

Uppdragsnummer: 6017-199
Antal sidor: 17
Antal bilagor: 1



Vallonen 5 och 6, Eskilstuna

Miljöundersökningsrapport inklusive förenklad riskbedömning

ESKILSTUNA 2019-01-22
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Ulrika Martell, uppdragsledare

Roos van der Spoel, handläggare

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB | www.structor.se

ESKILSTUNA: Bruksgatan 8b, 632 20 Eskilstuna | Tel: 016-10 07 60

VÄSTERÅS: Norra Källgatan 17, 722 11 Västerås | Tel: 021-81 45 40

ÖREBRO: Ribbingsgatan 11, 703 63 Örebro | Tel: 019-601 44 55

Säte i Eskilstuna | Org.nr: 556622-0736 | E-post: foramn.efternamn@structor.se

Structor

Sammanfattning

Bakgrund

Kv Vallonen 5 och 6 i centrala Eskilstuna är gamla industrifastigheter som idag ligger i/intill ett kulturmiljöskyddat område, Rademachersmedjorna. På fastigheterna har fickknivstillverkning och sliperiverksamhet varit de främsta verksamheterna.

Uppdrag och syfte

Uppdraget omfattar miljöutredning av byggnad, mark och grundvatten inför omställning till lokaler för Mälardalens högskola och dess studentkår. Förändringen kräver ny detaljplan för fastigheterna.

Slutsats

Riskreduktion för planerad markanvändning som kårhus krävs för betonggolvet i markplan samt påträffade halter av bly och PAH H i den översta jordlagren under förutsättning att marken endast används för rekreation och ingen odling av ätliga växter sker. Riskreduktion för bly och PAH H omfattar även påträffade halter kvicksilver och PAH M, som kan utgöra risk genom inandning av ånga i byggnad. Trots det rekommenderas kompletterande provtagning av PAH M och kvicksilver i markluft under byggnad då det kan förekomma på fler platser. Utöver det bedöms det inte utifrån uttagna prover på jord under byggnad finnas behov av riskreduktion avseende exponeringsrisker.

Riskreduktion för skydd av markmiljö, samt för spridning till grundvatten och ytvatten rekommenderas vid ändrad markanvändning. Vid förändrad markanvändning kan förutsättningar för åtgärder förändras och försvåras, varför åtgärder för att minska risken bör utföras. Om så inte är fallet påverkar den planerade markanvändningen som kårhus inte risken för spridning eller skydd för markmiljön på platsen.

Rekommendation

Kompletterande provtagning av luft under byggnad avseende PAH och kvicksilver och i inomhusluft avseende bensen och trikloreten rekommenderas för att utesluta eventuella risker vid inandning av ånga.

Åtgärder för betonggolvet i byggnad krävs oavsett resultat av kompletterande luftmätning. Åtgärder kan omfatta rivning av betonggolvet och ersättning med nytt golvet alternativt inkapsling med diffusionsspärr och pågjutning med ny betong.

Avseende mark utanför byggnad rekommenderas utifrån denna översiktliga undersökning åtgärder för fyllnadsjord och oljeföroreningar. För projektering av åtgärder krävs dock kompletterande undersökningar med avgränsning och förnyad riskbedömning. Om saneringsåtgärder blir aktuella, eller om ombyggnader görs som försvårar framtida saneringsåtgärder, rekommenderas även att åtgärder för skydd av markmiljö och spridning till grundvatten och ytvatten utförs vid samma tillfälle.

Då föroreningar påträffats på fastigheten ska den som äger eller brukar fastigheten genast anmäla detta till tillsynsmyndigheten (Miljö- och räddningstjänstförvaltningen, Eskilstuna kommun) enligt 10 kap 11 § MB. Om efterbehandling/sanering blir aktuell är det förbjudet att utan anmälan till tillsynsmyndigheten vidta efterbehandlingsåtgärd enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Innehåll

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Inledning | 4 |
| 2 | Uppdrag och syfte | 4 |
| 2.1 | Organisation | 4 |
| 3 | Objektbeskrivning och konceptuell modell | 4 |
| 3.1 | Bakgrundsinformation och föroreningskällor | 4 |
| 3.2 | Platsinformation och spridningsvägar | 5 |
| 3.3 | Skyddsobjekt | 6 |
| 3.4 | Förväntad föroreningssituation | 7 |
| 4 | Utförande och resultat | 7 |
| 5 | Förenklad riskbedömning | 7 |
| 5.1 | Problembeskrivning och konceptuell modell | 7 |
| 5.2 | Bedömning av betydande kunskapsluckor | 8 |
| 5.3 | Riskbaserade haltkriterier för förorenade medier | 9 |
| 5.4 | Val av representativt värde | 10 |
| 5.5 | Jämförelse mellan representativa halter och haltkriterierna | 10 |
| 5.6 | Bedömning av osäkerheter | 13 |
| 6 | Diskussion och slutsatser | 14 |
| 6.1 | Mark- och grundvatten | 14 |
| 6.2 | Betong och inomhusluft | 15 |
| 6.3 | Samlad riskbedömning | 15 |
| 7 | Rekommendationer | 16 |
| 7.1 | Åtgärder | 16 |
| 7.1 | Uppllysning angående krav enligt Miljöbalken och Arbetsmiljölagen | 16 |
| 8 | Referenser | 17 |

Bilagor

| | |
|-------|-----------------|
| Bil 1 | Resultatrapport |
|-------|-----------------|

1 Inledning

Kv Vallonen 5 och 6 i centrala Eskilstuna är gamla industrifastigheter som idag ligger i/intill ett kulturmiljöskyddat område, Rademachersmedjorna. Uppdraget omfattar miljöutredning av byggnad, mark och grundvatten inför omställning till lokaler för högskolan och studentkåren. Förändringen kräver ny detaljplan för fastigheterna.

2 Uppdrag och syfte

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av Eskilstuna kommun, Mark och exploatering, Joakim Persson, utfört en översiktlig miljöteknisk undersökning på fastigheterna Vallonen 5 och 6 i Eskilstuna.

Uppdragets syfte är att översiktligt undersöka fastigheternas föroreningsgrad genom provtagning av mark, grundvatten, porluft, inomhusluft samt betong. Baserat på dessa resultat ska en förenklad riskbedömning göras för den planerade verksamheten med ombyggnad av lokalerna för högskolan och studentkåren. En kalkyl för miljörelaterade kostnader för omställning till den nya markanvändningen ska tas fram och presenteras i separat dokument.

