

PM

Ny detaljplan för Kalmarsundsverket och Naturmark vid Tegelviken

Förorenad mark – ett hinder för den planerade markanvändningen?



För:

Kalmar kommun

Att: Anna Aleljung/Regine Ullman

Upprättad: 2018-04-18 **Uppdaterad** 2018-05-23

Uppdrag: 1318-053 **Version:** 3

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | BAKGRUND OCH SYFTE | 3 |
| 2 | FÖRORENINGSSITUATIONEN | 4 |
| 2.1 | MARKFÖRORENINGAR | 4 |
| 2.2 | GRUNDEVATTEN – PÅGÅENDE SPRIDNING TILL TEGELVIKEN | 7 |
| 3 | RISKER FÖR MÄNNISKORS HÄLSA OCH MILJÖN | 8 |
| 3.1 | ALLMÄNT..... | 8 |
| 3.2 | GOLDERS RISKBEDÖMNING 2017..... | 9 |
| 3.3 | KEMAKTA 2014..... | 10 |
| 3.4 | KEMAKTA 2017..... | 10 |
| 3.5 | FRAMTIDA SPRIDNINGSRISKER | 11 |
| 3.6 | SAMLAD RISKBEDÖMNING | 12 |
| 4 | SLUTSATSER | 12 |

Bilagor

- 1. Undersökning och utredning Tegelviksdeponin Kalmar kommun. Kemakta Konsult AB 2014.*
- 2. Rapport Markundersökningar. Kalmar Vatten. Kemakta Konsult AB 2016.*
- 3. Riskbedömning av markföroreningar inför ombyggnad av avloppsreningsverk. Golder Associates AB. 2017.*
- 4. Utvärdering av genomförda provtagningar och kemiska analyser inom kontrollprogrammet för Tegelviksområdet. Structor Miljö Väst AB. 2018.*
- 5. Statistisk sammanställning av föroreningshalter inom planområdet.*
- 6. Kalmarsundsverket – Åtgärdsutredning och riskvärdering. Kemakta Konsult AB 2017-06-12*

Bilagorna kan rekvireras hos Anna Aleljung Kalmar kommun (anna.aleljung@kalmar.se)

1 Bakgrund och syfte

Kalmar kommun avser upprätta en ny detaljplan inför planerad om- och tillbyggnation av kommunens avloppsreningsverk som funnit på platsen vid Tegelviken sedan 1963. Planområdet, som omfattar ca 170 000 m², har fyllts ut i omgångar sedan 1950-talet och omges av Kalmar sund, två deponikullar och fotbollsplaner. Planområdets lokalisering framgår av *figur 1*. Inom och invid planområdet har det mot bakgrund av den historiska verksamheten genomförts ett flertal miljötekniska undersökningar som visat att delar av de fyllnadsmassor som använts för att skapa området är kontaminerade av tungmetaller och PAH.



Figur 1 Lokalisering av Tegelviken med nu aktuellt planområde i mitten.

Mot bakgrund av ovanstående har Kalmar Vatten gett Structor Miljö Väst AB i uppdrag att utreda om markföroreningar utgör några miljö- och hälsomässiga hinder för den planerade markanvändningen och vid behov redovisa vilka avhjälpandeåtgärder som behöver vidtas.

De bilagor som föreliggande PM refererar till kan rekvireras hos Anna Aleljung på Kalmar kommun (anna.aleljung@kalmar.se).

Länsstyrelsen har 2018-05-09 lämnat ett utlåtande med nedanstående frågeställningar som har besvarats i denna uppdaterade version. Uppdateringen innebär dock inga förändringar i slutsatserna.

1. Structors rapport har inte beaktat Kemaktas rapport (Åtgärdsutredning och riskvärdering, **bilaga 6**) från 2017 som kommer till andra slutsatser än Kemaktas tidigare rapport från 2014. **Bemötande under rubrik 3.4.**
2. Föreningssituationen i markens renare ytskikt och i underliggande kontaminerade massor ska beskrivas separat, likaså föreningssituationen utanför kommande nybyggnadsområde. **Bemötande under rubrik 2.1 och Bilaga 5.**
3. Länsstyrelsen är frågande till hur medelvärden av uppmätta halter i jordprover inom ett område används för bedömning av risker. **Bemötande under rubrik 2.1.**
4. Spridning av föroreningar via ledningsgravar har inte beaktats. **Bemötande under rubrik 3.5.**
5. PAH förekommer i så höga halter av fri-fas-gränsen överskrids, vilket kan innebära en ökad spridningsrisk. **Bemötande under rubrik 3.5.**
6. Spridningsrisken ska bedömas på lång sikt med beaktande av ledningsgravar och fria faser. **Bemötande under rubrik 3.5.**
7. PAH förekommer i så höga halter att det kan uppkomma en risk för inträngning av ångor i framtida byggnader. **Bemötande under rubrik 3.4.**

2 Föreningssituationen

2.1 Markföroreningar

Kemakta Konsult AB (Kemakta) genomförde under 2013-2014 en översiktlig miljöteknisk undersökning av Tegelvikens mark- och vattenområde inklusive nu aktuellt planområde (**Bilaga 1**). Under 2016 genomförde Kemakta kompletterande provtagningar där nybyggnation av avloppsreningsbassänger skulle ske (**Bilaga 2**). Sammanlagt har ett 60-tal punkter kartlagts inom planområdet vad avser jordförening och i ett tiotal punkter har det installerats grundvattenrör för provtagning av grundvatten. Provtagningspunkternas lägen framgår av **figur 2**. Av resultaten framgår sammanfattningsvis följande:

- Marken är utfylld med 3-5 m sandiga grusiga massor på lera eller gyttja. Inom större delen av planområdet finns nya ytskikt av mulljord eller bärlager och asfalt. Mäktigheten av dessa nya ytskikt är 0,5 till drygt 3 m.
- I de nya ytskikten är föreningshalterna låga och underskrider i allmänhet både Naturvårdsverkets generella riktvärde vid mindre känslig markanvändning (MKM) och känslig markanvändning (KM). Medelvärdena underskrider med bred marginal MKM.
- Mot djupet ökar inslaget av fasta avfall som tegel, betong, skrot m m och där förekommer mer allmänt lätt – måttligt förhöjda halter av tungmetaller och PAH16 (PAH-M och PAH-H). De tungmetaller som förekommer i förhöjda halter är främst bly, koppar och zink. Lokalt finns förhöjda halter av olja (alifatiska kolväten) i de djupare jordlagren. I enstaka stickprover förekommer höga halter av tungmetaller och PAH.
- En statistisk utvärdering som genomförts av Golder Associates AB (**Bilaga 3**) visar att både medianvärdena och de aritmetiska medelvärdena understiger MKM inom det området som ska bebyggas. Dessa medelvärden avser jord som kvarlämnas efter kommande urschaktning för nya bassänger för avloppsreningsverket.
- I **bilaga 5** finns en statistisk sammanställning av uppmätta föreningshalter i jord inom nybyggnadsområdet innan urschaktning, i marken inom det befintliga reningsverksområdet

