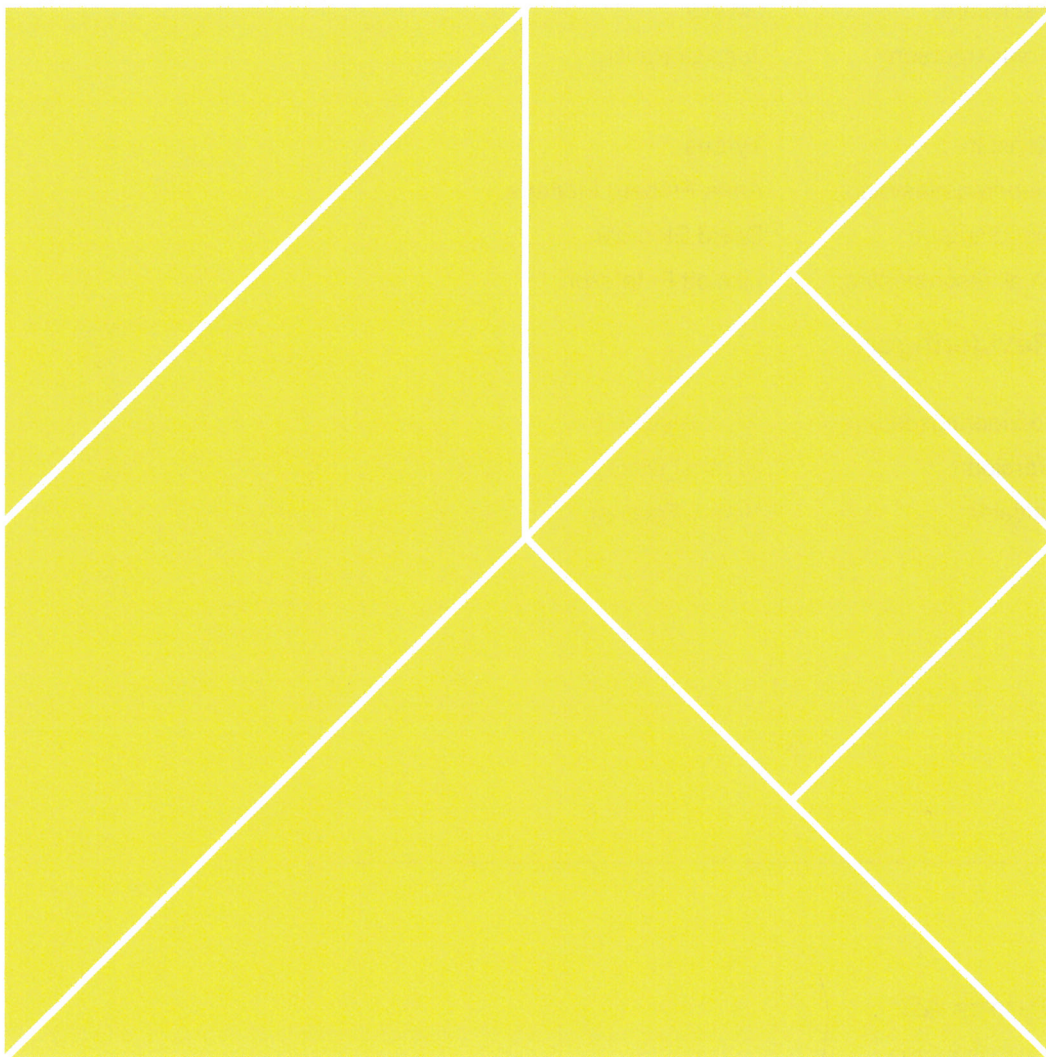


RAPPORT

**MILJÖGEOTEKNISK UNDERSÖKNING,
KV FABRIKEN 15, HUDDINGE KOMMUN**



16 FEBRUARI 2012

Uppdrag: 232118, FABRIKEN 15

Titel på rapport: Miljögeoteknisk undersökning, kv Fabriken 15, Huddinge kommun

Status: Koncept

Datum: 2012-02-16

Medverkande

Beställare: JM AB

Kontaktperson: Jessica Paulin

Konsult: Tyréns

Uppdragsansvarig: Anna Fröberg Flerlage

Handläggare: David Stenman

Kvalitetsgranskare: Liselott Petersson

Revideringar

Revideringsdatum: AR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Peter Myndes Backe 16
Tel: 010 452 20 00
Fax: 010-452 39 50
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Tyréns har haft i uppdrag av JM AB att utföra en översiktlig miljögeoteknisk undersökning inom fastigheten Fabriken 15 i Storängen, Huddinge kommun. Storängen används idag för olika industriändamål och i mindre omfattning kontorsverksamhet. Dagens markanvändning ska förändras till bostadsområde. Syftet med uppdraget är att översiktligt undersöka markens innehåll av föroreningar inför den ändrade markanvändningen.

Inom fastigheten Fabriken 15 har det sannolikt tidigare hanterats mindre mängder av klorerade lösningsmedel, vilket skulle kunna utgöra en framtida negativ effekt på inomhusmiljö. Norr om fastigheten har det bedrivits kemtvätt, och förorening från denna kan ha påverkat även marken inom Fabriken 15.

Provtagning av jord har utförts med skruvborr i åtta punkter varav även asfalt provtagits i tre. Två grundvattenrör har installerats och provtagits. I sex punkter har provtagning av porluft genomförts för att undersöka innehåll av flyktiga ämnen.

