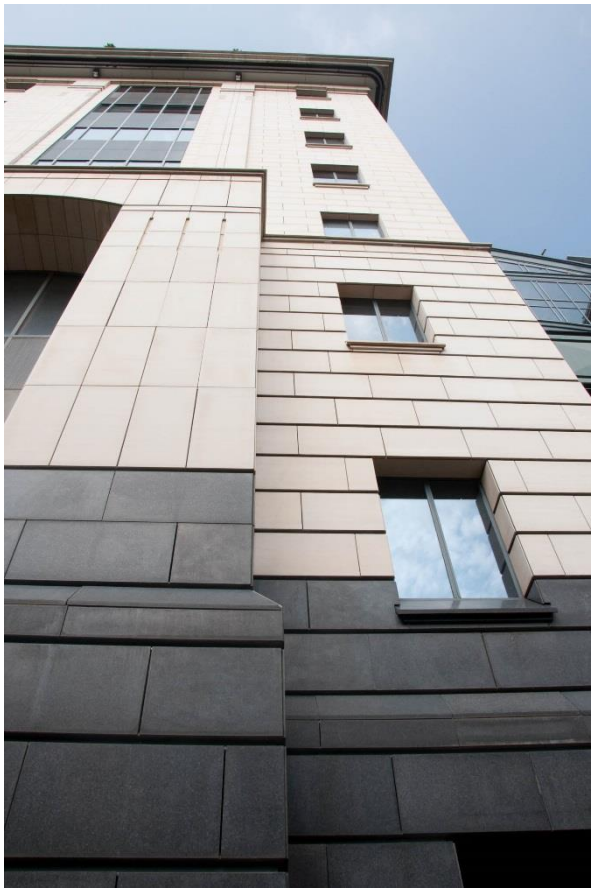
HSB SYDOST EK FÖR

KOMPLETTERAD RISKBEDÖMNING

KV POSSE 4

2018-02-09



KOMPLETTERAD RISKBEDÖMNING

Kv Posse 4

KUND

HSB Sydost ek för

Kajsa Högelius, Affärsområdeschef Nyproduktion

010-45 13 155, kajsa.hogelius@hsb.se

KONSULT

WSP Environmental Sverige
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
http://www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB
Anna Nilsson, Uppdragsledare

010-722 56 17, anna.nilsson@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Posse 4, kompletteringar

UPPDRAGSNUMMER
10258037

FÖRFATTARE
Anna Nilsson, Per Sander

DATUM
2018-02-09

ÄNDRINGSDATUM
2018-02-14

INNEHÅLL

1 INLEDNING 5

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE 5

1.2 ORGANISATION 5

1.3 OMFATTNING 5

2 OMRÅDESBESKRIVNING 6

2.1 LOKALISERING 6

2.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING 7

2.3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 8

2.4 RECIPIENTER OCH SKYDDSOMRÅDEN 8

2.5 DELOMRÅDEN 8

2.6 ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL 9

3 TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR 10

4 GENOMFÖRANDE AV NU UTFÖRD UNDERSÖKNING 10

4.1 AVGRÄNSNING 10

4.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER 10

5 JÄMFÖRVÄRDEN 11

5.1 JORD 11

5.2 GRUNDVATTEN 11

6 RESULTAT AV NU UTFÖRD UNDERSÖKNING 11

6.1 JORD 11

6.2 GRUNDVATTEN 12

7 FÖRORENINGSSITUATIONEN 12

7.1 MARK 12

7.2 GRUNDVATTEN 14

7.3 SEDIMENT 14

8 PROBLEMBESKRIVNING OCH KONCEPTUELL MODELL 15

9 FÖRORENINGSSPRIDNING OCH BELASTNING 18

10 HÄLSORISKBEDÖMNING 23

10.1 AKUTA HÄLSORISKER 23

10.2 LÅNGSIKTIGA HÄLSORISKER 23

11 SAMMANFATTANDE BEDÖMNING 27

12 ÅTGÄRDSUTREDNING 27

12.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG HÄLSORISKER 27
12.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG MILJÖRISKER 28
12.3 ADMINISTRATIVA ÅTGÄRDER 28
12.4 KOSTNADER ÅTGÄRDSFÖRSLAG 28

13 SLUTSATSER 28

14 REFERENSER 29

BILAGOR

Bilaga 1 Fältprotokoll grundvattenprovtagning
Bilaga 2 Fältprotokoll jordprovtagning
Bilaga 3a Reviderade platsspecifika riktvärden
Bilaga 3b Reviderade platsspecifika riktvärden
Bilaga 4 Sammanställning av analysresultat – grundvatten
Bilaga 5a Sammanställning av analysresultat – jord
Bilaga 5b Sammanställning av analysresultat – jord
Bilaga 6 Sammanställning av analysresultat – laktester
Bilaga 7 Originalprotokoll från laboratoriet
Bilaga 8 Beräknade K_D-värden

RITNINGAR

Ritning 1 Provpunkternas placering

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

På Kv. Posse 4 planerar HSB Sydost att bygga nya lägenheter. Inför detta håller en ny detaljplan på att tas fram för området.

WSP har på uppdrag av HSB Sydost tidigare utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastigheten (Översiktlig miljöteknisk markundersökning Kv. Posse 4, Karlskrona kommun, daterad 2014-10-31). I rapporten redovisas även en förenklad riskbedömning vars slutsatser är att det inte går att utesluta oacceptabla risker för människors hälsa och miljön om markanvändningen i området förändras. Området undersöktes senare även med avseende på föroreningar i sedimenten utanför området i väster. Baserat på de samlade resultaten upprättades en riskbedömning och åtgärdsutredning (Fördjupad riskbedömning och åtgärdsutredning för Kv Posse 4, daterad 2015-05-12). WSP har även tagit fram mätbara åtgärdsmål för fastigheten (PM – Mätbara åtgärdsmål Posse 4, Karlskrona, daterad 2016-04-08).

En viktig faktor för val av åtgärdsalternativ är bedömningen av om föroreningar sprids till recipienten. För att komplettera tidigare utförd riskbedömning har WSP på uppdrag av HSB Sydost utfört kompletterande provtagning.

I WSP:s rapport Fördjupad riskbedömning och åtgärdsutredning för Kv. Posse 4 (2015) gjordes en fördjupad riskbedömning där platsspecifika riktvärden togs fram. Då några laktester inte hade utförts på materialet användes generella K_D-värden i spridningsberäkningarna. För att få en säkrare bedömning av spridningen har laktester utförts, och platsspecifika K_D-värden har tagits fram.

1.2 ORGANISATION

Följande personer har ingått i uppdraget:

Anna Nilsson	Uppdragsledare och handläggare
Per Sander	Expert riskbedömning
Daniel Åkesson	Fälttekniker
Patrik Lindgren	Fälttekniker
Ulf Hempel	Fälttekniker

1.3 OMFATTNING

Uppdraget har omfattat:

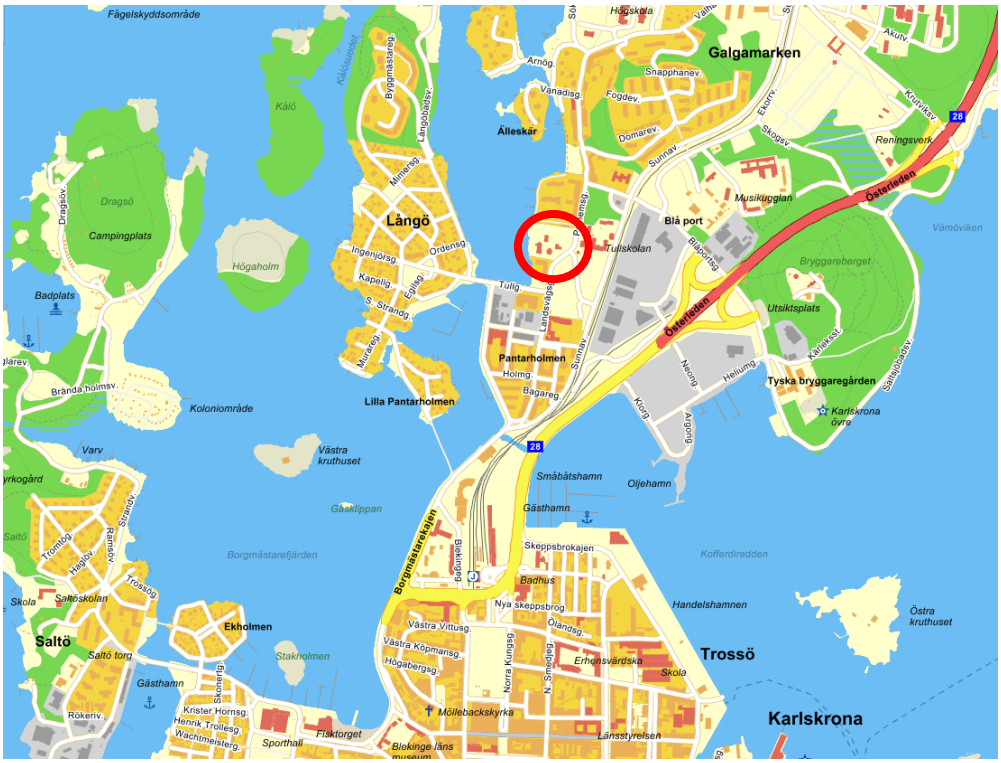
- Upprättande av provtagningsplan
- Installation av 3 st grundvattenrör
- Provtagning av jord och grundvatten
- Laboratorieanalyser på externt laboratorium
- Framtagande av platsspecifika K_D-värden
- Bedömning av grundvattenlutning

- Upprättande av rapport inklusive kompletterande riskbedömning

2 OMRÅDESBESKRIVNING

2.1 LOKALISERING

Den aktuella fastigheten ligger på Pantarholmen i Karlskrona och märks ut med en röd ellips i figur 1. Fastigheten avgränsas i norr mot fastigheten Posse 18 där det tidigare legat en kakelugnsfabrik, i söder mot ett flervåningshus för bostäder, i öster mot Polhemsgatan och i väster mot Långöfjärden som därmed är närmsta recipient för området. Fastighetens yta är totalt ca 1,2 ha stor.



Figur 1. *Den berörda fastigheten är markerad med en röd ellips.*

Fastigheten Posse 4 och fastigheten Posse 18 i norr var tidigare delade av en havsvik, som också bredde ut sig på den östra delen av nuvarande Posse 4, se figur 2. Själva viken fylldes ut någon gång mellan 1910-1940 med fyllnadsmassor av okänt ursprung. Det vattenområde som även efter den första utfyllnaden fanns mellan fastigheterna fylldes igen från 1940 och framåt.

Figur 2. Den tidigare havsviken på Posse 4 (källa: Blekinge Museum)

Byggnaderna som idag finns på fastigheten härrör från 1887 då de byggdes för att användas till epidemisjukhus. Byggnaderna användes fram till början av 2000-talet som vårdcentral och långvårdssjukhus. I byggnaderna bedrivs idag ingen verksamhet. På fastigheten finns också en park på det område som tidigare utgjordes av en havsvik.

På angränsande fastighet i norr bedrevs en kakelugnsfabrik som kan ha bidragit till föroreningssituationen på Posse 4, främst genom att viken mellan fastigheterna kan ha fyllts ut med restmaterial från kakeltillverkningsprocessen. På samma fastighet har även en trävaruhandel med bl.a. tryckimpregnering av virke funnits. Tryckimpregneringen stod i norra delen av verksamhetsområdet och bedöms inte ha påverkat Posse 4 med avseende på föroreningsspridning. Mellan dessa områden fanns den tidigare havsviken och det är därför osannolikt att eventuella föroreningar från tryckimpregneringen kan ha tagit sig förbi denna. Enligt uppgifter genomfördes dessutom åtgärder på grund av tryckimpregneringen vid exploateringen av Posse 18 (Hifab-Envipro 2007). I de grundvattenundersökningar som tidigare gjorts på Posse 18 påträffades inga höga halter av metaller som kan förväntas från en tryckimpregnering (Hifab-Envipro 2008).

På angränsande fastighet i söder finns en skrothandel registrerad i Länsstyrelsens databas för potentiellt förorenade områden.

2.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Kv Posse 4 planeras att bebyggas med bostäder i form av flerbostadshus. I planområdet ingår även vattenområdet utanför fastigheten där båtplatser avses anläggas för de boende. Det är den västra delen av fastigheten som avses bebyggas med bostadshus. Den östra delen av fastigheten, nuvarande parkmark, kommer inte att bebyggas enligt nuvarande planer. Eventuellt kommer parkeringsytor eller ett parkeringshus att byggas i sluttningen mellan den västra och östra delen.

Eftersom ingen fastställd detaljplan finns för tillfället görs riskbedömningen utifrån två olika scenarion:

- Scenario 1 – både det västra och östra delområdet bebyggs med bostäder.

- Scenario 2 – det västra delområdet bebyggs med bostäder, det östra delområdet används inte annat än till park eller parkering och bebyggs inte med hus (annat än möjligen med parkeringshus).

2.3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den västra delen av fastigheten av berg. Den östra sidan samt den norra delen av fastigheten är utfyllda områden vilket visats vid tidigare undersökningar på fastigheten.

Delar av fastigheten består av vägar och parkeringsplatser som utgörs av hårdgjorda ytor. Den östra delen av fastigheten består av en park med mestadels gräsbevuxen mark och större träd. Den generella grundvattenriktningen är troligtvis riktad norrut mot den, sedan tidigare, utfyllda havsviken.

2.4 RECIPIENTER OCH SKYDDSOMRÅDEN

Närmsta recipient är Långöfjärden som ligger i direkt anslutning till området i väster. Det finns inga speciellt skyddsvärda områden i fastighetens direkta närhet.