I uppdraget ingår inte att undersöka mark under byggnader och inte heller tidigare bostadshus i södra delen av Vallonen 6.

Denna rapport gäller för detta specifika uppdrag och får endast återges i sin helhet, om inte annat skriftligen i förväg överenskommit med aktuell uppdragsledare.

2.1 Organisation

I uppdraget har följande företag och personer medverkat:

| Namn | Företag | Ansvar och uppgifter |
|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| Ulrika Martell | Structor Miljöteknik AB | Uppdragsledare, granskning |
| Roos van der Spoel | Structor Miljöteknik AB | Handläggare, fältanalyser, provtagning, rapportskrivning |
| Tobias Johansson | Loxia Group | Borrpersonal |
| | ALS Scandinavia | Laboratorieanalyser |

3 Objektbeskrivning och konceptuell modell

3.1 Bakgrundsinformation och föroreningskällor

3.1.1 Ägarförhållanden

Fastigheten ägs idag av Eskilstuna kommun.

3.1.2 Verksamhetshistorik

Enligt Antikvarisk förundersökning, utförd av WSP, 2017-12-04 anges att:
"Fabriksbyggnaderna på Vallonen 5 och 6 uppfördes på 1880-talet och var då två små gårdshus jämte Rademachersmedjorna. Fabrikören Emil Olsson köpte byggnaderna och intilliggande bostadshus i början av 1900-talet från fabrikören Erik Anton Berg och därmed etablerades fickknivstillverkning inom fastigheterna. I takt med att verksamheten växte, byggdes även de små gårdshusen till och år 1918 byggdes de om och fick i stort dagens utseende. Verksamheten med produktion av fickknivar fanns inom fastigheten fram till den 1 oktober 1967. Efter att verksamheten lagts ned har Vallonen 6 i stort stått still, endast mindre verksamheter har fortgått i byggnaderna under de kommande åren. Byggnaderna kom sedan att ingå i den museala miljön med Rademachersmedjorna."

Enligt MIFO fas 1 inventering utförd av Eskilstuna kommun och Länsstyrelsen i Södermanland har verksamheten varit:

"Emil Olssons Fickknivs Fabriks AB (1914-1967), Eklöfs sliperi (1984- i drift), Eskilstuna sliperi (1987- i drift), C W Dalhgrens AB (1902)". Det anges vidare att hantlade kemikalier har varit Salpetersyra, kvicksilver, guldamalgam samt eventuellt trikloretylen.

3.1.3 Miljö och hälsostörande påverkan från omgivningen

På angränsande fastigheter, Kv Valsverket, Kv Verkmästaren och Kv Vulkanen har förorening av klorerade alifater påträffats i grundvatten.

På Kv Vulkanen och Verkmästaren har saneringsåtgärder utförts de senaste 5-10 åren i samband med byggnationer. På Kv Valsverket har inga saneringsåtgärder utförts och där har även tungmetaller och oljeföroreningar påvisats.

Spridning av klorerade alifater och oljeföroreningar från angränsande fastigheter kan inte uteslutas.

3.1.4 Miljö- och hälsostörande ämnen som kan förväntas på objektet

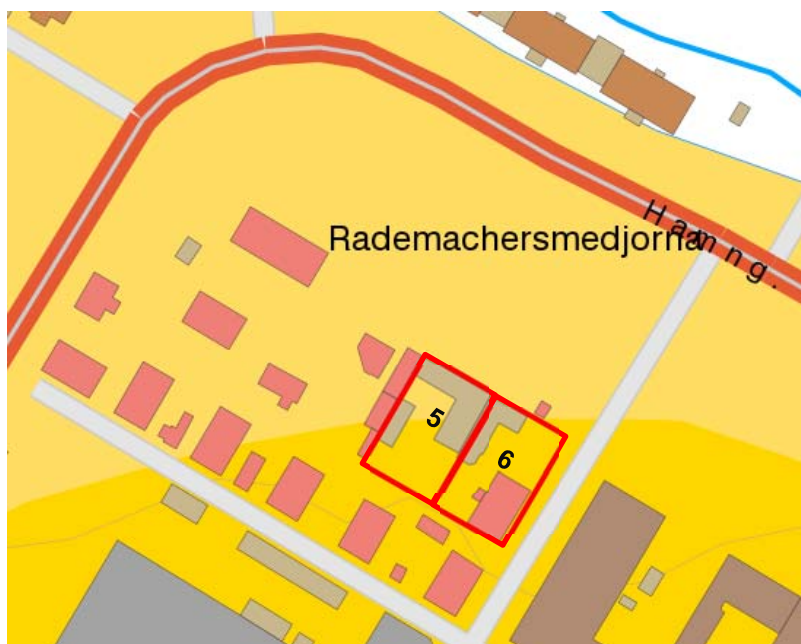
Metaller, framför allt kvicksilver, samt olja och klorerade alifater.

3.2 Platsinformation och spridningsvägar

3.2.1 Geologiska och hydrologiska förhållanden

Utifrån undersökningar på angränsande fastigheter förväntas ett fyllningslager påträffas i översta 1-2 m och därunder en torrskorpelera och tätare lera ner till ca 4-6 m djup där ett moränlager mellan 0-1 m finns ovan berg. Djup till berg har varierat stort på fastigheten Valsverket söder om aktuellt undersökningsområde. Enligt SGU:s jordarts-karta finns både glacial och postglacial lera på fastigheterna (Figur 3.1).

Periodvis antas en stående markvattenyta finnas ovan leran som en öppen akvifer och i moränlagret antas att ett permanent grundvatten finns som sluten akvifer som kan refereras till som undre grundvattenmagasin.



Figur 3.1 Utdrag från SGU:s jordartskarta. Mörkgul färg anger glacial lera, ljusare gul anger postglacial lera. Aktuella fastigheter markerade med rött.

3.2.2 Byggnader och markinstallationer

Enligt MIFO fas 1 anges att byggnaden med fasad mot Bruksgatan ursprungligen var bostad och från och med 1896 kontor för Emil Olsson, nu är där konstnärshus med utställningar. Denna byggnad omfattas inte av undersökningsområdet.

