprättats för området avseende risk för spridning och exponering av föroreningar visar att eventuella föroreningar som förekommer ytligt i jordlagren huvudsakligen kan spridas genom ytavrinning och via dagvattensystem mot Östersjön. Dagvattensystemet är dock utrustat med oljeavskiljare, sandfång och en sedimentationsbassäng i hamnen. Inga andra känsliga objekt som kan påverkas av markföroreningar inom industriområdet har identifierats. Risken för spridning av föroreningar via grundvatten bedöms som liten.



### 12.0 SLUTSATSER

Cementa har bedrivit klinker- och cementproduktion i Slite sedan början av 1900-talet. Produktionen har varit principiellt densamma sedan verksamheten startade och baseras på oorganiska råvaror (kalksten, märgel, sand, gips mm). I cementugnarna användes ursprungligen kol och senare även olja som bränsle. Sedan 1990-talet förbränns även alternativa bränslen såsom däck, plast och lösningsmedel. Förbränningen i cementugnarna sker vid mycket hög temperatur (1450°C) vilket medför fullständig förbränning av allt organisk material i bränsle och råvaror. Kemikaliehanteringen i processerna har varit begränsad. De ämnen utöver bränslen som hanterats utgörs huvudsakligen av alternativa råmaterial så som järnsulfat, järnbärare, aluminiumbärare, gips från rökgasrening samt flygaska som samtliga hanteras i pulver/fast form. De flytande miljö- och hälsofarliga ämnen som hanteras i störst mängder förutom de alternativa bränslena är ammoniaklösning och malhjälpmiddel.

Baserat på de platsspecifika förhållandena (topografi, geologi, ledningssystem mm) och den verksamhet som bedrivits bedöms risken för förorening av mark (och grundvatten) huvudsakligen föreligga där flytande produkter såsom oljeprodukter, flytande bränslen och avfall historisk hanterats samt där lagring/hantering sker idag. Den miljötekniska markundersökning som utförts inom ramen för statusrapporten har därför fokuserat på sådana områden vilket är i linje med syftet med en statusrapport. Resultaten av undersökningen visar att jordlagren inom Cementas fabriksområde endast är lokalt förorenade. Förhöjda halter av metaller och organiska ämnen har detekterats i några punkter men under NV-MKM (förutom i en punkt där NV-MKM överskreds). Det kan dock inte uteslutas att andra områden lokalt inom industriområdet, t.ex. i anslutning till maskinfundament, är förorenade av t.ex. olja. Lokala metallföroreningar kan också finnas t.ex. i fyllnadsjord eller där skrot eller annat metallhaltigt material hanterats. De områden där en viss risk för framtida förorening föreligger har dock täckts in av provtagningen.

Eventuella föroreningar som förekommer ytligt i jordlagren bedöms huvudsakligen kunna spridas genom ytavrinning och via dagvattensystem mot Östersjön. Dagvattensystemet är dock utrustat med oljeavskiljare, sandfång och en sedimentationsbassäng i hamnen vilket minskar risken för utsläpp. Inga andra känsliga objekt som kan påverkas av markföroreningar inom industriområdet har identifierats. Risken för spridning av föroreningar via grundvatten utanför Cementas område bedöms som liten baserat på att inga omfattande föroreningar konstaterats ytligt i jorden samt att geotekniska undersökningar i samband med anläggningsarbeten i området indikerar att kalkstenen inte är speciellt uppsprucken. Vidare dräneras grundvatten, och eventuella föroreningar i grundvattnet i den västra delen av industriområdet, mot Östra brottet.

Den oljeförorening (hydraulolja) som konstaterades under 2015 i ett 25 m djupt borrhål i golvet i en verkstad, belägen centralt på området håller på att saneras genom renspumpning av hålet. Oljehalten i grundvattnet har succesivt sjunkit. (Oljan härrör sannolikt från en större plåtbearbetningsmaskin som varit belägen nära hålet i verkstaden). Inom ramen för den löpande tillsynen av verksamheten och i samråd med länsstyrelsen kommer Cementa att fortsätta renspumpningen av brunnen och följa upp vattenkvaliteten.



### 13.0 REFERENSER

#### *Dokument:*

*RMT+ är Cementas dokumenthanteringssystem där dokument arkiveras digitalt med unikt id.nr (RAxxx, INxxx etc.) vilket hänvisas till i texten i de fall det finns.*

Cementa AB, 2004. Verksamhetsbeskrivning underhållsmuddring och dumpning av muddermassor, 2004-03-29. (IN1971).

Cementa AB, 2008. Komplettering avslutningsplan för deponi, Slitefabriken. (RA1724, RA0708 och RA2753).

Cementa AB/Länsstyrelsen Gotland, S O Ahlberg, L Knutson Udd, 2009. Slite cementfabrik, Industri- och kulturhistorisk dokumentation.

Cementa AB, Miljörapporter 2014 (RA8362), 2005 (RA1033), 2001. (RA0009).

Cementa AB, Förbrukning kemiska produkter 2005 (RA1101) resp. 2001.

Cementa AB, Ledningskartor (VA-karta, karta oljetransporter/ledningar).

Cementa AB, 2009. Sanering av förorenad mark på "oljeberget". (RA2569).

Cementa AB, 2014. Avfallsredovisning. (RA8593).

Cementa, 2015. Borrhål i verkstadsbyggnad. (Cementa diarienummer DI0156).

Cementa, 2016. Olja i betong vid CKV-reparation. (Avvikelse rapport AR2805).

Golder Associates AB, 2008. MIFO Fas 1 inkl. rapport: Historisk inventering av industriella verksamheter inom fastigheterna Othem Österby 1:229 (RA2165), Othem Klint 1:35 (RA2166) samt Othem Cementen 2 (RA2167), Gotland, (upprättad 2008, reviderad 2013).

Golder Associates AB, 2009. Cementa AB, Slite. Detaljerad plan för sluttäckning av deponi, Othem Österby 1:229, Slite. (RA2719).

IVL, 2005. Teknisk beskrivning inför tillståndsansökan. (RA0846).

Naturvårdsverket, 2015. Vägledning om statusrapport. Rapport 6688. Juli 2015.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Kust och hav. Rapport 4914.

#### *Internetkällor:*

Kartor och fotografier, [www.eniro.se](http://www.eniro.se)

SGUs brunnsarkiv och jordartskarta, [www.sgu.se](http://www.sgu.se)

SPIMFAB, [www.spimfab.se](http://www.spimfab.se)

Fastighetssök, Metria

Tillståndspliktiga verksamheter och skyddade områden, [www.gis.lst.se](http://www.gis.lst.se)

Vatteninformationssystem VISS, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>



*Muntliga källor:*

Intervjuer med pensionärer från Slitefabriken: Kjell Arne Lundin, Bengt Malmqvist och Per-Lennart Bohman

**GOLDER ASSOCIATES AB**

Karolina Flemström

Annika Lindblad-Påsse

Org.nr 556326-2418

VAT.no SE556326241801

Styrelsens säte: Stockholm

i:\projekt\2014\1470525 statusrapport cementa slite\rapport\1470525\_statusrapport cementa slite\_20160531.docx



# BILAGA A

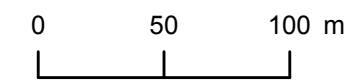
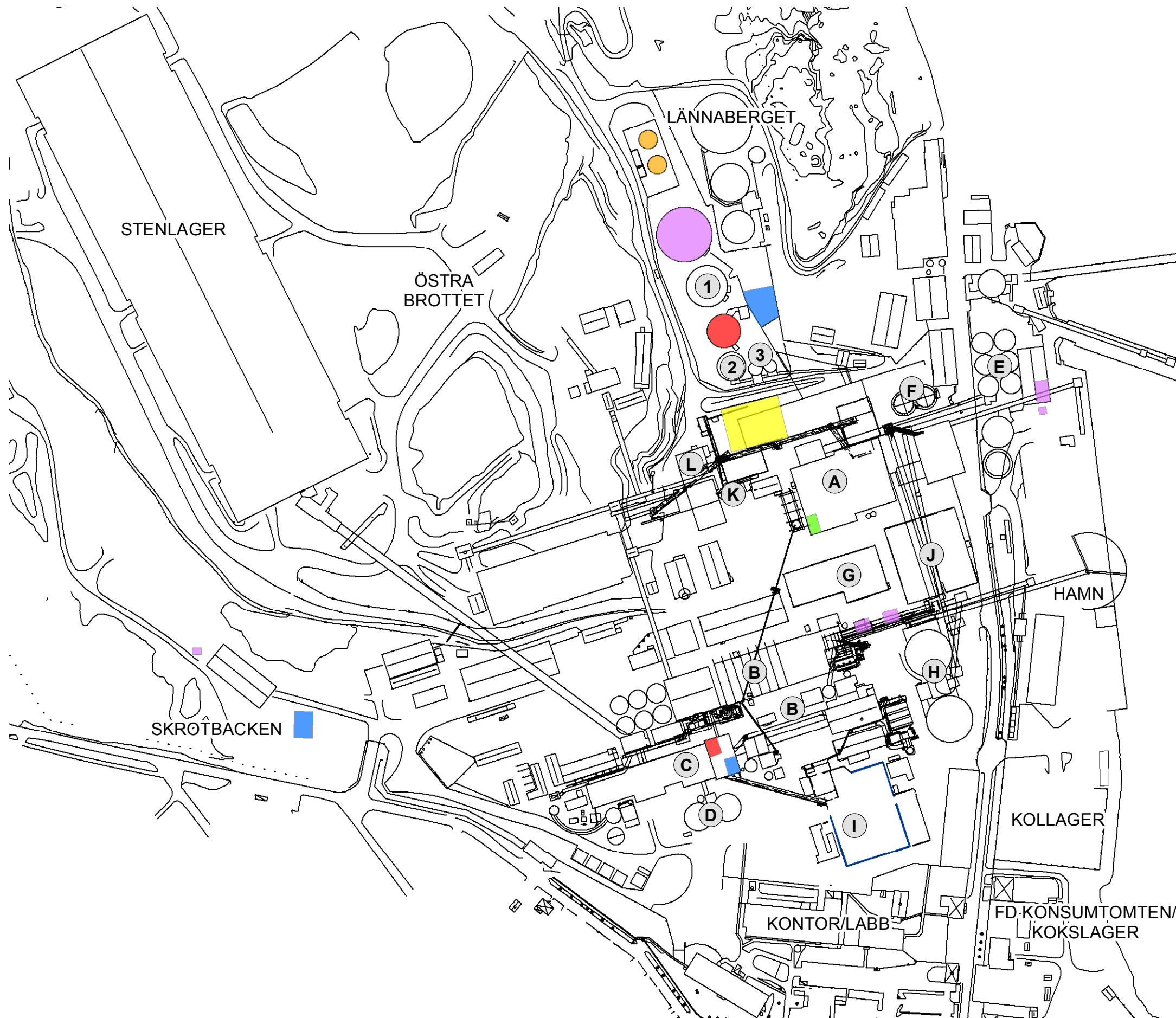
## Situationsplan



**TECKENFÖRKLARING**

- Förvaring AC-bränsle
- Förvaring ammoniak
- Förvaring järnbärare/järnsulfat
- Förvaring malhjälpmedel
- Förvaring olja och diesel
- Förvaring spillolja

- 1-3. F.d. förvaring av olja i cisterner
- A. Cementverk
- B. Cementugnar
- C. Cyclontorn
- D. Mjölsilo
- E. Cementsilor
- F. Flygkasislor (f.d. placering av äldre ugnar)
- G. Mekanisk verkstad
- H. Klinkersilor
- I. Bränslehall 1 (Plast/gummlager)
- J. Bränslehall 2 (Pellets)
- K. Slamsilos
- L. Slamverk