I grundvattnet inom fastigheten har det uppmätts nedbrytningsprodukter från klorerade lösningsmedel i varierande halter. Moderprodukterna trikloreten och tetrakloreten har dock inte uppmätts i halter högre än rapporteringsgränsen för analysmetoden. Förekomst av klorerade alifater påvisades även i porluft, även om halter var låga jämfört med Naturvårdsverkets indata till riktvärdesmodellen.

Storängen är ett utfyllt område. Fyllnadsmassor innehåller generellt heterogen spridning av förhöjda halter av metaller och PAH. Enstaka högre halt av metaller innebär sällan en ökad hälso- eller miljörisk och bedöms heller inte göra det i detta fall.

Vid fältarbetena noterades oljelukt i många punkter, och förekomst av olja verifierades i laboratorieanalyser. Mindre oljeföroreningar är vanligt förekommande inom industriområden och innebär ofta snarare ett hanteringsproblem vid anläggningsarbeten, än risk för negativ påverkan på miljö eller hälsa. Om misstanke om större oljeföroreningar uppkommer bör dock detta undersökas vidare.

Utifrån en samlad bedömning av uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvatten och porluft är det förekomsten av främst klorerade ämnen, men även oljeföroreningar, som kan innebära en ökad risk avseende människors hälsa vid uppförande av bostäder. Detta innebär därmed betydande merkostnader.

Till följd av att klorerade ämnen och oljeföroreningar har påträffats i halter och omfattning som eventuellt innebär ökad risk för hälsa rekommenderas att en kompletterande undersökning avseende grundvatten och porluft utförs i god tid innan anläggningsarbeten påbörjas inom fastigheten.

Dessutom rekommenderas, om möjligt, att resultaten och punkters placering inom Storängen, där det genomförs, eller har genomförts, undersökning av porluft och grundvatten samlas i ett gemensamt underlag. På så sätt kan förekomsten av klorerade ämnen utvärderas i mer detalj och en helhetsbedömning för området kan göras.

Innehållsförteckning

1	Uppdrag och syfte	6
2	Områdesbeskrivning	6
2.1	Markanvändning.....	6
2.2	Bakgrund.....	6
2.3	Verksamheter.....	7
2.4	Mark- och vattenförhållanden	7
3	Tidigare utförda miljögeotekniska undersökningar	7
4	Föroreningar som kan förväntas inom fastigheten.....	7
4.1	Klorerade lösningsmedel	7
4.1.1	Fysikaliska och kemiska egenskaper	7
4.1.2	Spridning.....	8
4.1.3	Nedbrytning.....	8
4.1.4	Exponeringsvägar	9
4.1.5	Hälsotoxiska egenskaper.....	9
4.1.6	Ekotoxikologiska egenskaper	9
4.1.7	PID (Fotojonisationsdetektor)	9
4.1.8	Tumregel indikation fast fat.....	9
5	Genomförande av miljötekniska undersökningar	10
5.1	Jord.....	11
5.2	Grundvatten	11
5.3	Porluft	11
5.4	Labanalyser	11
5.4.1	Jord.....	11
5.4.2	Grundvatten	11
5.4.3	Porluft	12
5.5	Indikativ metod för asfalt.....	12
6	Resultat	12
6.1	Jord och asfalt.....	12
6.2	Grundvatten	12
6.3	Porluft	12
7	Riskbedömning.....	13
8	Samlad bedömning och rekommendationer.....	13
9	Referenser	15

Bilageförteckning:

1. Provtagningsplan, M11-01-01
2. Resultatsammanställning jord
3. Resultatsammanställning grundvatten
4. Resultatsammanställning porluft
5. Analysrapporter

1 Uppdrag och syfte

Tyréns har haft i uppdrag av JM AB att utföra en översiktlig miljögeoteknisk undersökning inom fastigheten Fabriken 15 i Storängen, Huddinge kommun.

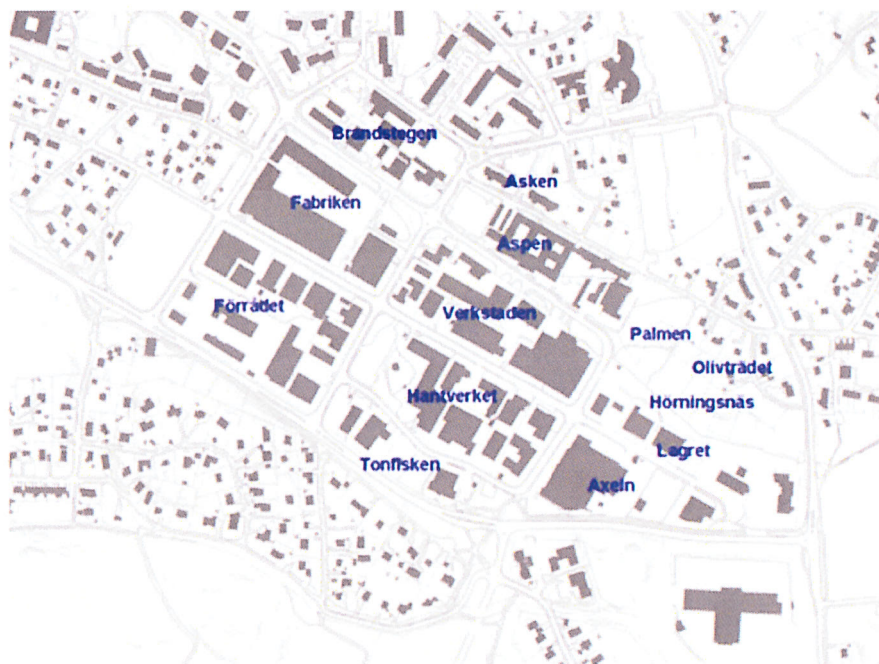
Syftet med uppdraget är att översiktligt undersöka markens innehåll av föroreningar inför bostadsexploatering.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Markanvändning