Byggnaden som ligger på gränsen till Vallonen 6 och Vallonen 5 har varit verkstadslokal åt Emil Olsson 1896-1967. Nu har Eskilstuna Sliperi verksamhet i bottenvåningen och Eklöfs sliperi på första våningen. Vindsvåningen har varit föremålslager för museet, och en illustratör har/har haft verksamhet där.

3.2.3 Spridningsvägar

Spridningsvägar är framförallt ledningar i mark. Eskilstunaån utgör enligt andra utredningar i närområdet ett mottryck mot grundvattnet i den öppna akviferen och en motriktad spridningsriktning kan förekomma (dvs söderut).

Spridning från mark in i byggnader är också en spridningsväg, varför undersökning av såväl markens porluft under byggnad som inomhusluft har ingått.

3.3 Skyddsobjekt

3.3.1 Nuvarande och planerad markanvändning

Den planerade verksamheten, kårhusverksamhet, är ett mellanting mellan känslig markanvändning, KM, och mindre känslig markanvändning, MKM, och utgångsläget bör därför vara jämförelse mot generella riktvärden för KM.

Området utgör/angränsar även till riksintresse för kulturmiljö.

3.3.2 Recipienter

Närmaste recipient är Eskilstunaån, på ca 50 m avstånd.

3.3.3 Andra speciellt skyddsvärda miljöer, biotoper, kulturmiljö et.c.

Undersökningsområdet ingår i fornlämning Eskilstuna 557:1 som är ett bevarat stadslager. För undersökningen har tillstånd enligt 12§ kulturmiljölagen (1998:950), KML, sökts och erhållits.

3.3.4 Skyddsobjekt

Skyddsobjekt, utöver kulturmiljön, är de som vistas på fastigheten i dag och i framtiden. Planerad verksamhet är kårhus till Mälardalens högskola.

3.4 Förväntad föroreningsituation

I huvudsak förväntas fyllning med inslag av industrifyllning med förhöjda halter metaller, olja och PAH. Oljespill kan förekomma samt även spill av klorerade alifater. Cyanid och PCB har påvisats på angränsande fastigheter och kan inte uteslutas.

4 Utförande och resultat

Utförande av provtagning och redovisning av analysresultat redovisas i resultatrapport, Bil 1.

5 Förenklad riskbedömning

5.1 Problembeskrivning och konceptuell modell

Utförd provtagning på fastigheterna Vallonen 5 och 6 visar på att marken och grundvattnet är påverkade av ämnen som bedöms härstamma från den industriella verksamheten som bedrivits på fastigheterna.

I jord har PAH:er uppmätts i halter över KM i två punkter, varav en även överskrider MKM. Totalhalt olja har påvisats i halter över 100 mg/kg TS i tre punkter, med en högsta halt på 3780 mg/kg TS. PID-instrumentet indikerar på oljeförorening i flera punkter på fastigheten (halter över 2 ppm har påträffats i SM4, SM5 och SM7). Den högsta halten med PID är 93 ppm i punkt SM7. Grundvattenprov i SM7 visar på tydligt förhöjda halter olja (2,3 mg/l) och PAH H. Grundvattenprov från SM3 visar dock på låga halter olja och PAH. Prover avser den övre, öppna akviferen.

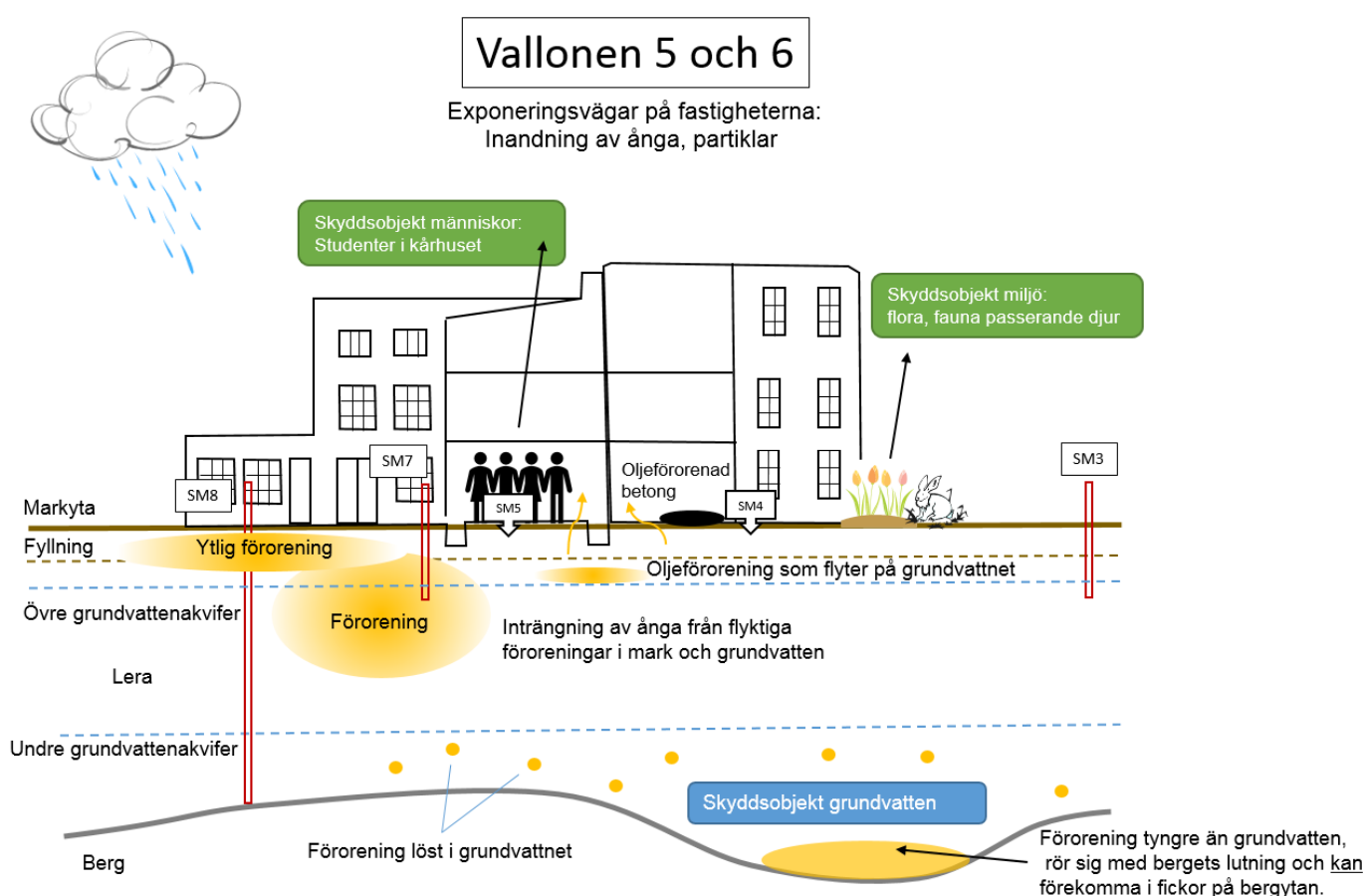
Ett flertal metaller (framförallt koppar, bly och zink) har påvisats i halter över KM i samtliga laboratorieanalyser. Koppar överskrider MKM i fyra av dessa punkter och zink överskrider MKM i tre punkter. Blyhalten överskrider KM i fyra punkter, varav en även överskrider MKM. Halter över KM har även uppmätts av kadmium, kobolt och kvicksilver. Även fältanalyserna visar på förhöjda halter av metaller i jord. XRF-instrumentet visar på halter över KM och MKM i ett flertal punkter, främst i den översta metern. I SM7 påvisas förhöjd halt koppar i grundvattenprov, men i övrigt underskrids riktvärden för metaller i prov från SM3 och SM7. Prover avser den övre, öppna akviferen.