Koordinatsystem: SWEREF99 18 45



# BILAGA B

## Tabellöversikt, miljö- och hälsofarliga ämnen

Steg 1 enligt NVV:s vägledning		Steg 2 enligt NVV:s vägledning			Steg 3 enligt NVV:s vägledning		
Ämnesgrupp	Ingående ämnen	Kemiska och fysikaliska egenskaper	Årsförbrukning (2014, om inte annat anges)	Bedömning	Platsspecifik föroreningsrisk	Relevant ämne?	
Diesel	Petroleumdestillat (C9-C16)	Brandfarligt, flytande, lågviskös, viss löslighet i vatten, irriterar huden och är giftig för vattenlevande organismer (klassning Xn, N)	ca 1068 m3	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Förvaring i cisterner utomhus samt inomhus. Läckage från arbetsfordon vid tankning/påfyllning. Föroreningsrisken bedöms låg då tankning/hantering sker på hårdgjorda ytor. Dagvattenavrinning sker generellt till oljeavskiljare. Cisternerna är väl skyddade och invallade.	Ja	Kemikalier som används på anläggningen, urval baserat på förbrukning och farlighet
Smörjfett/smörjmedel	Paraffinolja 70-90% och liknande	Halvfast fas till trögflytande vätska, olöslig i vatten, förväntas ej vara giftig för vattenlevande organismer. Generellt ej klassad.	ca 2,5 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas, hanteras inomhus samt i relativt begränsad omfattning.	-	Nej	
Transmissionsolja	Oljebaserad, sammansättning varierar	Flytande. Olöslig i vatten. Olika klassning beroende på sammansättning (klassning R52/53 samt skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer för vissa produkter)	ca 2,5 ton	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Mycket låg risk då förvaring sker på fat inomhus på hårdgjorda ytor utan avlopp.	Nej	
Eldningsolja	Fossil olja	Brandfarligt, flytande, irriterar huden och är giftig för vattenlevande organismer (klassning Xi, Xn, N, F)	ca 109 ton	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Eldningsolja förvaras i invallad cistern (40 m3), utomhus vid mekanisk verkstad samt i invallad cistern (3 m3) belägen utomhus i Västra Brottet. Cisternerna besiktigas. Risk för läckage vid påfyllning eller ledningsbrott (ledning ovan jord). Föroreningsrisken bedöms låg.	Ja	
Ammoniak	Ammoniak (NH3), ammoniaklösning 25% (75 % vatten)	Flytande, frätande, miljöfarlig (klassad: C, N)	4 670 ton	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Ammoniak förvaras i två cisterner; en på 6 300 m3 vid Lännaberget (invallad, grusad yta) samt en mindre dagtank belägen inomhus (invallad). Cisternerna besiktigas. Risk för läckage vid påfyllning eller ledning. Föroreningsrisken bedöms låg till måttlig.	Ja	
AC-bränsle	Innehåller främst färgrester, lösningsmedel, lättfraktion av spillolja, bindemedel, mjukgörare, pigment och fyllmedel.	Flytande, giftig, hälsoskadlig - kan orsaka cancer, mycket brandfarlig. (Klassad: T, F, Cancer 1; R11, R45, R65, R66)	ca 2935 ton (förbrukades 2015)	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Förvaras i två cisterner (2500 m3) på Lännaberget, invallade med hög betongmur. Potentiellt läckage från pumphus eller ledning (ovan mark). Föroreningsrisken bedöms låg då cisternerna är relativt nya, väl skyddade och invallade.	Ja	

Keo/bunkerolja	Konverterad eldningsolja. Blandning med varierande sammansättning av kasserade motorolja-, transmissionsolja-smörjolja- och marinoljaavfall samt oljerester från tankrengöringar/bränslelagring m.m.	Flytande, kraftigt mörkfärgad, hälsoskadlig (klassad R40, R43, R36 etc)	ca 1058 ton (förbrukades 2015)	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Förvaring i cistern (26 000 m3) på Lännaberget, besiktigad. Grusad yta och grusvall som invallning. Potentiellt läckage vid tankning/lossning, från pump eller ledning. Föroreningsrisken bedöms måttlig till låg. Ja
Malhjälpmedel	Innehåller bla. diethylene glycol (<10%), 1,2-etandiol (<2,5%), 2,2'-iminodiethanol; diethanolamine (<2,5%)	Flytande. Irriterande (klassad H319 Orsakar allvarlig ögonirritation)	519 ton	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Förvaring i två invallade cisterner (30 m3) belägna inomhus. Föroreningsrisken bedöms låg. Nej
Spillolja	Diverse motor-, hydraul-, växellåds-, bromsoljor m.m.  Ej rimligt att i detalj kartlägga ingående ämnen men generellt rör det sig om alifatiska kolväten i samtliga fraktioner, dock sannolikt mest längre kolkedjor, samt tillsatser.	Generell bedömning: Flytande, låg löslighet i vatten, låg till måttlig toxicitet.	ca 20 m3	Produkten anses EJ uppenbart oförmögen att förorena mark eller grundvatten och går därmed vidare till Steg 3	Förvaring i invallad cistern i Västra Brottet samt i fat och behållare på 1 m3 placerade i dubbelbottnad Miljöcontainer. Tillfällig förvaring på icke-hårdgjord yta på skrotgården har förekommit. Måttlig risk vid förvaring på icke-hårdgjord yta vid skrotgården. Låg risk vid förvaring i Västra Brottet och i Miljöcontainer. Ja
Gips från rökgasrening	Främst kalciumsulfat	Fast form	ca 15 489 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas, hanteras i ett slutet system och återanvänds.	- Nej
Grönsalt (Järnsulfat)	Järn(II)sulfat, heptahydrat	Fast form/pulver, grönt. Lösligt i vatten. (Klassning: Xn; R22 Xi; R36/38)	ca 11 164 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten. Förvaras nedanför Lännaberget under tak, hårdgjord yta. Risk för spridning via dagvatten vid kraftiga regn.	- Nej
Järnbärare	Järnoxid Fe2O3(ca 80%) och mindre mängd kalciumoxid och magnesiumoxid	Pulver/slam, pH ca 12. Ej klassad, kan orsaka irritation vid kontakt. Kan eventuellt orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön enligt definitionen i EU-direktivet 67/548/CEE. Låg löslighet.	ca 36 676 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten. Förvaras under tak utomhus. Risk för spridning via dagvatten vid kraftiga regn.	- Nej
Aluminiumbärare	Aluminiumoxid, aluminiumhydroxid, korund, magnesiumspinell (bauxitliknande egenskaper)	Rinnbar, ej klassad.	13 668 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten. Förvaras under tak utomhus. Risk för spridning via dagvatten vid kraftiga regn.	- Nej

Kemiska produkter inom verksamheten, urval baserat på hanterade mängder och farlighet

Flygaska (från värmeverk)	Komplext innehåll, innehåller CaO, SiO <sub>2</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> men också oförbränt kol.	Pulver. Ej klassad. Damm kan irritera hals och luftvägarna. Kan innehålla små mängder av tungmetaller som är giftiga för vattenlevande organismer.	ca 106 708 ton	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas, förvaras i två nya silos samt hanteras inomhus.	-	Nej
CKD	Består av cementugnsstoff; CaO (ca 40%), K <sub>2</sub> O (24%), Cl (16%), SO <sub>3</sub> (12%) SiO <sub>2</sub> (9%) mm. Spår av tungmetaller kan förekomma.	Pulver. Irriterande, kan orsaka allergisk reaktion etc. (klassning: H318 Orsakar allvarliga ögonskador, H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna, H315 Irriterar huden.)	ca 18973 ton (2015)	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas, förvaras i silo samt hanteras inomhus.	-	Nej
Kol och petcoke	Kol och kolhaltiga fasta ämnen som erhålls vid petroleumbearbetning	Pulver/fast, hög värmeverde, god kemisk stabilitet. Ej klassad. Damm kan orsaka irritation.	ca 121 550 ton kol; ca 19 600 ton petcoke	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas samt förvaras på hårdgjord yta.	-	Nej
Däck (bränsle)	Komplext innehåll, gummi (PAH:er)	Fast material (pellets). Ej vattenlöslig.	27911 ton (2015)	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas och förvaras på hårdgjord yta.	-	Nej
Plast (bränsle)	"Processed fuel"(plastbränsle), består i huvudsak av olika plastsorter främst polyeten och polypropylen, men andra plastsorter förekommer. I plastblandningen förekommer även utsorterat material såsom trä, papper, gummi, textilier och rester av biologiskt material.	Fast material i pellets, bitar och flingor. Ej vattenlöslig. Vid beredning och hantering finns risk för damning. Dammet kan innehålla sporer från det biologiska materialet (ej klassad).	49005 ton plast/70593 ton plastpellets (2015)	Produkten/ämnet anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga. att det föreligger i fast fas och förvaras på hårdgjord yta.	-	Nej
Övrigt -Verkstadsrelaterade kemikalier så som lösningsmedel, aerosoler, färg, rostskyddsmedel etc. - Labbkemikalier (bla isopropanol, syrgas/kvävgas)	Diverse	Har ej kartlagts i detalj	Mängder under 1 ton per år	Produkterna/ämnena anses uppenbart oförmögna att förorena mark eller grundvatten pga.: -de hanterade mängderna är relativt små -god hantering, både idag och historiskt -hantering sker inomhus/på hårdgjorda ytor	-	Nej

Kemiska produkter inom verksamheten, urval baserat på hanterade mängder och farlighet



# BILAGA C

## Rapport Miljöteknisk markundersökning 2015/2016



2016-03-01

## CEMENTA AB, SLITEFABRIKEN

# Miljöteknisk markundersökning

**Framställd för:**  
Cementa AB  
Skolgatan 6, Box 102  
624 22 Slite

RAPPORT



Uppdragsnummer: 1451220525





## Innehållsförteckning

<b>1.0</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1	Metodik	1
<b>2.0</b>	<b>FÄLTUNDERSÖKNINGAR</b>	<b>2</b>
2.1	Provgropsgrävning	2
2.2	Vattenprovtagning	2
2.3	Porgasprovtagning	3
2.4	Inomhusluftprovtagning	3
<b>3.0</b>	<b>ANALYSER</b>	<b>5</b>
<b>4.0</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>6</b>
4.1	Fältobservationer	6
4.2	Analysresultat jord	6
4.3	Analysresultat vatten	7
4.4	Analysresultat porgas	7
4.5	Analysresultat inomhusluft	7
<b>5.0</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>8</b>
 <b>TABELLFÖRTECKNING</b>		
	Tabell 1: Provtagningspunkter, lokalisering	2
	Tabell 2: Analysomfattning	5
	Tabell 3: Detekterade halter i porgas, endast värden över rapporteringsgräns (mg/m <sup>3</sup> )	7
	Tabell 4: Detekterade halter i inomhusluft, endast värden över rapporteringsgräns (mg/m <sup>3</sup> )	8





**BILAGOR**

**BILAGA A**

Situationsplan med provtagningspunkter

**BILAGA B**

Analyssammanställningar

**BILAGA C**

Fältprotokoll

**BILAGA D**

Fotografier

**BILAGA E**

Koordinatlista, provpunkter

**BILAGA F**

Laboratorierapporter



### 1.0 INLEDNING

Golder Associates AB (Golder) har på uppdrag av CEMENTA AB (Cementa) utfört en miljöteknisk markundersökning av del av fastigheten Othem Österby 1:229 i Slite på Gotland. Undersökningen har genomförts som ett led i att ta fram en Statusrapport enligt Industriutsläppsförordningen (2013:250).