Storängen ligger i centrala Huddinge, 10 minuters promenad från Huddinge centrum. Området är ca 26 hektar och används idag för olika industriändmål och i mindre omfattning även kontorsverksamhet, se *figur 1*. Det finns ytor som inte är bebyggda och som används som upplag.

Dagens markanvändning inom ska inom flertalet fastigheter förändras till bostadsområden.



Figur 1. Storängen med kvartersindelning (Fördjupad översiktsplan för Storängen, Huddinge kommun)

2.2 Bakgrund

Fram till 1950-talet var det som idag är Storängen jordbruksmark som anlagts på gammal sjöbotten. På 1950-talet började de första industrierna etableras inom området. De första villorna kring området byggdes i början av 1900-talet.

2.3 Verksamheter

Inom planområdet pågår idag olika slags industriverksamhet, bl.a. lackeringsfirmor, kemikalie- och ytbehandlingsföretag, bilservice, kommunal service, bageri och tillverkningsindustri. År 2006 utförde Tyréns en miljöteknisk inventering där 29 verksamheter identifierades som att de kan innebära en större risk för påverkan på planeringen av förändrad markanvändning än övriga verksamheter¹. Riskerna handlar om störningar i form av buller, lukt samt luftkvalitet.

2.4 Mark- och vattenförhållanden

År 2006 utförde Tyréns en geoteknisk inventering inför planerad fördjupad översiktsplan². Området karakteriseras av lera med varierad mäktighet med enstaka berg i dagen eller berg nära markytan. Jordlagren utgörs av ca 0,5-2 meter fyllnadsjord som överlagrar organiska jordar såsom gytta och torv ovan leran.

Grundvattenytans trycknivå varierar kring +21 och +22 vilket baseras på grundvattenobservationer utförda under 1960-1970-talet. Observationer 1998 anger +20,8 vilket kan indikera en liten grundvattensänkning.

3 Tidigare utförda miljögeotekniska undersökningar

Det har inte framkommit att miljöteknisk undersökning har utförts tidigare inom fastigheten Fabriken 15. Översiktliga miljötekniska undersökningar har dock utförts på flera fastigheter i nära anslutning till Fabriken 15.

4 Föroreningar som kan förväntas inom fastigheten

Sjödalen är ett utfyllt område. Att fyllnadsmassor innehåller heterogen spridning av förhöjda halter av metaller och PAH (polycykliska aromatiska kolväten) i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM (känslig markanvändning) och i mindre omfattning högre än MKM (mindre känslig markanvändning) bedöms inte som avvikande. Enstaka högre halt av metaller innebär sällan en ökad hälso- eller miljörisk. Mindre oljeföroreningar är vanligt förekommande inom industriområden och innebär ofta snarare ett hanteringsproblem vid anläggningsarbeten, än risk för negativ påverkan på miljö eller hälsa. Vid misstanke om större oljeföroreningar bör detta undersökas vidare.

Det som främst bedöms kunna utgöra framtida negativ effekt på inomhusmiljö är att det har använts klorerade lösningsmedel inom fastigheten Fabriken 15 samt att det bedrivits kemtvätt norr om Fabriken 15. På grund av detta beskrivs klorerade lösningsmedel mer ingående under kapitel 4.1.

4.1 Klorerade lösningsmedel

Klorerade alifatiska kolväten har sedan 1930-talet använts som avfettningsmedel inom flertalet verksamheter och stor betydelse inom textiltvätt sedan 1940-talet. Användningen förbjöds 1995 i Sverige, dock används små mängder på dispens.

4.1.1 Fysikaliska och kemiska egenskaper

Klorerade alifatiska kolväten har hög flyktighet och är hydrofoba (vattenavvisande)³. Desto fler kloratomer (halogener) ämnet består av, desto mer hydrofoba egenskaper får det. Klorerade

¹ Storängens industriområde inom Huddinge kommun, PM Miljögeoteknisk inventering, 2006-05-31

² Tyréns, PM geoteknisk inventering, Storängens industriområde inom Huddinge kommun, 2006-05-31

