

RAPPORT

**ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING PÅ DEL AV
FASTIGHET VÄSTERSLÄT 9:17 M.FL., "FJÖLEBRO 4", KALMAR KOMMUN**



28 MAJ 2015

Uppdrag: 260011

Titel på rapport: Rapport – Översiktlig miljöteknisk markundersökning på del av fastighet Västerslät 9:17 m.fl. Fjölebro 4, Kalmar kommun

Status: Slutrapport

Datum: 2015-05-28

Medverkande

Beställare: Kalmar kommun

Kontaktperson: Anna Aleljung

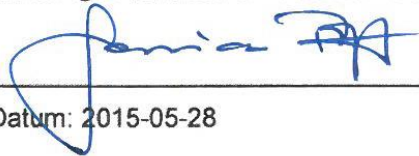
Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Jessica Toft

Handläggare: Jessica Toft och Karolina Nilsson

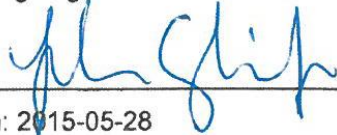
Kvalitetsgranskare: Johan Striberger

Handlingen författad av: Jessica Toft



Datum: 2015-05-28

Handlingen granskad av: Johan Striberger



Datum: 2015-05-28

Tyréns AB

252 21 Helsingborg

Tel: 010 452 20 00
Fax: 010-452 39 55
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Tyréns har under februari till april 2015, på uppdrag av Kalmar kommun, utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning på del av fastighet Västerslät 9:17 m.fl. Fjöllebro 4 i Kalmar kommun. Arbeten med framtagande av ny detaljplan pågår för närvarande, vilken innebär bl.a. nybyggnation av bostäder, kontor, och småindustriell verksamhet.

Det undersökta området ägs dels av Kalmar kommun och dels av PPL Entreprenad AB (framöver benämnt PPL) som bl.a. utför markentreprenader. PPL verkar både inom egenägd mark samt även inom mark som hyrs av kommunen. Inom en mindre yta, som ägs av PPL, är Anläggarna AB verksamma vilka bedriver samma typ av verksamhet som PPL. Undersökningsområdet omfattar även ett område där det finns en äldre deponi. Detta område, som ägs av kommunen, planeras enligt kommande detaljplan bli ett naturområde.

PPL är verksamma inom mark- och anläggning och deras verksamhet inom undersökningsområdet har i huvudsak omfattat lagring av diverse material (ex. stenmaterial som stenplattor och gatsten samt jord/schaktmassor och trädgårdsavfall). Inga uppgifter har framkommit om att det lagrats eller använts kemikalier inom området.

Nuvarande användning av marken bedöms närmast motsvara mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets rapport 5976. Framtida planerad användning av marken inom Fjöllebro kommer till större delen närmast motsvara MKM, med undantag av en mindre yta i den norra delen av området som kommer att bebyggas med bostäder. Här bedöms framtida markanvändning närmast motsvara känslig markanvändning (KM).

Utförd undersökning har omfattat skruvprovtagning med uttag av jordprov i 25 provpunkter samt installation av grundvattenrör i 8 av dessa punkter. Tre av grundvattenrören har även använts för att mäta eventuell förekomst av deponigaser.

Sammanfattningsvis visar resultaten från nu utförd undersökning generellt på halter under KM-riktvärden inom området där bostäder planeras byggas. I en provpunkt påvisades något förhöjd halt av PAH H vid jämförelse med KM-riktvärdet. Denna förorening bedöms inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön under förutsättning att byggnader placeras över föroreningen, då överbyggnad medför att risken för exponering minimeras. Om byggnad ej anläggs i läge för den punkt där PAH-förorening påvisats, rekommenderas att föroreningen avgränsas och därefter schaktas ur.

Kommande exploatering i övriga delen av undersökningsområdet innebär att markanvändningen motsvaras av mindre känslig markanvändning. Resultat från undersökningen i övriga området underskred överlag MKM-riktvärden, förutom en lokalt förhöjd vanadinhalt samt ytligt förekommande halter av tyngre alifater härrörande från lokala spill. Det rekommenderas att markytan här och inom övriga exploateringsområdet kontrolleras visuellt när området är utrymt, och att lokala ytliga spill saneras/omhändertas. Den påvisade förhöjda halten av vanadin bedöms endast vara lokalt förekommande och anses innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön.

Avseende grundvattnet påvisades i norra delen av undersökningsområdet något förhöjda halter av PAH och tyngre aromater. Påvisade halter bedöms dock inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön. Inga grundvattenprov har kunnat uttas för laboratorieanalys i tre provpunkter med installerade grundvattenrör, detta pga. att rören var förstörda. Då generellt enbart låga föroreningshalter i jord påvisats inom undersökningsområdet, bedöms grundvattnet inom det undersökta området inte vara påverkat i någon utsträckning innebärande någon risk för människors hälsa eller för miljön.

De uppmätta halterna av deponigas innebär inte någon risk, varken med nuvarande markanvändning eller inför kommande exploatering.

Observera att efterbehandling, samt all eventuell återanvändning av massor, ska föregås av en anmälan om avhjälpandeåtgärder till tillsynsmyndigheten.