Cementa bedriver klinker- och cementtillverkning inklusive hamnverksamhet på den östra delen av fastigheten Othem Österby 1:229. Verksamheten startade ca 1919. Cementtillverkningen baseras på kalk- och mägersten som Cementa bryter i två egna aktiva täkterna. Hanteringen av råmaterial, petroleumprodukter och kemikalier har i stort varit densamma genom åren. Hanteringen av alternativa bränslen har dock ökat under de senaste åren. De flytande miljö- och hälsofarliga ämnen som hanteras i störst mängder är de alternativa bränslena Keo (konverterad eldningsolja) och AC-bränsle (färg/lösningssmedelsavfall). Även ammoniaklösning som används för rökgasreningsutrustning och malhjälpmiddel hanteras i större mängder. Övrig kemikaliehantering omfattar främst hydrauloljor och diesel till fordon samt andra verkstads- och underhållskemikalier.

### 1.1 Metodik

Den miljötekniska undersökningen har föregåtts av platsbesök på anläggningen där nuvarande verksamhet och historik gått igenom med personal på plats. Mot bakgrund av den information som erhöles utarbetades en provtagningsplan (*"Förslag till provtagningsplan – Miljöteknisk Markundersökning, Golder, 2015-11-13"*) som kommunicerats med berörd myndighet innan arbetena påbörjades. Beskrivningar av nuvarande verksamhet och platsens karaktär (geologi/hydrologi etc.) återfinns i Statusrapporten.



## 2.0 FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Den miljötekniska undersökningen omfattade följande moment:

### 2.1 Provgropsgrävning

Samtliga provtagningspunkter har placerats på platser där misstanke om förorening identifierats utifrån nuvarande och historisk verksamhet, se Tabell 1.

**Tabell 1: Provtagningspunkter, lokalisering**

Provpunkt	Plats	Motivering
PG01-PG02	Före detta kokslager	Tidigare lagringsyta för koks, risk för PAH och tungmetallförorening
PG03	Kontor/labbar	Nära upplagsyta för flis av gummidäck placerad på södra delen av industriområdet
PG04-PG05	Skrotbacken	Upplagsyta utomhus där skrot och maskindelar förvaras, risk för oljeförorening (bl a hantering spillolja)
PG06	Upplagsyta	Upplagsyta utomhus där skrot och maskindelar förvaras, risk för oljeförorening
PG07-PG11	Lännaberget	Tankfarm med omfattande lagring av olja, AC-bränsle m.m.
PG12	Hamnen	Direkt anslutning till lossningsledningarna, risk för oljeförorening.
"PG13"	Hamnen	Slumpmässig punkt pga. befintlig schakt för ny silo

Provgropsgrävning med grävmaskin utfördes i 12 punkter. Prover togs på olika nivåer och till ett djup av 1-2 meter under markytan. Vid provtagningen dokumenterades fyllningens innehåll, fältbedömning av jordart m.m. och samtliga provgropar fotograferades. Schaktat jordmaterial placerades i högar med hänsyn till djup. Samlingsprover uttogs från ca 10 punkter i varje hög, homogeniserades i påse innan ett representativt jordprov uttogs och placerades i diffusionstäta påsar tillhandahållna av laboratoriet. Halten av flyktiga kolväten mättes med en s.k. PID (Photo Ionization Detector) i den diffusionstäta påsen. Provtagningsutrustningen rengjordes mekaniskt mellan varje provpunkt. Utöver provgropsgrävningen togs även jordprov i en pågående schakt för byggnation av en ny cistern på området.

Provtagningspunkterna mättes in med nätverks-RTK (GPS) med en noggrannhet av ca 5 cm. Koordinater, höjder samt mätnoggrannhet (3DQ) redovisas i BILAGA E.

### 2.2 Vattenprovtagning

Större delen av fabriksområdet är täckt med ett tunt lager fyllnadsmaterial av sandigt/grusigt kalkstenskross på kalkstensberggrunden. Markarbeten inom fabriksområdet indikerar att det inte finns något ytligt grundvatten inom området och grundvattenbildningen bedöms vara mycket begränsad. I en av provgroparna påträffades dock stående vatten ovan det fasta berget och detta provtogs direkt i gropen och fylldes upp i av laboratoriet tillhandahållna kärl.



Grundvattenprovtagning i berggrunden utfördes inte inom ramen för statusrapporten. (Enligt definition i NV:s vägledning om statusrapport definieras grundvatten enligt ramvattendirektivet (2000/60/EC) artikel 2 punkt 2. Det vill säga allt grundvatten i mättad zon mellan markyta och berggrund.)

## 2.3 Porgasprovtagning

Porgasmätningar och provtagningar genomfördes i två punkter utomhus under asfalt (invid oljeavskiljare och oljecistern) samt en punkt inomhus under betongplatta (äldre tvätthall i verkstad). Provpunkternas lägen redovisas i BILAGA A och fältprotokoll inklusive resultat av fältmätning framgår av BILAGA C. Bottenplattor kan fungera som barriärer för uppträngande porgas från underliggande mark och grundvatten och följaktligen kan provtagning under bottenplatta ge en mycket god indikation på förorening under byggnaden samt indikera risk för ånginträngning.

Mätningarna utfördes genom att ett 40-60 cm djupt hål (Ø 10 mm) borrades upp med en borrhammare. I hålet fördes omgående en slang av PEH ner och gliplan mellan slang och borrhål tätades med fogmassa. Slangen fördes ned så långt markförhållandena medgav (35-45 cm) och omsättningspumpning utfördes under 2-3 minuter med en gasmätare som kontinuerligt mätte syre, kolmonoxid, svavelväte och kolväten i s.k. metanekvivalenter, se Figur 1 nedan. Förändring av syre- och/eller kolmonoxidhalt gentemot atmosfärsluften över mark/golv visar att mätningen utförs på porgas och inte enbart på atmosfärsluft. Detta är centralt då luften direkt under en grundläggning ibland är så syrerik att ingen skillnad märks mot atmosfärsluften och att detta inte är representativt för porgasen.



Figur 1: Porgasprovtagning

I samtliga punkter provtogs porgasen på ett absorbertrör (kolrör) med en lågflödespump (200 ml/min under cirka 30 min). Indikativ mätning med PID utfördes före och efter provtagning.

## 2.4 Inomhusluftsprövtagning

Inomhusluftsprövtagning genomfördes i pausutrymmet till verkstaden i Västra brottet där klorerade lösningsmedel tidigare använts. Syftet med provtagningen var att säkerställa att luftkvaliteten i pausutrymmet ej utgör en arbetsmiljörisk.

Vid mätning av klorerade alifater i inomhusluften användes passiva provtagare (Radiello), se Figur 2 nedan. Mätroppen i provtagaren, som är i kontakt med luften vid respektive mätpunkt, tar upp eventuella flyktiga ämnen som förekommer i gasfas i luften. Mängden ämnen som fastnar under en bestämd tidsperiod



omräknas till en genomsnittlig halt under mätperioden. När mätningen sker personburet kallas mätmetoden för dosimeter, då den anses illustrera inhalationen/upptaget i människa.



*Figur 2: Passiv diffusionsprovtagare*

Två provtagare med ID-nummer "306SB" och "293SB" utplacerades i pausrummet. Provtagarna exponerades under ca 7 dygn från den 10-17 december 2015.



### 3.0 ANALYSER

Analyserna har utförts av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB. Jordprover har analyserats med avseende på metaller, totalt organiskt kol (TOC) och organiska föroreningar (PAH, petroleumkolväten, oljeindex samt PCB), porgasprover och inomhusluftprover med avseende på klorerade alifater samt bensen, toluen, etylbensen samt xylen (BTEX) och vatten med avseende på metaller. Analyserade ämnen och analyspaket redovisas i Tabell 2 nedan.

**Tabell 2: Analysomfattning**

Provpunkt(djup, m)	Analysparametrar	Analyspaket (ALS)
PG01 (0-0,4)	Metaller, PAH, oljeindex, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20C, OJ-1, TOC
PG01 (0,4-0,8)	Metaller, petroleumkolväten	M-2, OJ-21a
PG02 (0,5-1,0)	Metaller, PAH, oljeindex, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20C, OJ-1, TOC
PG03 (0,4-0,9)	Metaller, oljeindex	M-2, OJ-20c
PG04 (0-0,5)	Metaller, petroleumkolväten, PCB, totalt organiskt kol	M-2, OJ-21a, OJ-2a, TOC
PG05 (0-0,4)	Metaller, oljeindex, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20c, TOC
PG06 (0-1,0)	Metaller, oljeindex, PCB, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20c, OJ-2a, TOC
PG08 (0-0,5)	Metaller, petroleumkolväten, PCB, totalt organiskt kol	M-2, OJ-21a, OJ-2a, TOC
PG10 (0-0,4)	Oljeindex, totalt organiskt kol	OJ-20c, TOC
PG09 (0-0,25)	Metaller, oljeindex, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20c, TOC
PG11 (0-0,25)	Oljeindex, totalt organiskt kol	OJ-20c, TOC
PG07 (0-0,3)	Metaller, oljeindex, PCB, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20c, OJ-2a, TOC
PG12 (0,35-0,8)	Metaller, petroleumkolväten, totalt organiskt kol	M-2, OJ-21a, TOC
PG12 (0,8-1,3)	Metaller, oljeindex	M-2, OJ-20c
PG13 (0-2,0)	Metaller, oljeindex, totalt organiskt kol	M-2, OJ-20c, TOC
PG06 (vatten)	Metaller	V3-a Bas
PL14 (porgas)	Klorerade kolväten, BTEX	Meny A-1, Meny A-3
PL15 (porgas)	BTEX	Meny A-3
PL16 (porgas)	Klorerade kolväten	Meny A-1
306SB (inomhusluft)	Klorerade kolväten	Meny A-1
293SB (inomhusluft)	BTEX	Meny A-3



## 4.0 RESULTAT

### 4.1 Fältobservationer

Cementfabriken ligger inom ett område med generellt tunna jordlager på kalkstenen. Kalkstenen går i dagen i den norra delen (Lännaberget). Ytlig kalksten kan vara uppsprucken men är generellt tät i vertikalled mot djupet. Området är stort och markens beskaffenhet varierar men observationer vid fältarbetet visade att jorddjupen ökade mot öster mot det utfyllda hamnområdet och mot sydost mot skrotgården. I provtagningspunkterna i dessa punkter påträffades fyllnadsgrus/sand och väg/krossmaterial alternativt naturlig morän/lera ned till cirka 1- 1,5 meters djup. Grävningen avbröts vid bergytan alternativt när naturlig packad jord nåtts. I några punkter räckte maskinens kapacitet inte till för djupare schakt. I punkt PG12 påträffades ett "onaturligt" svart lager som möjligen kan ha varit kol/aska.

I den södra och västra delen (PG03-PG06) påträffades kalkberg eller hårt packad kalklera på 0,5-1,5 meters djup och detta överlagrades av fyllnadsgrus och sand samt uppsprucket kalkmaterial. I PG04 påträffades någon enstaka trärest och i PG06 armeringsjärn och lite asfalt men i övrigt observerades inga tecken på föroreningar eller rivningsmaterial.

I den norra delen vid cisternparken påträffades endast 0,25-0,5 m fyllnadsgrus och sand på kalkhällen. I PG08 (vid tank för AC-bränsle) noterades en svag oljelukt vilket också gav utslag på fotojonisationsdetektorn. Detta var den enda punkten (förutom under plattan vid PL16) där fotojonisationsdetektorn indikerade förorening.

Det vatten som påträffades i PG06 bör betraktas som en lokal vattenförekomst och inget egentligt grundvatten. Området dräneras generellt till dagbrottet (Östra Brottet). I närheten av punkten noterades en stor vattenpöl. I BILAGA D återfinns fotografier från provtagningen.