³ Hållbar sanering, 2007

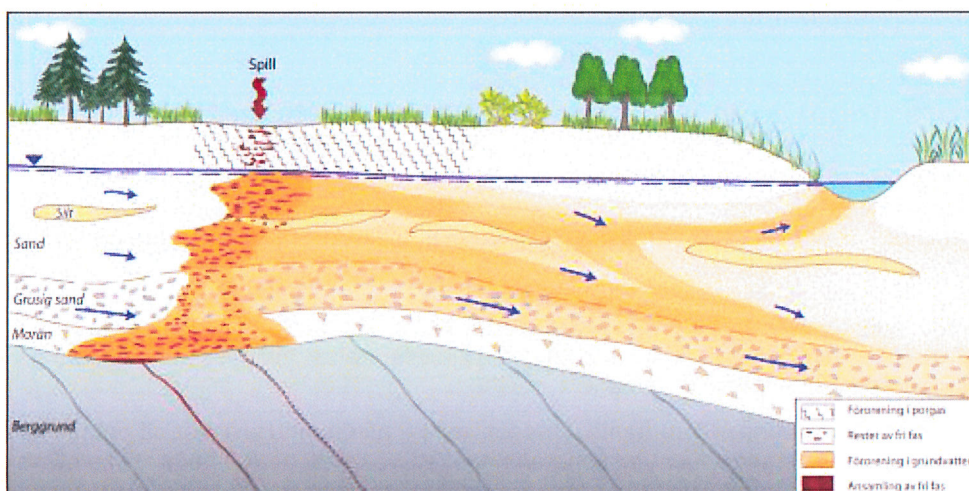
lösningsmedel kännetecknas av att de har högre densitet (DNAPL⁴) än vatten, samtidigt som de har lägre viskositet, samt att de är svårlösliga i vattenfasen.

Tetrakloreten (PCE) och trikloreten (TCE) har fler kloratomer än nedbrytningsprodukten vinylklorid (VC). Vinylklorid har lägre densitet, är mindre vattenavvisande och har lägre adsorptionsförmåga till fasta partiklar än tetrakloreten och trikloreten. Detta medför att vinylklorid förekommer nästan bara i gas- och vätskefas, medan PCE och TCE kan förekomma bundet till fast fas (jord) om höga halter finns närvarande.

4.1.2 Spridning

Ämnenas egenskaper medför att klorerade lösningsmedel till viss del förångas vid hantering och avgår till omgivningen.

Vid utsläpp av klorerade lösningsmedel kommer lösningsmedlet att röra sig nedåt genom permeabla (genomsläppliga) jordlager och sprickor i lera eller berg, tills ämnena når tätare jordarter eller tätt berg. Där kommer föroreningen att ansamlas, se *figur 2*. Därefter kan lösningsmedlet transporteras vidare horisontellt över stora avstånd. När fri fas av lösningsmedlet passerat genom jordlager/berggrund kommer rester av lösningsmedlet hållas kvar i porerna genom kapillära krafter. Resterna ansamlas främst i de större porerna. Detta medför att större mängd lösningsmedelsrester i jordlagrens porer (omättad zon) kan innebära en påverkan på inomhusmiljön.



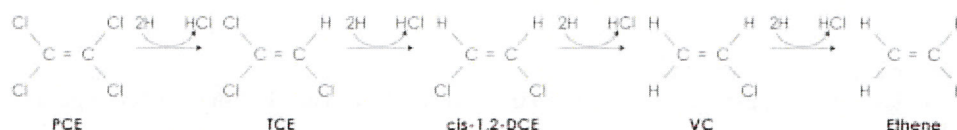
Figur 2. Principskiss för spridningsvägar vid större spill av klorerat lösningsmedel. (källa: Klorerade lösningsmedel, rapport 5663).

4.1.3 Nedbrytning

Klorerade alifatiska kolväten kan brytas ned på naturlig väg genom mikrobiella processer. Ett fåtal klorerade alifatiska kolväten kan även brytas ned genom abiotiska processer. Biologisk nedbrytning är de processer som har störst betydelse. I allmänhet bryts högklorerade klorerade alifatiska kolväten främst ned genom reduktiv deklorering, se *figur 3*.

Vid fullständig nedbrytning av tetrakloreten bildas eten, se *figur 3*. Processen sker i steg, där en kloratom byts ut åt gången.

⁴ Dense non-aqueous liquids



Figur 3. Stegvis anaerob nedbrytning av tetrakloreten (källa: Klorerade lösningsmedel, rapport 5663).

I akvifärer med lång omsättningstid kan abiotisk nedbrytning vara betydelsefull. Nedbrytning på abiotisk väg sker långsammare än biologisk nedbrytning.

4.1.4 Exponeringsvägar

Vid bedömning av toxikologiska egenskaper är det av vikt att hänsyn tas till troliga exponeringsvägar. Inandning av ånga (gas) är den huvudsakliga och troliga exponeringsvägen för klorerade alifatiska kolväten för det aktuella exploateringsområdet. Vid vissa tillfällen bör även exponeringsvägar hudkontakt och även oralt intag beaktas, exempelvis vid arbete där användning av klorerade lösningsmedel förekommer.

4.1.5 Hälsotoxiska egenskaper

Höga koncentrationer av klorerade alifatiska kolväten i inomhusluft kan ge upphov på effekter på centrala nervsystemet. Effekterna kan visa sig genom huvudvärk och yrsel samt vid höga halter och långtidsexponering leda till medvetlöshet. Inandning kan orsaka irritation i luftvägarna. Nedbrytningsprodukten vinylklorid är dokumenterad som cancerframkallande.

4.1.6 Ekotoxikologiska egenskaper

Studier av ekotoxikologiska effekter av klorerade alifatiska kolväten har utförts på akvatiska arter. Tetrakloreten är det ämne som är mest toxiskt och den koncentration som påverkar 50 % av arterna är 1 mg/l⁵.