2.5 DELOMRÅDEN

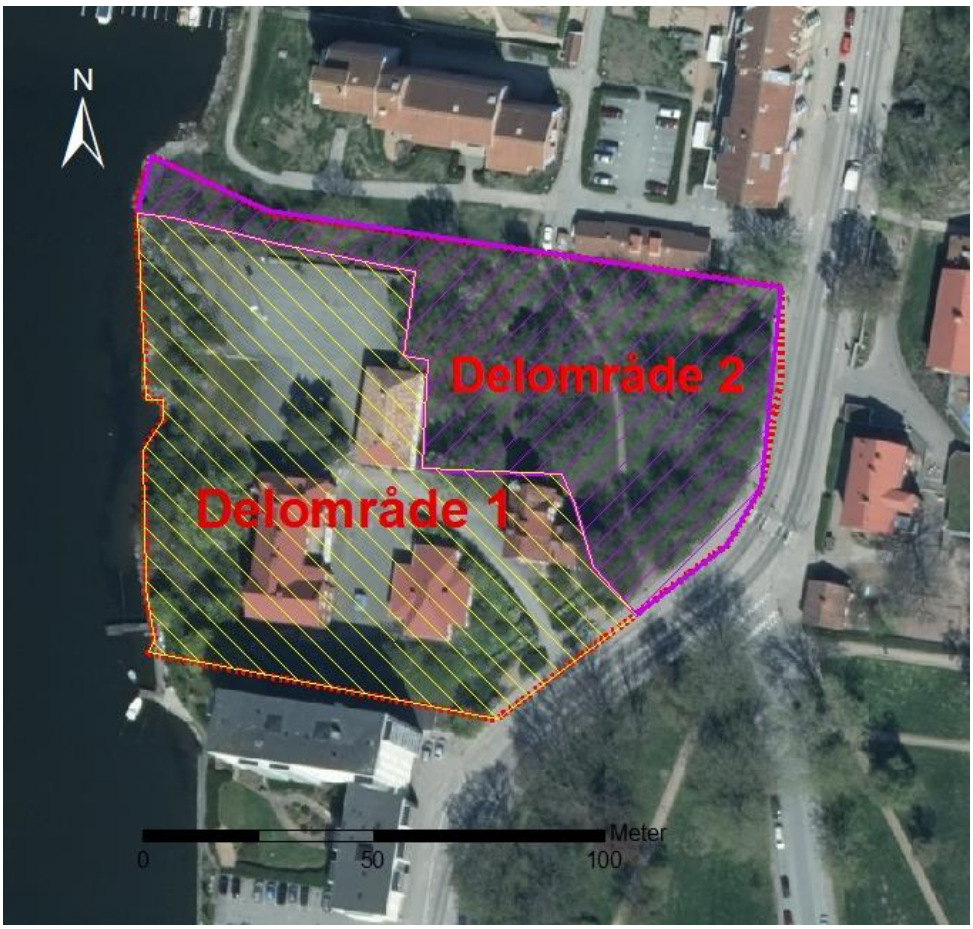
Det aktuella området består av två olika delar med olika förutsättningar och har därför delats i två delområden.

2.5.1 Delområde 1

Uppe på berget finns begränsade mängder fyllnadsmassor och inget grundvatten. Fyllnadsmassornas mäktighet är ca 0,6 m och innehåller mestadels sand, grus och sten. I den västra bergssluttningen (mot havet) finns det fyllnadsmassor med större mäktighet. Fyllnadsmassorna i detta område bedöms dock inte vara av samma slag som de som påträffas i parken, vilket även återspeglas i uppmätta föroreningshalter.

2.5.2 Delområde 2

I den nordöstra delen (parken) har det tidigare funnits en havsvik som numera är igenfylld. Fyllnadsmassorna i detta område har högre föroreningsinnehåll än de som återfinns uppe på berget. I dessa fyllnadsmassor har, förutom sand, grus och sten, även slagg och svarta fraktioner påträffats. Hela viken har sannolikt inte fyllts ut vid samma tillfälle men de föroreningshalter som påträffats tyder på ett likvärdigt innehåll. Delområde 2 har bedömts sträcka sig en bit upp på den östra bergssluttningen. Delområdenas utbredning visas i figur 3.



Figur 3. Indelning av området i delområden baserat på fyllnadsmassornas innehåll.

Representativa halter har endast beräknats för jorden i delområde 2. De massor som finns uppe på berget bedöms vara betydligt renare men antalet prov i detta område är för litet för att beräkna statistiskt.

2.6 ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL

Övergripande åtgärdsmål har tidigare tagits fram för det aktuella området (WSP 2015). WSP föreslår att dessa fortsatt gäller, trots att HSB:s avsikt inte längre är att bebygga delområde 2 med bostäder.

Övergripande åtgärdsmål är att människor som befinner sig och bor i området inte ska utsättas för oacceptabla risker på grund av föroreningssituationen.

Miljön i närbelägen recipient ska inte förvärras. Föroreningar som eventuellt kan läcka ut från området ska inte innebära att effektbaserade riktvärden överskrids.

De övergripande åtgärdsmålen kan dock komma att ändras beroende på resultatet av riskvärderingen.

3 TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

Under 2008 utförde Hifab-Envipro en miljöteknisk markundersökning av jord inom området.

WSP utförde under 2015 en översiktlig miljöteknisk markundersökning av det aktuella området, som omfattade provtagning av mark och grundvatten. Undersökningen kompletterades under 2015 med en sedimentundersökning i sedimenten utanför området i väster.

Sammanfattningsvis har de tidigare undersökningarna inom området visat att det i jorden finns föroreningshalter överstigande både de generella riktvärdena för KM och MKM, och till viss del även över de rekommenderade haltgränserna för farligt avfall, FA. WSP:s grundvattenundersökning har visat att det finns metaller i måttliga till mycket höga halter samt höga halter PAH-M och PAH-H.

4 GENOMFÖRANDE AV NU UTFÖRD UNDERSÖKNING

4.1 AVGRÄNSNING

Undersökningen har omfattat samma område som berörs av planläggningen men är främst fokuserad på området nedanför berget, d.v.s. den östra och norra delen av planområdet.

4.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER

Fältarbetet med installation av grundvattenrör och provtagning av jord utfördes den 3 november 2017 av Ulf Hempel, WSP. Skruvprovtagning utfördes med hjälp av borrbandvagn i tre provpunkter, se ritning 1. I samtliga provpunkter installerades även grundvattenrör.

Grundvattnet i rören lodades och omsättes varefter vattenprov uttogs med bailer eller peristaltisk pump efter det att geokemiska förhållanden stabiliserat sig. Fältobservationer såsom färg, grumlighet, tillrinning, lukt mm antecknades i fält. Proverna förvarades mörkt och kallt i väntan på analys. För grundvattenprotokoll, se bilaga 1.

I samband med att grundvattenrören installerades uttogs även ett antal jordprov från varje provpunkt. Ett urval av dessa skickades sedan till laboratorium för analys. Jordprovtagning utfördes generellt som samlingsprov från varje halvmeter jord men anpassades vid förändringar i jordart, färg, lukt eller andra fältobservationer. Dessa fältobservationer antecknades i fält. Jordproverna placerades i diffusionstäta plastpåsar och förvarades mörkt och kallt i väntan på analys. För fältprotokoll över jordlagerföljder m.m., se bilaga 2.

5 JÄMFÖRVÄRDEN

5.1 JORD

I den tidigare riskbedömningen och åtgärdsutredningen togs platsspecifika riktvärden för det aktuella området fram. De platsspecifika riktvärdena har nu reviderats och redovisas i bilaga 3 a och b.

Resultaten av jordanalyserna jämförs förutom med reviderade platsspecifika riktvärden även med Naturvårdsverkets generella riktvärden samt med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall, FA. Generella riktvärden finns för två olika markanvändningstyper; mindre känslig markanvändning, MKM, och känslig markanvändning, KM.

5.2 GRUNDVATTEN

Det finns inga generella nationella riktvärden för grundvatten. Uppmätta halter av metaller i grundvatten jämförs därför med bedömningsgrunder för grundvatten (tabell 1 i SGU rapport 2013:1) där låg halt motsvarar bakgrundshalter och mycket hög halt motsvarar halter över dricksvattennormen. Jämförelse görs även mot Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (SLVFS 2001:30) samt mot holländska riktvärden för grundvatten (Nederländerna 2009). Uppmätta halter av organiska ämnen (oljor och PAH) jämförs med Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten (SLVFS 2001:30), de holländska riktvärdena samt SPI:s (Svenska Petroleum Institutet) förslag på riktvärden för grundvatten (SPI Rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar 2010).

6 RESULTAT AV NU UTFÖRD UNDERSÖKNING

Inför föreliggande utredning har de tidigare undersökningarna kompletterats med provtagning av mark och grundvatten. Dessutom har laktester utförts på utvalda jordprover. En sammanställning av analysresultaten avseende jord redovisas i bilaga 4. En sammanställning av analysresultaten avseende grundvatten redovisas i bilaga 5. En sammanställning av analysresultaten avseende laktester redovisas i bilaga 6. Originalrapporter från laboratorium redovisas i bilaga 7.

6.1 JORD

Tre jordprover analyserades på externt laboratorium. Halterna jämförs här med generella riktvärden för jord.

I provpunkt 17W01 påträffades arsenik, barium, bly, PAH-M och PAH-H överskridande KM. Halten av barium och PAH-H överskred även MKM.

I provpunkt 17W02 påträffades barium, kadmium, bly, zink, kvicksilver, PAH-M och PAH-H överskridande KM. Halten av PAH-H överskred även MKM.

I provpunkt 17W03 påträffades bly, kvicksilver samt PAH-H överskridande KM.

6.2 GRUNDVATTEN

Tre grundvattenprover analyserades på externt laboratorium. Halter över jämförvärdena påträffades i samtliga tre prover.

I provpunkt 17W01 påträffas halter av nickel och zink motsvarande klass 3 *måttlig halt* och arsenik motsvarande klass 2 *låg halt* (SGU 2013). Vidare påträffades även fenatren och fluoranten i halter överskridande holländska *target values* (Holländska listan).

I provpunkt 17W02 påträffades arsenik och zink i halter motsvarande klass 4 *hög halt*, bly, kadmium och nickel i halter motsvarande klass 3 *måttlig halt* och koppar och krom motsvarande klass 2 *låg halt* (SGU 2013).

I provpunkt 17W03 påträffades bly i en halt motsvarande klass 4 *hög halt*, arsenik, nickel och zink i halter motsvarande klass 3 *måttlig halt* och krom motsvarande klass 2 *låg halt* (SGU 2013). Vidare påträffades även koppar i halter överskridande holländska *target values* (Holländska listan).

7 FÖRORENINGSSITUATIONEN

7.1 MARK

Den västra delen av området består av berg med fyllning av liten mäktighet (ca 0,6 – 0,9 m uppe på bergsplatån) varav den största delen är bebyggd eller hårdgjord med väg och parkering. Fyllnadsmassornas ursprung är okänt och resultatet av gjorda undersökningar visar på ”normala” ämnen och halter för utfyllnadsmassor från den tid de härrör. Den östra delen av kvarteret utgörs av parkmark som har en betydligt större mäktighet av utfyllnadsmassor. I detta område är även föroreningshalterna betydligt högre med halter av metaller, PAH:er och aromater överskridande generella riktvärden för MKM och för PAH, summa cancerogena, överskridande halter för farligt avfall.

Föroreningarna är spridda över hela området och det går inte att finna något mönster i föroreningsutbredning i plan eller djup. Höga halter (över MKM) påträffas från medeldjupet 0,4 till 1,95 meter under markytan. Figur 4 visar den högst uppmätta halten av något ämne i varje provpunkt i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden samt haltgränser för farligt avfall (FA). I figuren framgår även vilket ämne (eller vilken ämnesgrupp) som styr haltklassen. I vissa punkter har prov tagits på flera djup och då framgår endast den haltklass som är högst. Även tidigare gjorda analyser (Hifab, 2008) har tagits med i figuren.

Figur 4. *Haltklasser i varje punkt i jämförelse med generella riktvärden samt haltgränser för farligt avfall, FA, och mindre än ringa risk, MRR. Endast den högsta halten i varje punkt visas.*

Av figuren framgår att PAH påträffats i höga halter över nästan hela området. I den enda punkt som underskrider samtliga jämförvärden har endast PCB analyserats.

Förorenade fyllnadsmassor finns företrädesvis över grundvattenytan men kan förekomma även under grundvattenytan.

7.1.1 Representativa halter i jord

Representativa föroreningshalter är de halter som bäst representerar föroreningssituationen utan att risken underskattas.

I delområde 2 finns halter av metaller, PAH:er och aromater överskridande de platsspecifika riktvärdena, samt PAH överskridande nivåerna för farligt avfall.

Föroreningarna är spridda över hela området och det går inte att finna något mönster i föroreningsutbredning i plan eller djup.

Avseende exponeringsrisker är det halterna i den ytliga jorden som är avgörande. Det är denna jord som människor löper störst risk att komma i kontakt med.

Som representativa halter har $UCLM_{95}$, beräknade med bootstrap utan antagen fördelning, valts. $UCLM_{95}$ har beräknats med hjälp av programvaran Resample Stats for Excel. Representativa halter redovisas i tabell 1 för alla djup.

Tabell 1. *Representativa halter, mg/kg TS, för delområde 2 och samtliga jorddjup för de ämnen vars maxhalt överskrider generella riktvärden för KM och har fler än 6 analysresultat över laboratoriets rapporteringsgräns.*

Ämne	Antal	Antal över det.gr	$UCLM_{95}$	MAX
Arsenik	19	18	19	87
Barium	14	14	376	750
Bly	19	19	260	620
Kadmium	19	19	1,7	7
Kobolt	14	14	9,9	21
Koppar	19	19	352	1900
Zink	19	19	749	2100
Nickel	19	19	29	85
Vanadin	14	14	103	320
Kvicksilver	19	16	2,2	9,8
Bensen	11	4	-	0,04
Alifat >C16-C35	14	14	88	280
Aromat >C10-C16	14	7	28	110
Aromat >C16-C35	14	11	80	340
PAH-L	16	16	7,4	24
PAH-M	16	16	323	1500
PAH-H	16	16	277	1300

7.1.2 Mängder jord

Baserat på analysresultat och fyllnadsdjup och berg inom området har mängden fyllnadsmassor inom delområde 2 beräknats till ca 4500 m^3. I princip all jord i området innehåller förhöjda halter av ett eller flera ämnen. Djupet på fyllningen varierar mellan 0,5-1,8 meter med ett genomsnitt på 1,2 m. Det innebär att det finns ca 8 000 ton förorenad jord i delområde 2.

7.2 GRUNDVATTEN

Även grundvattnet har visat sig vara förorenat. Analyserna visar på förekomst av förhöjda halter metaller och PAH.