Vad gäller porgasprovtagningen föreföll denna fungera väl då syrehalten gick ner i PL16 (och PID gav relativt stort utslag) vilket tyder på att tätningen mot betongplattan fungerade samt att någon typ av organisk förorening återfinns under plattan. I utomhuspunkterna sjönk inte syrehalten men PID gav visst utslag vilket ändå indikerar tät förslutning mot asfalten.

I BILAGA C redovisas data från fältundersökningarna.

### 4.2 Analysresultat jord

Analysresultat har jämförts mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig och Mindre Känslig Markanvändning (NV-KM och NV-MKM). Då marken nyttjas för industriändamål bedöms NV-MKM-värdena mest relevanta att jämföra mot.

Vad gäller metaller överskrider NV-MKM för arsenik i en punkt, PG12 (provpunkt i hamnen, svart skikt). I övriga provtagningspunkter ligger samtliga metallhalter under NV-MKM och i åtskilliga fall även under NV-KM. Vad gäller organiska ämnen påträffades tyngre alifatiska kolväten i halter över NV-KM men under NV-MKM i PG08 (provpunkt vid tank för AC-bränsle, lukt noterades). I PG01 (provpunkt vid f.d. kokslager) påträffades PAH-H i halter strax över NV-KM. PCB detekterades inte i något av de fyra prover som analyserades.

I BILAGA B återfinns klassificering av föroreningsnivåer i tabeller samt på situationsplan och i BILAGA F laboratoriets analysrapporter.



### 4.3 Analysresultat vatten

Metallhalterna i vattenprovet var generellt sett mycket låga och under Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (LIVSFS 2011:3)

### 4.4 Analysresultat porgas

Det finns inga svenska jämförvärden för porgas och få etablerade internationella jämförvärden.

För porgas görs därför jämförelse med humantoxikologiska lågriskreferenskoncentrationer för inandningsluft (RfC eller RISK<sub>inh</sub>), se avsnitt 4.5 nedan. Dock multipliceras värdena med en sammanvägd utspädningsfaktor på 10 som baseras på dels en stor utspädning av porgasen i inomhusluften dels att uppmätt porgashalt eventuellt ej utgör representativ halt under bottenplattan samt att porgasprovet kan vara utspätt av inläckande atmosfärsluft.

I utomhuspunkten PL14 (vid oljeavskiljare) detekterades inga ämnen över laboratoriets rapporteringsgräns och i utomhuspunkten PL15 (vid oljecistern) detekterades låga halter aromater (2-10 ggr över rapporteringsgräns). I inomhuspunkten PL16 (vid f.d. tritvätt) detekterades trikloreten (5 ggr över rapporteringsgräns). (Det kan noteras att PID-mätare gav utslag vid PL16 vilket indikerar att någon typ av organisk förorening kan finnas under plattan, dock inga höga halter klorerade ämnen.)

Tabell 3 nedan återger detekterade halter samt tillämpliga riktvärden:

**Tabell 3: Detekterade halter i porgas, endast värden över rapporteringsgräns (mg/m<sup>3</sup>)**

	PL15	PL16	Jämförvärde
Ämne			
Etylbensen	0,033		7,7 <sup>1</sup>
Toluen	0,065		2,6 <sup>1</sup>
M,p-xylen	0,157		1,0 <sup>1</sup>
o-xylen	0,154		1,0 <sup>1</sup>
Trikloret		0,14	0,23 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> RfC\*10

<sup>2</sup> RISK<sub>inh</sub>\*10

### 4.5 Analysresultat inomhusluft

Som jämförvärden för inandningsluft används s.k. humantoxikologiska lågriskreferenskoncentrationer. Dessa är halter som bedöms vara ofarliga för alla människor att andas in dygnet runt under en hel livstid och gäller för årsmedelvärdesexponering, dvs. de kan sägas motsvara Naturvårdsverkets känslig markanvändning (KM). Naturvårdsverket benämner dessa RfC (Reference Concentration) och RISK<sub>inh</sub> i sin vägledning om riktvärden för förorenad mark (rapport 5976), beroende på om ämnet är genotoxiskt eller inte.

RfC-värden avser ämnen med tröskleffekter, dvs. ämnen där hälsoeffekter endast bedöms uppkomma vid en viss koncentration (tröskelkoncentration). RISK<sub>inh</sub> avser ämnen där det inte finns någon "säker koncentration". Detta gäller genotoxiska ämnen (allmänt kallade cancerogena ämnen). För dessa ämnen ansätts istället en acceptabel risknivå. Naturvårdsverket ansätter den acceptabla risknivån (RISK<sub>inh</sub>) till en





halt där 1 på 100 000 individer riskerar att insjukna i cancer under sin livstid, om de utsätts för denna halt kontinuerligt.

I aktuellt fall utgörs provtagningsplatsen av en arbetsplats varför en justering med en faktor 5,475 görs för att motsvara exponering under arbetstid (8 h/dag, 200 dag/år). Tabell 3 nedan återger detekterade halter samt tillämpliga riktvärden:

**Tabell 4: Detekterade halter i inomhusluft, endast värden över rapporteringsgräns (mg/m<sup>3</sup>)**

	306SB	293SB	Jämförvärde
Ämne			
Tetraklormetan	0,00046		-
Bensen		0,00035	0,0093 <sup>1</sup>
Toluen		0,00045	1,42 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>RISK<sub>inh</sub>\*5,475

<sup>2</sup>RfC\*5,475

## 5.0 SLUTSATSER

Förorening i form av metaller och petroleumkolväten i jord har påträffats i enstaka punkter i halter över NV-KM och i ett fall (PG12 i hamnen, arsenik i svart skikt) över NV-MKM. I porluft detekterades endast mycket låga halter av föroreningar och i inomhusluften i Västra brottets verkstad uppmättes också mycket låga halter förorening. (Det kan noteras att PID-mätare gav utslag vid PL16 (tri-tvätten) vilket indikerar att någon typ av organisk förorening kan finnas under plattan, dock inga höga halter klorerade ämnen.)

Undersökningen har utförts som en riktad stickprovsundersökning med fokus på att undersöka områden där miljö-och hälsofarliga ämnen tidigare hanterats, eller hanteras i nuläget, och där det finns en framtida risk för förorening. Den generella bedömningen är att pågående och historisk verksamhet inte tycks ha förorenat marken annat än högst lokalt i enstaka punkter. Till detta skall dock läggas att industriområdet är stort och det kan inte uteslutas att punkter lokalt inom industriområdet, t.ex. i anslutning till maskinfundament, är förorenade av t.ex. olja. Lokala metallföroreningar kan också finnas t.ex. i fyllnadsjord eller där skrot eller annat metallhaltigt material hanterats.

Utifrån resultaten av den miljötekniska undersökningen och den information som erhållits om den historiska markanvändningen, bedömer Golder att det inte finns skäl att göra ytterligare undersökningar eller åtgärder.

Stockholm, som nedan

Gustav Sällberg  
Handläggare

Annika-Lindblad Påsse  
Kvalitetsansvarig



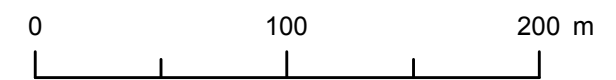
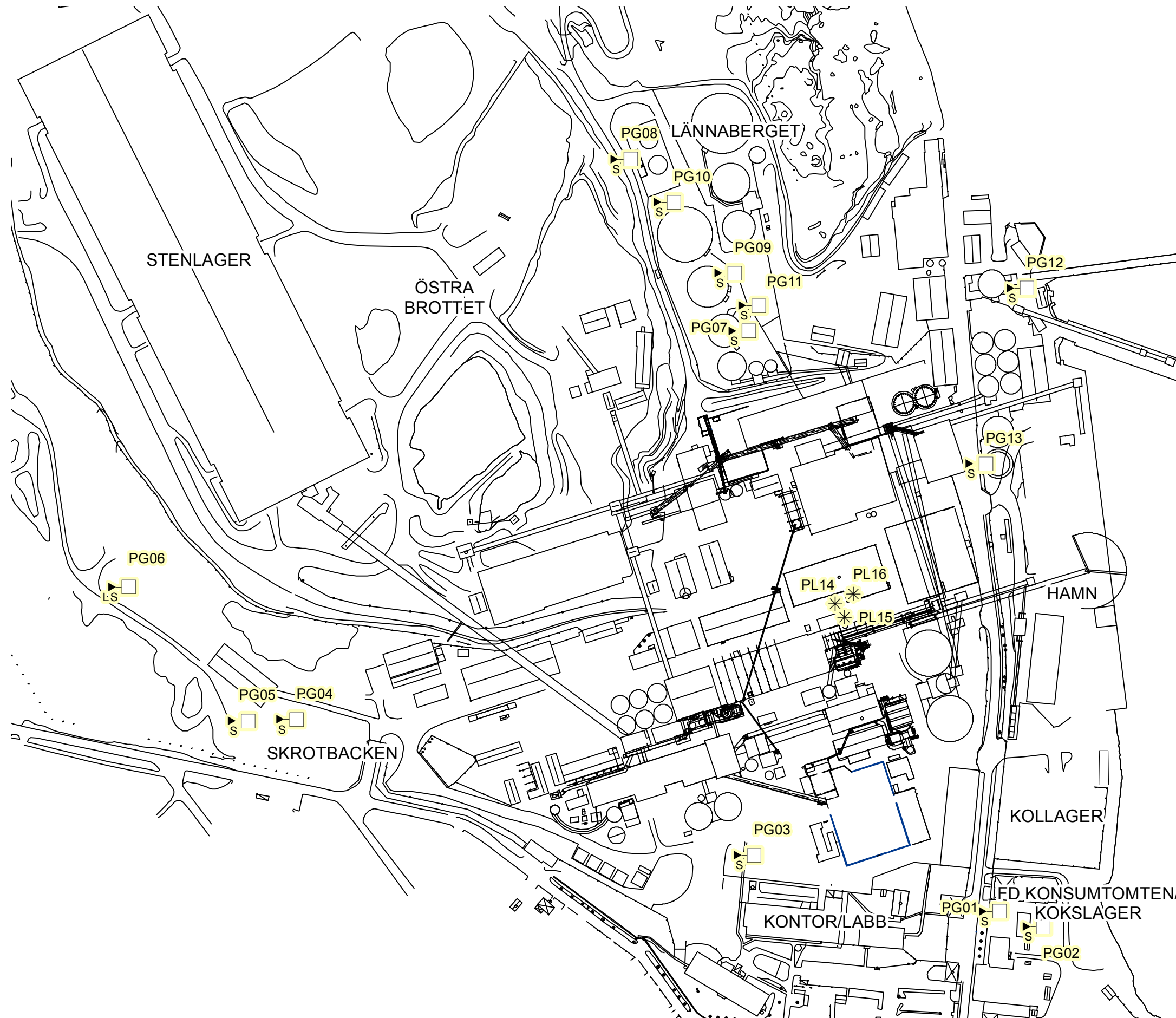
# **BILAGA A**

## **Situationsplan med provtagningspunkter**



### TECKENFÖRKLARING

- Jordprovtagning (provgrop) (12 st.)
- Jord- + vattenprovtagning (provgrop) (1 st.)
- Porgasprovtagning (3 st.)