4.1.7 PID (Fotojonisationsdetektor)

PID-mätningar ger en bra indikation för flyktiga ämnen med föroreningsnivåer högre än ca 1 mg/m³ luft (att notera är att uppmätta halter i resultatsammanställning anges i µg/m³). Denna nivå är med stor säkerhet lägre än halter som kan innebära en negativ påverkan på inomhusluft, varför PID-resultaten kan användas vid en första bedömning av föroreningssituationen. PID-utslagen registrerar även flyktiga oljefraktioner, vilket stör sambandet mellan PID och halten klorerade alifater. Det är därför viktigt att analysera kolrören på laboratorium för att urskilja vilka ämnen som verkligen återfinns i porluften.

4.1.8 Tumregel indikation fast fat

Det finns en väl använd tumregel för att undersöka tecken på om det kan finnas fri fas i grundvattnet uppströms ett provtagningsområde. Om halterna av lösningsmedlet (trikloreten eller tetrakloreten) är högre än 1 % av lösligheten av ämnet kan det vara ett tecken på att fri fas förekommer uppströms området. I *tabell 1* redovisas ämnenas vattenlöslighet samt halter avseende indikation om fri fas uppströms provtagningspunkt.

⁵ RIVM 2001



Tabell 1. Kriterier för klorerade alifatiska ämnen för indikation om uppströms källa (Hållbar sanering, Klorerade lösningsmedel, rapport 5663, 2007).

Ämne	Vatten-löslighet (mg/l)	Indikation om frifas (µg/l)
Tetrakloreten	206	>2000
Triklloreten	1280	>12000
Vinylklorid	8800	

5 Bedömningsgrunder

5.1.1 Jord

Riktvärden är hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden vid utvärdering av analysresultat för KM eller MKM användas, se *tabell 2*.

Tabell 2. Kriterier för markanvändning (NV 5976)

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

Uppmätta halter i jord i utförd undersökning har jämförts både med KM och MKM. Detta för att ge en vägledning med hänsyn till människors hälsa och markmiljön inom området.

5.1.2 Grundvatten

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBIs branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer. För metaller i grundvatten har Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten använts (Naturvårdsverket, 1999b). För de ämnen som svenska riktvärden saknas har holländska interventionvärden använts (VROM, 2000).

5.1.3 Porluft

Det finns inga svenska riktvärden för klorerade ämnen i porluft. För jämförelse av uppmätta halter av tetrakloreten och triklloreten har indata till riktvärdesmodellen använts. Naturvårdsverket anser att en förorening från mark inte får ta upp hela det dagliga tolerabla intaget (TDI). Till följd av detta används halva indatavärdet som riktvärde för att jämföra uppmätta halter i porluft. För vinylklorid används det hälsobaserade riktvärdet som tagits fram i

uppdrag av Naturvårdsverket av IMM (Institutet för miljömedicin). Värdet togs fram 1998 och för vinylklorid anges en lågrisknivå på $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

För oljeföroreningar har samma riktvärden använts, dvs. halva värdet för Naturvårdsverkets indata till beräkningsmodellen.

6 Genomförande av miljötekniska undersökningar

Fältarbetena utfördes 9-10 januari, 2012. Fältgeotekniker var Henrik Nordén, Tyréns. Utsättning och avvägning av provtagningspunkter har utförts av Geocon. Provtagningspunkter redovisas i plan i ritning M11-01-01, se *bilaga 1*.

6.1 Jord

Provtagning av jord har utförts med skruvborr i 8 punkter (T11-T18).

Jordprover togs ut varje halvmeter ned till naturlig jordart. Totalt togs 33 stycken jordprover ut och sex stycken asfaltprover. Samtliga prover förvaras i diffusionstäta påsar.

6.2 Grundvatten

Två styckengrundvattenrör, PEH 50 mm, har installerats. GVT12 sitter på ett djup av 2,52 meter under markytan och GVT16 sitter på ett djup av 2,47 meter under markytan.

Grundvattenprovtagning utfördes, 2012-01-12, av David Stenman, Tyréns. Vattnet omsattes innan vattenprover togs ut. Vattenproverna är filtrerade på lab för metallanalyser.

6.3 Porluft

Sex stycken sonder installerades för att kontrollera porluftens innehåll av flyktiga ämnen. Provtagning av porluft har utförts av Kaisa Nugin, Tyréns, med hjälp av David Stenman, Tyréns.

Provtagning av porluft utfördes i samtliga sonder. Sönderna placerades utifrån kännedom att det har använts klorerade ämnen inom fastigheten åt norr och i mindre grad inom nu undersökt fastighet, samt grundvattnets riktning. Sönderna installerades i fyllnadsmassor, ca 1,0-1,1 meter under markytan. Luftprover uttogs med luftprovtagningspumpar på dubbla kolrör. I samtliga sonder screenades luftprover för innehåll av flyktiga organiska ämnen med fältinstrumentet PID (fotoionisationsdetektor).

6.4 Labanalyser

Jord- och grundvattenprover skickades in för analys till det ackrediterade laboratoriet Eurofins. Porluft analyserades av Pegasus, Eurofins. För samtliga analysrapporter, se *bilaga 5*.

6.4.1 Jord

Totalt utfördes 10 stycken metallanalyser på jord. Avseende organiska ämnen analyserades 15 jordprov för alifater och aromater, sex stycken för BTEX och nio stycken PAH-analyser.