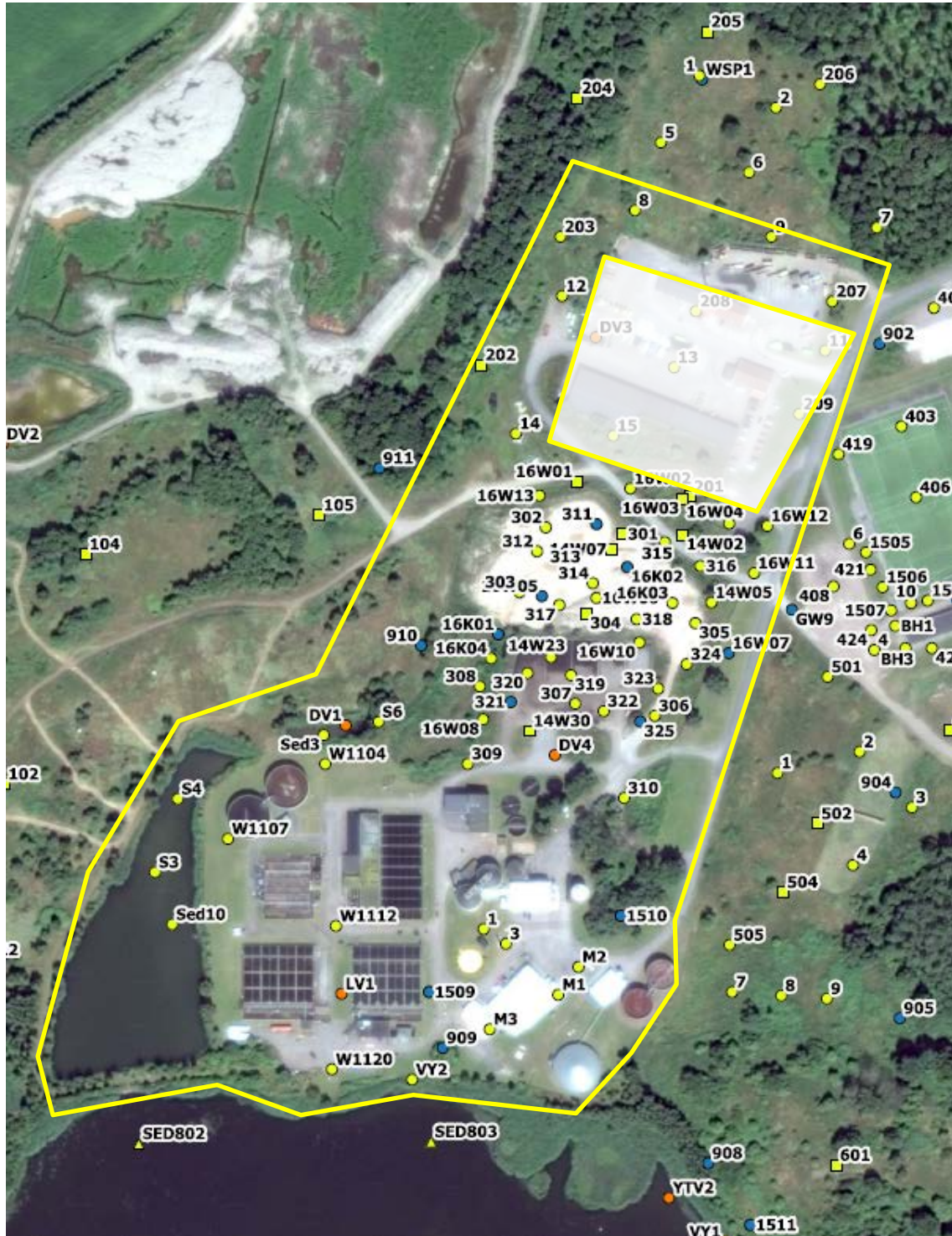
söder om nybyggnadsområdet och i kommande naturområde norr om nybyggnadsområdet. I sammanställningen ingår dels hela delområden, dels ytskikt och djupare fyllnadsmassor. Endast de föroreningar som påvisats i högst halter och i störst omfattning är medtagna (bly, koppar, zink, PAH-M och PAH-H). Av sammanställningen framgår följande:

- I samtliga ytskikt är föroreningshalterna låga och underskrider i de flesta proverna MKM och även KM. I enstaka stickprover ligger föroreningshalterna vid MKM.
- I norra delen av planområdet som planeras för naturmark är föroreningshalterna generellt lägre och understiger i de flesta prover MKM även i djupare fyllning. Medelvärdena ligger långt under MKM.
- Föroreningssituationen i marken söder om nybyggnadsområdet och det planerade nybyggnadsområdet liknar varandra. Medelvärdena och medianen skiljer sig inte åt i väsentlig omfattning.
- I de djupare liggande fyllnadsmassorna är föroreningshalterna högre i alla delområden. I de flesta prover ligger dock föroreningshalterna under MKM, d v s medianen är under MKM. I enstaka stickprover har mycket höga halter av föroreningar påvisats inom nybyggnadsområdet. Beräknade aritmetiska medelvärden blir därför relativt höga inom nybyggnadsområdet. Structor bedömer att de beräknade aritmetiska medelvärdena inte är representativa för de verkliga medelhalterna. De extremt höga halter som påvisas i enstaka stickprover bör hanteras som avvikande värden som inte ska behandlas statistiskt, se även nedan.