Koordinatsystem: SWEREF99 18 45



Uppdragsledare: A. Lindblad-Påse

Handläggare: G. Sällberg

Ritad av: M. Sjöström

Underlag: Cementa, Esri



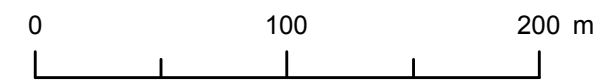
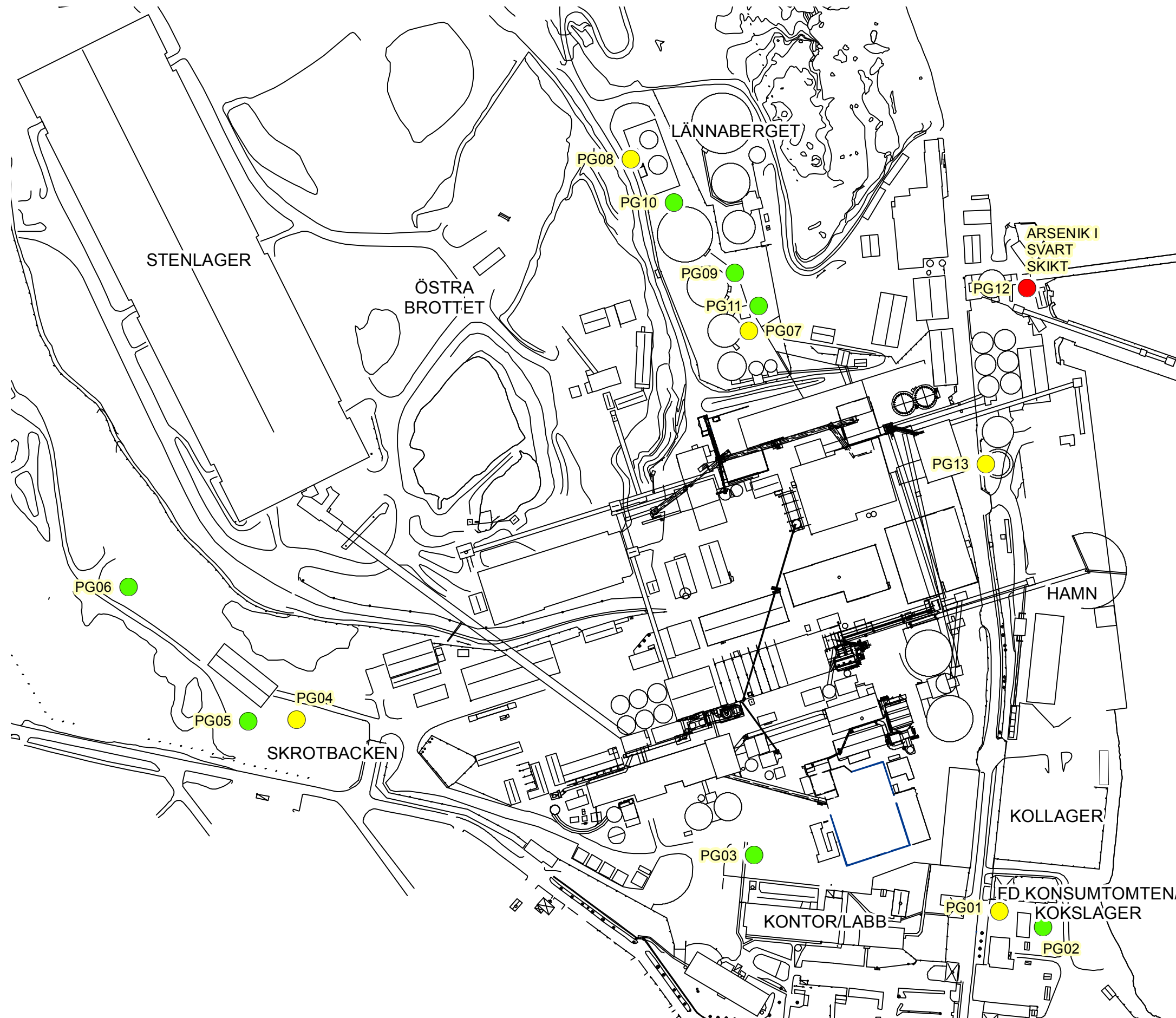
# **BILAGA B**

## **Analyssammanställningar**

**TECKENFÖRKLARING**

- > MKM
- KM - MKM
- < KM

KM och MKM jämförelser mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverkets rapport 5976, 2008).  
Se även analysutdrag till Bilaga B.



Koordinatsystem: SWEREF99 18 45



Analysresultat Jord	Provpunkt		PG01 PG02 PG03 PG04 PG05 PG06 PG07 PG08 PG09 PG10 PG11 PG12 PG13															
	Provtagnings-ID		PG01_JORD_2015_1	PG01_JORD_2015_1	PG02_JORD_2015_1	PG03_JORD_2015_1	PG04_JORD_2015_1	PG05_JORD_2015_1	PG06_JORD_2015_1	PG07_JORD_2015_1	PG08_JORD_2015_1	PG09_JORD_2015_1	PG10_JORD_2015_1	PG11_JORD_2015_1	PG12_JORD_2015_1	PG12_JORD_2015_1	PG13_JORD_2015_1	
	Datum		2 09 0 0.4	2 09 0.4 0.8	2 09 0.5 1	2 09 0.4 0.9	2 09 0 0.5	2 09 0 0.4	2 09 0 1	2 09 0 0.3	2 09 0 0.5	2 09 0 0.25	2 09 0 0.4	2 09 0 0.25	2 09 0.35 0.8	2 09 0.8 1.3	2 09 0 2	
	Från (m)*		2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	2015-12-09	
	Till (m)*		0	0.4	0.5	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35	0.8	0	
	KM	MKM																
Alifater >C 5-C16	100	500	mg/kg TS		< 30			< 30			< 30			< 30				
Alifater >C 5-C8	12	80	mg/kg TS		< 10			< 10			< 10			< 10				
Alifater >C 8-C10	20	120	mg/kg TS		< 10			< 10			< 10			< 10				
Alifater >C10-C12	100	500	mg/kg TS		< 20			< 20			< 20			< 20				
Alifater >C12-C16	100	500	mg/kg TS		< 20			< 20			< 20			< 20				
Alifater >C16-C35	100	1000	mg/kg TS		< 20			46			227			81				
Aromater >C 8-C10	10	50	mg/kg TS		< 0.48			< 0.48			1.25			< 0.48				
Aromater >C10-C16	3	15	mg/kg TS		< 1.24			< 1.24			< 1.24			< 1.24				
Aromater >C16-C35	10	30	mg/kg TS		< 1			< 1			< 1			< 1				
Metylkryener/metylbens(a)antracen			mg/kg TS		< 1			< 1			< 1			< 1				
Metylpyrener/metylfluorantener			mg/kg TS		< 1			< 1			< 1			< 1				
Bensen	0.012	0.04	mg/kg TS		< 0.01			< 0.01			< 0.01			< 0.01				
Etylbensen	10	50	mg/kg TS		< 0.05			< 0.05			0.077			< 0.05				
Toluen	10	40	mg/kg TS		< 0.05			< 0.05			0.095			< 0.05				
m,p-xylen			mg/kg TS		< 0.05			< 0.05			0.252			< 0.05				
o-xylen			mg/kg TS		< 0.05			< 0.05			0.055			< 0.05				
Xylener	10	50	mg/kg TS		< 0.05			< 0.05			0.31			< 0.05				
TEX, Summa			mg/kg TS		< 0.1			< 0.1			0.48			< 0.1				
fraktion >C10-C12			mg/kg TS		< 2		< 2	< 2		< 2		< 2	< 2	< 2		< 2		
fraktion >C12-C16			mg/kg TS		< 3		< 3	< 3		31.2		< 3	< 3	< 3		< 3		
fraktion >C16-C35			mg/kg TS		26		< 10	18		135		32	51	47		57		
fraktion >C35-C40			mg/kg TS		6.8		< 5	< 5		24.8		6.3	10.8	13.6		7.6		
Oljeindex, C10-C40			mg/kg TS		34		< 20	< 20		162		2430	39	62		68		
As	10	25	mg/kg TS		3.61		2.39	4.65		3.89		3.29	5.87	2.97		8.45		
Cd	0.5	15	mg/kg TS		0.137		0.356	0.109		0.178		0.203	0.0811	0.348		0.231		
Co	15	35	mg/kg TS		2.32		2.39	2.35		3.75		3.01	3.67	2.58		10.2		
Cr	80	150	mg/kg TS		6.22		6.48	5.01		8.63		23	11.5	24.7		19		
Cu	80	200	mg/kg TS		5.46		15.6	3.03		7.02		19.8	7.58	12		43.6		
Hg	0.25	2.5	mg/kg TS		< 0.04		0.0691	< 0.04		< 0.04		< 0.04	0.0425	< 0.04		< 0.04		
Ni	40	120	mg/kg TS		7.08		6.57	4.89		7.74		9.76	14.6	7.84		63.6		
Pb	50	400	mg/kg TS		13		21.4	11.8		19.5		334	13.6	25.8		347		
V	100	200	mg/kg TS		7.58		8.17	5.63		9.37		11.1	7.25	12.5		31.1		
Zn	250	500	mg/kg TS		55.7		80.7	51.1		77.7		103	32.6	79.9		261		
Acenaften			mg/kg TS		< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Acenaftylen			mg/kg TS		< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Antracen			mg/kg TS		0.116		< 0.1	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Bens(a)antracen			mg/kg TS		0.239		0.154	< 0.05		0.116		< 0.08	< 0.08	< 0.08		0.139		
Bens(a)pyren			mg/kg TS		0.2		0.188	< 0.05		0.112		< 0.08	< 0.08	< 0.08		0.123		
Bens(b)fluoranten			mg/kg TS		0.3		0.265	< 0.05		0.152		< 0.08	< 0.08	< 0.08		0.18		
Bens(k)fluoranten			mg/kg TS		0.103		0.122	< 0.05		< 0.08		< 0.08	< 0.08	< 0.08		< 0.08		
Benso(ghi)perylen			mg/kg TS		0.11		0.141	< 0.1		< 0.08		< 0.08	< 0.08	< 0.08		< 0.08		
Dibenso(a,h)antracen			mg/kg TS		< 0.05		< 0.08	< 0.05		< 0.08		< 0.08	< 0.08	< 0.08		< 0.08		
Fenantren			mg/kg TS		0.498		0.142	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Fluoranten			mg/kg TS		0.539		0.474	< 0.1		0.261		< 0.1	< 0.1	< 0.1		0.254		
Fluoren			mg/kg TS		< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Indeno(1,2,3-cd)pyren			mg/kg TS		0.09		0.136	< 0.05		< 0.08		< 0.08	< 0.08	< 0.08		< 0.08		
Krysen			mg/kg TS		0.228		0.155	< 0.05		0.14		< 0.08	< 0.08	< 0.08		0.159		
Naftalen			mg/kg TS		< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1		
Pyren			mg/kg TS		0.386		0.377	< 0.1		0.205		< 0.1	< 0.1	< 0.1		0.241		
PAH, summa cancerogena			mg/kg TS		1.2		1	< 0.18		0.52		< 0.28	< 0.28	< 0.28		0.6		
PAH, summa övriga			mg/kg TS		1.6		1.1	< 0.45		0.47		< 0.44	< 0.44	< 0.44		0.5		
PAH-L, summa	3	15	mg/kg TS		< 0.15		< 0.15	< 0.15		< 0.15		< 0.15	< 0.15	< 0.15		< 0.15		
PAH-M, summa	3	20	mg/kg TS		1.5		0.99	< 0.25		0.47		< 0.25	< 0.25	< 0.25		0.5		
PAH-H, summa	1	10	mg/kg TS		1.3		1.2	< 0.23		0.52		< 0.32	< 0.32	< 0.32		0.6		
PAH, summa 16			mg/kg TS		2.8		2.2	< 0.63		0.99		< 0.72	< 0.72	< 0.72		1.1		
Torrsubstans 105°C			%		94.9		88.3	93.4		92.4		87.45	93.1	88.7		83.8		
TOC			% av TS		1.2		0.82	0.82		2.2		1.5	1.2	2.4		4		
Glödningsförlust			% av TS		2.14		1.42	1.42		3.72		2.67	2.13	4.2		6.91		
PCB 101			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 118			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 138			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 180			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 52			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 153			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB 28			mg/kg TS		< 0.002		< 0.002	< 0.002		< 0.002		< 0.002	< 0.002	< 0.002		< 0.002		
PCB Summa 7 st	0.008	0.2	mg/kg TS		< 0.007		< 0.007	< 0.007		< 0.007		< 0.007	< 0.007	< 0.007		< 0.007		