Vid jämförelse mot SGU:s *bedömningsgrunder för grundvatten* påträffas en halt motsvarande klass 4 *hög halt, starkt påverkat,* avseende arsenik i ett prov. I ett prov påträffas en halt motsvarande klass 3, *måttlig halt, påtaglig påverkan*. I ett prov påträffas bly motsvarande klass 4, *hög halt, starkt påverkat*, och i ett prov motsvarande klas 3, *måttlig halt, påtaglig påverkan*. Kadmium påträffas i ett prov i en halt motsvarande klass 3, måttlig halt, påtaglig påverkan. Nickel påträffas i samtliga tre prover i halter motsvarande klass 3 *måttlig halt, påtaglig påverkan*. I ett prov påträffas zink i en halt motsvarande klass 4, hög halt, starkt påverkat, och i de två resterande i halter motsvarande klass 3, måttlig halt påtaglig påverkan.

7.3 SEDIMENT

Utförd sedimentundersökning visar att det förekommer förhöjda värden av bly, koppar, zink, kvicksilver och Tributyltenn. Sedimenten uppvisar även

förhöjda halter av PCB och PAH inom den undersökta delen av Långöfjärden.

Vid jämförelse mot Naturvårdsverkets jämförvärden för metaller avseende statistisk avvikelse (Naturvårdsverket, rapport 4914) påträffas värden i samtliga prover motsvarande den högsta klassen *mycket stor avvikelse* för bly, koppar och kvicksilver i alla provpunkter, för zink i tre av fyra provpunkter samt för kadmium i en provpunkt. Övriga halter klassas som *ingen eller liten påverkan* av punktkälla.

För PAH-föreningar finns det i samtliga provpunkter halter mellan *stor och mycket stor avvikelse*. Jämförvärdena är statistiska och alltså inte effektbaserade. För tributyltenn motsvarar samtliga prover ”*svårt dålig* (högsta klassen)” enligt Norska riktvärden.

Vid jämförelse mot Naturvårdsverkets jämförvärden för PCB summa 7 avseende statistisk tillståndsklassning påträffas en halt motsvarande mycket hög halt i alla prover. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets jämförvärden avseende indelning av avvikelse från jämförvärde (Naturvårdsverket, Rapport 4918) klassas alla som trolig påverkan av punktkälla.

Det går inte att utesluta att en del av föroreningarna i sedimenten kommer från det aktuella området men det finns även andra föroreningskällor. Många mindre fritidsbåtar passerar platsen, vilket kan innebär en föroreningskälla. Området ”Kakelugnen” direkt norr om Posse 4 består till stora delar av fyllnadsmassor som kan ha bidragit till föroreningarna i sedimenten. På det området har dessutom industriell verksamhet bedrivits i form av kakeltillverkning och sågverk med tryckimpregnering.

8 PROBLEMBESKRIVNING OCH KONCEPTUELL MODELL

8.1.1 Föroreningskällor och aktuella föroreningars egenskaper

Den huvudsakliga föroreningskällan är föroreningar i fyllnadsmaterialet i delområde 2.

De laktester som gjorts visar att metallerna sitter relativt hårt bundna till partiklar och lakar därmed inte ut så lätt.

8.1.2 Spridnings- och transportvägar

Metaller kan lakas ut ur jorden och spridas med grundvattnet ut till recipienten. Oljor och andra vätskor kan i vissa fall spridas som fri fas om större utsläpp har skett. Andra spridningsvägar är med vinden på dammpartiklar, som erosion samt upptag i växter.

8.1.3 Exponeringsvägar (hälsa)

Aktuella exponeringsvägar skiljer sig åt för de olika scenariona.

Scenario 1 - bostäder

Människor som ska bo inom området kan exponeras för föroreningar genom direkt intag av jord, hudkontakt, inandning av damm samt inandning av ångor

från flyktiga föroreningar. En viss odling av ätbara växter (frukt och grönsaker) förväntas. Grundvattnet används inte som dricksvatten.

Scenario 2 – park/parkering

Människor vistas tillfälligt på området och kan då exponeras för föroreningar genom direkt intag av jord, hudkontakt och inandning av damm. Ingen odling av ätbara växter (frukt och grönsaker) förväntas. Grundvattnet används inte som dricksvatten.

8.1.4 Skyddsobjekt

Skyddsobjekt är i första hand människor som bor eller besöker området. Även recipienten, Långöfjärden, är ett skyddsobjekt. Markens ekosystem är också skyddsvärt men eventuellt med ett lägre skyddsvärde. Grundvattnet bedöms inte vara skyddsvärt annat än indirekt som spridningsmedium till recipienten.

8.1.5 Konceptuell modell

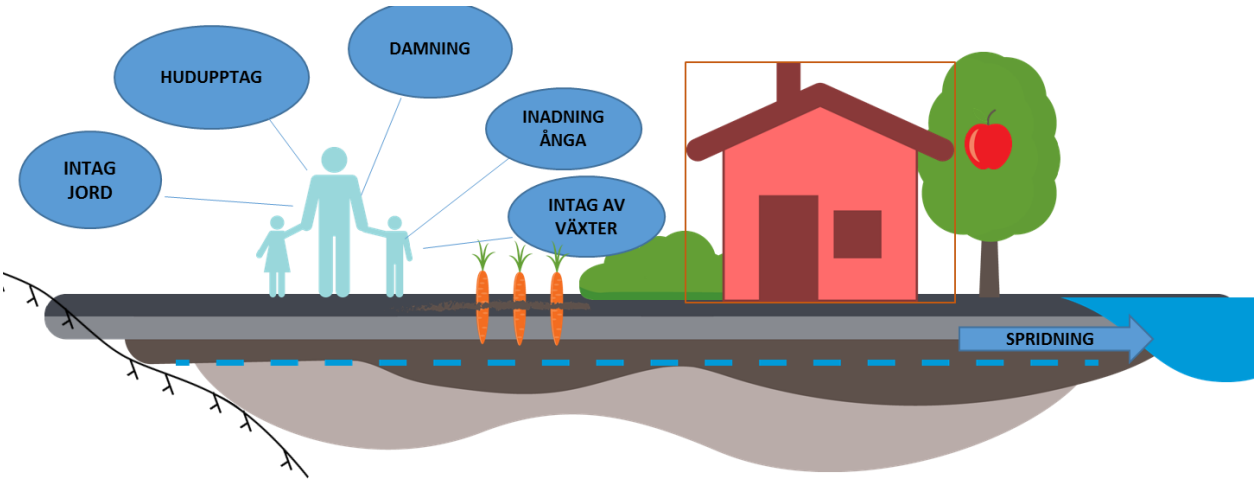
För att illustrera föroreningssituation, spridningsmekanismer, exponeringsvägar och skyddsobjekt har en enkel konceptuell modell för aktuellt område tagits fram, se tabell 2 och 3. Modellen följer Naturvårdsverkets konceptuella förorenings- och spridningsmodell.

Scenario 1 - bostäder

Tabell 2. *Konceptuell modell över föroreningskällor, spridningsvägar och skyddsobjekt för det aktuella området*

Förorenings-källa	**Spridnings-mekanismer**	**Exponeringsvägar**	**Skyddsobjekt**		
			Människor	Miljö	Natur-resurs-er
Föroreningar i jord och grundvatten	Utlakning till grundvatten	Intag av jord	Barn och vuxna som bor och vistas inom området	Mark-ekosystem	Yt-vatten
	Spridning via luft (damm)	Inandning av damm			
	Spridning via ångor/gaser	Hudkontakt med jord eller damm			
		Inandning av ångor			
	Upptag i växter	Intag av, på fastigheten, odlade växter.			

Spridning av föroreningar kan ske genom grundvattnet. De kan även spridas med vinden på dammpartiklar och genom förångning (flyktiga ämnen). Föroreningar kan även tas upp i växter och spridas som fri fas (framför allt oljor och andra flytande ämnen). Den konceptuella modellen visas även illustrerad i figur 5.



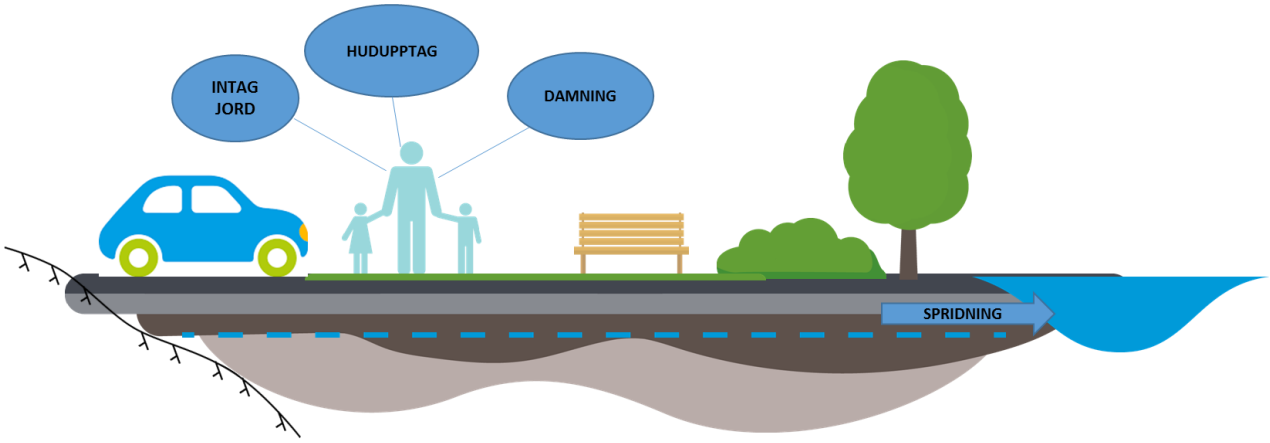
Figur 5. Konceptuell modell för scenario 1 illustrerad

Scenario 2 – park/parkering

Tabell 3. *Konceptuell modell över föroreningskällor, spridningsvägar och skyddsobjekt för det aktuella området*

Förorenings-källa	**Spridnings-mekanismer**	**Exponerings-vägar**	**Skyddsobjekt**		
			Människor	Miljö	Natur-resurser
Föroreningar i jord och grundvatten	Utlakning till grundvatten Spridning via luft (damm) Spridning via ångor/gaser Upptag i växter	Intag av jord Inandning av damm Hudkontakt med jord eller damm	Barn och vuxna som vistas inom området	Markekosystem	Ytvatten

Den konceptuella modellen visas även illustrerad i figur 6.



Figur 6. Konceptuell modell för scenario 2 illustrerad

9 FÖRORENINGSSPRIDNING OCH BELASTNING

9.1.1 Löslighet i jord

Samtliga ämnen som påträffats i höga halter i jorden kan lösa sig i grundvattnet och sedan spridas till recipienten. Ämnenas löslighet beskrivs med ett s.k. K_D-värde som beräknas som halten i jord dividerat med halten i vatten. Ju högre värde, desto hårdare är ämnet bundet och desto lägre blir lösligheten.

I Naturvårdsverkets beräkningsmodell för riktvärden för förorenad jord (NV5976) finns generella K_D -värden som tagits fram baserat på empiriska studier av ett stort antal laktester (SGU 2007).

För att beräkna platsspecifika K_D -värden har laktester utförts av tre jordprov. Jordproven har valts ut för att få en så bra representativitet av jordens lakegenskaper som möjligt. Samtliga jordprov innehåller fyllnadsmaterial och varierande halter av föroreningar. Laktesten har utförts som skaktest vid L/S 2 och L/S 10. Analyser av halten i fast fas har gjorts både före och efter lakning. De platsspecifika K_D -värdena utgörs av harmoniska medelvärden från samtliga laktester med undantag för kvicksilver där det generella K_D –värdet i stället har använts. Anledningen är att allt för få analysresultat avseende kvicksilver överskred laboratoriets detektionsgräns vilket gör resultatet väldigt osäkert.

Av rapport 5535 från kunskapsprogrammet Hållbar sanering framgår att jämförelse även ska utföras med K_D -värden beräknade utifrån uppmätta halter i jord och uppmätta halter i grundvatten från området (Hållbar sanering, 2006a).

Utifrån medelhalter (UCLM95) i jord och medelvärden på halter i grundvattnet görs en skattning av K_D-värden utifrån metodiken i rapport 5535.

Platsspecifika K_D –värden redovisas i tabell 4 tillsammans med generella K_D –värden. Samtliga beräknade K_D –värden redovisas i bilaga 8.

Tabell 4. *Platsspecifika K_D-värden tillsammans med generella och beräknade K_D-värden.*

Ämne	Platsspecifika K_D-värden	Generella K_D-värden	Beräknat K_D-värde delområde 2
Arsenik, As	1300	300	1700
Barium, Ba	1300	1200	2500
Bly, Pb	8600	600	72500
Kadmium, Cd	4700	200	6400
Koppar, Cu	2000	300	2000
Kobolt, Co		1500	8200
Krom, Cr	7500	600	8200
Vanadin, V		80	2200
Nickel, Ni	3600	1800	3000
Zink, Zn	3300	80	4200
Kvicksilver, Hg	300	300	8400

Av tabell 4 framgår att de flesta platsspecifika K_D-värdena är högre än motsvarande generella. Det innebär att de flesta metaller sitter något hårdare bundna till jordpartiklar än vad som antas för de generella riktvärdena.