För att fullfölja upplysningsplikten enligt 10 kapitel Miljöbalken, ska denna rapport delges tillsynsmyndigheten.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	5
2	Områdesbeskrivning	6
3	Riktvärden	7
4	Miljöteknisk markundersökning	9
4.1	Provtagningsplan	9
4.2	Skruvborrning, jordprovtagning och installation av grundvattenrör	9
4.3	Grundvattenprovtagning	10
4.4	Fältanalyser	10
4.5	Mätning av deponigas.....	10
4.6	Laboratorieanalyser	10
5	Resultat	11
5.1	Mark- och grundvattenförhållanden	11
5.2	Fältintryck och fältanalyser	11
5.3	Laboratorieanalyser - jord.....	11
5.4	Laboratorieanalyser - grundvatten.....	12
5.5	Mätresultat - deponigas	12
6	Föroreningsutbredning och förenklad riskbedömning.....	12
7	Slutsats - Rekommendationer	13

Bilagor

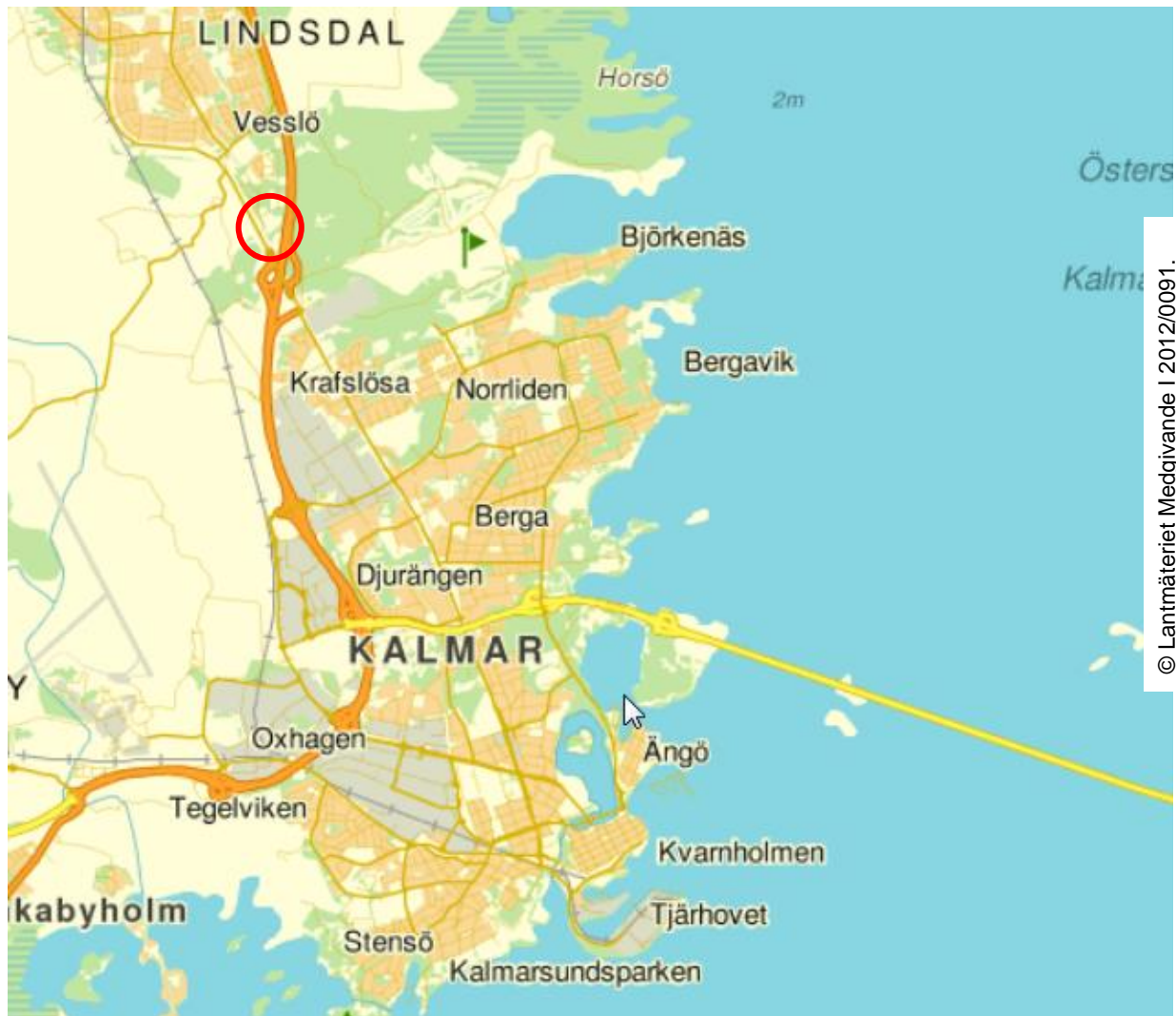
Bilaga 1	Planritning med provpunkter
Bilaga 2	Jordprovtabell med resultat från XRF- och PID-mätningar
Bilaga 3	Grundvattentabell - grundvattenrörinstallation och fältprovtagning
Bilaga 4	Laboratorieanalysresultat - jord
Bilaga 5	Laboratorieanalysresultat - grundvatten
Bilaga 6	Mätresultat - deponigas
Bilaga 7	Laboratorieanalysprotokoll
Bilaga 8	Ritning - planerad ny detaljplan, samt områdesindelning Yt1-Yt5

1 Bakgrund och syfte

Tyréns har under februari till april 2015, på uppdrag av Kalmar kommun, utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning på del av fastighet Västerslät 9:17 m.fl. "Fjölebro 4 i Kalmar kommun. Arbetet med framtagande av ny detaljplan pågår för närvarande, vilken innebär bl.a. nybyggnation av bostäder, kontor, och småindustriell verksamhet.