6.4.2 Grundvatten

Grundvatten från de två installerade grundvattenrören analyserades med avseende på metaller, BTEX, alifater och klorerade alifater, BTEX, aromater, alifater och total VOC.

6.4.3 Porluft

Samtliga kolrör analyserades med avseende på klorerade alifater, BTEX, alifater, aromater och total VOC.

6.5 Indikativ metod för asfalt

Asfalt sprayades med asfaltspray som är en indikativ metod för att kontrollera asfaltens innehåll av tjära. Asfalten färgades i en nyans liknande ljus caffè latte, vilket indikerar att det inte är så kallad tjärasfalt.

7 Resultat

7.1 Jord och asfalt

För att verifiera den indikativa metoden lämnades ett asfaltprov in (T11) för analys avseende PAH (polycykliska aromatiska kolväten). Resultatet visade på lågt innehåll av PAH.

I jorden har det inte påträffats några anmärkningsvärda halter av metaller. I borrhål T14 har koppar uppmätts i halt något högre än det generella riktvärdet för KM och i T15 är koppar och nickel i halter strax högre än KM. I övrigt är uppmätta metallhalter mycket lägre än de generella riktvärdena för KM.

Att det uppmätts alifater och aromater i flertalet punkter (T12-T17) var att förvänta, eftersom oljelukt noterats vid fältarbetena. I två av dessa punkter (T12 och T16) är halterna högre än de generella riktvärdena för MKM.

PAH L (låg molekylvikt) har uppmätts i halter högre än KM och lägre än MKM i T15 och T16. PAH M (medelhög molekylvikt) och PAH H (hög molekylvikt) har i borrhål T16 påträffats i halter högre än MKM.

BTEX har inte påträffats i halter högre än rapporteringsgränsen för analysmetoden.

Provtagningspunkters placering och resultat sammanställning, se *bilaga 1 och 2*.

7.2 Grundvatten

Vid fältarbetena noterades oljelukt i många punkter. I grundvatten rör GVT16 uppmättes bensen i låg halt, i övrigt påträffades inga oljeprodukter i högre halter än rapporteringsgränsen för analysmetoden.

I GVT12 har det uppmätts nedbrytningsprodukter från klorerade lösningsmedel i avvikande halter, cis-1,2-dikloreten (2 900 µg/l), 1,1,2-trikloreten och vinylklorid (870 µg/l). I GVT16 har det uppmätts avsevärt lägre halter av cis-1,2-dikloreten, 1,1,2-trikloreten och vinylklorid än i GVT12.

Moderprodukterna trikloreten och tetrakloreten har inte uppmätts i halter högre än rapporteringsgränsen för analysmetoden, dvs. < 1,0 µg/l.

Mellan GVT12 och Södalsvägen ligger en kulvert. För grundvattenrörs placering och resultatsammanställning, se *bilaga 1 och 3*.

7.3 Porluft

Halterna av klorerade ämnen i porluft är förhållandevis låga vid jämförelse med Naturvårdsverkets indata till riktvärdesmodellen. TP 31, där låg halt trikloreten har uppmätts, är placerad ca 22 meter nordväst om GVT12 där det uppmätts hög halt av nedbrytningsprodukten cis-1,2-dikloreten. I TP35 som är placerad ca 12 meter nordöst om GVT16 har det inte uppmätts klorerade ämnen i halter högre än rapporteringsgränsen för metoden.

De har uppmätts låga halter av trikloreten i porluftsonderna, TP31-TP35, varav TP35 visar på avvikande högre halt i förhållande till övriga sonder. Tetrakloreten har påträffats i låga halter i TP32 och TP 35. Det har i TP34 påträffats låg halt av nedbrytningsprodukten cis-1,2-dikloreten. I övriga sonder har det inte påträffats nedbrytningsprodukter i halter högre än rapporteringsgränsen för analysmetoden.

För porluftsonders placering och resultatsammanställning, se *bilaga 1 och 4*.

8 Riskbedömning

Att det har påträffats oljeföroreningar inom fastigheten bedöms inte som anmärkningsvärt eftersom det pågått industriverksamhet inom fastigheten sedan 1950-talet. Föroreningarna ligger sannolikt relativt yligt (ovan tätare jordlager). Alifater har påträffats i porluft och jord, vilket vanligtvis kan innebära en större hälsorisk avseende inomhusmiljö vid uppförande av bostäder än endast halter i grundvattnet.

I punkten TP31 (porluft), som ligger ca 15 meter från T12 (jord) har det uppmätts halter av alifater både i porluft och jord. Båda punkterna ligger mellan byggnad och Sjödalsvägen. Hur den kulvert som ligger mellan provtagningspunkterna och Sjödalsvägen påverkar spridning från grannfastigheten har inte utretts.

Det har påträffats alifater och aromater i varierande halter inom ytan mellan byggnaderna i alla punkter (T14-T17). Bakom byggnaden i söder har det endast påträffats låga halter av tyngre alifater i jord (T18) medan det har uppmätts alifater i porluft, TP36, som ligger ca 10 meter nordväst T18.

Att det förekommer oljeföroreningar i jord samband med klorerade ämnen har en positiv inverkan. Detta eftersom nedbrytning av klorerade ämnen gynnas av kolkällor i mark, t.ex. oljefraktioner.