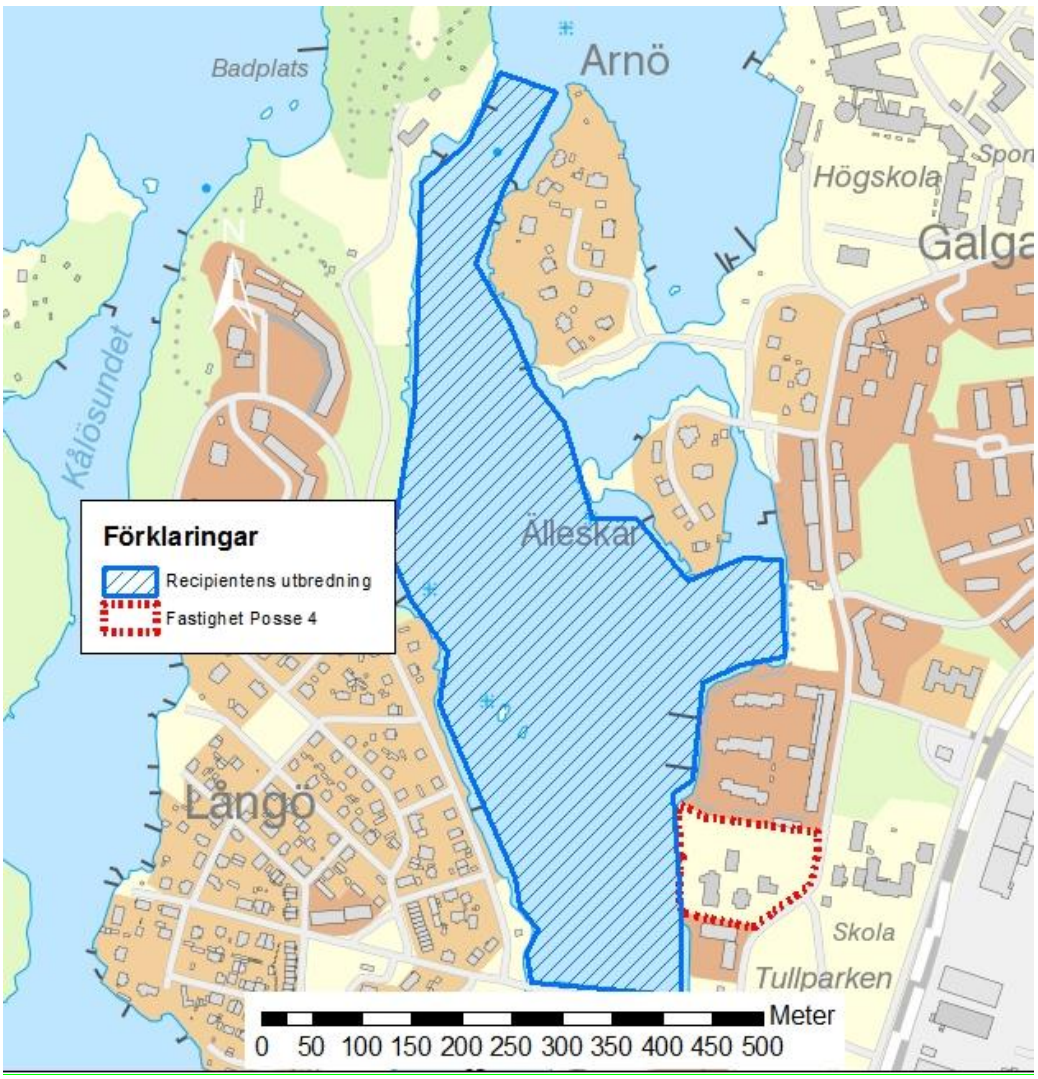
För kvicksilver saknas ett tillförlitligt underlag på grund av allt för få värden över laboratoriets detektionsgräns. Det generella K_D-värdet används därför för kvicksilver.

De K_D-värden som beräknats baserat på halter i jord och halter i grundvatten tyder på att även de platsspecifika K_D-värdena överskattar risken för utläckage. För flera av metallerna är dessa K_D-värden mycket höga. Endast för nickel är det beräknade K_D-värdet lägre än det platsspecifika K_D-värdet.

9.1.2 Spridning/belastning

Den spridning som kan ske är främst genom infiltrerande regnvatten som tar med sig ämnen vidare ut i recipienten, Långöfjärden. En viss spridning genom vinderosion kan också förekomma men den bedöms vara försumbar i sammanhanget. I recipienten sker sedan en utspädning som är beroende av det förorenade områdets storlek och recipientens volym.

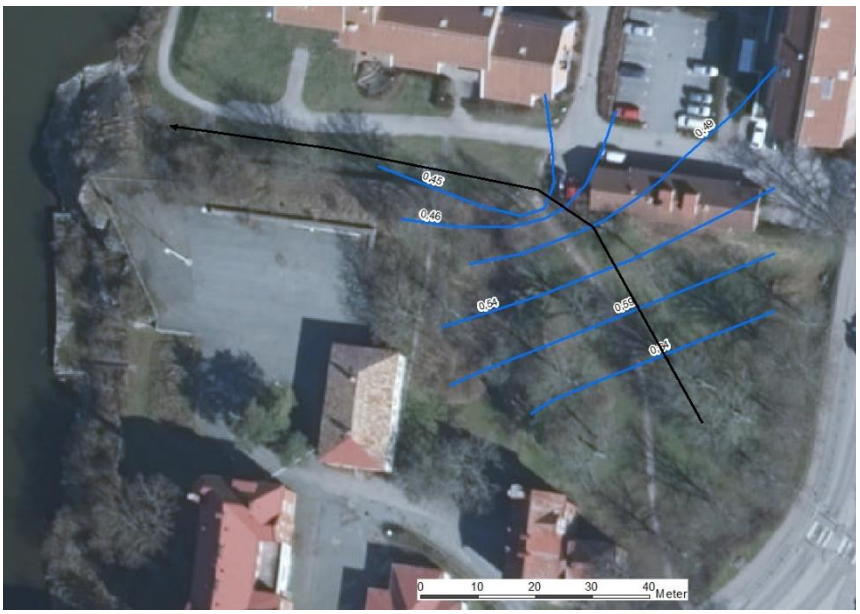
Hur stor yta av recipienten som bör användas i beräkningarna kan diskuteras. I förlängningen är egentligen hela Östersjön mottagare för föroreningar som sprids från området. Det skulle dock innebära orimligt stor utspädning. I figur 7 visas den yta som bedömts som rimlig recipient i det här fallet.



Figur 7. Bedömd utbredning av recipienten.

Spridningsberäkningar görs olika beroende på om föroreningarna finns över eller under grundvattenytan. I det aktuella fallet finns det föroreningar både över och under grundvattenytan eftersom delområde 2 består av en tidigare havsvik som har fyllts ut.

Grundvattenlutningen har interpolerats fram med programvaran SURFER 15 baserat på lodningar av vattendjup i tre grundvattenrör samt inmätning av havsytan vid samma tillfälle. Figur 8 visar interpolerade isolinjer för grundvattnets nivå över havsytan samt bedömd grundvattenriktning (svart pil).



Figur 8. Interpolerad grundvattenlutning samt bedömd flödesriktning

I tabell 5 redovisas de ingångsvärden som använts vid beräkning av utläckage av föroreningar till recipienten.

***Tabell 5**. Ingångsvärden för beräkning av utläckage av föroreningar till recipienten*

Parameter	Värde	Enhet	Motivering
Grundvattenbildning	100	mm/år	Generellt värde som används i NV 5976
Recipientens volym	234 000	m3	Uppmätt enligt figur 6
Recipientens omsättningstid	0,3	år	Omsättningstiden för vattnet (den tid det tar för allt vatten att bytas ut) i Danmarksfjärden är, enligt Vattenmyndighetens uppgifter, > 40 dagar men kortare tid kan förekomma (1-39 dagar). I beräkningen har ett försiktigare värde på 0,3 år (= 110 dagar) använts.
Området längd i grundvattnets strömningsriktning	75	m	Uppmätt vid längsta delen
Områdets bredd vinkelrätt mot grundvattenriktningen	40	m	Genomsnittlig bredd på delområde 2
Infiltrationsområdets yta	0,52	ha	Uppmätt
Utspädning	2600	ggr	Beräknad

I tabell 6 redovisas teoretiskt beräknade halter i recipienten baserat på områdets storlek och recipientens volym. Resultaten jämförs med Naturvårdsverkets ytvattenkriterier (Ccrit-sw) som används för beräkning av platsspecifika riktvärden (NV 5976). Halterna jämförs även med miljökvalitetsnormer för ytvatten, MKN (2008/105/EG).

Tabell 6. *Beräknade halter i recipienten jämfört med effektbaserade ytvattenkriterier, Ccrit-sw (NV 5976) samt miljökvalitetsnormer, MKN vatten. Fetmarkerade och/eller understrukna halter överskrider något riktvärde.*

Posse 4	Beräknade halter i recipienten baserat på halter i jord (µ g/l)	Beräknade halter i recipienten baserat på halter i grundvatten (µ g/l)	**Ccrit-sw, µg/l (NV 5976, (µ g/l)**	**MKN vatten, µg/l**
As	0,006	0,002	0,3	saknas
Ba	0,11	0,046	10	saknas
Cu	0,03	0,004	1	
Hg	0,00031	-	0,005	0,05
Pb	0,02	0,0007	0,5	7,2
Zn	0,09	0,05	4	3
Aromater >C10-C16	0,1	-	1,2	saknas
Aromater >C16-C35	**0,09**	0,0008	0,05	saknas
PAH-M	**0,2**	0,0024	0,05	saknas
PAH H	**0,015**	0,003	0,005	saknas

Av tabell 6 framgår att teoretiskt beräknade halter i recipienten orsakade av föroreningar från området kan överskrida tillämpbara riktvärden för Aromater >C10-C16, Aromater >C16-C35 och PAH med hög molekylvikt. Om grundvattenhalter används för beräkningen överskrids inga tillämpbara riktvärden. Samtliga teoretiskt beräknade halter i ytvatten baserat på halter i jord är högre än beräknade ytvattenhalter baserat på halter i grundvatten.

I tabell 7 görs en jämförelse mellan teoretiskt beräknat utläckage (g/ha och år) från området med generella belastningar. De generella belastningarna kommer från Naturvårdsverkets rapport 5540 och avser läckage uttryckt som arealförluster. Arealförlusterna är framtagna utifrån mätdata över tillförsel av metaller till havsområden från olika avrinningsområden. Belastningen har beräknats både utifrån jordhalter och grundvattenhalter och en omräkning har gjorts för att motsvara en yta på en hektar. Den totala belastningen från området är ungefär en tredjedel av den som redovisas i tabellen eftersom områdets yta är 0,5 ha stort.

Tabell 7*. Beräknad belastning i gram per hektar och år jämfört med generella arealförluster i Sverige.*

Posse 4	Belastning g/ha, år baserat på halter i jord	Belastning g/ha, år baserat på GV-halter	**Arealförluster (g/ha, år) från tätorter i Sverige (NV 5540)**
As	9	5,7	saknas
Ba	176	119	saknas
Cu	45	10	200
Hg	**0,5**	-	0,5
Pb	31	1,7	100
Zn	138	129	600

Aromater >C10-C16	149	-	saknas
Aromater >C16-C35	139	2,1	saknas
PAH M	332	6,2	saknas
PAH H	22	8,5	saknas

Av tabell 7 framgår att belastningen från delområde 2 på Posse 4 är lägre än generell belastning från tätorter i Sverige för de ämnen som det finns jämförvärden. Belastningen av kvicksilver är samma som generell belastning från tätorter i Sverige.

Föroreningarna som påträffats i sedimenten utanför området kan tyda på ett visst utläckage från området även om det inte går att fastställa att dessa kommer från Posse 4.

10 HÄLSORISKBEDÖMNING

I detta avsnitt redovisas vilka halter som skyddsobjekten kan exponeras för baserat på den planerade markanvändningen och de halter som påträffats i de undersökningar som gjorts.

10.1 AKUTA HÄLSORISKER

Med akuttoxiska effekter avses de första symptom som uppkommer vid korttidsexponering av ett giftigt ämne. Av förekommande ämnen kan arsenik ge upphov till akuttoxiska effekter.

Naturvårdsverket bedömer att akuta hälsorisker (för barn) till följd av exponering av förorenad jord kan uppstå vid halter över 100 mg As/kg jord. Inga arsenikhalter över 100 mg/kg TS har påträffats inom området och av den anledningen görs bedömningen att det inte föreligger några akuta hälsorisker oavsett scenario.

10.2 LÅNGSIKTIGA HÄLSORISKER

Samtliga undersökta ämnen bedöms kunna ge upphov till hälsorisker vid exponering under lång tid. Potentiella exponeringsvägar för människor, enligt NV 5977, är:

- Direkt intag av förorenad jord
- Hudkontakt med förorenad jord
- Inandning av damm
- Inandning av ångor från flyktiga föroreningar
- Intag av växter odlade på platsen (eller vilda växter på platsen)
- Intag av dricksvatten från platsen

Exponering av föroreningar via intag av fisk skulle kunna vara aktuellt eftersom området gränsar till ett ytvatten. Denna exponeringsrisk innefattar emellertid en lång rad steg som spridning till ytvatten, fördelning i vattensystemet, upptag i fisk, konsumtionsmönster etc. vilket gör att en sådan beräkning skulle bli extremt osäker.

10.2.1 Platsspecifika riktvärden

Riktvärden med avseende på långsiktiga hälsorisker har beräknats för delområde 2, utifrån redovisade exponeringsantaganden, med hjälp av Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, version 2.0.1.

Intag av dricksvatten från platsen bedöms inte vara aktuellt för något scenario eftersom grundvattnet inte går att dricka på grund av närheten till havet.

Inandning av skadliga ångor från flyktiga föroreningar är i praktiken endast aktuell inomhus, då utomhusluften generellt antas späda ut en eventuell koncentration tillräckligt mycket. Denna exponeringsrisk skiljer sig därför åt mellan scenario 1 och scenario 2.

De exponeringsrisker för människor som är aktuella är *direkt intag av jord*, *hudkontakt med jord*, *inandning av damm* samt *inandning av ånga*. Samtliga dessa exponeringsvägar är beroende av hur många dagar per år exponering är sannolik. För de generella scenariona KM och MKM används följande exponeringstider:

***Tabell 8**. Exponeringstider för generella riktvärden*

	KM		MKM	
	Barn	Vuxna	Barn	Vuxna
Intag av jord	365 dagar/år	365 dagar/år	60 dagar/år	200 dagar/år
Hudkontakt med jord	120 dagar/år	120 dagar/år	60 dagar/år	90 dagar/år
Inandning av damm	365 dagar/år	365 dagar/år	60 dagar/år	200 dagar/år
Inandning av ånga	365 dagar/år	365 dagar/år	60 dagar/år	200 dagar/år

Exponeringstider för scenario 1 motsvarar främst scenariot för KM men med vissa skillnader och platsspecifika justeringar. Exponeringstider för scenario 2 motsvarar främst scenariot för MKM. Tabell 9 sammanfattar ingångsvärden för de platsspecifika riktvärdena.

Samtliga ingångsvärden redovisas även i uttagsrapporterna tillsammans med riktvärdena i bilaga 3a och 3b.