Analysresultat Inomhusluft/Porgas	Provpunkt	PAUSRUM		PL14	PL15	PL16
		293SB	306SB	PL14_2015-12-10_PORLUFT	PL15_2015-12-10_PORLUFT	PL16_2015-12-10_PORLUFT
	Provtagnings-ID	2015-12-10	2015-12-10	2015-12-10	2015-12-10	2015-12-10
	Datum					
Bensen	mg/m3	0.00035		< 0.017	< 0.017	
Etylbensen	mg/m3	< 0.0003		< 0.033	0.065	
Toluen	mg/m3	0.00045		< 0.033	0.033	
m,p-xylen	mg/m3	< 0.0001		< 0.017	0.157	
o-xylen	mg/m3	< 0.0002		< 0.017	0.154	
S:a Xylen	mg/m3	< 0.0002		< 0.017	0.31	
1,1,1-trikloreten	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		< 0.03
1,2-dikloreten	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		< 0.03
1,2-diklorpropan	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		< 0.03
cis-1,2-dikloreten	mg/m3		< 0.0002	< 0.03		< 0.03
Diklormetan	mg/m3		< 0.0002	< 0.03		< 0.03
Tetrakloreten	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		< 0.03
Tetraklormetan	mg/m3		0.00046	< 0.03		< 0.03
trans-1,2-dikloreten	mg/m3		< 0.0002	< 0.03		< 0.03
Triklloreten	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		0.14
Triklormetan	mg/m3		< 0.0003	< 0.03		< 0.03
Vinylklorid	mg/m3			< 0.03		< 0.03
1,1-dikloreten	mg/m3		< 0.0002	< 0.03		< 0.03
Volym	l			6	6	6
provtagningstid	min	10100	10100			



# **BILAGA C**

## **Fältprotokoll**





Fältprotokoll													
Projektname:		Cementa Slite											
Plats:		Slite											
Projektnummer:		1470525											
Framställd av:		Gustav Sallberg											
Datum:		2015-12-09											
Entreprenör/borrhög:													
Provtagningsdata													
Provtagningspunkt	Material	Från [m]*	Till [m]*	Jordtyp	Jord1	Jord2	Jord3	Kommentarer	Provtagningsnivå [m]*	Provtagnings-ID	PID	Datum	Provtalare
PG01 F.d. kokslager	Jord	0,00	0,40	F	Gr	sa			0-0,4	PG01 0-0,4	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,40	0,80	F	Sa	st	bl	Väggbyggnad, troligen sprängkross på berg, gick inte att gräva djupare	0,4-0,8	PG01 0,4-0,8	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,80						Stopp pga. grov sprängkross					
PG02 F.d. kokslager	Jord	0,00	0,50	F	Gr	sa			0-0,5	PG02 0-0,5	3,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,50	1,00	St	Sa	gr		Eventuellt naturligt, svårt att avgöra	0,5-1,0	15GA02 0,5-1,0	3,50		
		1,00		St	Sa	gr		Stopp på naturligt?? PIDen tycktes opålitlig då den gav utslag i friska luften, ingen lukt eller andra tecken på förorening. Gick ej att gräva djupare pga av hårt packat material och för liten grävare					
PG03 Kontor/ lab	Jord	0,00	0,20	F	Mu				-	-	-	2015-12-09	G.Sallberg
		0,20	0,40	F	Sa	le	st		-	-	-		
		0,40	0,90	F	Sa			Inslag av runda stenar	0,4-0,9	PG03 0,4-0,9	0,00		
		0,90	1,10	Mn				Kalkhaltig morän	0,9-1,1	PG03 0,9-1,1	0,00		
	1,10		Mn				Stopp då naturliga moränlager nåddes Ingen indikation på förorening, runda åsstenar i fyllningen, inget tegel eller annat fyllnadsmaterial						
PG04 Skrot- backen	Jord	0,00	0,50	F	Sa	gr	st	Runda stenar	0-0,5	PG04 0-0,5	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,50			B			Stopp på kalkberg Ingen indikation på förorening, enstaka trärester i fyllnadsmaterialet					
PG05 Skrot- backen	Jord	0,00	0,40	F	Sa	gr			0-0,4	PG05 0-0,4	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,40	0,80	Mu				Naturligt lager med rötter, organiskt material	-	-	-		
		0,80	1,20	Le				Kalklera	-	-	-		
		1,20		Le				Grävstopp på grund av hårt packad lera Vi kom inte riktigt ner till berg, inga tecken på föroreningar					
PG06 Upplags- yta	Jord	0,00	1,00	F	Gr	st		Hårt packat, vatten på 1 meters djup. Inslag av armeringsjärn och asfaltklump, ingen oljefilm, inga övriga tecken på förorening, inget sammanhängande grundvattenmagasin utan snarare regnvatten. Berg nåddes inte pga för liten grävare	0-1,0	PG06 0-1,0	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
PG07 Länna- berget	Jord	0,00	0,30	F	Sa	gr	st		0-0,3	PG07 0-0,3	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,30			B			Stopp på kalkberg Inge tecken på förorening					
PG08 Länna- berget	Jord	0,00	0,50	F	Gr	st		Tunt rostlager överst	0-0,5	PG08 0-0,5	105,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,50			B			Stopp på kalkberg Löst uppsprucket berg vid 0,3-0,5 m, svag oljelukt från jorden i påsen vid omskänning					
PG09 Länna- berget	Jord	0,00	0,25	F	Gr	st	le		0-0,25	PG09 0-0,25	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,25			B			Stopp på kalkberg Inge tecken på förorening, mycket tunt jordtäck					
PG10 Länna- berget	Jord	0,00	0,40	F	Gr	le			0-0,4	PG10 0-0,4	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,40			B			Stopp på kalkberg, slätt Inga indikationer på föroreningar					
PG11 Länna- berget	Jord	0,00	0,25	F	Gr	st	le		0-0,25	PG11 0-0,25	0,00	2015-12-09	G.Sallberg
		0,25			B			Stopp på kalkberg Inga indikationer på föroreningar, markytan i området var dock ställvis missfärgad, kan vara bauxit					
PG12 Hamnen	Jord	0,00	0,05	Asf					-	-	-	2015-12-10	G.Sallberg
		0,05	0,15	F	Gr				-	-	-		
		0,15	0,35	F				Gammal betongplatta	-	-	-		
		0,35	1,30	F	St	gr	sa	Relativt grovt material	0,35-0,8	PG12 0,35-0,8	0,00		
		1,30						Stopp på grund av rasrisk Inslag av svart material i den övre delen av fyllnadsmaterialet, ev. kol/aska. Lös sten/grusfyll under betongen och askan. Ett ca 1 kvm hål hade bilats upp i förväg, gick ej att gräva djupare då gropen föll igen hela tiden	0,8-1,3	PG12 0,8-1,3	0,00		
PG13 Hamnen	Jord	0,00	2,00	F	Gr	sa		Grusig släntvägg	0,-2,0	PG13 0-2,0	0,00	2015-12-10	G.Sallberg
				F	Sa	gr	st	Lite tegelkross Provtagning i slänt, inga föroreningsindikationer	0,5-0,7	15GA08 0,5-0,7	0,10		
<b>Förkortningar och förklaringar</b>													
Let = Torrskorpelera				B = Berg		Jordart = skitt av jordart							
Le = Lera				Mn = Morän		Gr = Grus		GV = Grundvatten					
Si = Silt				F = Fyllning		St = Sten		Mumy = m under markytan					
Sa = Sand				Asf = Asfalt		Bl = Block		* Nivåangivelser anger m under markytan					



# **BILAGA D**

## **Fotografier**



**Fastighet: Othem Österby 1:229, Gotland**

<b>Fotonummer:</b>	1	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PG01, f.d. kokslager, mest grovt fyll, sprängkross	

<b>Fotonummer:</b>	2	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PG02, f.d. kokslager, vägkross/geoduk/fyll	

<b>Fotonummer:</b>	3	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PG03, gräsyta vid kontor/labbar nära upplagsyta för däckskross. Runda stenar/åsmaterial	



**Fastighet: Othem Österby 1:229, Gotland**

<b>Fotonummer:</b>	4
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	

PG04, upplagsyta för diverse material. Nära förvaring av fat med spillolja. Enstaka trärester i den tunna fyllnadsjorden.



<b>Fotonummer:</b>	5
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	

PG05, upplagsyta för diverser material och maskiner. Inga tecken på föroreningar.



<b>Fotonummer:</b>	6
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	


PG06, upplagsyta för diverse material. Fyll med enstaka inslag av armeringsjärn och asfalt.





**Fastighet: Othem Österby 1:229, Gotland**

<b>Fotonummer:</b>	7
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	PG08, vid tankfarm på Lännaberget. Tunt lager fyll på berg.



<b>Fotonummer:</b>	8
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	PG09, vid tankfarm på Lännaberget, inne mellan cisternerna. Tunt lager av sten/grusfyll på berg.



<b>Fotonummer:</b>	9
<b>Datum:</b>	2015-12-09
<b>Fotograf:</b>	GS
<b>Bildtext:</b>	PG10, vid tankfarm på Lännaberget, inne mellan cisternerna. Ca 0,4 m fyll på slät kalkhäll.





**Fastighet: Othem Österby 1:229, Gotland**

<b>Fotonummer:</b>	10	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PG11 vid tankfarm på Lännaberget, inne mellan cisternerna. Tunt lager fyll på kalkhäll.	

<b>Fotonummer:</b>	11	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PG12, i hamnen. Fyllnadsmassor, svart skikt under krossmaterialet.	

<b>Fotonummer:</b>	12	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	"PG13", schakt där ny cistern planeras, inga visuella spår av föroreningar.	