Varken klorerade alifater, cyanid eller PCB har påvisats i jord med laboratorieanalys. För cyanid och PCB finns inga observationer i övrigt som tyder på att föroreningarna förekommer, men för klorerade alifater indikerar fältanalyser på förekomst i jord. HDI-

instrumentet indikerar förekomst av flyktiga halogenerade ämnen i SM3, SM5, SM7 och SM8. Laboratorieanalys på porluft under byggnad kan inte påvisa halter klorerade ämnen över detektionsgränsen. I SM8, där de tydligaste utslagen med HDI erhålls, har dock inte klorerade alifater påvisats i halter över detektionsgränsen varken i grundvattnet från den undre slutna akviferen eller i jord.

Bottenplan i byggnaden visar på tydlig påverkan av oljeförorening i betongen. Kraftig oljelukt noteras också i lokalen. De övriga planen består av träbjälklag och ingen tydlig oljelukt bedöms förekomma. Verksamheten i de övre planen har sannolikt inte varit lika förorenande.

Jordlagerföljden och föroreningssituationen på fastigheterna har översiktligt beskrivits i en konceptuell modell, se Figur 5.1.



Figur 5.1 Konceptuell modell över Vallonen 5 och 6, där kårhus planeras i byggnaden. Marken runt byggnaden består av grusade ytor. Det ytliga jordlagret består av sandig grusig fyllning, följt av torrskorpelera, lera och morän som överlagrar berg. Ungefärligt jorddjup 9-10 m. Grundvattentyta ca 1-2 m under markyta.

5.2 Bedömning av betydande kunskapsluckor

Det finns stor andel ledningsstråk inom undersökningsområdet och då dessa inte gått att provta med borrhandsvagn, och ledningsstråk ofta utgör spridningsvägar för föroreningar, utgör det en kunskapslucka.

Vidare är föroreningarnas utbredning relativt okänd, då denna översiktliga undersökning inte har utrymme att avgränsa påträffade föroreningar, eller provta med avseende på medelhalter av metaller.

5.3 Riskbaserade haltkriterier för förorenade medier

För bedömning av påträffade halter i mark har Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning, KM, tillämpats. I grundvatten finns inga generella riktvärden. Riktvärden har istället hämtats från olika källor, dessa presenteras längst ned i Tabell 5.1 nedan.

Tabell 5.1 Tillämpade riktvärden för ämnen i mark (mg/kg TS) och grundvatten (µg/l).

| Ämne | KM (mg/kg TS) | Grundvatten (µg/l) |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|
| Arsenik | 10 | 10 ⁴ |
| Bly | 50 | 10 ⁴ |
| Kobolt | 15 | |
| Kadmium | 0,8 | 5 ⁴ |
| Koppar | 80 | 6 ² |
| Krom totalt | 80 | 1 ² |
| Kvicksilver | 0,25 | 1 ⁴ |
| Nickel | 40 | 5 ² |
| Zink | 250 | 100 ² |
| Diklormetan | 0,08 | 20 ¹ |
| Triklormetan | 0,4 | 100 ² |
| Koltetraklorid (Tetraklormetan) | 0,08 | 4 ¹ |
| 1,2-dikloreten | 0,02 | 3 ² |
| 1,1,1-trikloreten | 5 | 2000 ¹ |
| Trikloreten (TCE) | 0,2 | Σ10 ² |
| Tetrakloreten (PCE) | 0,4 | |
| cis-dikloretylen (cis DCE) | | Σ50 ¹ |
| trans-dikloretylen (trans DCE) | | |
| vinylklorid (VC) | | 0,3 ¹ |
| PAH L | 3 | |
| PAH M | 3,5 | |
| PAH H | 1 | |
| Benso(a)pyren | | 0,01 ² |
| Benso(b)fluoranten | | Σ0,1 ² |

| Ämne | KM (mg/kg TS) | Grundvatten (µg/l) |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| Benso(k)fluoranten | | |
| Benso(ghi)perylen | | |
| Inden(1,2,3-cd)pyren | | |
| Oljeindex | 100 ³ | 1000 ³ |
| Alifater >C8-C10 | 20 | 100 ⁵ |
| Alifater >C10-C12 | 100 | 25 ⁵ |
| Alifater >C12-C16 | 100 | 1000 ⁶ |
| Alifater >C16-C35 | 100 | 1000 ⁶ |
| PCB7 | 0,008 | |
| Cyanid (tot) | 30 | - |

1) Gränsen för otjänligt dricksvatten, WHO, 2011

2) Referensvärde i grundvatten enligt SGU-FS 2013:2

3) För oljeindex finns inget generellt riktvärde men vid äldre och delvis nedbrutna oljeföroreningar domineras föroreningsbilderna av längre kolkedjor som bryts ned långsamt och huvuddelen är vanligen alifater, varför riktvärde för alifater >C16-C35 används som jämförvärde.