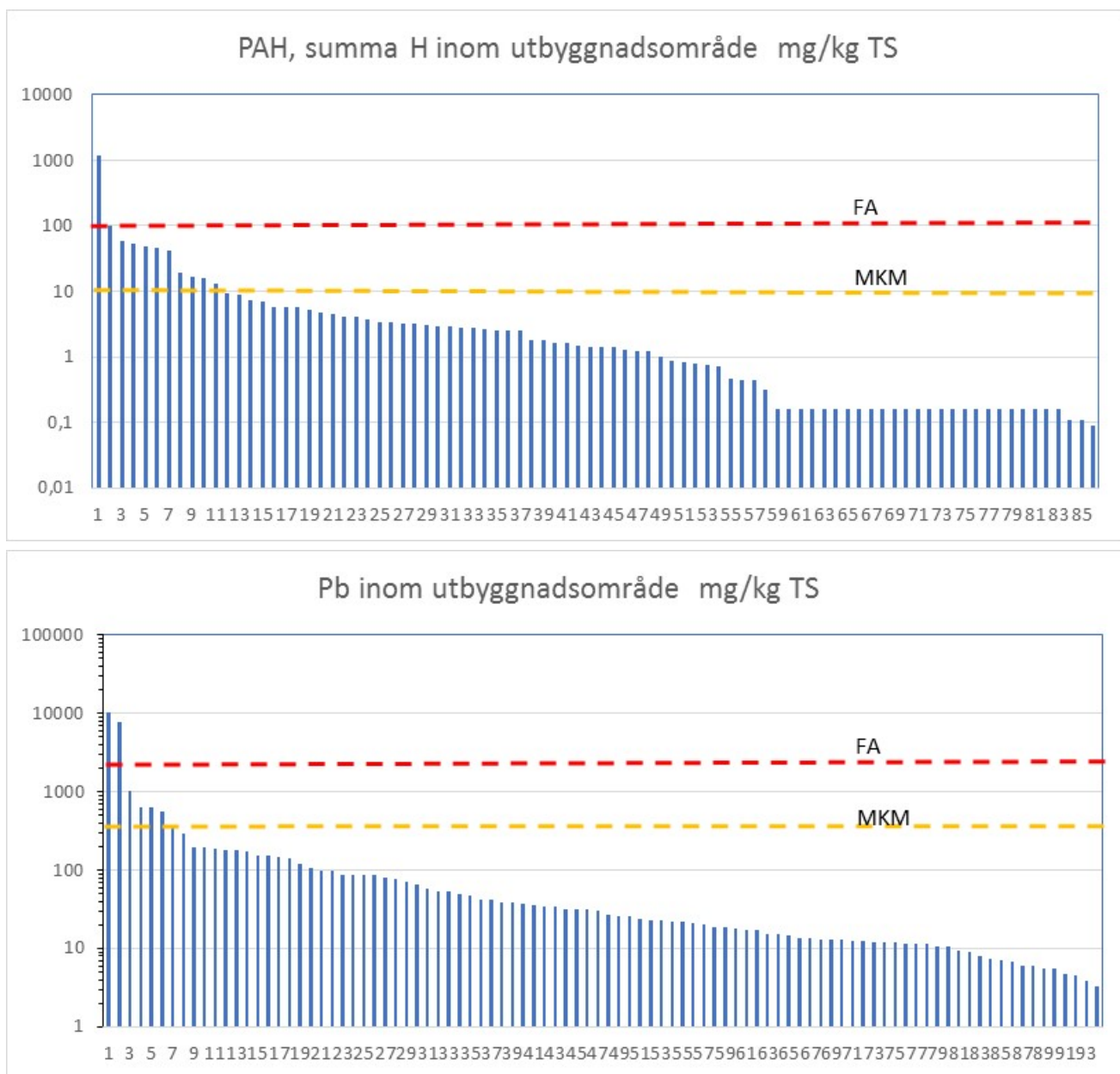
Structor bedömer att någon form av medelvärdesbildning alltid måste göras för att bedöma en representativ halt som ska jämföras med ett riktvärde. Man kan självklart inte jämföra med den lägst uppmätta halten och inte heller med den högst uppmätta halten. Om riskerna handlar om spridning till grundvatten är det verkliga medelvärdet av en förorening i marken inom ett stort område den lämpligaste. Även för miljörisker på platsen är medelvärdet över stora områden lämpligast eftersom det inte handlar om att skydda enskilda individer utan populationer. Även för hälsorisker är någon form av medelvärdesbildning inom en yta eller volym nödvändig, i synnerhet för ämnen som inte är akuttoxiska. Ingen av de dimensionerande föroreningarna är akuttoxiska så medelvärdesbildning är korrekt då hälsoeffekter uppstår vid livslång exponering och en människa på den aktuella platsen kommer aldrig exponeras för samma jord hela tiden eller vid varje besök på platsen. Ett specialfall är då hälsoeffekterna handlar om inträngning av ångor till byggnader där medelvärdesbildning ska göras under varje byggnad, d v s inte på hela området.

Det bör återigen poängteras att de beräknade aritmetiska medelvärdena inom det aktuella området överskattar de verkliga medelvärdena eftersom fördelningen av föroreningshalterna i jorden inom området inte är normalfördelade utan log-normalfördelade. D v s det finns ett fåtal höga halter och många låga halter. Om man då jämför beräknade aritmetiska medelvärden med riktvärden är man på den säkra sidan. Om beräknade aritmetiska medelvärden underskrider riktvärden är det ännu säkrare att de verkliga medelvärdena också underskrider riktvärdena. I **figur 3** illustreras fördelningen av föroreningshalter i jord inom utbyggnadsområdet för de hälsofarliga ämnena PAH-H och bly. Observera att skalan är logaritmisk. Det framgår mycket tydligt att det endast finns ett fåtal mycket höga halter men att föroreningshalterna i de flesta jordprover (>80 – 90 %) faktiskt är under MKM. Likande fördelning gäller för alla de föroreningar som förekommer i förhöjda halter inom planområdet. Detta är skälet till att riskerna med påvisade föroreningar i marken bedöms som

små och acceptabla vid den planerade mindre känsliga markanvändningen. Bedömningen skulle självklart bli annorlunda om området skulle bebyggas med bostäder.



Figur 2 Provtagningspunkter inom planområdet.



Figur 3 Uppmätta halter av PAH-H och bly i jordprover inom det planerade utbyggnadsområdet jämfört med MKM och gränsen för farligt avfall. Observera den log-normalfördelade skalan.