Tabell 9. *Ingångsvärden för platsspecifika riktvärden.*

	Scenario 1 – bostäder		Scenario 2 –park och parkering	
	Barn	Vuxna	Barn	Vuxna
Generellt scenario	KM		MKM	
Intag av jord, dagar per år	365	365	150	150
Hudkontakt, dagar per år	120	120	90	90
Inandning av damm, dagar per år	365	365	150	150
Inandning av ånga, dagar per år	365	365	150	150
Andel egenodlade växter	2 %		-	
Andel inomhusvistelse, %	100	100	0	0
Skydd av markmiljö	MKM			
Skydd av grundvatten	inget			
Områdets längd*, m	75			
Områdets bredd**, m	40			

* Delområdets genomsnittliga längd i grundvattenriktningen

** Delområdets bredd vinkelrät mot grundvattenriktningen, den längsta bredden för sammanhängande delområde bedöms vara ca 40 m

10.2.2 Utvärdering av exponering mot riskbaserade haltkriterier

I tabell 10 jämförs representativa föroreningshalter med platsspecifika hälsoriskbaserade riktvärden.

Tabell 10. Representativa halter och riktvärden för markanvändning parkmark, parkeringsytor. Representativa halter som överskrider riktvärde för skydd av hälsa har markerats med fet stil och/eller understrykning.

Ämne	Representativa halter	**Hälsoriskbaserat riktvärde – scenario 1**	**Hälsoriskbaserat riktvärde – scenario 2**
Arsenik	**19/**87 **(max)**	3,2*	19
Barium	376	920	4 300
Bly	**260/620 (max)**	79	310
Kadmium	1,7	3,7	29
Koppar	352	7 100	63 000
Zink	749	8 800	66 000
Kvicksilver	**2,2**	1,5	20
Aromat >C10-C16	28	490	5 900
Aromat >C16-C35	80	510	4 400
PAH M	**323**	3,7	490
PAH H	**277**	2,5	15

*riktvärdet avrundas uppåt på grund av höga bakgrundshalter

Av tabell 10 framgår att de representativa halterna för arsenik, bly, kvicksilver, PAH-M samt PAH-H överskrider platsspecifika hälsoriskbaserade riktvärden för scenario 1 – bostäder. Maxhalten av bly överskrider det hälsoriskbaserade riktvärdet för korttidsexponering.

För scenario 2 – park/parkering överskrider endast den representativa halten av PAH-H de platsspecifika hälsoriskbaserade riktvärdena. Maxhalten av bly överskrider emellertid det hälsoriskbaserade riktvärdet för korttidsexponering även för detta scenario, och halten arsenik ligger i nivå med det platsspecifika riktvärdet.

10.2.3 Miljörisker

10.2.3.1 Spridning

Riktvärden för jord med avseende på skydd av spridning av föroreningar till ytvatten har beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg utifrån angivna antaganden i tabell 5.

10.2.3.2 Markmiljön

Jorden i området består uteslutande av fyllnadsmassor eller berg. Markmiljöns förutsättningar för ett normalt fungerande ekosystem är osäker. Skyddsvärdet bedöms motsvara generella riktvärden för MKM (skydd för 50 % av arterna) för båda scenariona. För planteringar, eventuella gräsmattor etc. kommer matjord att läggas på området.

Representativa halter redovisas i tabell 11 tillsammans med platsspecifika riktvärden för miljörisker samt spridningsrisker.

Tabell 11. Representativa halter och riktvärden för markanvändning parkmark, parkeringsytor. Representativa halter som överskrider riktvärde hälsa eller skydd av ytvatten har markerats med fet stil och understrykning.

Ämne	Representativa halter	**Riktvärden för skydd av markmiljö**	**Riktvärden för spridningsrisker**
Arsenik	19	40	1 000
Barium	**376**	300	34 000
Bly	260	400	11 000
Kadmium	1,7	12	240
Koppar	**352**	200	5200
Zink	**749**	500	34 000
Kvicksilver	2,2	10	14
Aromat >C10-C16	**28**	15	340
Aromat >C16-C35	**80**	40	44
PAH M	**323**	40	74
PAH H	**277**	10	96

*Riktvärdet avrundas uppåt på grund av höga bakgrundshalter
**Riktvärdet styrs av risken för spridning i fri fas

Tabell 11 visar att representativa halter för barium, koppar, zink, aromater och PAH överskrider platsspecifika riktvärdena för skydd av markmiljön. Halterna av aromater >C16-C35, PAH-M och PAH-H överskrider riktvärden för spridningsrisker. Den representativa halten för PAH H överskrider dessutom risken för förekomst i fri fas.

10.2.4 Osäkerheter

Det finns alltid ett antal osäkerheter förknippade med riskbedömningar av förorenade områden. En modell kan t.ex. aldrig visa verkligheten exakt så som den är. Naturvårdsverkets beräkningsmodell, som använts för beräkningar av platsspecifika riktvärden och belastning, är en enkel modell med flera begränsningar.

11 SAMMANFATTANDE BEDÖMNING

Riskbedömningen visar att det finns ett åtgärdsbehov. Representativa halter överskrider hälsoriskbaserade platsspecifika riktvärden oavsett om området ska användas för bostadsändamål eller parkering/park.

De laktester som nu gjorts visar att den beräknade spridningen är betydligt mindre än vad som tidigare antagits. Även halter i grundvatten visar att utläckaget är begränsat och det är tveksamt om föroreningarna innebär oacceptabla risker för ytvatten- eller sedimentekosystemen i recipienten. En minskning av belastningen kan trots det motiveras om det går att göras på ett sätt som inte innebär orimliga kostnader eller påverkan på omgivningen.

Föroreningshalterna i jorden innebär sannolikt att markekosystemets funktioner hämmas. Det växer dock stora träd och buskar i parken idag vilket visar att markekosystemet ändå fungerar för viss växtlighet. Om mer känsliga växter ska odlas i parken kan jorden behöva bytas ut på dessa platser. WSP bedömer emellertid inte att riskerna för markekosystemet motiverar en fullständig bortgrävning.

12 ÅTGÄRDSUTREDNING

Förutsättningar för åtgärderna är att de övergripande åtgärdsmålen uppfylls, d.v.s. att människor ska kunna bo eller vistas på området utan att utsättas för oacceptabla risker på grund av föroreningssituationen och att inte en oacceptabel påverkan sker på Långöfjärden.

En viktig faktor i åtgärdsutredningen är att delar av området eventuellt kommer att behöva höjas jämfört med dagens nivå. Den nuvarande marknivån är på de lägsta ställena endast ca en meter över medelvattennivån. Det kan i så fall innebära att massorna kommer att täckas så att föroreningarna inte blir tillgängliga för exponering.

I tidigare åtgärdsutredning (WSP 2015) har 4 åtgärdsalternativ beskrivits. I rapporten PM mätbara åtgärdsmål Posse 4, Karlskrona (WSP 2017) föreslås ett alternativ med kombinerad schakt och täckning. Dessa alternativ kan även fortsättningsvis användas som jämförelser men i föreliggande rapport redovisas endast ett åtgärdsförslag.

12.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG HÄLSORISKER

För att åtgärda de hälsorisker som finns behöver jorden göras otillgänglig för människor. Om människor inte kan komma i kontakt med jorden kan de inte heller exponeras för de föroreningar som finns där. Detta kan uppnås på två olika sätt; bortschaktning eller övertäckning. Genom att schakta bort den förorenade jorden från området uppnås de övergripande åtgärdsmålen men samma effekt uppnås genom en övertäckning. Fördelen med en bortschaktning är att åtgärden är mer långsiktig och inte kräver några kontroller eller administrativa åtgärder. Nackdelen är att kostnaderna blir mycket höga och att omgivningspåverkan under saneringstiden blir mycket omfattande.

Det åtgärdsförslag som WSP rekommenderar är en kombination med viss bortgrävning och övertäckning. Om området ska användas för bostadsändamål bör ca en meter rena massor täcka den förorenade jorden. Risker för inträngande volatila föroreningar kan minimeras genom att byggnader görs gastäta.

Om området ska användas för parkering eller park är WSP:s bedömning att 0,5 meter rena massor ska täcka den förorenade jorden. Mellan rena och förorenade massor läggs ett avskärmande nät som en markering för eventuella framtida markarbeten.

12.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG MILJÖRISKER

För att säkerställa att föroreningar inte läcker ut i recipienten föreslår WSP att en avskärmning i form av en spont installeras. En spont innebär att vattenflödet ut från området minskar. Exakt placering av sponten i plan och djup bör utredas ytterligare.

Om delar av ytorna i området hårdgörs genom t.ex. asfaltering eller liknande innebär det att en mindre mängd regnvatten infiltrerar ner i jorden och bildar grundvatten. Det innebär i sin tur att spridningen minskar ytterligare. En spont bedöms dock ensam innebära tillräckligt mycket spridningsbegränsning.

12.3 ADMINISTRATIVA ÅTGÄRDER

Den föreslagna åtgärden kan även kombineras med någon form av administrativ bestämmelse om maximalt grävdjup och framtida kontroller. Ett sådant förbud kan skrivas in i fastighetsregistret så att det följer med de aktuella fastigheterna vid eventuella försäljningar.

12.4 KOSTNADER ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Med tidigare redovisade kostnader för inköp och transport av nya massor bedöms kostnaden för föreslagen åtgärd uppgå till ca 6 miljoner kronor för scenario 1, bostäder, och ca 4 miljoner kronor för scenario 2, park. Kostnaden är till stor del beroende av tillgängligheten på rena massor vid tillfället för utförandet av åtgärden. För kostnadsberäkningen har antagits att 20 m spont installeras.

13 SLUTSATSER

De laktester och analyser av grundvatten som nu gjorts har gett en bättre och tydligare bild av föroreningssituationen. Risken för att föroreningar ska spridas från området till recipienten är inte så stor som tidigare antagits. Åtgärder krävs emellertid för att området ska kunna användas långsiktigt.

Det åtgärdsförslag som redovisats i denna utredning är ett rimligt förslag som ger de effekter som behövs för att uppnå de övergripande åtgärdsmålen. Det innebär inte att andra åtgärdsalternativ inte kan komma i fråga. Slutligt åtgärdsförslag bör beslutas när områdets detaljplan tagits fram.

Innan eventuella åtgärder kan vidtas ska arbetet anmälas till tillsynsmyndigheten enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig

verksamhet och hälsoskydd. I anmälan beskrivs ingående åtgärdens omfattning, genomförande, skyddsåtgärder under arbetet och eventuella kontrollprogram efter genomförandet.

14 REFERENSER

Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01.

Livsmedelsverket, 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30, senast ändrad genom LIVSFS 2015:3

Nederländerna, 2009. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation.

Naturvårdsverket, 2009a. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

Naturvårdsverket, 2009b. Riskbedömning av förorenade områden. Rapport 5977.

Naturvårdsverket, 2009c. Att välja efterbehandlingsåtgärd. Rapport 5978.

Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.

Naturvårdsverket, 2016. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Tabell publicerad juni 2016 på www.naturvardsverket.se.

SGU, 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

Posse 4, Karlskrona

Bilaga 1

Uppdragsnummer: 10258037

Fältprotokoll:

Punkt nr	Nivå m.u.my	Intryck	Färg	Lukt	Art
17W01	1,8	Klart vatten, god tillrinning		ingen	
17W02	0,85	Klart vatten, god tillrinning		ingen	
17W03	2,15	Klart vatten, god tillrinning		ingen	

Posse 4, Karlskrona
Skruvborrning 20171103
Uppdragsnummer: 10258037

Fältprotokoll:

Punkt nr	Nivå m.u.my	Jordart	Färg	Lukt	Art
1	0-0,5	F / Sa, Si, Mu, aska	grå-mörkbrun-brun	ingen	
	0,5-1,0	F / aska, Sa, Si, betong	grå-mörkbrun-brun	ingen	
	1,0-1,4	F / aska, Sa, glas, trä, Vx	brun-mörkbrun	ingen	
	1,4-1,7	Gy, Sa, Vx/ T	grå-brun/ brun	tydlig	torv
	1,7-2,0	Le	grå	ingen	
	0,89	Grundvattennivå 2017-11-03 (1,39 m u ök rör)			
	0,5-1,5	Filterdel grundvattenrör			
2	0-0,5	F / sa Mu, (tegel)	mörkbrun	ingen	
	0,5-1,0	F / Mu, tegel, Sa, murbruk	brun-mörkbrun	ingen	
	1,0	Erhållet stopp			
	1,0-1,7	F / Mu, tegel, Sa, murbruk	brun-mörkbrun	ingen	
	1,7	Erhållet stopp			
	1,7-2,5	F / Sa, Gr, tegel, murbruk	brun	ingen	
	2,5	Erhållet stopp			
	2,14	Grundvattennivå 2017-11-03 (2,64 m u ök rör)			
	1,5-2,5	Filterdel grundvattenrör			
3	0-0,5	F / Mu, St, betong, tegel	brun-mörkbrun	ingen	
	0,5-1,0	F / Mu, St, betong, tegel	brun-mörkbrun	ingen	
	1,0-1,9	F / grov fyllning, osäker provtagning-lite prov			
	1,9-2,1	Dy, Gy	brun-mörkbrun	ingen	
	2,1-3,0	Le (si)	grå	ingen	
	1,79	Grundvattennivå 2017-11-03 (2,29 m u ök rör)			
	1,5-2,5	Filterdel grundvattenrör			

Uttagsrapport

Generellt scenario: KM
Eget scenario: Posse 4 Bostäder

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifika riktvärden för Posse 4 - scenario 1, bostäder - med platsspecifika Kd-värden

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik_rev_Kd	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium_rev_kd	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium_rev_kd	3,5	mg/kg	Intag av växter	
Krom_rev_kd	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar_rev_kd	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Nickel_rev_kd	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly_rev_kd	80	mg/kg	Intag av jord	
Zink_rev_kd	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver_rev_kd	1,5	mg/kg	Intag av växter	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	3,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	2,5	mg/kg	Intag av jord	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Posse 4 Bostäder	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Närheten till havet gör att grundvattnet aldrig kan användas för dricksvatten (obl)
Andel växter från odling på plats	0,02	0,1	-	Om området ska bebyggas finns inte plats för någon omfattande odling. (obl)
Längd på förorenat område	75	50	m	Uppmätt (obl)
Bredd på förorenat område	40	50	m	Uppmätt (obl)
Sjöns volym	234000	1000000	m³	Beräknad (obl)
Sjöns omsättningstid	0,3	1	år	Enligt VISS (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Lägre skyddsvärde på grund av att marken endast består av fyllnadsmassor (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms inte vara skyddsvärt (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: KM
Eget scenario: Posse 4 Bostäder

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifika riktvärden för Posse 4 - scenario 1, bostäder - med platsspecifika Kd-värden

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik_rev_Kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Barium_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Kadmium_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Krom_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Koppar_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Nickel_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Bly_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Zink_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Kvicksilver_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i
kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Posse 4 Parkering