4) Gränsvärde för otjänligt dricksvatten, Livsmedelsverket FS 2001:30

5) Avser gränsvärde för ånga i byggnader enligt SPI, 2011

6) Avser gränsvärde för miljörisker för våtmarker enligt SPI, 2011

5.4 Val av representativt värde

Halter erhållna med laboratorieanalys används i första hand som representativt värde. Föroreningar som avgår i gasfas, som oljeföroreningar och klorerade alifater, bör generellt jämföras med högsta uppmätta halt då det finns vissa förluster i samband med provtagning, samt att exponering kan ske utifrån maxhalt om du vistas direkt på hot-spot. För metaller är medelhalt generellt att föredra ur riskbedömningssynpunkt, då exponering av partikelbunda föroreningar sker över större ytor. Det har dock inte varit möjligt att med denna typ av provtagning uppskatta medelhalter. Därmed har högsta halt uppmätt med laboratorieanalys använts som representativa värden för att inte underskatta riskerna. Värden erhållna med fältanalys har använts som komplement till dessa.

För grundvatten, luft och betong har högsta uppmätta halt använts som representativt värde.

5.5 Jämförelse mellan representativa halter och haltkriterierna

Samtliga analyser för jord och grundvatten från punkter där påträffade föroreningshalter överskrider tillämpade haltkriterier har sammanfattats i Tabell 5.2.

Tabell 5.2 Tabellen visar analysresultaten för de provpunkter där halter som överskrider tillämpade haltkriterier påträffats. Halter över KM är markerade med fetstil, halter över MKM är understruken, och överskridna riktvärden för grundvatten har markerats med kursiv stil.

| Provpunkt | SM3:2 Jord (mg/k g TS) | SM6:1 Jord (mg/k g TS) | SM7:2 Jord (mg/k g TS) | SM8:1 Jord (mg/k g TS) | SM3 Grund vatten (µg/l) | SM7 Grund vatten (µg/l) | KM | MKM | Rikt- värden grund- vatten |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| Djup (m) | 0,4-1 | 0-0,5 | 0,5-1 | 0-0,4 | | | | | |
| PAH, summa L | | | | 0,54 | <0,10 | 0,089 | 3 | <u>15</u> | <i>120</i> |
| PAH, summa M | | | | 15 | <0,08 0 | 1,2 | 3,5 | <u>20</u> | <i>5</i> |
| PAH, summa H | | | | 14 | 0,032 | 1,1 | 1 | <u>10</u> | <i>0,5</i> |
| oljeindex >C10- <C40 | | | | 3780 | <50 | 2300 | 100 | <u>1000</u> | <i>1000</i> |
| As | 4,75 | 7,78 | 4,37 | 5,62 | 2,77 | 0,517 | 10 | <u>25</u> | <i>10</i> |
| Cd | 0,359 | 1,46 | 0,38 | 1,51 | 0,0611 | 0,202 | 0,8 | <u>12</u> | <i>5</i> |
| Co | 9,39 | 5,23 | 6,62 | 5,57 | | | 15 | <u>35</u> | |
| Cr | 31 | 12,8 | 22 | 16,3 | 0,022 4 | 0,037 1 | 80 | <u>150</u> | <i>1</i> |
| Cu | 242 | 3570 | 731 | 1430 | 4,05 | 8,78 | 80 | <u>200</u> | <i>6</i> |
| Hg | 0,497 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,00 2 | <0,00 2 | 0,25 | <u>2,5</u> | |
| Ni | 21,5 | 14,6 | 16 | 12,6 | 1,78 | 2,07 | 40 | <u>120</u> | <i>5</i> |
| Pb | 109 | <u>1300</u> | 160 | 252 | 0,020 3 | 0,081 7 | 50 | <u>400</u> | <i>10</i> |
| V | 34,4 | 25,5 | 28,7 | 19,6 | | | 100 | <u>200</u> | |
| Zn | 343 | 3970 | 1520 | 1530 | 3,55 | 3,59 | 250 | <u>500</u> | <i>100</i> |

I provpunkt SM3 påträffades koppar, kvicksilver, bly och zink i halter över tillämpat riktvärde på ett djup om 0,4-1 m under markytan.

I provpunkt SM5 påträffades olja (mätt som oljeindex) i halter som bedöms lätt överskrida tillämpat riktvärde på ett djup om 1-1,3 m under markytan. Dock överskrider inte riktvärden för fraktionerade alifater i samma punkt, vilket bedöms bero på att analysmetoder som används för oljeindex är annorlunda än för de fraktionerade alifaterna. Den fraktionerade analysen tenderar att "missa" vissa delvis nedbrutna oljeämnen, medan oljeindex-analysen mäter en totalhalt olja. Fältanalys indikerar ungefär samma föroreningsituation i SM4 som i SM5.

I provpunkt SM6 påträffades olja (mätt som oljeindex) i halter som bedöms lätt överskrida tillämpat riktvärde. Även kadmium, koppar, bly, zink och PAH H uppmättes i halter som överskrider tillämpat riktvärde i översta halvmetern (0-0,5 m under markytan).

I provpunkt SM7 påträffades koppar, bly och zink i halter som överskrider tillämpat riktvärde på ett djup om 0,5-1 m under markytan.

I provpunkt SM8 påträffades PAH M, PAH H, kadmium, koppar, bly och zink i halter som överskrider tillämpat riktvärde på ett djup om 0-0,4 m under markytan. Även olja (mätt som oljeindex) påträffades i halter över tillämpat riktvärde.

I grundvatten har halter som överskrider tillämpade riktvärden påträffats i SM7, där förhöjda halter av PAH H, olja (mätt som oljeindex) och koppar uppmätts.