2.2 Grundvatten – pågående spridning till Tegelviken

Grundvatten inom planområdet har dels provtagits i fyra punkter inom ramen för ett kontrollprogram vid 6-7 tillfällen 2016-2017, dels i ytterligare fyra punkter inom det planerade nybyggnadsområdet för avloppsreningsbassänger under 2016. En utvärdering av kontrollprogrammet har utförts av Structor Miljö Väst AB (*Bilaga 4*). Resultaten visar att halterna av tungmetaller och organiska ämnen i grundvattnet inom planområdet är mycket låga. Den beräknade spridningen av tungmetaller och PAH från planområdet är i praktiken försumbar. För att illustrera hur liten spridningen är har jämförelse skett med en teoretiskt beräknad förorenings-spridning om föroreningsnivån inom hela planområdet skulle ligga exakt vid MKM respektive KM och urlakningen skulle motsvara den som Naturvårdsverket ansätter i sin

beräkningsmodell, se **tabell 1**. De ämnen som redovisas är de som förekommer i högst halter relativt MKM i marken inom planområdet, d v s bly, koppar, zink och PAH-H.

Tabell 1 Beräknad förorenings-spridning från planområdet jämfört med ett MKM- och KM-scenario.

| | Pb | Cu | Zn | PAH-H |
|--|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Medelhalt i grundvatten inom planområdet (µg/l) ¹⁾ | 0,5 | 5 | 12 | 0,5 |
| Beräknad spridning med grundvatten till Tegelviken (kg/år) ²⁾ | 0,02 | 0,2 | 0,6 | 0,02 |
| Spridning med grundvatten vid MKM-scenario (kg/år) ³⁾ | 11 | 16 | 42 | 0,1 |
| Spridning med grundvatten vid KM-scenario (kg/år) ⁴⁾ | 1,4 | 6 | 21 | 0,01 |

- 1) Beräknad medelhalt utifrån sammanlagt 28 analyser av grundvattenprover inom planområdet 2016-2017 (**Bilaga 4**).
- 2) Antagen grundvattenbildning är 50 000 m³/år, d v s att det infiltrerar ca 300 mm inom planområdet.
- 3) Det antas att alla föroreningshalterna i jord inom planområdet ligger exakt på MKM och att urlakningen av föroreningar motsvarar Naturvårdsverkets beräkningsmodell.
- 4) Det antas att alla föroreningshalterna i jord inom planområdet ligger exakt på KM och att urlakningen av föroreningar motsvarar Naturvårdsverkets beräkningsmodell.

Av tabellen framgår att den beräknade spridningen av föroreningar från planområdet är mycket liten och för tungmetaller ungefär 100 ggr lägre än förväntad spridning från ett teoretiskt MKM-område av samma storlek. Även spridningen av PAH är långt mindre än ett tänkt MKM-område. Orsakerna till den begränsade spridningen med grundvatten är att föroreningarna (tungmetaller och PAH) i sig är extremt svårslösliga i vatten och att de dessutom sitter mycket hårt bundna till partiklar. Detta är inget ovanligt utan i de allra flesta områden med denna typ av föroreningar är spridningen med grundvatten obetydlig och motiverar således inte några avhjälpandeåtgärder.

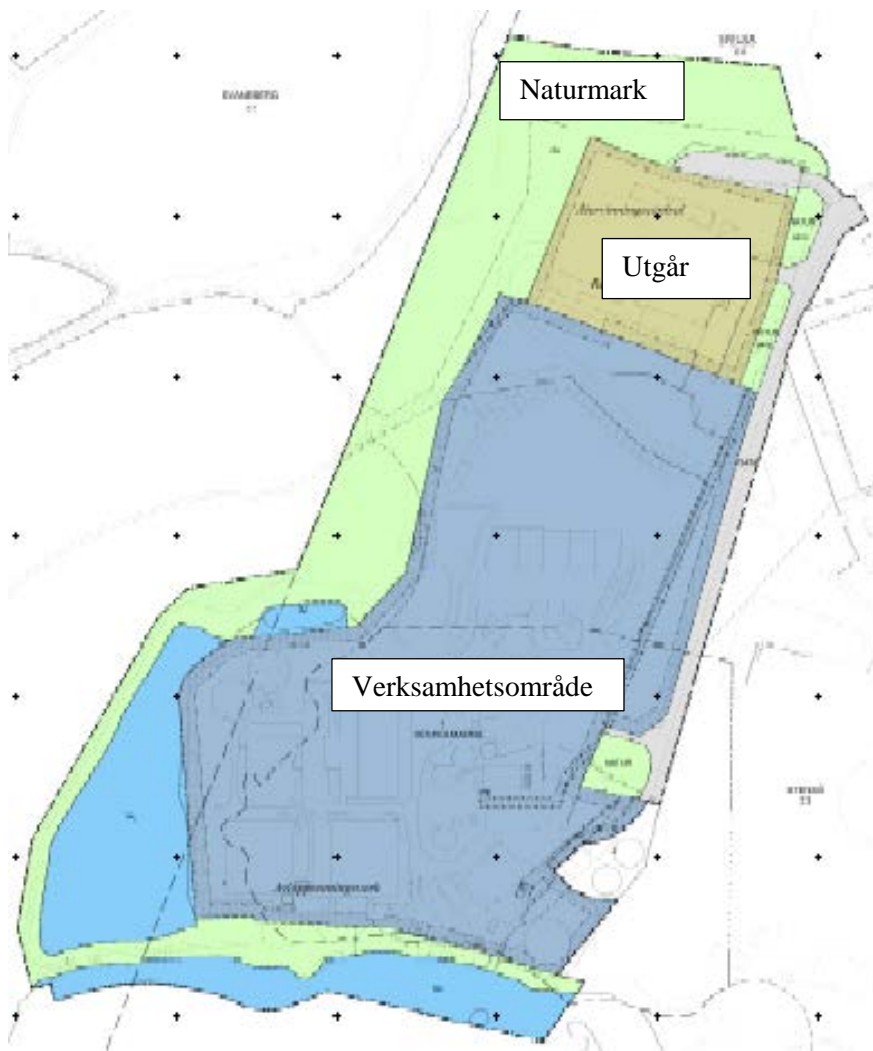
3 Risker för människors hälsa och miljön

3.1 Allmänt

Enligt miljöbalkens regler ska avhjälpandeåtgärder av förorenad mark vidtas om det föreligger en risk för människors hälsa eller för miljön. Åtgärderna som vidtas ska förutom att vara miljömässigt motiverade även vara kostnadseffektiva och skäligen. Naturvårdsverket har gett ut en vägledning för hur riskbedömning av förorenad mark kan utföras där grunden är att det måste finnas en föroreningskälla, ett skyddsobjekt som kan påverkas och en exponeringsväg mellan föroreningen och skyddsobjektet. Det finns även en vägledning om åtgärdsutredning (vilka åtgärder som kan vidtas för att reducera risker) och även om hur en riskvärdering av möjliga åtgärdsalternativ ska utföras. I en riskvärdering ska man beakta andra aspekter än riskreduktion såsom alternativens kostnader, miljökonsekvenser, allmänhetens åsikter m m.