**Fastighet: Othem Österby 1:229, Gotland**

<b>Fotonummer:</b>	13	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PL15, vid oljecistern	

<b>Fotonummer:</b>	14	
<b>Datum:</b>	2015-12-09	
<b>Fotograf:</b>	GS	
<b>Bildtext:</b>	PL16, före detta tritvätttrum, PID gav tydligt utslag	

i:\projekt\2014\1470525 statusrapport cementa slite\rapport\mtu\bilagor\bilaga d fotografier.docx





# **BILAGA E**

**Koordinatlista, provpunkter**

Point	X	Y	Z	Pt. Code	Sp. Code	Remark
PG01	6 398 793,021	153 379,374	4,272	PG		3DQ=0.014
PG02	6 398 781,624	153 411,551	2,735	PG		3DQ=0.024
PG03	6 398 833,954	153 199,712	6,378	PG		3DQ=0.023
PG04	6 398 933,361	152 864,153	9,520	PG		3DQ=0.020
PG05	6 398 932,464	152 828,756	9,271	PG		3DQ=0.022
PG06	6 399 030,797	152 741,287	8,975	PG		3DQ=0.019
PG07	6 399 218,278	153 195,949	13,689	PG		3DQ=0.029
PG08	6 399 344,004	153 109,096	14,994	PG		3DQ=0.032
PG09	6 399 260,765	153 185,397	14,225	PG		3DQ=0.031
PG10	6 399 312,488	153 141,027	14,868	PG		3DQ=0.029
PG11	6 399 236,688	153 203,033	13,993	PG		3DQ=0.021
PG12	6 399 249,739	153 399,432	2,433	PG		3DQ=0.056
PG13	6 399 120,759	153 369,647	3,869	PG		3DQ=0.033
PL14	6 399 018,274	153 258,948	10,346	BH		3DQ=0.986
PL15	6 399 008,495	153 265,944	7,130	BH		3DQ=0.270



# **BILAGA F**

## **Laboratorierapporter**

# Rapport

Sida 1 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Registrerad 2015-12-15 13:42  
Utfärdad 2015-12-21

Golder Associates AB  
Gustav Sällberg

Box 201 27  
104 60 Stockholm

Projekt Cementa Slite  
Bestnr 1470525

## Analys av fast prov

Er beteckning	<b>PG01</b>					
	<b>0-0,4</b>					
Labnummer	O10730105					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.9	2	%	1	V	FREN
As	3.61	1.00	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.137	0.034	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	2.32	0.57	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	6.22	1.27	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	5.46	1.21	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	7.08	1.89	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	13.0	2.7	mg/kg TS	1	H	FREN
V	7.58	1.63	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	55.7	10.5	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	93.9	5.66	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	34	10	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	26	8	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	6.8	2.0	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	2.14	0.13	% av TS	3	1	MB
TOC*	1.2		% av TS	3	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
fenantren	0.498	0.149	mg/kg TS	4	1	MB
antracen	0.116	0.035	mg/kg TS	4	1	MB
fluoranten	0.539	0.162	mg/kg TS	4	1	MB
pyren	0.386	0.116	mg/kg TS	4	1	MB
bens(a)antracen	0.239	0.072	mg/kg TS	4	1	MB
krysen	0.228	0.068	mg/kg TS	4	1	MB
bens(b)fluoranten	0.300	0.090	mg/kg TS	4	1	MB
bens(k)fluoranten	0.103	0.031	mg/kg TS	4	1	MB
bens(a)pyren	0.200	0.060	mg/kg TS	4	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
benso(ghi)perylene	0.110	0.033	mg/kg TS	4	1	MB
indeno(123cd)pyren	0.090	0.027	mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa 16*	2.8		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa cancerogena*	1.2		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa övriga*	1.6		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	4	1	MB

# Rapport

Sida 2 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG01</b> <b>0-0,4</b>					
Labnummer	O10730105					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa M*	1.5		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa H*	1.3		mg/kg TS	4	1	MB

# Rapport

Sida 3 (15)



T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG01</b>					
	<b>0,4-0,8</b>					
Labnummer	O10730106					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.9	2	%	1	V	FREN
As	2.39	0.67	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.356	0.083	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	2.39	0.59	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	6.48	1.30	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	15.6	3.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	0.0691	0.0210	mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	6.57	1.76	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	21.4	4.4	mg/kg TS	1	H	FREN
V	8.17	1.73	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	80.7	15.3	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	88.7	5.35	%	5	1	MB
alifater >C5-C8	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	5	1	MB
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
bensen	<0.010		mg/kg TS	5	1	MB
toluen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	5	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fenantren	0.142	0.036	mg/kg TS	5	1	MB
antracen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoranten	0.474	0.118	mg/kg TS	5	1	MB
pyren	0.377	0.094	mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)antracen	0.154	0.038	mg/kg TS	5	1	MB
krysen	0.155	0.039	mg/kg TS	5	1	MB
bens(b)fluoranten	0.265	0.066	mg/kg TS	5	1	MB
bens(k)fluoranten	0.122	0.031	mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)pyren	0.188	0.047	mg/kg TS	5	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
benso(ghi)perylene	0.141	0.035	mg/kg TS	5	1	MB
indeno(123cd)pyren	0.136	0.034	mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa 16*	2.2		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa cancerogena*	1.0		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa övriga*	1.1		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa M*	0.99		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa H*	1.2		mg/kg TS	5	1	MB

# Rapport

Sida 4 (15)



T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG02</b>					
	<b>0,5-1,0</b>					
Labnummer	O10730107					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	2	%	1	V	FREN
As	4.65	1.28	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.109	0.028	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	2.35	0.57	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	5.01	1.01	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	3.03	0.67	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	4.89	1.29	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	11.8	2.4	mg/kg TS	1	H	FREN
V	5.63	1.25	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	51.1	9.7	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	93.4	5.64	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	<20		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	1.42	0.10	% av TS	3	1	MB
TOC*	0.82		% av TS	3	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
fenantren	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
antracen	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
pyren	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
krysen	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
benso(ghi)perylene	<0.100		mg/kg TS	4	1	MB
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa 16*	<0.63		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa cancerogena*	<0.18		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa övriga*	<0.45		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	4	1	MB
PAH, summa H*	<0.23		mg/kg TS	4	1	MB

# Rapport

Sida 5 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG03</b>					
	<b>0,4-0,9</b>					
Labnummer	O10730108					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.6	2	%	1	V	FREN
As	3.89	1.07	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.178	0.042	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	3.75	0.95	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	8.63	1.70	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	7.02	1.52	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	7.74	2.07	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	19.5	4.0	mg/kg TS	1	H	FREN
V	9.37	2.04	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	77.7	14.7	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	92.2	5.56	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	<20		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	3.72	0.20	% av TS	3	1	MB
TOC*	2.2		% av TS	3	1	MB



# Rapport

Sida 6 (15)



T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG04</b>					
	<b>0-0,5</b>					
Labnummer	O10730109					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.5	2	%	1	V	FREN
As	3.29	0.91	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.203	0.048	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	3.01	0.74	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	15.6	3.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	19.8	4.2	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	9.76	2.56	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	334	69	mg/kg TS	1	H	FREN
V	11.1	2.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	103	19	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	87.4	5.28	%	5	1	MB
alifater >C5-C8	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C16-C35	46	9	mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	5	1	MB
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
bensen	<0.010		mg/kg TS	5	1	MB
toluen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	5	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fenantren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
antracen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoranten	0.261	0.065	mg/kg TS	5	1	MB
pyren	0.205	0.051	mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)antracen	0.116	0.029	mg/kg TS	5	1	MB
krysen	0.140	0.035	mg/kg TS	5	1	MB
bens(b)fluoranten	0.152	0.038	mg/kg TS	5	1	MB
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)pyren	0.112	0.028	mg/kg TS	5	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
benso(ghi)perylene	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa 16*	0.99		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa cancerogena*	0.52		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa övriga*	0.47		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa M*	0.47		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa H*	0.52		mg/kg TS	5	1	MB
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB

# Rapport

Sida 7 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG04</b> <b>0-0,5</b>						
Labnummer	O10730109						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB	
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	6	1	MB	
glödförlust	2.67	0.15	% av TS	3	1	MB	
TOC*	1.5		% av TS	3	1	MB	

Er beteckning	<b>PG05</b> <b>0-0,4</b>						
Labnummer	O10730110						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
TS_105°C	94.3	2	%	1	V	FREN	
As	5.87	1.61	mg/kg TS	1	H	FREN	
Cd	0.0811	0.0237	mg/kg TS	1	H	FREN	
Co	3.67	0.91	mg/kg TS	1	H	FREN	
Cr	23.0	4.5	mg/kg TS	1	H	FREN	
Cu	7.58	1.63	mg/kg TS	1	H	FREN	
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN	
Ni	14.6	3.9	mg/kg TS	1	H	FREN	
Pb	13.6	2.8	mg/kg TS	1	H	FREN	
V	7.25	1.55	mg/kg TS	1	H	FREN	
Zn	32.6	6.1	mg/kg TS	1	H	FREN	
TS_105°C	91.9	5.55	%	2	1	MB	
oljeindex >C10-<C40	23	7	mg/kg TS	2	1	MB	
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB	
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB	
fraktion >C16-C35	18	6	mg/kg TS	2	1	MB	
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	MB	
glödförlust	2.13	0.12	% av TS	3	1	MB	
TOC*	1.2		% av TS	3	1	MB	

# Rapport

Sida 8 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG06</b>					
	<b>0-1,0</b>					
Labnummer	O10730111					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.9	2	%	1	V	FREN
As	2.97	0.83	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.348	0.084	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	2.58	0.63	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	11.5	2.3	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	12.0	2.6	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	7.84	2.13	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	25.8	5.3	mg/kg TS	1	H	FREN
V	12.5	2.7	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	79.9	15.3	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	88.5	5.34	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	162	49	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	135	40	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	24.8	7.4	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	4.20	0.22	% av TS	3	1	MB
TOC*	2.4		% av TS	3	1	MB
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	6	1	MB

# Rapport

Sida 9 (15)



T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG08</b>					
	<b>0-0,5</b>					
Labnummer	O10730112					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.6	2	%	1	V	FREN
As	5.03	1.39	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.114	0.030	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	15.7	3.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	19.0	3.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	17.8	3.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	24.8	6.5	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	13.0	2.7	mg/kg TS	1	H	FREN
V	17.7	3.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	99.6	19.5	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	90.8	5.48	%	5	1	MB
alifater >C5-C8	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C16-C35	227	45	mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C8-C10	1.25		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	5	1	MB
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
bensen	<0.010		mg/kg TS	5	1	MB
toluen	0.095	0.038	mg/kg TS	5	1	MB
etylbenzen	0.077	0.031	mg/kg TS	5	1	MB
m,p-xylen	0.252	0.101	mg/kg TS	5	1	MB
o-xylen	0.055	0.022	mg/kg TS	5	1	MB
xlener, summa*	0.31		mg/kg TS	5	1	MB
TEX, summa*	0.48		mg/kg TS	5	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fenantren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
antracen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
pyren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
krysen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
benso(ghi)perylene	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	5	1	MB
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB

# Rapport

Sida 10 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG08</b> <b>0-0,5</b>					
Labnummer	O10730112					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	6	1	MB
glödförlust	2.48	0.14	% av TS	3	1	MB
TOC*	1.4		% av TS	3	1	MB

Er beteckning	<b>PG10</b> <b>0-0,4</b>					
Labnummer	O10730113					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	5.64	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	63	19	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	51	15	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	10.8	3.2	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	1.46	0.10	% av TS	3	1	MB
TOC*	0.85		% av TS	3	1	MB

Er beteckning	<b>PG09</b> <b>0-0,25</b>					
Labnummer	O10730114					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	88.7	2	%	1	V	FREN
As	3.29	0.91	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.178	0.044	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	3.11	0.77	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	9.70	1.92	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	7.32	1.55	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	14.4	3.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	23.3	4.8	mg/kg TS	1	H	FREN
V	17.8	3.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	51.2	9.8	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	87.0	5.25	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	39	12	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	32	10	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	6.3	1.9	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	2.62	0.15	% av TS	3	1	MB
TOC*	1.5		% av TS	3	1	MB

# Rapport

Sida 11 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG11</b> <b>0-0,25</b>					
Labnummer	O10730115					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.0	5.73	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	62	19	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	47	14	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	13.6	4.1	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	1.12	0.09	% av TS	3	1	MB
TOC*	0.65		% av TS	3	1	MB

Er beteckning	<b>PG07</b> <b>0-0,3</b>					
Labnummer	O10730116					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	84.0	2	%	1	V	FREN
As	8.45	2.31	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.231	0.056	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	10.2	2.5	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	24.7	5.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	43.6	9.2	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	0.0425	0.0156	mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	63.6	16.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	347	71	mg/kg TS	1	H	FREN
V	31.1	6.6	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	261	49	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	83.6	5.05	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	2430	729	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	31.2	9.4	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	1850	555	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	545	163	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	6.91	0.35	% av TS	3	1	MB
TOC*	4.0		% av TS	3	1	MB
PCB 28	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 52	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 101	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 118	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 138	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 153	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB 180	<0.0020		mg/kg TS	6	1	MB
PCB, summa 7*	<0.0070		mg/kg TS	6	1	MB