De har uppmätts trikloreten i porluftsonderna, TP31-TP35, vilket kan tyda på spridning från den kemptvätt som har bedrivits nordöst om Fabriken 15 och/eller användning av klorerade avfettningsmedel inom fastigheten.

De förhöjda halterna tetrakloreten kan sannolikt härledas från användning av avfettningsmedel innehållande klorerade ämnen inom fastigheten

I grundvattenrör, GA 8, inom fastigheten Brandstegen 7 har det år 2007 uppmätts måttligt höga halter av tetrakloreten och trikloreten i grundvattnet. Dessa halter tyder inte på att det finns frifas av klorerade lösningsmedel. Uppmätta halter i grundvattnet av vinylklorid (870 µg/l) i GVT 12 tyder inte på att det finns frifas uppströms. Uppmätta halter av cis 1,2-dikloreten i GVT 12 är av samma storleksordning som de halter som uppmätts i GA8.

9 Samlad bedömning och rekommendationer

Utifrån en samlad bedömning av uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvatten och porluft är det förekomsten av främst klorerade ämnen, men även oljeföroreningar, som kan innebära en ökad risk avseende människors hälsa vid uppförande av bostäder. Detta innebär ofta betydande merkostnader.

Till följd av att främst klorerade ämnen och även oljeföroreningar har påträffats i halter och omfattning som eventuellt innebär ökad risk för hälsa rekommenderas att en kompletterande undersökning avseende grundvatten och porluft utförs i god tid innan anläggningsarbeten påbörjas inom fastigheten.

Dessutom rekommenderas, om möjligt, att resultaten och punkters placering inom kvarteren Fabriken och Brandstegen, där det genomförs eller har genomförts undersökning av porluft och

grundvatten samlas i ett gemensamt underlag. På så sätt kan förekomsten av klorerade ämnen utvärderas och en helhetsbedömning kan göras.



10 Referenser

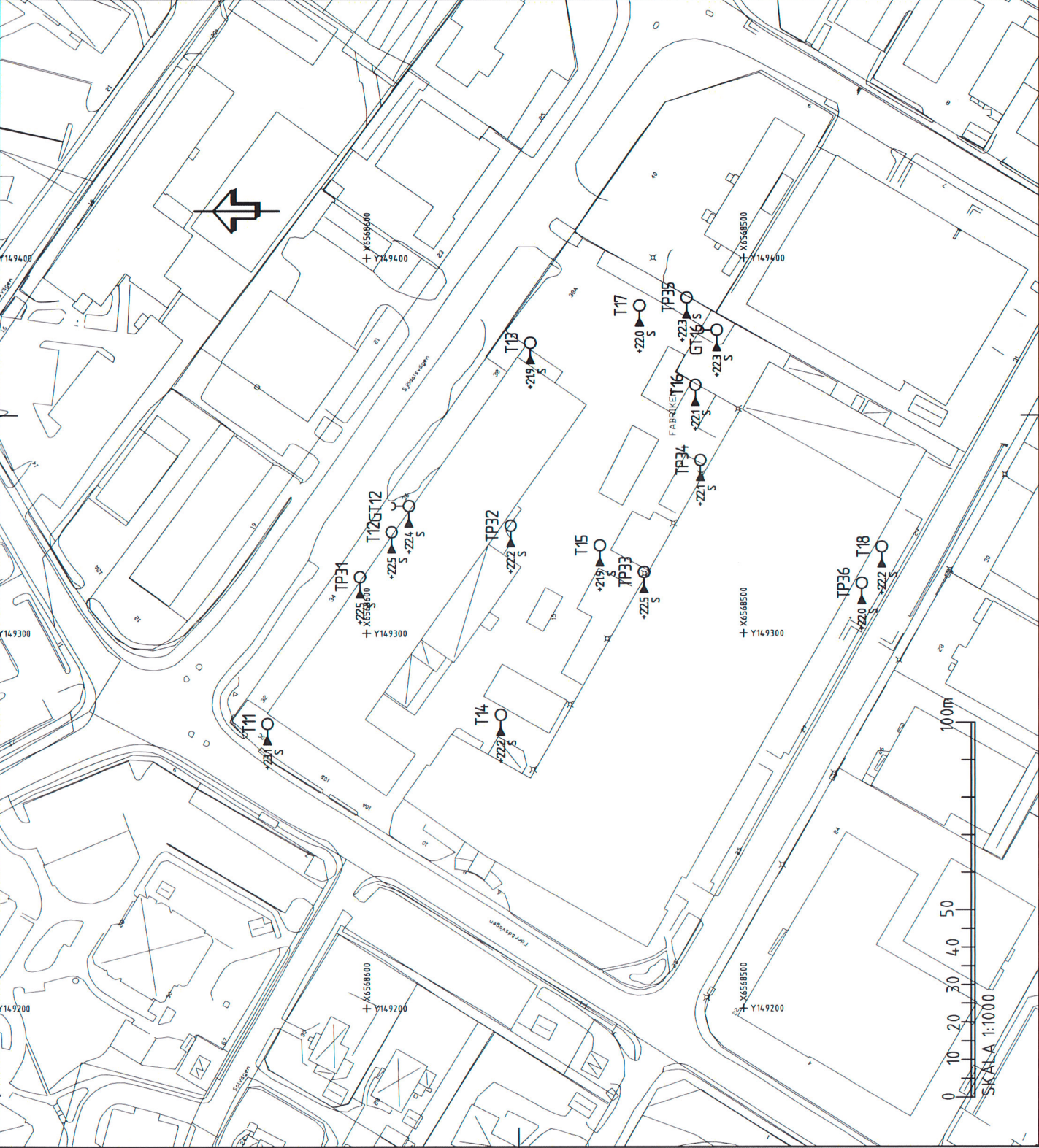
Huddinge kommun, Fördjupad översiktsplan för Storängen.