En viktig fråga för hur stora risker en markförorening utgör, och därmed vilka avhjälpandeåtgärder som är miljömässigt motiverade, är den planerade markanvändningen som ju styr skyddsobjekten och exponeringsförhållandena. Riskerna med förorenad mark är inte lika stora om marken är ett inhägnat asfalterat industriområde utan grundvattenskydd jämfört med ett grönt bostadsområde där man odlar egna grönsaker och använder grundvattnet för dricksvatten. Det aktuella planområdet kommer i framtiden i huvudsak vara ett inhägnat verksamhetsområde för Kalmars kommunala avloppsreningsverk. I planområdets gränser finns en del mark som ska fungera som dagvattendamm och naturmark/vattenområden där människor kan vistas sporadiskt t ex för rörligt friluftsliv, se **figur 3**. Inom verksamhetsområdet kommer t ex inga barn att vistas regelbundet och det kommer heller

inte vara möjligt att gräva fritt eller odla grönsaker. Markanvändningen är således hårt reglerad inom en stor del av planområdet beroende på avloppsreningsverket. Den nordvästra delen av området ska vara naturmark och där finns inte samma hårda begränsningar som innanför verksamhetsområdet.



Figur 3 Plankarta.

Inom området har Golder Associates AB (*Bilaga 3*) och Kemakta Konsult AB (*Bilaga 1*) genomfört riskbedömningar i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning för riskbedömning (Naturvårdsverkets rapport 5977 Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning).

3.2 Golders riskbedömning 2017

Golder utarbetade en riskbedömning för förorenad mark inom den del av planområdet där en utbyggnad av det befintliga avloppsreningsverket ska ske. Golders riskbedömning baserades på den kommande markanvändningen och samtliga jordprover som tagits inom området (drygt 100 jordprover). Riskbedömningen visade sammanfattningsvis följande:

- Markföroreningar utgör inga hälsorisker. Representativa halter av identifierade markföroreningar efter urschaktning ligger långt under de platsspecifika riktvärden (*Bilaga A till Golder riskbedömning*) som beräknats för skydd av människors hälsa vid den

planerade markanvändningen. För de flesta ämnen finns en säkerhetsmarginal på en faktor 10 eller mer.

- Markföreningar utgör inga miljörisker på platsen. Representativa halter av identifierade markföreningar ligger under de platsspecifika riktvärden som beräknats för skydd av marklevande organismer vid den planerade markanvändningen. Det platsspecifika riktvärdet motsvarar Naturvårdsverkets miljöriskbaserade värde vid MKM.
- Spridningen av föreningar från det planerade utbyggnadsområdet med grundvatten till Tegelviken beräknades vara mycket begränsad och att det även i framtiden inte finns någon risk för oacceptabel spridning från området.

Golders slutsats var att markföreningar inte utgör några risker för människors hälsa eller för miljön vid den planerade markanvändningen och att det inte behövs vidtas några avhjälpandeåtgärder utöver att hantera överskottsmassor och vidta gängse skyddsåtgärder vid kommande markarbeten.

3.3 Kemakta 2014

Kemakta utförde miljötekniska undersökningar inom hela Tegelviksområdet 2014 (*Bilaga 1*). Kemaktas slutsatser beträffande risker och åtgärdsbehov var sammanfattningsvis följande:

- Det finns visserligen förhöjda halter av tungmetaller, olja och PAH i marken men huvuddelen av föreningarna ligger djupt ned i marken varför det i dagsläget inte finns några hälsorisker.
- Föreningarna är hårt bundna till partiklar och spridningen med grundvatten till Tegelviken är begränsad i nuläget.

Kemaktas slutsats var att det inte finns något akut åtgärdsbehov men vid markarbeten eller förändrad markanvändning bör vissa delar av området åtgärdas för att minska risken för exponering och spridning i ett längre tidsperspektiv. Enligt Kemakta är dock åtgärder främst motiverade i delområden utanför nu aktuellt planområde. I läget för kommande om- och tillbyggnation av avloppsreningsverket är dock åtgärder motiverade. Åtgärder bör ske successivt i samband med nybyggnationer. Om man med ett kontrollprogram kan bekräfta att spridningen med föreningar via grundvatten är begränsad ska man kunna kvarlämna förorenade massor på större djup utan en ökad risk för påverkan på människors hälsa eller miljön.

Under 2016-2017 har omfattande provtagningar och analyser av grundvatten genomförts som bekräftar att spridningen av föreningar via grundvatten från marken inom planområdet är försumbar (*bilaga 4*).

3.4 Kemakta 2017

I Kemaktas utredning från 2017 (*Bilaga 6*) har en åtgärdsutredning och ett underlag för riskvärdering för den planerade om- och tillbyggnaden av reningsverket utförts. Av utredningen framgår att riskerna/åtgärdsbehovet enligt Kemakta är styrt av PAH och risken för inträngning av ångor i byggnader och risken för spridning till Tegelviken.

När det gäller risken för spridning av PAH till Tegelviken hade Kemakta inte tillgång till alla resultat från det tvååriga kontrollprogram som Structor nu tolkat. Den spridning som Kemakta utgått från stämmer inte utan överskattar den pågående spridningen med minst en tiopotens. Kemakta skriver också på flera ställen i utredningen att de höga halter av PAH som uppmättes vid den första provtagningen inte har upprepats vid efterföljande provtagningar. Detta är ett vanligt fel som beror

på att grundvattenprovet vid den första provtagningen innehåller mycket partiklar som kommer med i den kemiska analysen. Grundvattenytan står dessutom i de kontaminerade fyllnadsmassorna vilket gör att partiklarna som följer med provet är högkontaminerade. Dessa partiklar kan inte röra sig i grundvatten. Det är mycket vanligt att PAH-halterna är 2 – 3 tiopotenser lägre i de efterföljande provtagningarna. Structor anser att den inledande provtagningen av PAH som visar höga halter inte är representativa utan bedömningen ska utgå från de senare provtagningarna. De senare provtagningarna visar mycket låga halter och att spridningen av PAH är praktiskt taget försumbar.