I Tabell 5.3 redovisas hur Naturvårdsverkets generella riktvärden är uppbyggda för de ämnen där förhöjd halt uppmätts. Genom att jämföra halterna i Tabell 5.2 med Tabell 5.3 blir bedömningen enligt nedan:

- I provpunkt SM3 överskrider riktvärden för koppar, kvicksilver, bly och zink. Påträffade halter innebär hälsorisker genom intag av jord för halter bly och genom inandning av kvicksilverångor inklusive risk för långtidseffekter. I övrigt innebär halterna koppar, bly och zink risker för markmiljön på platsen.
- I provpunkt SM5 bedöms riktvärde för olja överskridas som innebär risk för markmiljö på platsen.
- I provpunkt SM6 överskrider riktvärden kadmium, koppar, bly, zink och PAH H samt totalhalt olja. Halten bly innebär hälsorisker med intag av jord och risker med intag av växter som odlats på platsen finns för halterna kadmium, koppar, bly, zink och PAH H. Halter bly, koppar, zink och olja innebär även risk för markmiljön på platsen samt risker för spridning till grundvatten. Halten koppar är så pass hög att även risker för spridning till ytvatten finns.
- I provpunkt SM7 överskrider riktvärden koppar, bly och zink. Halten bly innebär hälsorisker med intag av jord. Halter koppar, bly och zink innebär även risk för markmiljön på platsen samt risker för spridning till grundvatten. Halten oljeindex, PAH H och koppar överskrider riktvärden i grundvatten i punkt SM7.
- I provpunkt SM8 påträffades PAH M, PAH H, kadmium, koppar, bly och zink i halter som överskrider tillämpat riktvärde. Även förhöjd halt oljeindex har påvisats. Halten bly och PAH H innebär hälsorisker med intag av jord och halten PAH H innebär även risk för hälsorisker vid hudkontakt och intag av växter. Halten kadmium innebär också risk vid intag av växter som odlats på platsen. Halten PAH M innebär risk för inandning av ånga i byggnader. I övrigt innebär halter koppar, bly, zink, PAH M och PAH H risker för markmiljön på platsen samt risker för spridning till grundvatten förutom för PAH M. Halter olja innebär risk för markmiljön på platsen och halterna är så pass höga att det bedöms finnas risk för fri fas förorening.

Tabell 5.3 Utklipp från Naturvårdsverkets beräkningsmodell. I modellen har Naturvårdsverkets generella antaganden för KM nyttjats.

| Riktvärden | | | | | | | | | | | | | | Naturvårdsverket, version 2.0.1 | | | |
|-----------------|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|------|
| Ämne | Envägskoncentrationer (mg/kg) | | | | | | Riktvärde för hälsa, långtidseff. | Justeringar (mg/kg) | | Hälsorisk-baserat riktvärde | Skydd av markmiljö (mg/kg) | | | Riktvärde hälsa, miljö, spridning | Bakgrundshalt (mg/kg) | Avrundat riktvärde (mg/kg) | |
| | Intag av jord | Hudkontakt jord/damm | Inandning damm | Inandning ånga | Intag av dricksvatten | Intag av växter | | Korttids-exponering | Akut-toxicitet | | Skydd mot fri fas | Skydd av grundvatten | Skydd av ytvatten | | | | |
| Antimon | 380 | 4600 | 5300 | beaktas ej | 52 | 1100 | 43 | data saknas | data saknas | 43 | 20 | beaktas ej | 12 | 32 | 12 | 0,3 | 12 |
| Arsenik | 4,8 | 33 | 360 | beaktas ej | 0,83 | 2,8 | 0,55 | data saknas | 100 | 0,55 | 20 | beaktas ej | 22 | 360 | 0,55 | 10 | 10 |
| Barium | 1300 | 46000 | 27000 | beaktas ej | 2600 | 870 | 420 | data saknas | data saknas | 420 | 200 | beaktas ej | 6100 | 48000 | 200 | 80 | 200 |
| Bly | 88 | 3200 | 5300 | beaktas ej | 270 | 270 | 52 | 600 | data saknas | 52 | 200 | beaktas ej | 130 | 3600 | 52 | 20 | 50 |
| Kadmium | 9 | 3300 | 53 | beaktas ej | 3,1 | 1,4 | 0,86 | 250 | data saknas | 0,86 | 4 | beaktas ej | 7,2 | 16 | 0,86 | 0,2 | 0,80 |
| Kobolt | 88 | 3200 | 2700 | beaktas ej | 45 | 30 | 15 | data saknas | data saknas | 15 | 20 | beaktas ej | 22 | 240 | 15 | 10 | 15 |
| Koppar | 31000 | ej begr. | 27000 | beaktas ej | 32000 | 2800 | 2200 | data saknas | data saknas | 2200 | 80 | beaktas ej | 430 | 2400 | 80 | 30 | 80 |
| Krom tot | 94000 | ej begr. | ej begr. | beaktas ej | 240000 | 260000 | 51000 | data saknas | data saknas | 51000 | 80 | beaktas ej | 540 | 1800 | 80 | 30 | 80 |
| Kvicksilver | 5,8 | 210 | 2100 | 0,45 | 3 | 0,76 | 0,25 | data saknas | data saknas | 0,25 | 5 | beaktas ej | 2,2 | 2,4 | 0,25 | 0,1 | 0,25 |
| Molybden | 630 | 23000 | 320000 | beaktas ej | 87 | 160 | 51 | data saknas | data saknas | 51 | 70 | beaktas ej | 40 | 96 | 40 | 1 | 40 |
| Nickel | 750 | 27000 | 670 | beaktas ej | 390 | 650 | 140 | data saknas | data saknas | 140 | 70 | beaktas ej | 43 | 1200 | 43 | 25 | 40 |
| Vanadin | 560 | 21000 | 27000 | beaktas ej | 970 | 3500 | 310 | data saknas | data saknas | 310 | 100 | beaktas ej | 430 | 2000 | 100 | 40 | 100 |
| Zink | 19000 | 680000 | ej begr. | beaktas ej | 19000 | 3400 | 2500 | data saknas | data saknas | 2500 | 250 | beaktas ej | 870 | 9600 | 250 | 70 | 250 |
| Ålifat >C16-C35 | 130000 | 460000 | ej begr. | 670000 | ej begr. | 65000 | 37000 | data saknas | data saknas | 37000 | 100 | 2500 | 40000 | ej begr. | 100 | data saknas | 100 |
| PAH-L | 1900 | 5300 | 80000 | 32 | 120 | 160 | 21 | data saknas | data saknas | 21 | 3 | 500 | 5,2 | 140 | 3 | data saknas | 3,0 |
| PAH-M | 330 | 540 | 320 | 3,9 | 110 | 34 | 3,3 | data saknas | data saknas | 3,3 | 10 | 250 | 16 | 110 | 3,3 | data saknas | 3,5 |
| PAH-H | 6,6 | 11 | 32 | 820 | 28 | 1,7 | 1,1 | 300 | data saknas | 1,1 | 2,5 | 50 | 5,3 | 150 | 1,1 | data saknas | 1,0 |

5.6 Bedömning av osäkerheter

5.6.1 Konceptuella osäkerheter

Det finns konceptuella osäkerheter i det att tidigare verksamhet är så pass gammal och inte är utförligt dokumenterad. Vidare har mark under byggnad inte undersökts och heller inte kring ledningar.