Det undersökta området ägs dels av Kalmar kommun och dels av PPL Entreprenad AB (framöver benämnt PPL) som bl.a. utför markentreprenader. PPL verkar både inom egenägd mark samt även inom mark som hyrs av kommunen. Inom en mindre yta, som ägs av PPL, är Anläggarna AB verksamma vilka bedriver samma typ av verksamhet som PPL. Undersökningsområdet omfattar även ett område där det finns en äldre deponi. Detta område, som ägs av kommunen, planeras enligt kommande detaljplan bli ett naturområde.

Nuvarande användning av marken bedöms närmast motsvara mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets rapport 5976. Framtida planerad användning av marken inom Fjölebro kommer även till större delen närmast motsvara MKM, med undantag av en mindre yta i den norra delen av området som kommer att bebyggas med bostäder. Här bedöms framtida markanvändning närmast motsvara känslig markanvändning (KM).



Figur 1. Karta från hitta.se/Lantmateriet över Kalmar. Undersökningsområdet i Fjölebro ligger inom rödmarkerat område.

För framtagandet av ny detaljplan, och inför planerad nybyggnation, önskar Kalmar kommun att en översiktlig miljöteknisk markundersökning utförs inom del av området Fjölebo. Detta för att undersöka eventuella mark- och grundvattenföroreningar inom exploateringsområdet. Vidare önskas även att det undersöks om deponin i södra delen av området avger deponigaser innebärande någon risk.

Undersökningsområdet inom Fjölebo redovisas översiktligt i figur 1 och 2 nedan samt på ritning i bilaga 1.

2 Områdesbeskrivning

Området Fjölebo ligger ca 7 km norr om Kalmar centrum några hundra meter väster om väg E22. Exploateringsområdet ligger i ett område med skog, och avgränsas av vägar/motorväg mot alla väderstreck (se figur 2). Strax norr/nordost om området bedrivs annan industriell verksamhet.



Figur 2. Karta från hitta.se över aktuellt undersökningsområde inom Fjölebo (svagt tonat område). Ungefärligt läge av PPLs och Anläggarna ABs verksamhetsområde framgår av rödmarkerat område. F.d. deponi ligger främst i södra delen av området men viss utfyllnad har även skett inom PPLs verksamhetsområde. Grönmarkerat område visar ungefärligt läge inom vilket bostäder planeras. Blåstreckad linje visar läge på grävt dike.

Företaget PPL bedriver olika entreprenadjobb inom transport, mark och anläggning. Företaget har ca 200 containers i olika storlekar som man hyr ut, hämtar och tömmer. Merparten av avfallet i containrarna körs osorterat till godkänd mottagare som exempelvis Stena Recycling i Kalmar. Men en del annat tas hem till anläggningen i Fjöllebro.

Verksamheten transporterar även schaktmassor av olika slag. En del går direkt till förbestämd mottagare, PPL agerar bara åkeri, men en del går in till egna anläggningen för sortering, inblandning m.m. Företaget har använt och använder en del massor till att fylla ut den egna och arrenderade fastigheten, enligt överenskommelse med Kalmar kommun. Verksamheten är prövad 2001-04-11 för "uppläggning av avfall 90.007", idag närmast 90.140 C, användning av avfall för anläggningsändamål, där risken för föroreningen är ringa. Vidare är verksamheten prövad för mellanlagring av icke farligt avfall, 90.40 C, 10 -10 000 ton, max 30 000 ton om det gäller avfalls som återvinns i anläggningsändamål.

PPLs verksamhetsområde i Fjöllebro framgår av rödmarkerat område i figur 2. I den nordöstra delen av området verkar Anläggarna AB, vilka bedriver samma typ av verksamhet som PPL.

I den norra delen av området (se grönmarkerat område i figur 2 och bilaga 8) planeras bostäder att byggas enligt kommande detaljplan. Södra delen av undersökningsområdet utgörs i huvudsak av skogsområde med en äldre nedlagd deponi. Utfyllnad av deponimassor har till viss del även skett inom PPLs verksamhetsområde. Norr om deponin finns ett grävt dike som så småningom mynnar i Kalmarsund via ett våtmarksområde. Markytan inom verksamhetsområdet är relativt plan men med en svag sluttning mot sydväst. Höjden på f.d. deponin i den södra delen av undersökningsområdet är ca 10-15 m över omgivande markyta. I norra delen är ytorna grusade.