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifika riktvärden för Posse 4 - Scenario 2, parkering - med platsspecifika Kd-värden

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik_rev_Kd	20	mg/kg	Intag av jord	
Barium_rev_kd	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium_rev_kd	12	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom_rev_kd	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar_rev_kd	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Nickel_rev_kd	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly_rev_kd	300	mg/kg	Intag av jord	
Zink_rev_kd	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver_rev_kd	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Posse 4 Parkering	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	150	60	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	150	200	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	90	60	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	150	60	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	150	200	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader uppförs i detta scenario (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	150	60	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	150	200	dag/år	Samma exponeringstider för vuxna och barn. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader uppförs i detta scenario (obl)
Längd på förorenat område	75	50	m	Uppmätt (obl)
Bredd på förorenat område	40	50	m	Uppmätt (obl)
Sjöns volym	234000	1000000	m³	Beräknad (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**
Eget scenario: **Posse 4 Parkering**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifika riktvärden för Posse 4 - Scenario 2, parkering - med platsspecifika Kd-värden

Sjöns omsättningstid	0,3	1	år	Enligt VISS (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms inte vara skyddsvärt (obl)

Avvikelser i modellparametrar	**Eget värde**	**Standardvärde**	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik_rev_Kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Barium_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Kadmium_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Krom_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Koppar_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Nickel_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Bly_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Zink_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)
- Kvicksilver_rev_kd	Med reviderat KD beräknat på resutlat från laktester. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

		17434713	17434710	17434709	SGU 2013:01*						Holländska listan**		Livsmedels-verket***	SPI****				
Prov		17W02	17W03	17W01	Bakgrundshalter opåverkat, ytliga jordgrundvattnet	1: mycket låg halt, ingen el obetydlig påverkan	2: låg halt, måttlig påverkan	3: måttlig halt, påtaglig påverkan	4: hög halt, starkt påverkat	5: mycket hög halt, stark påverkat	Target value	Intervention value	Dricksvatten, otjänligt	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisker i Ytvatten	Miljörisker i Våtmarker
Provtagningsår		2018	2018	2018														
Metaller i vatten bestämda med ICP/MS																		
Antimon, Sb, filt	µg/l	4,5	1,3	1,4														
Arsenik, As, filt	µg/l	5,7	3,1	1,3	0,12	<1	1-2	2-5	5-10	>10	10	60	10	-	-	-	-	-
Barium, Ba, filt	µg/l	170	48	140														
Bly, Pb, filt	µg/l	1,7	2,8	0,26	0,03	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	>10	15	75	10	-	-	-	-	-
Kadmium, Cd, filt	µg/l	0,8	0,034	0,051	0,12	<0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	1-5	>5	0,4	6	5	-	-	-	-	-
Kobolt, Co, filt	µg/l	0,19	1,7	0,56	0,06	-	-	-	-	-	20	100	-	-	-	-	-	-
Koppar, Cu, filt	µg/l	20	17	7,4	0,88	<20	20-200	200-1000	1000-2000	>2000	15	75	2000	-	-	-	-	-
Krom, Cr, filt	µg/l	2	1,1	0,35	0,19	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	>50	1	30	50	-	-	-	-	-
Molybden, Mo, filt	µg/l	8,7	10	4														
Nickel, Ni, filt	µg/l	3,3	3,5	3,8	0,38	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	>20	15	75	20	-	-	-	-	-
Vanadin, V, filt	µg/l	32	11	3	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink, Zn, filt	µg/l	430	43	70	4,3	<5	5-10	10-100	100-1000	>1000	65	800	-	-	-	-	-	-
Övriga metallanalyser																		
Kvicksilver, Hg, filt	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,00038	0,005	0,01	0,05	1	>1	0,05	0,3	1	-	-	-	-	-
Organiska miljöanalyser - BTEX																		
Bensen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	30	1	0,5	50	400	500	1000
Toluen	µg/l	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	40	7000	600	500	2000
Etylbensen	µg/l	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	150	-	30	6000	400	500	700
Xylener	µg/l	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	70	-	250	3000	4000	500	1000
TEX, Summa	µg/l	<1	<1	<1														
Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/o																		
Alifater >C5-C8	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	3000	1500	300	1500
Alifater >C8-C10	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	1500	150	1000
Alifater >C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	25	1200	300	1000
Alifater >C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	1000	3000	1000
Alifater >C16-C35	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	1000	3000	1000
Alifater summa >C5-C35	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromater >C8-C10	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	800	1000	500	150
Aromater >C10-C16	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10000	100	120	15
Aromater s:a C8-C16	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromater C8-C16 inkl BTEX	µg/l	<10	<10	<10														
Aromater >C16-C35	µg/l	<2	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	25000	70	5	15
Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreni																		
Acenaften	µg/l	<0,1	<0,1	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acenaftylen	µg/l	<0,1	<0,1	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naftalen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,01	70	-	-	-	-	-	-
PAH-L,summa	µg/l	<0,1	<0,1	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2000	80	120	40
Antracen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0007	5	-	-	-	-	-	-
Fenantren	µg/l	<0,1	<0,1	0,62	-	-	-	-	-	-	0,003	5	-	-	-	-	-	-
Fluoranten	µg/l	<0,1	<0,1	0,23	-	-	-	-	-	-	0,003	1	-	-	-	-	-	-
Fluoren	µg/l	<0,1	<0,1	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyren	µg/l	<0,1	<0,1	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH-M,summa	µg/l	<0,2	<0,2	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10	10	5	15
Benso(a)antracen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0001	0,5	-	-	-	-	-	-
Benso(a)pyren	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0005	0,05	0,01	-	-	-	-	-
Benso(b)fluoranten	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benso(k)fluoranten	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0004	-	-	-	-	-	-	-
Benso(ghi)perylen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0003	0,05	-	-	-	-	-	-
Krysen + Trifenylen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1														
Dibens(a,h)antracen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1														
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	0,0004	0,05	-	-	-	-	-	-
PAH-H,summa	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	300	6	0,5	3
PAH,summa cancerogena	µg/l	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH,summa övriga	µg/l	<1	<1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.
**Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Rev 2009. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation.
***Livsmedelsverket, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30.
****SPI, 2011: SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.

Provets märkning		17W01	17W02	17W03	*Mindre än ringa risk**	KM**	MKM**	FA***
Provtagningsdjup	m	0,5-1	1,7-2,5	0-0,5				
Fysikaliska/kemiska egenskaper								
Torrsubstans	%	68,9	77,2	79,5				
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES								
Arsenik, As	mg/kg TS	17	6,1	4,2	10	10	25	1000
Barium, Ba	mg/kg TS	660	340	100	-	200	300	10000
Kadmium, Cd	mg/kg TS	***0,6***	3	***0,29***	0,2	0,8	12	1000
Kobolt, Co	mg/kg TS	16	3,3	6,2	-	15	35	2500
Krom, Cr	mg/kg TS	14	8,1	12	40	80	150	10000
Koppar, Cu	mg/kg TS	140	21	32	40	80	200	2500
Nickel, Ni	mg/kg TS	***38***	6,2	8,9	35	40	120	1000
Bly, Pb	mg/kg TS	92	130	110	20	50	400	2500
Vanadin, V	mg/kg TS	78	36	24	-	100	200	10000
Zink, Zn	mg/kg TS	340	2100	***140***	120	250	500	2500
Övriga metallanalyser								
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,25	0,9	0,49	0,1	0,25	2,5	1000
Organiska miljöanalyser - BTEX								
Bensen	mg/kg TS	<0,003	<0,003	<0,003	-	0,012	0,04	-
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	40	-
Etylbensen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	50	-
Xylener	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	50	-
TEX, Summa	mg/kg TS	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-	1000
Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	<1,2	<1,2	<1,2	-	25	150	-
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<2	<2	<2	-	25	120	1000
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	500	1000
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	500	10000
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	26	21	22	-	100	1000	10000
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	500	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<1	<1	-	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	1	<1	-	3	15	-
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	1,7	5,2	<1	-	10	30	1000
Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar								
PAH-L,summa	mg/kg TS	0,27	0,59	0,079	0,6	3	15	-
PAH-M,summa	mg/kg TS	9,1	15	1	2	3,5	20	-
PAH-H,summa	mg/kg TS	11	17	1,7	0,5	1	10	-
PAH,summa cancerogena	mg/kg TS	9,4	16	1,5	-	-	-	100
PAH,summa övriga	mg/kg TS	11	17	1,3	-	-	-	1000

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämförs med:

*Mindre än ringa risk, NV Handbok 2010:1

**Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

***Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2007:01

Provets märkning		17W01	17W02	17W03	Platsspecifika riktvärden
Provtagningsdjup	m	0,5-1	1,7-2,5	0-0,5	
Fysikaliska/kemiska egenskaper					
Torrsubstans	%	68,9	77,2	79,5	
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES					
Arsenik, As	mg/kg TS	17	6,1	4,2	10
Barium, Ba	mg/kg TS	660	340	100	300
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,6	3	0,29	2
Kobolt, Co	mg/kg TS	16	3,3	6,2	35
Krom, Cr	mg/kg TS	14	8,1	12	150
Koppar, Cu	mg/kg TS	140	21	32	200
Nickel, Ni	mg/kg TS	38	6,2	8,9	120
Bly, Pb	mg/kg TS	92	130	110	80
Vanadin, V	mg/kg TS	78	36	24	200
Zink, Zn	mg/kg TS	340	2100	140	500
Övriga metallanalyser					
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,25	0,9	0,49	0,4
Organiska miljöanalyser - BTEX					
Bensen	mg/kg TS	<0,003	<0,003	<0,003	0,18
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	20
Etylbensen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	50
Xylener	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	18
TEX, Summa	mg/kg TS	<0,15	<0,15	<0,15	
Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja					
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	<1,2	<1,2	<1,2	8
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<2	<2	<2	25
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	200
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	500
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	26	21	22	1000
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<1	<1	50
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	1	<1	15
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	1,7	5,2	<1	25
Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar					
PAH-L,summa	mg/kg TS	0,27	0,59	0,079	15
PAH-M,summa	mg/kg TS	9,1	15	1	3,5
PAH-H,summa	mg/kg TS	11	17	1,7	2,5
PAH,summa cancerogena	mg/kg TS	9,4	16	1,5	
PAH,summa övriga	mg/kg TS	11	17	1,3	

								SGU 2013:01*						Holländska listan**		Livsmedels-verket***
Prov		17W01 (1-1,4)	17W01 (1-1,4)	17W02 (1-1,7)	17W02 (1-1,7)	17W03 (0,5-1)	17W03 (0,5-1)	Bakgrundshalter opåverkat, ytliga jordgrundvattnet	1: mycket låg halt, ingen el obetydlig påverkan	2: låg halt, måttlig påverkan	3: måttlig halt, påtaglig påverkan	4: hög halt, starkt påverkat	5: mycket hög halt, stark påverkat	Target value	Intervention value	Dricksvatten, otjänligt
L/S		2	10	2	10	2	10									
Fysikaliska/kemiska egenskaper																
pH vid 20°C		7,8	8,4	8	8,6	7,3	7,7									
Metaller i vatten bestämda med ICP/MS																
Antimon, Sb Salpetersyra	µg/l	28	18	5,2	1,8	1,1	0,38									
Arsenik, As	µg/l	8,4	9,7	5,6	6,2	3	1,8	0,12	<1	1-2	2-5	5-10	>10	10	60	10
Barium, Ba	µg/l	170	180	310	140	66	58									
Bly, Pb	µg/l	20	45	33	32	8,3	1,5	0,03	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	>10	15	75	10
Kadmium, Cd	µg/l	0,069	0,043	0,21	0,15	0,076	<0,03	0,12	<0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	1-5	>5	0,4	6	5
Koppar, Cu	µg/l	26	18	97	39	31	11	0,88	<20	20-200	200-1000	1000-2000	>2000	15	75	2000
Krom, Cr	µg/l	1,4	2,3	2,9	2,5	2,3	0,62	0,19	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	>50	1	30	50
Molybden, Mo	µg/l	66	21	12	4	5	1,4									
Nickel, Ni	µg/l	7,3	4,9	3	1,8	3,5	1,3	0,38	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	>20	15	75	20
Selen, Se	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2									
Zink, Zn	µg/l	82	120	220	140	39	32	4,3	<5	5-10	10-100	100-1000	>1000	65	800	-
Övriga metallanalyser																
Kvicksilver, Hg	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,37	<0,1	<0,1	0,00038	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	>1	0,05	0,3	1
Övriga analyser																
Konduktivitet 25°C	mS/m	158	24,9	22,9	9,7	32,7	15									

*SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.
**Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Rev 2009. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation.
***Livsmedelsverket, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30.
****SPI, 2011: SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.
*****SGI 2015, Preliminära riktvärden för högflourerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI Publikation 21

Uppdragsnummer: 10258037

Sammanställning av analysresultat - efter lakning

Bilaga 6b

		17W01 (1-1.4)	17W02 (1-1.7)	17W03 (0.5-1)	***Mindre än ringa risk****	KM**	MKM**	FA***
Prov								
Tidigare labnummer hos oss		17440405	17440406	17440407				
Fysikaliska/kemiska egenskaper								
Torrsubstans	%	97,1	99	98,5				
Metaller i fast material bestämda med ICP/AES								
Arsenik, As	mg/kg TS	17	5,9	3,3	10	10	25	1000
Barium, Ba	mg/kg TS	390	210	92	-	200	300	10000
Kadmium, Cd	mg/kg TS	***0,51***	***0,6***	***0,2***	0,2	0,8	12	1000
Krom, Cr	mg/kg TS	23	12	15	40	80	150	10000
Koppar, Cu	mg/kg TS	100	120	30	40	80	200	2500
Nickel, Ni	mg/kg TS	20	9,2	8,6	35	40	120	1000
Bly, Pb	mg/kg TS	220	230	81	20	50	400	2500
Zink, Zn	mg/kg TS	460	490	110	120	250	500	2500
Molybden, Mo	mg/kg TS	3,2	1,1	0,42	-	40	100	10000
Antimon, Sb	mg/kg TS	9,3	1,9	<1	-	12	30	10000
Övriga metallanalyser								
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,38	1	0,36	0,1	0,25	2,5	1000

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämförs med:

*Mindre än ringa risk, NV Handbok 2010:1

**Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

***Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2007:01

BILAGA 7.