När det gäller risk för inträngning av ångor från det aktuella området så bedöms den risken inte finnas i praktiken av följande skäl:

1. Höga halter av PAH-M eller andra flyktiga PAH förekommer endast i djupare liggande fyllning under grundvattenytan. Ingen betydande gasavgång kan ske i den mättade zonen (vattenlås) för aktuella ämnen som i praktiken är olösliga i vatten.
2. Alla nya byggnader inom reningsverksområdet grundläggs radonsäkert p g a risker med metangas. Det innebär att ev ångor från marken inte kan tränga in i kommande byggnader.

3.5 Framtida spridningsrisker

Utvärderingen av kontrollprogrammet visar att den pågående spridningen av föroreningar från planområdet med grundvatten till Tegelviken är mycket liten, i praktiken försumbar. Man ska vara medveten om att aktuella fyllnadsmassor legat i marken i mer än 50 år vilket innebär att kemisk jämvikt med hög säkerhet har uppnåtts. Structor bedömer också att spridningen med grundvatten till Tegelviken även i framtiden förblir liten och försumbar av följande skäl:

1. De dimensionerande föroreningarna (bly, zink, koppar, PAH-M och PAH-H) är fasta ämnen oavsett koncentration i jorden. Detta innebär att de måste lösas ut i vatten för att kunna spridas till Tegelviken. PAH-M och PAH-H är således inga vätskor som kan spridas i egen flytande fas. Den fri-fas-gräns som anges i Naturvårdsverkets vägledning avser fast fri fas för PAH-M och -H.
2. Lösligheten av aktuella ämnen i vatten är obetydlig vilket innebär att spridningen blir försumbar oavsett hur grundvattnet avleds. D v s förekomst av ledningsgravar saknar betydelse. De prover som ligger till grund för spridningsberäkningarna har tagits i grundvatten som står i direkt kontakt med de förorenande massorna. Området är vidare mycket flackt vilket innebär att grundvattnet kommer avledas långsamt till Tegelviken oavsett väg.
3. Nya ledningsgravar fylls av sand och ledningar, det innebär att det inte kan ske någon partikelspridning i ledningsgravar.
4. Större delen av de förorenade massorna ligger idag under grundvattenytan, det innebär att en viss havsnivåhöjning de närmaste 100 åren i praktiken saknar betydelse för spridningen. En havsnivåhöjning kommer till stor del kompenseras av en grundvattensänkning beroende på att en del av planområdet hårdgörs, vilket innebär att infiltrationen av nederbörd minskar.
5. En pH-sänkning av grundvattnet är utesluten då fyllnadsmassorna innehåller mycket stora mängder buffrande material som betong, skrot m m.
6. Erfarenhetsmässigt finns, såvitt Structor känner till, inga likande områden där spridningen av tungmetaller eller av PAH har ökat över tid. Structors bedömning är snarare den motsatta att spridningen av tungmetaller och PAH från utfyllnadsområden av liknande karaktär förblir låga eller minskar långsamt. De kan inte jämföras med sulfidhaltiga vittrande material liknande gruvavfall där spridning kan öka väsentligt över tid.
7. Om reningsverkets byggs ut kommer en väsentlig del av de förorenade massorna att saneras.

3.6 Samlad riskbedömning

Utifrån resultaten av Kemaktas utredning 2014, Golders utredning 2017, Kemaktas utredning från 2017 och utvärderingen av kontrollprogrammet avseende grundvatten 2016-2017 som dels finns i **bilaga 4**, dels redovisas i avsnitt 2.2 i denna rapport, bedöms markföroreningar inom det aktuella planområdet inte utgöra några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön. Några avhjälpandeåtgärder utöver sedvanligt omhändertagande av schaktmassor vid kommande nybyggnationer inom planområdet är inte miljömässigt motiverade. Tre oberoende konsultföretag med mångårig erfarenhet av arbeten med förorenade områden har genomfört riskbedömningar i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning för riskbedömning och har kommit fram till samma slutsats.

Vilka avhjälpandeåtgärder som ska vidtas i samband med markarbeten och vilka skyddsåtgärder och försiktighetsmått som behövs, bestäms av miljöbalkens regler och prövas inom ramen för en sedvanlig anmälan till tillsynsmyndigheten enligt miljöbalkens regler.

Vid framtida markarbeten kommer schaktmassor behöva sorteras och omhändertas på ett miljöriktigt sätt och skyddsåtgärder och försiktighetsmått behöver vidtas. Omfattningen av åtgärderna och skyddsåtgärderna prövas inom ramen för anmälningar enligt 28§ förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd hos tillsynsmyndigheten.

4 Slutsatser

Structor Miljö Väst AB har på uppdrag av Kalmar Vatten utrett om markföroreningar utgör något hinder för en ny detaljplan som upprättas i samband med att det befintliga avloppsreningsverket vid Tegelviken ska byggas om och till. Utredningen baseras på omfattande miljötekniska undersökningar som utförts av flera konsulter de senaste 10 åren. Det kan konstateras att det visserligen ställvis finns förhöjda halter av stadstypiska föroreningar som bly, koppar, zink och PAH i marken inom området men haltförhöjningarna utgör inga risker för människors hälsa eller miljön vid den planerade markanvändningen. Detta beror dels på att representativa föroreningshalter ligger under beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och marklevande organismer, dels på att de förorenade massorna inte ligger i markytan utan överlagras av minst 0,5 m rena massor. Flera utredningar och ett tvåårigt kontrollprogram visar att spridningen av föroreningar via grundvatten är mycket liten och i praktiken försumbar. Aktuella föroreningar är i sig mycket svårslösliga i vatten och binds mycket hårt till jordpartiklar. Det finns inget som tyder på att spridningen av föroreningar från planområdet kommer att öka över tid.

Tre oberoende konsulter har kommit fram till att den förorenade marken inte utgör några oacceptabla risker för människors hälsa och miljön vid nuvarande och framtida planerade markanvändningen. Mot bakgrund av detta behövs inga avhjälpandeåtgärder i egentlig mening.