Hela undersökningsområdets area inklusive naturområdet (se svagt tonat område i figur 2) är på totalt 65 000 m². Arean på området där PPL och Anläggarna AB är verksamma är ca 25 000 m².

Fastigheten angränsar i alla väderstreck till vägar/motorväg. Närmsta bostadshus ligger ca 100 m nordväst. Närmaste recipient är diket som löper genom området (se figur 2).

3 Riktvärden

De uppmätta halterna i jord har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverkets rapport 5976). De generella riktvärdena anger den föroreningshalt under vilken risken för negativa effekter för människor, miljö eller grundvattenresurser normalt är acceptabel. Riktvärden och känslighet baseras på att enskilda individer ska skyddas, inte på hur många människor som ska skyddas. Vilka riktvärden som används beror på hur marken är tänkt att användas nu och i framtiden. Naturvårdsverket har tagit fram en modell för hur människor, markmiljö, ytvattenmiljö och grundvattenresurser antas kunna exponeras för föroreningar på och från förorenade områden, se tabell 1. Utifrån denna modell har Naturvårdsverket beräknat generella riktvärden för jord för känslig markanvändning (KM: bostäder, lekplatser, daghem m.m.) och mindre känslig markanvändning (MKM: kontor, industrier, vägar m.m.).

De generella riktvärdena baseras på att människor kan exponeras för föroreningar i jord via oavsiktligt intag av förorenad jord, hudkontakt, inandning av damm, inandning av förångade föroreningar, intag via grönsaker och bär samt intag av dricksvatten från en brunn belägen i det förorenade området. Alla dessa exponeringsvägar vägs in i de generella riktvärdena för känslig markanvändning, medan intag via bär, grönsaker och dricksvatten inte ingår i riktvärdena för mindre känslig markanvändning. Dessutom ges markmiljön ett skydd beroende på tänkt markanvändning. Eftersom i princip allt grundvatten är skyddsvärt, ger riktvärdet för känslig markanvändning ett skydd för grundvattnet inom det förorenade området, medan riktvärdet för mindre känslig markanvändning skyddar grundvattnet 200 m nedströms det förorenade området. Ytvattenmiljön i intilliggande recipient ges alltid ett skydd, oavsett markanvändning.

Tabell 1. Skyddsobjekt och skyddsnivå som beaktas för KM och MKM (från Naturvårdsverkets rapport 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

Nuvarande användning av marken bedöms närmast motsvara mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets rapport 5976. Framtida planerade användning av marken inom Fjölebro kommer även till större delen närmast motsvara MKM, detta med undantag från en mindre yta i den norra delen av området som kommer att bebyggas med bostäder. Här bedöms framtida markanvändning närmast motsvara känslig markanvändning (KM). Resultat från nu utförd undersökning har därför jämförts med riktvärden för både KM och MKM.

Gällande grundvatten, har erhållna analysresultat avseende PAH och BTEX jämförts med SPBIs Rekommendationer "Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar" (2010, reviderade 2012). Den huvudsakliga exponeringsvägen för föroreningar i grundvattnet bedöms i huvudsak utgöras av att inomhusmiljön kan påverkas av transport av ångor in i byggnader. Då ett dike ligger inom undersökningsområdet bedöms även påverkan på ytvatten som aktuellt. Inom Fjölebro finns idag kommunalt VA, och planerad exploatering kommer att anslutas till befintliga VA-nät. Därmed bedöms exponering via dricksvatten ej vara aktuell. Det kan dock inte uteslutas att det finns brunnar i närområdet som nyttjas för bevattning varför denna exponeringsväg beaktas. Våtmarksområdet, till vilket diket så småningom mynnar i, ligger på minst 1,7 km avstånd och därför har påverkan på våtmarker inte beaktats.

Avseende metaller har erhållna halter jämförts med Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten SGU-FS 2013:2 samt med gränsvärden för dricksvatten enligt Livsmedelsverkets föreskrifter SLV FS 2001:30.

Avseende klorerade alifater har erhållna halter jämförts med WHO:s riktvärden (Guidelines for Drinking-water quality, Fourth ed. WHO, 2011) samt med Holländska riktvärden (RIVM 711701 023, 2001).

4 Miljöteknisk markundersökning

4.1 Provtagningsplan

Utifrån bedömning av eventuell påverkan från pågående verksamheter och den f.d. deponin, samt utifrån planerad byggnation enligt kommande detaljplan, har en provtagningsplan bestående av 25 provpunkter framtagits i samråd med beställaren. Nedan beskrivs motiveringen av borrhöjningarna, samt annan provtagning. För provpunkternas läge, se bilaga 1 och jämför med figur 2 och bilaga 8.