ORIGINALPROTOKOLL FRÅN LABORATORIET

WSP Environmental
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3
Tel: 010-722 50 00
Fax: 010-722 56 53
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439441

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Mark*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Mark

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-10
Provets märkning	:	17W01	Ankomsttidpunkt	:	2040
Provtagningsdjup	:	0.5-1 m			
Provtagare	:	Ulf Hempel			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	68.9	± 6.89	%
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	17	± 3.4	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	660	± 130	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	92	± 18	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	0.60	± 0.14	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kobolt, Co	16	± 3.2	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	140	± 28	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	14	± 2.8	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	38	± 7.6	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Vanadin, V	78	± 16	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	340	± 68	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.25	± 0.075	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	26	± 6.5	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	< 1	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	1.7	± 0.34	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaften	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	0.19	± 0.038	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Naftalen	0.076	± 0.015	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	0.27		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Antracen	0.30	± 0.060	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439441

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt		***Mark***
Projekt	: 10258037	
Konsult/ProjNr	: Anna Nilsson/Per Sander	
Provtyp	: Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2017-11-08	Ankomstdatum	: 2017-11-10
Provets märkning	: 17W01	Ankomsttidpunkt	: 2040
Provtagningsdjup	: 0.5-1 m		
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Fenantren	1.5	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoranten	3.7	± 0.74	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoren	0.059	± 0.012	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Pyren	3.5	± 0.70	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	9.1		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	1.5	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	1.8	± 0.36	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	2.2	± 0.44	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	0.84	± 0.17	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	1.4	± 0.28	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	1.7	± 0.34	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	0.24	± 0.048	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1.1	± 0.22	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	11		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	9.4		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	11		mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Analysen är utförd enligt standard, dvs på den fraktion av det inskickade provet som är < 2 mm.

Linköping 2017-11-15
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 5884 2616 5663 0359

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439442

Uppdragsgivare

WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt

Projekt : 10258037
Konsult/ProjNr : Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp : Mark

Mark

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2017-11-08	Ankomstdatum	: 2017-11-10
Provets märkning	: 17W02	Ankomsttidpunkt	: 2040
Provtagningsdjup	: 1.7-2.5 m		
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	77.2	± 7.72	%
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	6.1	± 1.9	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	340	± 68	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	130	± 26	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	3.0	± 0.60	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kobolt, Co	3.3	± 0.70	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	21	± 4.2	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	8.1	± 1.6	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	6.2	± 1.2	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Vanadin, V	36	± 7.2	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	2100	± 420	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.90	± 0.27	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	21	± 5.3	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	1.0	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	5.2	± 1.0	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaften	0.040	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	0.51	± 0.10	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Naftalen	0.036	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	0.59		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Antracen	0.45	± 0.090	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439442

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt

Projekt : 10258037
Konsult/ProjNr : Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp : Mark

Mark

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2017-11-08	Ankomstdatum	: 2017-11-10
Provets märkning	: 17W02	Ankomsttidpunkt	: 2040
Provtagningsdjup	: 1.7-2.5 m		
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Fenantren	1.4	± 0.28	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoranten	7.4	± 1.5	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoren	0.079	± 0.016	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Pyren	5.7	± 1.1	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	15		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	3.2	± 0.64	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	2.7	± 0.54	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	3.9	± 0.78	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	1.2	± 0.24	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	1.6	± 0.32	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	2.6	± 0.52	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	0.45	± 0.090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1.5	± 0.30	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	17		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	16		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	17		mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-15
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 5785 2316 5360 0551

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439445

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Mark*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Mark

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-10
Provets märkning	:	17W03	Ankomsttidpunkt	:	2040
Provtagningsdjup	:	0-0.5 m			
Provtagare	:	Ulf Hempel			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	79.5	± 7.95	%
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	4.2	± 1.9	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	100	± 20	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	110	± 22	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	0.29	± 0.14	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kobolt, Co	6.2	± 1.2	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	32	± 6.4	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	12	± 2.4	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	8.9	± 1.8	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Vanadin, V	24	± 4.8	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	140	± 28	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.49	± 0.15	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	22	± 5.5	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	< 1	± 0.30	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaften	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	0.040	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Naftalen	0.039	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	0.079		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Antracen	0.032	± 0.0090	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17439445

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt		***Mark***
Projekt	: 10258037	
Konsult/ProjNr	: Anna Nilsson/Per Sander	
Provtyp	: Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2017-11-08	Ankomstdatum	: 2017-11-10
Provets märkning	: 17W03	Ankomsttidpunkt	: 2040
Provtagningsdjup	: 0-0.5 m		
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Fenantren	0.16	± 0.032	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoranten	0.44	± 0.088	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Fluoren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Pyren	0.39	± 0.078	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	1.0		mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	0.18	± 0.036	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	0.25	± 0.050	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	0.41	± 0.082	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	0.14	± 0.028	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	0.24	± 0.048	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	0.26	± 0.052	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	0.044	± 0.0090	mg/kg TS
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.19	± 0.038	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	1.7		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	1.5		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	1.3		mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-15
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 5482 2316 5461 0651

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434709

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W01			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 17294-2:2016	Antimon, Sb, filt	1.4	± 0.14	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Arsenik, As, filt	1.3	± 0.13	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Barium, Ba, filt	140	± 14	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Bly, Pb, filt	0.26	± 0.026	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kadmium, Cd, filt	0.051	± 0.005	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kobolt, Co, filt	0.56	± 0.056	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Koppar, Cu, filt	7.4	± 0.74	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Krom, Cr, filt	0.35	± 0.035	µg/l
fd. SS-EN 1483:1997	Kvicksilver, Hg, filt	< 0.1	± 0.020	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Molybden, Mo, filt	4.0	± 0.40	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Nickel, Ni, filt	3.8	± 0.38	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Vanadin, V, filt	3.0	± 0.30	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Zink, Zn, filt	70	± 7.0	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C5-C8	< 10	± 4.5	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C8-C10	< 10	± 2.5	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	< 10	± 9.0	µg/l
Beräknad	Alifater summa > C5-C35	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater s:a C8-C16	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater C8-C16 inkl BTEX	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	< 2	± 1.2	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Bensen	< 0.1	± 0.050	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Toluen	< 1	± 0.30	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Etylbensen	< 1	± 0.20	µg/l
Beräknad	Xylener	< 1		µg/l
Beräknad	TEX, Summa	< 1		µg/l
GC-MS, egen metod	Acenaften	0.22	± 0.070	µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434709

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W01			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	0.15	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Naftalen	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-L,summa	0.37		µg/l
GC-MS, egen metod	Antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fenantren	0.62	± 0.19	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoranten	0.23	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoren	0.28	± 0.084	µg/l
GC-MS, egen metod	Pyren	0.15	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-M,summa	1.3		µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-H,summa	< 0.3		µg/l
Beräknad	PAH,summa cancerogena	< 1		µg/l
Beräknad	PAH,summa övriga	1.7		µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-13
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 9087 2755 6016 5825

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434713

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W02			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 17294-2:2016	Antimon, Sb, filt	4.5	± 0.45	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Arsenik, As, filt	5.7	± 0.57	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Barium, Ba, filt	170	± 17	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Bly, Pb, filt	1.7	± 0.17	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kadmium, Cd, filt	0.80	± 0.080	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kobolt, Co, filt	0.19	± 0.019	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Koppar, Cu, filt	20	± 2.0	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Krom, Cr, filt	2.0	± 0.20	µg/l
fd. SS-EN 1483:1997	Kvicksilver, Hg, filt	< 0.1	± 0.020	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Molybden, Mo, filt	8.7	± 0.87	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Nickel, Ni, filt	3.3	± 0.33	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Vanadin, V, filt	32	± 3.2	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Zink, Zn, filt	430	± 43	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C5-C8	< 10	± 4.5	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C8-C10	< 10	± 2.5	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	< 10	± 9.0	µg/l
Beräknad	Alifater summa > C5-C35	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater s:a C8-C16	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater C8-C16 inkl BTEX	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	< 2	± 1.2	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Bensen	< 0.1	± 0.050	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Toluen	< 1	± 0.30	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Etylbensen	< 1	± 0.20	µg/l
Beräknad	Xylener	< 1		µg/l
Beräknad	TEX, Summa	< 1		µg/l
GC-MS, egen metod	Acenaften	< 0.1	± 0.070	µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434713

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W02			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Naftalen	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-L,summa	< 0.1		µg/l
GC-MS, egen metod	Antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fenantren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-M,summa	< 0.2		µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-H,summa	< 0.3		µg/l
Beräknad	PAH,summa cancerogena	< 1		µg/l
Beräknad	PAH,summa övriga	< 1		µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-13
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 8680 2950 6167 5920

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434710

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W03			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 17294-2:2016	Antimon, Sb, filt	1.3	± 0.13	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Arsenik, As, filt	3.1	± 0.31	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Barium, Ba, filt	48	± 4.8	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Bly, Pb, filt	2.8	± 0.28	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kadmium, Cd, filt	0.034	± 0.003	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Kobolt, Co, filt	1.7	± 0.17	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Koppar, Cu, filt	17	± 1.7	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Krom, Cr, filt	1.1	± 0.11	µg/l
fd. SS-EN 1483:1997	Kvicksilver, Hg, filt	< 0.1	± 0.020	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Molybden, Mo, filt	10	± 1.0	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Nickel, Ni, filt	3.5	± 0.35	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Vanadin, V, filt	11	± 1.1	µg/l
SS-EN ISO 17294-2:2016	Zink, Zn, filt	43	± 4.3	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C5-C8	< 10	± 4.5	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Alifater > C8-C10	< 10	± 2.5	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C10-C12	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C12-C16	< 10	± 9.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Alifater > C16-C35	< 10	± 9.0	µg/l
Beräknad	Alifater summa > C5-C35	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C8-C10	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C10-C16	< 10	± 6.0	µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater s:a C8-C16	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater C8-C16 inkl BTEX	< 10		µg/l
GC-MS, egen metod	Aromater > C16-C35	< 2	± 1.2	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Bensen	< 0.1	± 0.050	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Toluen	< 1	± 0.30	µg/l
SS-EN ISO 10301 mod.	Etylbensen	< 1	± 0.20	µg/l
Beräknad	Xylener	< 1		µg/l
Beräknad	TEX, Summa	< 1		µg/l
GC-MS, egen metod	Acenaften	< 0.1	± 0.070	µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17434710

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt — *Grundvatten*

Projekt	:	10258037
Konsult/ProjNr	:	Anna Nilsson/Per Sander
Provtyp	:	Grundvatten

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	2017-11-08	Ankomstdatum	:	2017-11-08
Provtagningstidpunkt	:	-	Ankomsttidpunkt	:	2040
Temperatur vid provtagning	:	-	Temperatur vid ankomst	:	10 °C
Provets märkning	:	17W03			
Provtagare	:	Daniel Åkesson			

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
GC-MS, egen metod	Acenaftylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Naftalen	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-L,summa	< 0.1		µg/l
GC-MS, egen metod	Antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fenantren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Fluoren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-M,summa	< 0.2		µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(a)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(b)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(k)fluoranten	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Benso(ghi)perylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Krysen + Trifenylen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Dibens(a,h)antracen	< 0.1	± 0.070	µg/l
GC-MS, egen metod	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.1	± 0.070	µg/l
Beräknad	PAH-H,summa	< 0.3		µg/l
Beräknad	PAH,summa cancerogena	< 1		µg/l
Beräknad	PAH,summa övriga	< 1		µg/l

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-13
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 8982 2952 6164 5129

Kopia sänds till
per.sander@wsp.com

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440405

Resultat från 2-stegs skaktest enligt SS-EN 12457-3

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Registreringsdatum:	2017-11-10
Projekt:	17W01 (1-1.4)
Typ av material:	Avfall
Provberedning:	Krossat och siktat < 4 mm
Okrossbart material:	Nej
Laktest utförd den:	2017-11-21
Laktest utförd av:	LME

Parameter	Enhet	Lakvatten L/S 2	Lakvatten L/S 2-10
Prov nr		**17451147**	**17451148**
pH 20 °C		7,8	8,4
Konduktivitet 25 °C	mS/m	158	24,9

		---- Utlakad mängd ----	
Parameter		**L/S 2**	**L/S 10**
Antimon, Sb	mg/kg TS	0,056	0,19
Arsenik, As	mg/kg TS	0,017	0,10
Barium, Ba	mg/kg TS	0,34	1,8
Bly, Pb	mg/kg TS	0,040	0,41
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,00014	0,00047
Koppar, Cu	mg/kg TS	0,052	0,19
Krom, Cr	mg/kg TS	0,0028	0,022
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	< 0,0002	< 0,001
Molybden, Mo	mg/kg TS	0,13	0,28
Nickel, Ni	mg/kg TS	0,015	0,053
Selen, Se	mg/kg TS	< 0,004	< 0,02
Zink, Zn	mg/kg TS	0,16	1,1

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping ·Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440405

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Projekt:	17W01 (1-1.4)
Typ av material:	Avfall

		Anm.	Metod	Mätosäkerhet
Skaktest			SS-EN 12457-3	± 20%

		Rapport Nr
Lakvätska	L/S 2	17451147
Lakvätska	L/S 8	17451148
Totalhaltsanalys		17451149

Linköping 2017-12-01

Louise Sandgren
Tekniskt ansvarig

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17451147

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W01 (1-1.4)	Ankomstdatum	: 2017-11-21
Tidigare labnummer hos oss	: 17440405		
L/S	: 2		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	7.8	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	158	± 7.90	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	28	± 4.2	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	8.4	± 1.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	170	± 26	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	20	± 3.0	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	0.069	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	26	± 3.9	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	1.4	± 0.21	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	< 0.1	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	66	± 9.9	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	7.3	± 1.1	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	82	± 12	µg/l

Kvicksilver är uppslutet med HNO3. Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-28
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 5288 2916 5544 8186

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17451148

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning : 17W01 (1-1.4)
Tidigare labnummer hos oss : 17440405
L/S : 10
Ankomstdatum : 2017-11-22

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	8.4	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	24.9	± 1.25	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	18	± 2.7	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	9.7	± 1.5	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	180	± 27	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	45	± 6.8	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	0.043	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	18	± 2.7	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	2.3	± 0.35	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	< 0.1	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	21	± 3.2	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	4.9	± 0.74	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	120	± 18	µg/l

Kvicksilver är uppslutet med HNO3. Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-29
Rapporten har granskats och godkänts av