Vid framtida markarbeten inom planområdet kommer dock schaktmassor att behöva sorteras och omhändertas på ett miljöriktigt sätt och skyddsåtgärder och försiktighetsmått behöver vidtas i enlighet med miljöbalkens regler. Omfattningen av åtgärder och skyddsåtgärder prövas inom ramen för anmälningar enligt 28§ förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd hos tillsynsmyndigheten.

Structor Miljö Väst AB



Anders Bank

Per Hübinette

STATISTISK SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT

Utbyggnadsområde - Ytskikt

| Borrhål | Djup m u my | Jordart | Cu | Pb | Zn | PAH, summa M | PAH, summa H |
|---------|----------------|----------------|------|------|------|--------------------|-----------------|
| 315 | 0,4-1,0 | F[grSa st] | 8,56 | 19,9 | 219 | 1,3 | 0,72 |
| 316 | 0,5-1,0 | F[saGr st] | 9,12 | 5,95 | 28,7 | 0,12 | 0,16 |
| 321 | 0,8-1,0 | F[saGr] | 18,9 | 12,5 | 437 | 0,15 | 0,11 |
| 323 | 0,5-1,0 | F[grSa tegel] | 16,6 | 22,3 | 46,9 | 0,33 | 0,44 |
| 308 | 0,5-1,0 | F[muSa tegel] | 91,4 | 85,7 | 188 | | |
| 305 | 0-0,5 | F[grSa st] | 9,16 | 12,8 | 31,7 | | |
| 306 | 0-0,5 | F[tegel gr sa] | 15,9 | 19 | 46,5 | 1,6 | 3,7 |
| 309 | 0-0,5 | F[muSa tegel] | | | | 8,3 | 9,4 |
| 309 | 0,5-1,0 | F[muSa tegel] | 180 | 182 | 681 | | |
| 310 | 0-1,0 | F[saGr] | 19,7 | 12,5 | 47,3 | | |
| | | Antal | 9 | 9 | 9 | 6 | 6 |
| | | Min | 9 | 6 | 29 | 0 | 0 |
| | | Median | 17 | 19 | 47 | 1 | 0,6 |
| | | Medel | 41 | 41 | 192 | 2 | 2 |
| | | 90-perc | 109 | 105 | 486 | 5 | 7 |
| | | Max | 180 | 182 | 681 | 8,3 | 9,4 |

Naturmarken (Kemaktas provtagningar)

Samtliga jordprover

| Punkt | Djup | Jordart | Cu | Pb | Zn |
|-------|----------|-----------------------------------|------|------|------|
| 201 | 1,0-1,5 | F[mu st gr sa bl järn] | 56,6 | 31,5 | 171 |
| 201 | 2,0-2,5 | F[stsGr btg järnrör] | 6,66 | 10,7 | 35,5 |
| 202 | 0,3-0,8 | F[gr sa järn trä] | 23,7 | 20,3 | 49,4 |
| 202 | 1,4-2,0 | F[st gr sa plast] | 8,63 | 18,1 | 53,2 |
| 203 | 0-0,5 | F[muSa] | 26,1 | 19,3 | 53,4 |
| 203 | 0,5-1,0 | F[sa mu tegel] | 8,29 | 19 | 26,3 |
| 203 | 2,0-2,7 | F[sa mu tegel trä] | 17,4 | 18,3 | 217 |
| 204 | 0-0,5 | F[mu st gr sa tegel] | 56,4 | 68,6 | 761 |
| 204 | 1,5-2,5 | F[st gr trä plast ölburkar tegel] | 73,9 | 77,8 | 322 |
| 205 | 0-0,5 | F[mu sa gr tegel] | 28,8 | 38,8 | 121 |
| 205 | 2,0-2,5 | F[plåt gr st btg järn glas] | 51,5 | 51,3 | 632 |
| 206 | 0-0,4 | F[muSa] | 30,9 | 30,5 | 65,3 |
| 206 | 0,4-1,0 | F[sa tegel] | 27,7 | 90 | 47,1 |
| 206 | 1,5-2,0 | F[saLet] | 18,4 | 12,8 | 24 |
| 207 | 0-0,5 | F[saGr] | 8,98 | 15,5 | 34,5 |
| 207 | 2,5-3,0 | Sa | 7,87 | 10,6 | 24,5 |
| 208 | 0,05-0,5 | F[saGr] | 4,98 | 11,7 | 21,8 |
| 208 | 1,5-2,0 | F[grSa tegel] | 292 | 191 | 461 |
| 209 | 0-0,5 | F[muSa tegel] | 29,7 | 95,6 | 192 |
| 209 | 1,0-1,6 | F[sa porslin] | 39,4 | 66,9 | 194 |
| | | Min | 5 | 11 | 22 |
| | | Median | 27 | 25 | 59 |
| | | Medel | 41 | 45 | 175 |
| | | Max | 292 | 191 | 761 |

| Punkt | Djup | Jordart | summa M | summa H |
|-------|---------|----------------------|---------|---------|
| 201 | 2,0-2,5 | F[stsGr btg järnrör] | 0,12 | 0,15 |
| 202 | 1,4-2,0 | F[st gr sa plast] | 0,12 | 0,09 |
| 203 | 0,5-1,0 | F[sa mu tegel] | 0,12 | 0,15 |
| 204 | 1,0-1,5 | tegel] | 0,77 | 1,3 |
| 205 | 0-0,5 | F[mu sa gr tegel] | 1,4 | 1,4 |
| 206 | 0,4-1,0 | F[sa tegel] | 3,10 | 4,00 |
| 207 | 0-0,5 | F[saGr] | 0,83 | 0,96 |
| 208 | 1,5-2,0 | F[grSa tegel] | 2 | 2,5 |
| 209 | 1,0-1,6 | F[sa porslin] | 0,83 | 1,5 |
| | | Min | 0,1 | 0,1 |
| | | Median | 0,8 | 1,3 |
| | | Medel | 1,0 | 1,3 |
| | | Max | 3,1 | 4,0 |