- Provpunkt 1-5: För kontroll av ev. läckage till mark i anslutning till upplagsområde. Kontroll av förorening i fyllning. Dessa provpunkter har placerats i området där byggnation av bostäder planeras, och där framtida markanvändning därmed bedöms motsvara känslig markanvändning.
- Provpunkt 6-20: För kontroll av ev. till mark i anslutning till upplagsområde. Kontroll av förorening i fyllning. Dessa provpunkter har placerats i området där markanvändning kommer att utgöras av kontor, lager, parkering eller tekniska anläggningar. Framtida markanvändning här bedöms motsvara mindre känslig markanvändning.
- Provpunkt 21-25: För kontroll av eventuell föroreningspåverkan från f.d. deponi.
- Provpunkt 21-23: För kontroll av eventuella deponigaser härrörande från f.d. deponi.
- Provpunkt 24 och 25 är placerade i deponin.
- Yt1-Yt5: För kontroll av ytliga föroreningar med samlingsprov tagna inom 5 delområden.
- Hög1-Hög2: För kontroll av eventuella föroreningar i schakthögar.

Placering/områdesindelning av ytliga prov framgår av bilaga 8 tillsammans med en beskrivning av nuvarande och framtida planerade markanvändning.

4.2 Skruvborrning, jordprovtagning och installation av grundvattenrör

Fältundersökningar och fältanalyser har i tillämpliga delar utförts i enlighet med Geoteknisk Fälthandbok (SGF rapport 1:2013) kvalitetsklass B samt med Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden (SGF rapport 2:2013).

Undersökning med borrhöjning Geotech 605 DD utfördes den 23-26 februari 2015. Undersökningen omfattade skruvborrning med uttag av jordprov i 25 punkter samt installation av grundvattenrör i åtta av dessa punkter; 3, 6, 9, 17, 19, 21, 22 och 23. Borrhöjningen var utrustad med en 1-meter lång skruvprovtagare. Installerade grundvattenrör består av PEH-rör (50 mm diameter) med 1-2 meters filter i botten (se bilaga 3).

Inom fem områden har ytliga jordprov uttagits (ca 0,05 m) som samlingsprov (Yt1-Yt5). Vidare har det uttagits jordprov som samlingsprov från två jordhögar inom området, provmärkning Hög1 och Hög2.

Undersökningspunkternas läge i plan och höjd har inmätts med GPS/GNSS (Mätklass B) – koordinatsystem SWEREF 99 13 30, höjdsystem RH2000.

I varje undersökningspunkt har jordlagerföljder noterats tillsammans med eventuella andra iakttagelser beträffande lukt och jordens sammansättning i övrigt. Totalt har det tagits ut 156 jordprover, varav 149 från borrhöjningarna 1-25, 5 från ytliga samlingsprov och 2 från schakthögar.

4.3 Grundvattenprovtagning

Provtagning av grundvatten utfördes den 8 april 2015, i de installerade grundvattenrören i provpunkterna 6, 21, 22 och 23. Pga. att grundvattenrören var förstörda, övertäckta eller borttagna i provpunkterna 9, 17 och 19 kunde ingen provtagning utföras här. Innan provtagningen mättes grundvattennivån i grundvattenrören.

Provtagning i grundvattenrören skedde med vakuumpump försedd med plastslang. Grundvattnet omsattes innan proven togs ut (se bilaga 3).

4.4 Fältanalyser

Fältmätningar utfördes på samtliga jordprover från borrhöjningarna 1-25 och Yt1-Yt5 (totalt 149 st.) med avseende på flyktiga organiska ämnen med ett PID-instrument (MiniRae Lite) och med avseende på arsenik, bly, koppar och zink med ett XRF-instrument (XL3t 950 Gold).

Samtliga fältmätningarna har utförts på rumstempererade prover direkt på prov i påse. XRF-mätningarna utfördes i ca 90 sekunder per prov. XRF- och PID-mätning är att betrakta som scanningmetoder där indikationer ges på höga och låga halter. Resultaten av fältmätningarna används för att dels få en indikation på eventuella föroreningar inom området och dels för urval av jordprover för laboratorieanalys.

4.5 Mätning av deponigas

För kontroll av eventuella deponigaser har mätning av koldioxid (CO₂), metangas (CH₄) samt syrgas (O₂) utförts i grundvattenrör i provpunkterna 21, 22 och 23. Mätningen utfördes med gasinstrumentet LGF 20.

4.6 Laboratorieanalyser

Samtliga laboratorieanalyser är utförda av Eurofins AB i Lidköping, som är ett av SWEDAC ackrediterat laboratorium. Urvalet av jordprov för laboratorieanalyser har gjorts med hänsyn till observationer i fält, resultat från fältmätningar med PID- och XRF-instrument (se bilaga 2) samt aktuella provpunkters planläge. På utvalda jordprov har laboratorieanalyser av petroleumämnen, PAH, metaller samt screening (terratest, 220 ämnen) utförts. Omfattningen av laboratorieanalyser redovisas i tabell 2.

Metaller och PAH i jord har analyserats främst i fyllning då dessa ämnen är frekvent förekommande i fyllnadsmaterial, samt även i ytligare jordlager och i schaktögar. Oljeämnen (BTEX, alifater och aromater) i jord har analyserats både i ytlig jord och i fyllning samt på djupare jordlager (vid bedömd grundvattennivå). Screeninganalys av jord har utförts dels på ytliga prov för att översiktligt undersöka påverkan från eventuella spill och/eller lagring av olika produkter, samt på material från den f.d. deponin.

Laboratorieanalys av metaller, PAH, oljeämnen och screening i grundvatten har utförts i fyra av de installerade grundvattenrören utifrån bedömning/sannolikhet var dessa ämnen potentiellt kan förekomma.