I byggnad har provtagning utförts på synligt oljepåverkad betong i entréplan. På plan 2 och 3 är de gamla träbjälklagen inbyggda med spånskiva och plastmatta alternativt nytt trägol. Där finns osäkerhet kring om det kan finnas den mindre del som är oljepåverkad och är inbyggd. Då det inte är tydlig oljelukt på plan 2 och 3 antas dock att eventuell förekomst av oljeskadat bjälklag är av liten omfattning.

Provtagningen har utförts som en systematisk slumpmässig provtagning, då inga specifika uppgifter om spill eller punktföroreningar förekommit. Utifrån den verksamhet som bedrivits finns det därmed en risk för att mindre föroreningar, från till exempel spill och läckage, kan förekomma mellan provpunkterna.

5.6.2 Provtagningsosäkerheter

Det förekommer alltid risker för överskattning eller underskattning av halter då stickprovtagning utförs, då det är lite jord i förhållande till den jordvolym som ska bedömas som provtas. I denna undersökning har proverna uttagits som samlingsprov om 10-15 stickprover från djupet som angivits för respektive prov. Detta bedöms minska risken för över- eller underskattning jämfört med att bara ta ett stickprov. Provtagning med borrhandsvagn är generellt osäkrare än provtagning med grävmaskin, då ett mycket litet område provtas, och det är svårare att göra en bedömning av jordlagerföljden då underliggande jord dras igenom överliggande jord vid provtagningen.

Vid provtagning av flyktiga ämnen finns alltid risk för avgång av ämnen till luft vid provtagning. Denna minimeras dock vid provtagning från skruvborr och skyndsamt provuttag till diffusionstäta påsar som försluts och förvaras svalt och mörkt i väntan på analys. Vid inomhusluft kan halter variera något med hänsyn till temperatur, lufttryck, luftfuktighet. Förhållanden vid provtagning bedöms dock inte i stort ha varit avvikande från de förhållanden som kan råda vid tänkt användning.

5.6.3 Analysosäkerheter

Vid laboratorieanalyser förekommer alltid en viss osäkerhet, vilken redovisas per analyserat ämne i analysprotokoll som finns bilagda till resultatrapporten (Bil 1).

Osäkerhet med PID-analyserna beror på att instrumentet endast visar en totalhalt av flyktiga kolväten, varför det inte går att utläsa exakt vilket ämne som gett utslag. Trots detta kan instrumentet användas för att avgöra var det sannolikt finns förhöjda halter, vilka sedan kan identifieras med laboratorieanalyser.

Med XRF finns vissa osäkerheter då instrumentet tenderar att överskatta vissa ämnen. Barium, kobolt, krom och nickel överskattas ofta med XRF. Detta beror på att träffsäkerheten blir sämre vid lägre mätvärden, och riktvärdet för dessa ämnen är lågt. Mätningar av bly, koppar och zink med XRF brukar stämma bra med verkliga halter. I fuktig jord, t.ex. lera, blir träffsäkerheten sämre. Trots vissa osäkerheter kan XRF-instrumentets analyser användas för att visa att höga halter sannolikt inte förekommer i de flesta provpunkterna. I övrigt har XRF-instrumentet främst nyttjats för att välja ut prover att skicka in till laboratorium för metallanalyser.

Osäkerheter finns generellt med HDI-instrument, då inga totalhalter anges, utan endast en ljudsignal som ökar i styrka när halten ökar. Då instrumentet gett varierande utslag men halter inte kunnat verifieras i laboratorieanalyserna är denna osäkerhet stor, och en kunskapslucka finns kring eventuella klorerade alifater.

5.6.4 Summering av osäkerheterna

De angivna osäkerheterna bedöms inte vara större än i normalfallet och resultat som framkommit anses vara relevant och kan användas som bedömningsmaterial för en översiktlig undersökning. Resultatet ska behandlas med försiktighet utifrån dessa kända osäkerheter.

6 Diskussion och slutsatser

6.1 Mark- och grundvatten

För planerad markanvändning kan antas att mark runt byggnader kommer användas för rekreation motsvarande parkmark. Odling av ätbara växter är inte sannolik, men hudkontakt, intag av jord, inandning av damm är tänkbara exponeringsvägar. Intag av dricksvatten är inte aktuellt.

Förorening förekommer i prover i översta jordlagret 0-0,5 m och risk för människors hälsa avseende intag av jord avseende halter bly och PAH H samt hudkontakt avseende PAH H. Risker vid intag av växter som odlats på platsen förekommer avseende halter bly, kadmium, koppar, zink, PAH H – men det är en mindre sannolikhet att exponering kommer vara möjlig avseende det.

För halter kvicksilver och PAH-M finns risker med inandning av ånga. Dessa ämnen har inte provtagits i markluft under byggnad. Risk för markånga från oljeförorening och klorerade alifater bedöms dock som liten utifrån utförd provtagning. I övrigt bedöms det inte finnas exponeringsrisker eller hälsorisker med påträffade föroreningar i mark och grundvatten.

Påträffade halter av bly, koppar, zink, PAH M och PAH H samt olja utgör risk för markmiljön på platsen utifrån ett KM-perspektiv. Utifrån ett mindre skydd för markmiljön, MKM-perspektivet, är skillnaden inte så stor, endast halten PAH M av dessa bedöms inte vara en risk för markmiljön.

Påträffade halter bly, koppar, zink och PAH H utgör även risk för spridning till grundvat-
ten och halten koppar även för spridning till ytvatten. I grundvattenprov ses förhöjd halt
koppar, vilket tyder på att spridning sker.

Oljehalten i prov SM8 är så pass hög att det finns risk för fri fas av oljeförorening i när-
heten. I övrigt påträffas lätt förhöjda oljehalter i de flesta provpunkterna.

6.2 Betong och inomhusluft

I byggnaden finns kraftigt oljeförorenad betong i markplan. En tydlig oljelukt finns i lo-
kalen som utgör olägenhet och även kan innebära hälsorisker. Ingen luftmätning i bot-
tenplan har utförts, men riskreduktion av betong i markplan krävs.