Fyllnadsmassor under ytskikt

| Punkt | Djup | Jordart | Cu | Pb | Zn |
|-------|---------|-----------------------------|------|------|------|
| 201 | 1,0-1,5 | F[mu st gr sa bl järn] | 56,6 | 31,5 | 171 |
| 201 | 2,0-2,5 | F[stsGr btg järnrör] | 6,66 | 10,7 | 35,5 |
| 202 | 1,4-2,0 | F[st gr sa plast] | 8,63 | 18,1 | 53,2 |
| 203 | 0,5-1,0 | F[sa mu tegel] | 8,29 | 19 | 26,3 |
| 203 | 2,0-2,7 | F[sa mu tegel trä] | 17,4 | 18,3 | 217 |
| 204 | 1,5-2,5 | tegel] | 73,9 | 77,8 | 322 |
| 205 | 2,0-2,5 | F[plåt gr st btg järn glas] | 51,5 | 51,3 | 632 |
| 206 | 0,4-1,0 | F[sa tegel] | 27,7 | 90 | 47,1 |
| 206 | 1,5-2,0 | F[saLet] | 18,4 | 12,8 | 24 |
| 208 | 1,5-2,0 | F[grSa tegel] | 292 | 191 | 461 |
| 209 | 1,0-1,6 | F[sa porslin] | 39,4 | 66,9 | 194 |
| | | Min | 7 | 11 | 24 |
| | | Median | 28 | 32 | 171 |
| | | Medel | 55 | 53 | 198 |
| | | Max | 292 | 191 | 632 |

| Punkt | Djup | Jordart | summa M | summa H |
|-------|---------|------------------------------|---------|---------|
| 201 | 2,0-2,5 | F[stsGr btg järnrör] | 0,12 | 0,15 |
| 202 | 1,4-2,0 | F[st gr sa plast] | 0,12 | 0,09 |
| 203 | 0,5-1,0 | F[sa mu tegel] | 0,12 | 0,15 |
| 204 | 1,0-1,5 | F[bl btg trä st gr sa tegel] | 0,77 | 1,3 |
| 206 | 0,4-1,0 | F[sa tegel] | 3,10 | 4,00 |
| 208 | 1,5-2,0 | F[grSa tegel] | 2 | 2,5 |
| 209 | 1,0-1,6 | F[sa porslin] | 0,83 | 1,5 |
| | | Min | 0,1 | 0,1 |
| | | Median | 0,8 | 1,3 |
| | | Medel | 1,0 | 1,4 |
| | | Max | 3,1 | 4,0 |

STATISTISK SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT

Ytskikt

| Punkt | Djup | Jordart | Cu | Pb | Zn | Punkt | Djup | Jordart | summa M | summa H |
|-------|----------|----------------------|------|------|------|-------|-------|-------------------|---------|---------|
| 202 | 0,3-0,8 | F[gr sa järn trä] | 23,7 | 20,3 | 49,4 | 205 | 0-0,5 | F[mu sa gr tegel] | 1,4 | 1,4 |
| 203 | 0-0,5 | F[muSa] | 26,1 | 19,3 | 53,4 | 207 | 0-0,5 | F[saGr] | 0,83 | 0,96 |
| 204 | 0-0,5 | F[mu st gr sa tegel] | 56,4 | 68,6 | 761 | | | Min | 0,8 | 1,0 |
| 205 | 0-0,5 | F[mu sa gr tegel] | 28,8 | 38,8 | 121 | | | Median | 1,1 | 1,2 |
| 206 | 0-0,4 | F[muSa] | 30,9 | 30,5 | 65,3 | | | Medel | 1,1 | 1,2 |
| 206 | 0,4-1,0 | F[sa tegel] | 27,7 | 90 | 47,1 | | | Max | 1,4 | 1,4 |
| 207 | 0-0,5 | F[saGr] | 8,98 | 15,5 | 34,5 | | | | | |
| 208 | 0,05-0,5 | F[saGr] | 4,98 | 11,7 | 21,8 | | | | | |
| 209 | 0-0,5 | F[muSa tegel] | 29,7 | 95,6 | 192 | | | | | |
| | | Min | 5 | 12 | 22 | | | | | |
| | | Median | 28 | 31 | 53 | | | | | |
| | | Medel | 26 | 43 | 150 | | | | | |
| | | Max | 56,4 | 95,6 | 761 | | | | | |

Befintligt reningsverk (WSP's provtagningar)

Samtliga jordprover

| Borrhål | Djup m u my | Jordart | Cu | Pb | Zn | PAH, summa M | PAH, summa H |
|---------|-------------|--|------|------|------|--------------|--------------|
| 1 | 2,5-3,0 | F[mull, grus, silt, sand, tegel] | 260 | 127 | 226 | 3,63 | 6,74 |
| 3 | 1,5-2,5 | F[siltig grusig sand, avfall/ gyttja] | 27,3 | 60,8 | 848 | 13,8 | 14,2 |
| w1104 | 1,5-3,0 | F[sa,gr,org, avfall, tegel] | | | | 6,7 | 4,5 |
| w1104 | 0-1,5 | F[sa,gr,org, avfall, trä] | 80,6 | 221 | 749 | | |
| w1107 | 0-1,5 | F[sa,gr,org,tegel] | 53,6 | 89 | 269 | | |
| w1107 | 1,5-3,0 | F[sa,gy,org,tegel,avfall] | | | | 4 | 2,6 |
| w1112 | 1,5-3,0 | F[gr,sa,avfall,tegel] | 185 | 332 | 363 | | |
| w1112 | 3,0-4,5 | F[Gy+F] | | | | 8,5 | 4,1 |
| w1120 | 1,0-2,0 | F[gr,sa,org,avfall] | 178 | 110 | 668 | | |
| M1 | 0,2-1,0 | F | 53,7 | 68,4 | 359 | 3,1 | 5,1 |
| M2 | 0,2-1,0 | F | 206 | 133 | 400 | 2,8 | 3,7 |
| M3 | 0,2-1,0 | F | 34,8 | 48,5 | 119 | 5,6 | 4,4 |
| 102 | 0,5 | F[sa,si,gr,tegel] | 25,3 | 26,6 | 109 | | |
| 103 | 1 | F[org,sa,si,avfall] | 118 | 181 | 447 | 4,6 | 4 |
| 909 | 0-0,5 | MU TEGEL Sa glas] | 114 | 140 | 305 | 37 | 25 |
| 909 | 1-1,5 | grsaMn | 26,1 | 27,5 | 69,4 | | |
| | | Antal | 13 | 13 | 13 | 10 | 10 |
| | | Min | 25 | 27 | 69 | 3 | 3 |
| | | Median | 81 | 110 | 359 | 5 | 4 |
| | | Medel | 105 | 120 | 379 | 9 | 7 |
| | | 90-perc | 202 | 213 | 733 | 16 | 15 |
| | | Max | 260 | 332 | 848 | 37 | 25 |