Tabell 2. Sammanställning av utförda laboratorieanalyser i jord och grundvatten.

Ämnen	Jord	Vatten	Metod
BTEX, alifater och aromater	9	3	Headspace GC-MS/GC-MS
PAH-16	32	2	GC-MS
Metaller inkl. Hg	32	2	ICP-AES/ICP-MS
Terratest screening (220 ämnen)	3	2	Internal method Terratest

*Analysen omfattar bl.a. metaller, PAH, PCB, fenoler och kresoler, klorerade kolväten och pesticider.

5 Resultat

5.1 Mark- och grundvattenförhållanden

Markytan vid undersökningsområdet är relativt plan, men med svag lutning mot väst. Området vid den f.d. deponin ligger ca 8 meter över omgivande markyta. Ytskiktet i den norra delen av undersökningsområdet består i huvudsak av grus. I den södra delen är marken beväxt med gräs och träd.

Vid fältarbetet observerades i provpunkterna 1-23 överst en fyllning med mäktighet varierande mellan 0,5-3,3 meter i huvudsak bestående av sand och grus, samt med ställvisa inslag av lera, sten, mull och av tegel, trä, betong och cement (se bilaga 2). I provpunkterna 24 och 25 (i den f.d. deponin) påträffades material bestående av sand, grus, mull och trä. Naturligt material inom området består i huvudsak av sand och sandmorän och ställvis med lager av lera och torv. Borrningarna med uttag av jordprov i provpunkterna 1-23 utfördes ner till 5,0 m under markytan som djupast, och i provpunkterna 24-25 ner till 9,2 meter som djupast.

Fuktiga/blöta jordprov noterades ca 1,2-1,7 m u my. Vid mätningstillfället låg grundvattennivån i norra delen av området (provpunkt 6) ca 1,5 m u my (se bilaga 3). I den södra delen av området (i provpunkterna 21-23) varierade grundvattennivån mellan 1,5-3 m u my. Grundvattnets lokala flödesriktning bedöms med utgångspunkt från uppmätta nivåer i grundvattenrören samt läget på diket vara sydlig.

En mer utförlig redovisning av tolkade jordartsförhållanden och grundvattenrörinstallation framgår av sammanställning i tabellform i bilaga 2 och bilaga 3.

5.2 Fältintryck och fältanalyser

Intryck i fält gav överlag ingen indikation på förorenade jordmassor, varken via lukt- eller synintryck. I vissa provpunkter förekom ställvis rivningsrester i forma av tegel och trä, vilket kan vara indikation på föroreningar som ex. PAH och metaller. Fläckvis på ett fåtal ställen förekom vissa ytliga spill, sannolikt mindre oljespill.

Resultat från mätning med PID-instrument på jordprov visade generellt låga på halter. Resultat från mätning med XRF-instrument på jordprov indikerade en förhöjd halt av zink i Yt 2, i övrigt uppmättes enbart låga halter av metaller. För vidare resultatredovisning av PID- och XRF-mätning, se bilaga 2.

Vid provtagning av grundvatten noterades viss lukt av olja i provpunkt 6. I provpunkterna 21, 22 och 23 noterades inga indikationer på förorenat grundvatten (se bilaga 3).

5.3 Laboratorieanalyser - jord

I bilaga 4 redovisas analysresultaten för jord tillsammans med Naturvårdsverkets riktvärden för KM och MKM. Kompletta analysrapporter från nu utförd undersökning av jord redovisas i bilaga 7.

Resultat från laboratorieanalys av metaller i jord visade i provpunkt 9, på nivån 0-0,5 m u my halter av bly och kadmium över KM-riktvärden samt en halt av vanadin över MKM-riktvärdet. I övriga analyser av metaller påvisades enbart halter under KM-riktvärden.

Avseende PAH i jord, påvisades i provpunkterna 4, 6, 8 och 14 halter av PAH H över KM-riktvärden samt även PAH M i provpunkt 14. I Yt2 påvisades totalhalter av PAH16 som bedöms överskrida KM-riktvärden för PAH M och PAH H. (Denna analys utfördes som screeningtest, och resultaten här redovisas enbart som totalhalt av PAH16). Övriga analyser av PAH visade enbart halter under KM-riktvärden.

Resultat från laboratorieanalyser av petroleumämnen (BTEX, alifater och aromater) i jord visade i provpunkt 14 halt av alifater i fraktionen >C16-C35 över KM-riktvärdet samt i prov Yt3 en halt av alifater i fraktionen >C16-C35 ca 3 gånger över MKM-riktvärdet. I övriga laboratorieanalyser underskreds KM-riktvärden. Vid Terratest screeninganalys påvisades i provpunkt 25 (i f.d. deponin) samt i Yt2 halter av PCB-7 över KM-riktvärdet samt en detekterad halt av DDT.

5.4 Laboratorieanalyser - grundvatten

I bilaga 5 redovisas analysresultaten av analyserade grundvattenprov tillsammans med riktvärden enligt SPBI samt med generella riktvärden enligt Sveriges geologiska undersökningens föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2).