På plan 2 och 3 bedöms oljelukten inte vara påtaglig och luftmätning visar på generell
låga halter. Mätmetoden som använts för att ge ett bättre medelvärde på exponering
innebar dock att tillräckligt låg detektionsgräns för bensen och trikloretylen inte kunde
uppnås. Sannolikheten att ämnena påträffas i förhöjda halter bedöms som låg utifrån
övriga resultat, men kompletterande mätning rekommenderas.

På plan 2 och 3 är det träbjälklag och inga synliga föroreningar från tidigare verksam-
heter finns i lokalerna. Viss utrustning, tex för remdrift i tak finns kvar, men bedöms inte
utgöra risk för hälsa eller miljö.

Markluft under byggnad bör också kompletteras med mätning av PAH och kvicksilver
utifrån resultat från riskbedömning för jord utanför byggnad, även om risken för för-
höjda halter bedöms som låg.

6.3 Samlad riskbedömning

Riskreduktion för planerad markanvändning som kårhus krävs betong i markplan i
byggnaden samt för de påträffade halterna av bly och PAH H i den översta jordlagren
utanför byggnaden under förutsättning att marken endast används för rekreation och
ingen odling av ätliga växter sker. Riskreduktion för bly och PAH H omfattar även på-
träffade halter kvicksilver och PAH M, som kan utgöra risk genom inandning av ånga i
byggnad. Trots det rekommenderas kompletterande provtagning av PAH M och kvick-
silver i markluft under byggnad, då det kan förekomma på fler platser. Utöver det be-
döms det inte utifrån uttagna prover på jord och luftprover under byggnad finnas behov
av riskreduktion avseende exponeringsrisker.

Riskreduktion för skydd av markmiljö, samt för spridning till grundvatten och ytvatten
rekommenderas vid ändrad markanvändning. Vid förändrad markanvändning kan för-
utsättningar för åtgärder förändras och försvåras, varför åtgärder för att minska risken
bör utföras. Om så inte är fallet påverkar den planerade markanvändningen som kår-
hus inte risken för spridning eller skydd för markmiljön på platsen.

7 Rekommendationer

7.1 Åtgärder

Kompletterande provtagning av luft under byggnad avseende PAH och kvicksilver och i inomhusluft avseende bensen och trikloreten rekommenderas för att utesluta eventuella risker vid inandning av ånga.

Åtgärder för betonggolv i byggnad krävs oavsett resultat av kompletterande luftmätning. Åtgärder kan omfatta rivning av betonggolv och ersättning med nytt golv alternativt inkapsling med diffusionsspärr och pågjutning med ny betong. Resultat från kompletterande luftmätning tillsammans med bedömning av byggnadens konstruktion bör utgöra underlag för val av åtgärd.

Avseende mark utanför byggnad rekommenderas utifrån denna översiktliga undersökning åtgärder för fyllnadsjord och oljeföroreningar. För projektering av åtgärder krävs dock kompletterande undersökningar med avgränsning och förnyad riskbedömning avseende behovet av riskreduktion av mark för bly och PAH H. Om det är möjligt att ätbara växter kommer att odlas på fastigheten i framtiden bör detta gälla även angivna halter bly, kadmium, koppar, zink och PAH H.

Om saneringsåtgärder blir aktuella, eller om ombyggnader görs som försvårar framtida saneringsåtgärder, rekommenderas även att åtgärder för skydd av markmiljö och spridning till grundvatten och ytvatten utförs vid samma tillfälle. Det innebär åtgärder för bly, koppar, zink, PAH M och PAH H samt olja.

7.1 Upplysning angående krav enligt Miljöbalken och Arbetsmiljölagen

Då föroreningar påträffats på fastigheten ska den som äger eller brukar fastigheten genast anmäla detta till tillsynsmyndigheten (Miljö- och räddningstjänstförvaltningen, Eskilstuna kommun) enligt 10 kap 11 § MB. Tillsynsmyndigheten meddelar beslut om krav på eventuell efterbehandling. Denna rapport innehåller nödvändiga uppgifter för en sådan anmälan med tillägg om fullständiga ägar/brukarförhållanden. Om efterbehandling/sanering blir aktuell är det förbjudet att utan anmälan till tillsynsmyndigheten vidta efterbehandlingsåtgärd enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

I händelse av undersökningar och efterbehandlingsåtgärder är arbetsmiljö en viktig aspekt. Arbetsmiljön regleras av Arbetsmiljölagen (1977:1160) AML. Arbetsmiljöverket har utfärdat föreskrifter, som mer i detalj anger krav och skyldigheter beträffande arbetsmiljö. Det finns flera föreskrifter som reglerar arbetsmiljön i samband med undersökningar och efterbehandling av förorenade områden. Föreskriften Kemiska Arbetsmiljörisker (AFS 2011:19) gäller åtgärder för att förebygga att farliga kemiska ämnen medför ohälsa eller olycksfall. I föreskriften *Byggnads- och anläggningsarbete* (AFS 1999:3) finns regler som rör byggarbete, vägarbete och takarbete. Här finns även kraven som infördes 1 januari 2009 gällande ökande krav på byggherrens ansvar. Beroende på vilken efterbehandlingsåtgärd det handlar om kan även andra föreskrifter vara aktuella.

Mer information om säkerheten i arbetsmiljön på förorenade områden finns i *Marksanering – om hälso- och säkerhetsrisker vid arbete i förorenade områden* (Arbetsmiljöverket, 2002) och *Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord* (Arbetsmiljöverket, 2011).

8 Referenser

NATURVÅRDSVERKET (2002): Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Metodik för inventering av förorenade områden. NV rapport 4918, Stockholm.

NATURVÅRDSVERKET (2009a och 2016): Riktvärden för förorenad mark. NV rapport 5976, Stockholm. Inklusive reviderade bilagor 1-4, juni 2016.

NATURVÅRDSVERKET (2009b): Riskbedömning av förorenade områden. NV rapport 5977, Stockholm.

Svenska Geotekniska Föreningen (2013): Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden. Rapport 2:2013, Göteborg.

SGI (2015): Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI publikation 21, Linköping.

SGU (2013): SGU-FS:2013:2 Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten.

SPI (2011): SPI REKOMMENDATION Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, Stockholm.

WHO (2011): Guidelines for drinking water enligt www.who.int/en/

Bil 1 Resultatrapport