Kathrin Haider
Analysansvarig
Kontrollnr 5188 2416 5140 8384

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17451149

Uppdragsgivare

WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Mark***

Referens : 10258037
Provtyp : Totalhalt

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W01 (1-1.4)	Ankomstdatum	: 2017-11-21
Tidigare labnummer hos oss	: 17440405	Ankomsttidpunkt	: 0920

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	97.1	± 9.71	%
EN 16174mod,EN ISO 11885	Antimon, Sb	9.3	± 1.9	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	17	± 3.4	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	390	± 78	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	220	± 44	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	0.51	± 0.14	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	100	± 20	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	23	± 4.6	mg/kg TS
EN 16174mod,EN ISO 11885	Molybden, Mo	3.2	± 0.64	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	20	± 4.0	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	460	± 92	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.38	± 0.11	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-27
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 5080 2616 5842 8387

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440406

Resultat från 2-stegs skaktest enligt SS-EN 12457-3

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Registreringsdatum:	2017-11-10
Projekt:	17W02 (1-1.7)
Typ av material:	Avfall
Provberedning:	Krossat och siktat < 4 mm
Okrossbart material:	Nej
Laktest utförd den:	2017-11-22
Laktest utförd av:	LME

Parameter	Enhet	Lakvatten L/S 2	Lakvatten L/S 2-10
Prov nr		**17453811**	**17453812**
pH 20 °C		8,0	8,6
Konduktivitet 25 °C	mS/m	22,9	9,70

		---- Utlakad mängd ----	
Parameter		**L/S 2**	**L/S 10**
Antimon, Sb	mg/kg TS	0,010	0,024
Arsenik, As	mg/kg TS	0,011	0,061
Barium, Ba	mg/kg TS	0,62	1,7
Bly, Pb	mg/kg TS	0,066	0,32
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,00042	0,0016
Koppar, Cu	mg/kg TS	0,19	0,49
Krom, Cr	mg/kg TS	0,0058	0,026
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	< 0,0002	0,0033
Molybden, Mo	mg/kg TS	0,024	0,053
Nickel, Ni	mg/kg TS	0,0060	0,020
Selen, Se	mg/kg TS	< 0,004	< 0,02
Zink, Zn	mg/kg TS	0,44	1,5

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping ·Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440406

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Projekt:	17W02 (1-1.7)
Typ av material:	Avfall

	Anm.	Metod	Mätosäkerhet
Skaktest		SS-EN 12457-3	± 20%

		Rapport Nr
Lakvätska	L/S 2	17453811
Lakvätska	L/S 8	17453812
Totalhaltsanalys		17453813

Linköping 2017-12-01

Louise Sandgren
Tekniskt ansvarig

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453811

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W02 (1-1.7)	Ankomstdatum	: 2017-11-22
Tidigare labnummer hos oss	: 17440406		
L/S	: 2		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	8.0	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	22.9	± 1.15	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	5.2	± 0.78	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	5.6	± 0.84	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	310	± 47	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	33	± 5.0	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	0.21	± 0.042	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	97	± 15	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	2.9	± 0.44	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	< 0.1	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	12	± 1.8	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	3.0	± 0.45	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	220	± 33	µg/l

Kvicksilver är uppslutet med HNO3. Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-29
Rapporten har granskats och godkänts av

Kathrin Haider
Analysansvarig
Kontrollnr 8881 2656 4164 6413

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453812

Uppdragsgivare

WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W02 (1-1.7)	Ankomstdatum	: 2017-11-23
Tidigare labnummer hos oss	: 17440406		
L/S	: 10 Skak		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	8.6	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	9.70	± 0.485	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	1.8	± 0.27	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	6.2	± 0.93	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	140	± 21	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	32	± 4.8	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	0.15	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	39	± 5.9	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	2.5	± 0.38	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.37	± 0.056	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	4.0	± 0.60	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	1.8	± 0.27	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	140	± 21	µg/l

Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2. Kvicksilver är uppslutet med HNO3.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-30
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 8784 2555 4164 6114

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453813

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Mark***

Referens : 10258037
Provtyp : Totalhalt

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W02 (1-1.7)	Ankomstdatum	: 2017-11-22
Tidigare labnummer hos oss	: 17440406	Ankomsttidpunkt	: 0950

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	99.0	± 9.90	%
EN 16174mod,EN ISO 11885	Antimon, Sb	1.9	± 0.80	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	5.9	± 1.9	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	210	± 42	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	230	± 46	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	0.60	± 0.14	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	120	± 24	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	12	± 2.4	mg/kg TS
EN 16174mod,EN ISO 11885	Molybden, Mo	1.1	± 0.38	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	9.2	± 1.8	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	490	± 98	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	1.0	± 0.30	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-27
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 8682 2352 4166 6015

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440407

Resultat från 2-stegs skaktest enligt SS-EN 12457-3

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Registreringsdatum:	2017-11-10
Projekt:	17W03 (0.5-1)
Typ av material:	Avfall
Provberedning:	Krossat och siktat < 4 mm
Okrossbart material:	Nej
Laktest utförd den:	2017-11-22
Laktest utförd av:	LME

Parameter	Enhet	Lakvatten L/S 2	Lakvatten L/S 2-10
Prov nr		**17453814**	**17453815**
pH 20 °C		7,3	7,7
Konduktivitet 25 °C	mS/m	32,7	15,0

		---- Utlakad mängd ----	
Parameter		**L/S 2**	**L/S 10**
Antimon, Sb	mg/kg TS	0,0022	0,0049
Arsenik, As	mg/kg TS	0,0060	0,020
Barium, Ba	mg/kg TS	0,13	0,59
Bly, Pb	mg/kg TS	0,017	0,026
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,00015	< 0,0004
Koppar, Cu	mg/kg TS	0,062	0,14
Krom, Cr	mg/kg TS	0,0046	0,0089
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	< 0,0002	< 0,0010
Molybden, Mo	mg/kg TS	0,010	0,020
Nickel, Ni	mg/kg TS	0,0070	0,016
Selen, Se	mg/kg TS	< 0,004	< 0,02
Zink, Zn	mg/kg TS	0,078	0,33

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping ·Tel: 013-254900 ·
Fax: 013-121728 ORG.NR 556152-0916
STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr: 17440407

Kund:	WSP Environmental
Kontaktperson:	Anna Nilsson
Projekt:	17W03 (0.5-1)
Typ av material:	Avfall

		Anm.	Metod	Mätosäkerhet
Skaktest			SS-EN 12457-3	± 20%
			Rapport Nr	
Lakvätska	L/S 2		17453814	
Lakvätska	L/S 8		17453815	
Totalhaltsanalys			17453816	

Linköping 2017-12-01

Louise Sandgren
Tekniskt ansvarig

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453814

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning : 17W03 (0.5-1)
Tidigare labnummer hos oss : 17440407
L/S : 2
Ankomstdatum : 2017-11-22

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	7.3	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	32.7	± 1.64	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	1.1	± 0.17	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	3.0	± 0.45	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	66	± 9.9	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	8.3	± 1.2	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	0.076	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	31	± 4.6	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	2.3	± 0.35	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	< 0.1	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	5.0	± 0.75	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	3.5	± 0.53	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	39	± 5.9	µg/l

Kvicksilver är uppslutet med HNO3. Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-29
Rapporten har granskats och godkänts av

Kathrin Haider
Analysansvarig
Kontrollnr 8589 2351 4161 6212

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453815

Uppdragsgivare
WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Lakvätska från laktest***

Referens : 10258037
Provtyp : Lakvätska

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W03 (0.5-1)	Ankomstdatum	: 2017-11-23
Tidigare labnummer hos oss	: 17440407		
L/S	: 10 Skak		

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-EN ISO 10523:2012	pH vid 20°C	7.7	± 0.2	
SS-EN 27888-1	Konduktivitet 25°C	15.0	± 0.750	mS/m
ISO 17294, syrauppslutet	Antimon, Sb Salpetersyra	0.38	± 0.10	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Arsenik, As	1.8	± 0.27	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Barium, Ba	58	± 8.7	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Bly, Pb	1.5	± 0.23	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Kadmium, Cd	< 0.03	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Koppar, Cu	11	± 1.7	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Krom, Cr	0.62	± 0.18	µg/l
EN ISO 15587-2,EN 1483	Kvicksilver, Hg	< 0.1	± 0.030	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Molybden, Mo	1.4	± 0.21	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Nickel, Ni	1.3	± 0.20	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Selen, Se	< 2	± 2.3	µg/l
ISO 17294, syrauppslutet	Zink, Zn	32	± 4.8	µg/l

Analys av metaller: provet är uppslutet med HNO3 (mikrovågsugn) SS EN ISO 15587-2. Kvicksilver är uppslutet med HNO3.

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-12-01
Rapporten har granskats och godkänts av

Emil Johansson
Analysansvarig
Kontrollnr 8484 2656 4164 6912

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

ALcontrol Laboratories

ALcontrol AB
Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 17453816

Uppdragsgivare

WSP Environmental
Mark och vatten 3155

Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Karaktärisering av avfall ***Mark***

Referens : 10258037
Provtyp : Totalhalt

Information om prov och provtagning

Provets märkning	: 17W03 (0.5-1)	Ankomstdatum	: 2017-11-22
Tidigare labnummer hos oss	: 17440407	Ankomsttidpunkt	: 0950

Analysresultat

Metodbeteckning	*Analys/Undersökning av*	*Resultat*	*Mätosäkerhet*	*Enhet*
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	98.5	± 9.85	%
EN 16174mod,EN ISO 11885	Antimon, Sb	< 1	± 0.80	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Arsenik, As	3.3	± 1.9	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Barium, Ba	92	± 18	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Bly, Pb	81	± 16	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Kadmium, Cd	0.20	± 0.14	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Koppar, Cu	30	± 6.0	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Krom, Cr	15	± 3.0	mg/kg TS
EN 16174mod,EN ISO 11885	Molybden, Mo	0.42	± 0.38	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Nickel, Ni	8.6	± 1.7	mg/kg TS
EN 16173mod,EN ISO 11885	Zink, Zn	110	± 22	mg/kg TS
EN 16173 mod,SS-EN 1483	Kvicksilver, Hg	0.36	± 0.11	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Linköping 2017-11-27
Rapporten har granskats och godkänts av

Patric Eklundh
Laboratoriechef
Kontrollnr 8381 2350 4165 6815

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

	Arsenik, As	Barium, Ba	Kadmium, Cd		Krom, Cr	Koppar, Cu	Nickel, Ni	Bly, Pb	Zink, Zn	Molybden, Mo	Antimon, Sb	Kvicksilver, Hg
17W01 LS/2	2023,8	2294,1	7391,3		16428,6	3846,2	2739,7	11000,0	5609,8	48,5	332,1	7600,0
17W01 LS/10	1752,6	2166,7	11860,5		10000,0	5555,6	4081,6	4888,9	3833,3	152,4	516,7	7600,0
17W02 LS/2	1053,6	677,4	2857,1		4137,9	1237,1	3066,7	6969,7	2227,3	91,7	365,4	20000,0
17W02 LS/10	951,6	1500,0	4000,0		4800,0	3076,9	5111,1	7187,5	3500,0	275,0	1055,6	2702,7
17W03 LS/2	1100,0	1393,9	2631,6		6521,7	967,7	2457,1	9759,0	2820,5	84,0	454,5	7200,0
17W03 LS/10	1833,3	1586,2	13333,3		24193,5	2727,3	6615,4	54000,0	3437,5	300,0	1315,8	7200,0
Minvärde	951,6	677,4	2631,6		4137,9	967,7	2457,1	4888,9	2227,3	48,5	332,1	2702,7
Maxvärde	2023,8	2294,1	13333,3		24193,5	5555,6	6615,4	54000,0	5609,8	300,0	1315,8	20000,0
Harmoniskt medel	1327,7	1367,3	4707,3		7448,5	2017,9	3550,6	8583,1	3298,0	105,3	517,7	6243,9
Medelvärde	1452,5	1603,1	7012,3		11013,6	2901,8	4011,9	15634,2	3571,4	158,6	673,3	8717,1
Generella KD-värden	**300**	**1200**	**200**		**1500**	**600**	**300**	**1800**	**600**	**80**	**80**	**300**
Förslag på KD-värde	1300	1300	4700		7500	2000	3600	8600	3300	100	500	300

	Arsenik, As	Barium, Ba	Kadmium, Cd	Kobolt, Co	Krom, Cr	Koppar, Cu	Nickel, Ni	Bly, Pb	Zink, Zn			Kvicksilver, Hg	Vanadin, V
17W01	13076,9	4714,3	11764,7	28571,4	40000,0	18918,9	10000,0	353846,2	4857,1			5000,0	26000,0
17W02	1070,2	2000,0	3750,0	17368,4	4050,0	1050,0	1878,8	76470,6	4883,7			18000,0	1125,0
17W03	1354,8	2083,3	8529,4	3647,1	10909,1	1882,4	2542,9	39285,7	3255,8			9800,0	2181,8
Minvärde	1070,2	2000,0	3750,0	3647,1	4050,0	1050,0	1878,8	39285,7	3255,8			5000,0	1125,0
Maxvärde	13076,9	4714,3	11764,7	28571,4	40000,0	18918,9	10000,0	353846,2	4883,7			18000,0	26000,0
Medelvärde	5167,3	2932,5	8014,7	16529,0	18319,7	7283,8	4807,2	156534,2	4332,2			10933,3	9768,9
Harmoniskt medel	1715,3	2516,5	6397,8	8179,5	8251,3	1952,5	2925,4	72538,1	4179,5			8389,3	2165,0
Generella KD-värden	**300**	**1200**	**200**	**1500**	**600**	**300**	**1800**	**600**	**80**			**300**	**80**
Förslag på KD-värde	1700,0	2500,0	6400,0	8200,0	8200,0	2000,0	3000,0	72500,0	4200,0			8400,0	2200,0

N

Teckenförklaring

Provpunkter 2017

Kompletterad riskbedömning
Kv Posse 4

HSB Sydost Ek. För

WSPSverige AB
Environmental
Tel: 010-722 50 00
www.wsp.com

UPPDRAG NR 10258037	UPPDRAGSANSVARIG AN
DATUM 2018-02-14	RITAD/KONSTRUERAD AV AN

Provpunkternas placering

SKALA 1:400	BILAGA Ritning 1

Ritningsunderlag erhållet från Lantmäteriet

0 10 20 30 40 50 Meter