# Rapport

Sida 12 (15)



T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG12</b>					
	<b>0,35-0,8</b>					
Labnummer	O10730117					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	70.9	2	%	1	V	FREN
As	88.1	24.3	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	1.36	0.32	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	15.6	3.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	31.3	6.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	145	30	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	0.273	0.082	mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	53.6	14.2	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	196	40	mg/kg TS	1	H	FREN
V	126	27	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	338	64	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	75.3	4.55	%	5	1	MB
alifater >C5-C8	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C8-C10	<10.0		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	5	1	MB
alifater >C16-C35	81	16	mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	5	1	MB
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	5	1	MB
bensen	<0.010		mg/kg TS	5	1	MB
toluen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	5	1	MB
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	5	1	MB
naftalen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
acenaften	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fenantren	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
antracen	<0.100		mg/kg TS	5	1	MB
fluoranten	0.254	0.064	mg/kg TS	5	1	MB
pyren	0.241	0.060	mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)antracen	0.139	0.035	mg/kg TS	5	1	MB
krysen	0.159	0.040	mg/kg TS	5	1	MB
bens(b)fluoranten	0.180	0.045	mg/kg TS	5	1	MB
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
bens(a)pyren	0.123	0.031	mg/kg TS	5	1	MB
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
benso(ghi)perylene	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa 16*	1.1		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa cancerogena*	0.60		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa övriga*	0.50		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa M*	0.50		mg/kg TS	5	1	MB
PAH, summa H*	0.60		mg/kg TS	5	1	MB
glödförlust	8.16	0.41	% av TS	3	1	MB

# Rapport

Sida 13 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Er beteckning	<b>PG12</b> <b>0,35-0,8</b>					
Labnummer	O10730117					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TOC*	4.7		% av TS	3	1	MB

Er beteckning	<b>PG12</b> <b>0,8-1,3</b>					
Labnummer	O10730118					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	89.2	2	%	1	V	FREN
As	19.5	5.3	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.448	0.105	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	5.94	1.45	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	14.2	2.8	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	35.0	7.4	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	0.156	0.047	mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	19.1	5.0	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	52.8	10.8	mg/kg TS	1	H	FREN
V	28.3	6.0	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	139	27	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	95.5	5.76	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	68	20	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	57	17	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	7.6	2.3	mg/kg TS	2	1	MB

Er beteckning	<b>PG13</b> <b>0-2,0</b>					
Labnummer	O10730119					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.6	2	%	1	V	FREN
As	7.75	2.17	mg/kg TS	1	H	FREN
Cd	0.525	0.125	mg/kg TS	1	H	FREN
Co	4.92	1.24	mg/kg TS	1	H	FREN
Cr	12.8	2.6	mg/kg TS	1	H	FREN
Cu	19.6	4.2	mg/kg TS	1	H	FREN
Hg	0.0701	0.0226	mg/kg TS	1	H	FREN
Ni	15.6	4.1	mg/kg TS	1	H	FREN
Pb	28.7	5.9	mg/kg TS	1	H	FREN
V	13.7	2.9	mg/kg TS	1	H	FREN
Zn	482	91	mg/kg TS	1	H	FREN
TS_105°C	94.2	5.68	%	2	1	MB
oljeindex >C10-<C40	65	19	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C16-C35	52	16	mg/kg TS	2	1	MB
fraktion >C35-<C40	10.4	3.1	mg/kg TS	2	1	MB
glödförlust	3.77	0.20	% av TS	3	1	MB
TOC*	2.2		% av TS	3	1	MB



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Bestämning av metaller enligt M-2. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Paket OJ-20C. Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN 14039 och TNRCC metod 1006. Mätning utförs med GC-FID.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>
3	<p>TOC beräknas utifrån glödförlust baserad på "Van Bommel" faktorn. Glödförlustbestämning, ackrediterad, metod baserad på CSN EN 12879, CSN 72 0103 och CSN 46 5735.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>
4	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270 och ISO 18287. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen) Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>
5	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatifraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryser/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylén (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen). Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p>

# Rapport

Sida 15 (15)



## T1526433

1DX59QF1PRK



Metod	
	Rev 2013-10-14
6	Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på ISO 10382 och US EPA 8082. Mätningen utförs med GC-ECD.  Rev 2013-09-18

Godkännare	
FREN	Fredrik Enzell
MB	Maria Bigner

Utf <sup>1</sup>	
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
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 Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

# Rapport

Sida 1 (2)



# L1536517

1DOFSYAUHYS



Registrerad 2015-12-15 09:58  
Utfärdad 2015-12-18

**Golder Associates AB**  
**Gustav Sällberg**

**Box 201 27**  
**104 60 Stockholm**

Projekt 1470525

## Analys: V3ABAS

Er beteckning	<b>PG06</b>					
Provtagare	<b>G.Sällberg</b>					
Labnummer	U11154476					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
Filtrerad med 0,45 $\mu$ m före metallanalys*	Ja			1	I	ASAP
<b>As</b>	<b>1.66</b>	0.76	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Ba</b>	<b>43.7</b>	8.5	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Co</b>	<b>0.560</b>	0.170	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Cr</b>	<b>1.25</b>	0.30	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Cu</b>	<b>10.5</b>	2.2	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Mo</b>	<b>100</b>	20	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Ni</b>	<b>23.2</b>	4.9	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Pb</b>	<b>2.22</b>	0.43	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>V</b>	<b>42.3</b>	8.7	$\mu$ g/l	1	H	OLSA
<b>Zn</b>	<b>3.00</b>	1.44	$\mu$ g/l	1	H	OLSA

Metod	
1	<p>Analys enligt paket V-3A:</p> <p>Analys av vattenprov utan föregående uppslutning. När filtrering har utförts används 0,45µm filter.</p> <p>För analys av W har provet inte surgjorts. För övriga element har provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomsten till laboratoriet. För analys av Ag har provet konserverats med HCl.</p> <p>Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS EN ISO 17852.</p> <p>Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.</p>

Godkännare	
ASAP	Åsa Apelqvist
OLSA	Oles Savchuk

Utf <sup>1</sup>	
H	ICP-SFMS
I	Man.Inm.

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrift från denna är att betrakta som kopior.

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Registrerad 2015-12-14 16:56  
Utfärdad 2015-12-28

Golder Associates AB  
Gustav Sällberg

Box 201 27  
104 60 Stockholm

Projekt Cementa Slite  
Bestnr 1470525

## Analys av luft

Er beteckning	PL14				
Provtagare	G.Sällberg				
Labnummer	O10729882				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	6	liter	1	1	MT
1,1-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
diklorometan	<0.03	mg/m3	1	1	MB
trans-1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
cis-1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
triklorometan	<0.03	mg/m3	1	1	MB
1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
1,1,1-trikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
tetraklorometan	<0.03	mg/m3	1	1	MB
trikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
tetrakloreten	<0.03	mg/m3	1	1	MB
1,2-diklorpropan	<0.03	mg/m3	1	1	MB
vinylklorid	<0.03	mg/m3	1	1	MB
bensen	<0.017	mg/m3	2	1	MB
toluen	<0.033	mg/m3	2	1	MB
etylbenzen	<0.033	mg/m3	2	1	MB
m,p-xylen	<0.017	mg/m3	2	1	MB
o-xylen	<0.017	mg/m3	2	1	MB
xylen, summa*	<0.017	mg/m3	2	1	MB

Er beteckning	PL15					
Provtagare	G.Sällberg					
Labnummer	O10729883					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	6		liter	2	1	MT
bensen	<0.017		mg/m3	2	1	MB
toluen	0.033	0.007	mg/m3	2	1	MB
etylbenzen	0.065	0.013	mg/m3	2	1	MB
m,p-xylen	0.157	0.031	mg/m3	2	1	MB
o-xylen	0.154	0.031	mg/m3	2	1	MB
xylen, summa*	0.31		mg/m3	2	1	MB



Er beteckning	PL16					
Provtagare	G.Sällberg					
Labnummer	O10729884					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	6		liter	1	1	MT
1,1-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
diklorometan	<0.03		mg/m3	1	1	MB
trans-1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
cis-1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
triklorometan	<0.03		mg/m3	1	1	MB
1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
1,1,1-trikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
tetraklorometan	<0.03		mg/m3	1	1	MB
trikloreten	0.14	0.04	mg/m3	1	1	MB
tetrakloreten	<0.03		mg/m3	1	1	MB
1,2-diklorpropan	<0.03		mg/m3	1	1	MB
vinylklorid	<0.03		mg/m3	1	1	MB



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Meny A1+vinylklorid. Bestämning av klorerade alifater i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS  Rev 2014-04-29
2	Paket Meny A3. Bestämning av aromater (BTEX) i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS  Rev 2014-04-29

Godkännare	
MB	Maria Bigner
MT	Mirtha Tamayo

Utf <sup>1</sup>	
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 Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Registrerad 2015-12-22 13:50  
Utfärdad 2015-12-29

Golder Associates AB  
Gustav Sällberg

Box 201 27  
104 60 Stockholm

Projekt Cementa Slite  
Bestnr 1470525

## Analys av luft

Er beteckning	<b>306SB</b>				
Provtagare	<b>G. Sällberg</b>				
Labnummer	O10732661				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningsstid*	10100	min	1	1	STGR
1,1-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	STGR
diklorometan	<0.0002	mg/m3	1	1	STGR
trans-1,2-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	STGR
cis-1,2-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	STGR
triklorometan	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR
1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR
1,1,1-trikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR
tetraklorometan	0.00046	mg/m3	1	1	STGR
trikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR
tetrakloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR
1,2-diklorpropan	<0.0003	mg/m3	1	1	STGR

Er beteckning	<b>293SB</b>				
Provtagare	<b>G. Sällberg</b>				
Labnummer	O10732662				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningsstid*	10100	min	2	1	STGR
bensen	0.00035	mg/m3	2	1	STGR
toluen	0.00045	mg/m3	2	1	STGR
etylbenzen	<0.0003	mg/m3	2	1	STGR
m,p-xylen	<0.0001	mg/m3	2	1	STGR
o-xylen	<0.0002	mg/m3	2	1	STGR
xlener, summa*	<0.0002	mg/m3	2	1	STGR





\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket MENYA1 Bestämning av klorerade alifater i luftprover. Provtagning med diffusionsprovtagare, Radiello. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Upptagskonstanter för 1.1 dikloreten, trans och cis-1,2 dikloreten är inte experimentellt framtagna utan teoretiskt beräknade enligt EN 838 &amp; 13528-2.</p> <p>Rev 2014-04-29</p>
2	<p>Paket Meny A3. Bestämning av aromater (BTEX) i luftprover. Provtagning med diffusionsprovtagare, Radiello. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Rev 2014-04-29</p>

Godkännare	
STGR	Sture Grägg

Utf <sup>1</sup>	
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. 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 Stockholm för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Golder Associates är en global medarbetarägd organisation med över 50 års erfarenhet, som i sin rådgivning verkar för att använda jordens möjligheter utan att påverka dess integritet. Vi tillhandahåller kostnadseffektiva lösningar som hjälper våra kunder att nå sina mål inom hållbar samhällsutveckling genom oberoende rådgivning, design och konstruktionslösningar inom våra specialområden miljö, jord, berg och vatten.

För mer information, besök [golder.com](http://golder.com)

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asien	+ 86 21 6258 5522
Europa	+ 44 1628 851851
Oceanien	+ 61 3 8862 3500
Nordamerika	+ 1 800 275 3281
Sydamerika	+ 56 2 2616 2000

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associates AB**  
**Lilla Bommen 6**  
**411 04 Göteborg**  
**Sverige**  
**T: 031-700 82 30**