Kompleta analysrapporter från nu utförd undersökning av grundvatten redovisas i bilaga 7.

Avseende metaller påvisades initialt höga metallhalter i prov som uttagits för Terratestanalys (provpunkt 6 och 23, se bilaga 5). Tveksamhet uppstod huruvida laboratoriet utfört filtrering innan analyserna, varför nya grundvattenprov uttogs i dessa provpunkter. Senare analysresultat visar betydligt lägre halter som underskrider SGUs generella riktvärden för grundvatten.

Resultat från laboratorieanalys av petroleumämnen (BTEX, alifater och aromater) visade i provpunkt 6 en halt av aromater >C16-C35 i nivå överskridande SPBIs riktvärde avseende risk för negativ påverkan på ytvatten samt totalhalter av PAH i nivå med eller över SPBIs riktvärden för bevattning och miljörisker för ytvatten. I provpunkt 6 påvisades även halter av aromatiska kolväten, bl.a. fenoler och kresoler. Dessa halter underskrider, för de ämnen det finns framtagna riktvärden för, Holländska riktvärden enligt RIVM 711701 023. För andra påvisade halter saknas riktvärden. I provpunkt 23 påvisades totalhalter av PAH i nivå med eller över SPBIs riktvärden för bevattning och miljörisker för ytvatten.

5.5 Mätresultat - deponigas

Mätning av deponigas visar ingen förekomst av metangas (se bilaga 6), dock en något förhöjd halt av koldioxid vilket tyder på en aerob nedbrytning av organiskt material (komposteringsprocess) som sannolikt inte härrör från deponin.

6 Föroreningsutbredning och förenklad riskbedömning

Resultat från utförd undersökning visar överlag på föroreningshalter i jord under KM-riktvärden. Dock påvisades ställvis enstaka förhöjda halter av PAH, petroleumämnen, metaller och PCB i fyllningsmassor över KM-riktvärden, samt i ett ytligt prov en halt av tyngre alifater över MKM-riktvärdet. De förhöjda halterna har i nu utförd undersökning ej kunnat avgränsas i djup eller plan. Naturliga jordar bedöms inte vara förorenade.

Avseende grundvattnet, ses en viss påverkan främst i den norra delen av undersökningsområdet, med något förhöjda halter av PAH och aromatiska kolväten. De förhöjda halterna underskrider riktvärden för exponering via ångor i byggnader, och ligger i nivå med riktvärden för exponering via bevattning. Därmed bedöms de förhöjda halterna som påvisats i undersökningen inte innebära någon hälsorisk för dessa exponeringsvägar.

Inga grundvattenprov har kunnat uttas för laboratorieanalys i tre provpunkter (9, 17 och 19) med installerade grundvattenrör, detta pga. att rören var förstörda. Då generellt enbart låga föroreningshalter i jord påvisats inom undersökningsområdet, bedöms grundvattnet inom det undersökta området inte vara påverkat i någon utsträckning innebärande någon risk för människors hälsa eller för miljön.

Avseende miljörisker för ytvatten påvisades i grundvattnet halter av PAH och tyngre aromater i den norra delen av området överskridande dessa riktvärden. Det ytvatten som riskerar negativ påverkan är dikesvattnet. Då det i provpunkterna strax norr om diket inte påvisats förhöjda halter, bedöms föroreningarna ej ha spridits till diket hittills. Om det framöver sker någon spridning till diket, bedöms detta inte innebära någon risk för vattendraget. Detta eftersom halterna inte avsevärt överskrider riktvärdena och eftersom viss utspädning och nedbrytning sannolikt sker innan det når diket.

Utifrån nuvarande markanvändning, och om denna framgent inte förändras, bedöms med hänvisning till erhållna resultat ingen risk för människors hälsa och miljö föreligga inom det undersökta området i Fjöllebro. Därmed bedöms inte heller något efterbehandlingsbehov föreligga.

Den lokalt förhöjda halten av tyngre alifater i nivå över MKM-riktvärden härrör sannolikt från lokalt ytligt spill, och bedöms inte innebära någon risk för de personer som arbetar inom verksamhetsområdet.

Dock görs en annan riskbedömning om det undersökta området exploateras enligt den detaljplan som för närvarande planeras.

Om exploatering utförs enligt planerad detaljplan kommer bostäder att byggas inom den norra delen av undersökningsområdet, och inom detta område bör därför KM-riktvärden gälla här (se grönmarkerat område i figur 2). Inom detta område har en förhöjd halt av PAH H påvisats i en provpunkt i ytlig fyllning (nivå 0-0,5 m u my). Om byggnader anläggs i läge för den lokalt påvisade PAH-föreningen, och om massorna här ej behöver schaktas ur av geotekniska skäl, bedöms den förhöjda halten inte föranleda efterbehandlingsåtgärder. Detta eftersom exponeringsriskerna av föreningen via damning, hudupptag, intag av jord i princip då uteblir. Även risken för exponering via förångning bedöms som osannolik då PAH H ej är ett flyktigt ämne. Avseende markmiljön, så bedöms denna som mindre viktig under en husbyggnad.