Hållbar sanering, Klorerade lösningsmedel, rapport 5663, februari 2007.

Storängens industriområde inom Huddinge kommun, PM Miljögeoteknisk inventering, 2006-05-31

Tyréns, PM geoteknisk inventering, Storängens industriområde inom Huddinge kommun, 2006-05-31

RIVM 2001



FÖRKLARINGAR

- PROVTAJNINGAR
- MLJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING MED LABORATORIEANALYS
- HYDROLOGISKA BESTÄMMNINGAR
- GRUNDVATTENNYTA I GW-RÖR

KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM RH00

HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/BGFS BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2 FRÅN 2001-01-01.
WWW.SGF.NET

BETECKNINGSSYSTEM

BY	ART	ANMÄRKNING	BLADNR	BLADT
FABRIKEN 15 HUDDINGE KOMMUN				
TYRÉNS				
PROJEKTERAD AV: PER-ÅKE STENBERG UTFÖRD AV: PETER NYSTRÖM TILLÄMNING: 18.03.2008 TILLÄMNING: 18.03.2008				
UTGIVNING: 2012-02-13 UTGIVNING: 2012-02-13 UTGIVNING: 2012-02-13 UTGIVNING: 2012-02-13				
MILJÖPROVTAJNINGAR				
PLAN				
M11-01-01				

[illegible]

Anna Fröberg Flerlage 010 452 22 96

2012-02-16

Analys	SLV ¹ SNV ²	VROM3 VROM4	Förslag riktvärden för grundvatten enligt SPBI, 2010 ⁵				
Metaller [µg/l]						GVT12	GVT16
Arsenik (As)	10 ^{1/5} ²					1,4	1,5
Bly (Pb)	10 ^{1/1} ²					0,5	<0,05
Kadmium (Cd)	5 ^{1/1} ²					0,024	<0,02
Kobolt (Co)		100 ³				1,3	2,7
Koppar (Cu)	2000 ¹					4,1	0,52
Krom tot (Cr)	50 ¹					1,1	0,62
Kvicksilver (Hg)	1 ¹					0,1	<0,1
Nickel (Ni)	20 ¹					2,1	1,9
Vanadin (V)	-					0,59	0,82
Zink (Zn)	20 ²	800 ³				6,2	22
Petroleumrelaterade ämnen [mg/l]			Ångor byggnader				
Bensen	0,001 ¹		0,1	0,5	1	<0,002	0,00037
Toluen			7	0,5	2	<0,001	<0,001
Etylbensen			6	0,5	0,7	<0,001	<0,001
Xylen			3	0,5	1	<0,001	<0,001
Alifater>C5-C12			3	0,3	1	<0,03	<0,03
Alifater>C12-C35			-	3	1	<0,05	<0,05
Aromater >C8-C10			0,8	0,5	0,15		
Aromater >C10-C16			10	0,12	0,015		
Aromater >C16-C35			25	0,005	0,015		
Klorerade ämnen [µg/l]							
diklormetan		0,01 ^{4/1000} ³				<1,0	<1,0
1,1-dikloreten		7 ^{4/900} ³				<1,0	<1,0
1,2-dikloreten		7 ^{4/400} ³				<1,0	<1,0
1,1-dikloreten						6,9	<1,0
trans-1,2-dikloreten						10	<1,0
cis-1,2-dikloreten						2900	2,9
1,2-diklorpropan		0,8 ^{4/80} ³				<1,0	<1,0
triklormetan		6 ^{4/400} ³				<1,0	<1,0
tetraklormetan		0,01 ^{4/10} ³				<1,0	<1,0
1,1,1-trikloreten		0,01 ^{4/300} ³				<1,0	<1,0
1,1,2-trikloreten		0,01 ^{4/130} ³				<1,0	<1,0
1,1,2-trikloreten	10 ¹	24 ^{4/500} ³				23	1,3
tetrakloreten	10 ¹	0,01 ^{4/40} ³				<1,0	<1,0
vinylklorid	0,5 ¹	0,01 ^{4/5} ³				870	1,3
¹ SLV 2001:30, otjänligt vatten							
² Holländska målvärdet (VROM Circular on target values and intervention values for soil remediation, 2009).							
³ Holländska interventionsvärdet grundvatten (VROM Circular on target values and intervention values for soil remediation, 2009).							
⁴ Holländska målvärdet för grundvatten (VROM Circular on target values and intervention values for soil remediation, 2009).							
⁵ Riktvärden för ämnen i grundvatten bensinstationer (SPBI, 2010), exponeringsvägar ångor i byggnader, miljörisk våtmark/ytvatten.							

Beställare: JM AB

Fabriken 15, Uppdragsnummer: 232 118

Beställare: JM AB
Fabriken 15 Uppdragsnummer: 232 118