Om byggnad ej anläggs i läge för den punkt där PAH-förening påvisats, rekommenderas att föreningen avgränsas och därefter schaktas ur.

Avseende det övriga området bedöms utifrån nuvarande och framtida planerade markanvändning, MKM-riktvärden gälla. Utifrån resultat från nu utförd undersökning bedöms överlag inget efterbehandlingsbehov föreligga här. Enstaka halt av vanadin över MKM-riktvärdet har dock påvisats i en provpunkt, samt har halter av tyngre alifater påvisats i ytlig jord i nivå över MKM-riktvärdet. Den förhöjda alifathalten bedöms kunna härledas till ett ytligt spill. Det rekommenderas därför att markytan här och inom övriga exploateringsområdet kontrolleras visuellt när området är utrymt, och att lokala ytliga spill saneras/omhändertas. Den påvisade förhöjda halten av vanadin bedöms endast vara lokalt förekommande och anses inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön.

Då utförd undersökning bygger på stickprovtagning kan det inte uteslutas att det lokalt förekommer föroreningshalter som ej påvisats i denna undersökning.

De uppmätta halterna av deponigas innebär inte någon risk, varken med nuvarande markanvändning eller inför kommande exploatering.

7 Slutsats - Rekommendationer

Sammanfattningsvis visar resultaten från nu utförd undersökning generellt halter under KM-riktvärden inom område där bostäder planeras byggas. I en provpunkt påvisades en något förhöjd halt av PAH H vid jämförelse med KM-riktvärdet. Denna förening bedöms inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön under förutsättning att byggnader placeras över föreningen, då överbyggnad medför att risken för exponering minimeras. Om byggnad ej anläggs i läge för den punkt där PAH-förening påvisats, rekommenderas att föreningen avgränsas och därefter schaktas ur.

I övriga delen avses exploatering framöver ske innebärande att markanvändningen motsvaras av mindre känslig markanvändning. Resultat från undersökningen i övriga området underskred överlag MKM-riktvärden, detta med en lokalt förhöjd vanadinhalt samt ytligt förekommande halter av tyngre alifater härrörande från lokalt spill. Det rekommenderas därför att markytan här och inom övriga exploateringsområdet kontrolleras visuellt när området är utrymt, och att lokala ytliga spill saneras/omhändertas. Den påvisade förhöjda halten av vanadin bedöms endast vara lokalt förekommande och anses inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön.

Avseende grundvattnet påvisades i norra delen av undersökningsområdet något förhöjda halter av PAH och tyngre aromater. Påvisade halter bedöms dock inte innebära någon risk för människors hälsa eller för miljön. Inga grundvattenprov har kunnat uttas för laboratorieanalys i tre provpunkter med installerade grundvattenrör, detta pga. att rören var förstörda. Då generellt enbart låga föroreningshalter i jord påvisats inom undersökningsområdet, bedöms grundvattnet inom det undersökta området inte vara påverkat i någon utsträckning innebärande någon risk för människors hälsa eller för miljön.

De uppmätta halterna av deponigas innebär inte någon risk, varken med nuvarande markanvändning eller inför kommande exploatering.

Inför kommande exploatering föreslås följande gälla:

- Vid behov avgränsning och efterbehandling av påvisad PAH-förorening kring provpunkten 4. Dessutom urschaktning/efterbehandling av yttligt spill i provområdet för Yt3 (se bilaga 7). Om andra ytliga spill identifieras bör även dessa urschaktas/efterbehandlas.
- De massor som schaktas ur kring provpunkt 4 bedöms vid behov kunna återanvändas inom det övriga exploateringsområdet, dvs. där markanvändningen motsvaras av mindre känslig markanvändning. Även övriga massor som schaktas ur för grundläggning eller dylikt bör vid behov kunna återanvändas inom exploateringsområdet med markanvändning motsvarande MKM. Detta under förutsättning att halterna underskrider KM-riktvärden.
- De ytliga massor som schaktas ur från område Yt3, samt eventuella senare identifierade spill och i övrigt massor med halter över MKM-riktvärden, ska omhändertas på godkänd mottagningsanläggning.
- Efterbehandling ska föregås av en anmälan om avhjälpandeåtgärder till tillsynsmyndigheten. Schaktningen bör ske med närvaro av miljökontrollant, som efter slutförd schaktning uttar slutprov i schaktbotten och schaktväggar. Detta för att säkerställa att föroreningar avlägsnats.
- All transport av förorenade massor, samt massor i övrigt, ska ske av transportör med erforderliga tillstånd, och mottagning av förorenade massor ska ske vid godkänd anläggning.
- Observera att även all hantering och eventuell återanvändning av uppschaktade massor ska samrådas och anmälas till tillsynsmyndigheten innan schakt påbörjas. Anmälan om återanvändning av massor ska anmälas senast 6 veckor innan arbetena påbörjas och ska följa anvisningar enligt Naturvårdsverkets Handbok 2010:1.
- Om det vid schaktningsarbetena påträffas massor med misstänkt föroreningsinnehåll, ska detta omgående anmälas till tillsynsmyndigheten.

För att uppfylla kraven enligt 10 kapitlet Miljöbalken, ska denna rapport delges tillsynsmyndigheten.