



**Handläggare**  
Maria Sundesten  
070-853 51 09

## Föroreningar inom detaljplaneområde Gasverket Östra

### Bakgrund

Gasverksområdet i Värtan ska omställas för ny verksamhet. Tidigare gasproduktion inom gasverksområdet i Norra Djurgårdsstaden har gett upphov till föroreningar i området. Den huvudsakliga föroreningen har uppstått under den tidsperiod då stenkol användes för gasproduktionen. Detta PM redovisar en sammanställning av föroreningssituationen inom detaljplaneområde Gasverket Östra.

Inom Gasverket Östra finns idag följande byggnader (byggnadsår inom parantes).

- 15/16 – Marketenteri (1936)
- 18 – Spaltgasverk (1972)
- 19 – Laboratorium (1972)
- 21 – Ångkraftcentral (1948)
- 24, 25 & 26 – Retorthus (1839), ångcentral (1915), generatorcentral (1918), oljegasverk (1950-tal), ångkraft (1972) och kylarcentral (1953).
- 29 – Kolhus (1893)
- 30 – Kondensatorhus (1893)

### Föroreningar

Föroreningarna inom det aktuella detaljplaneområdet bedöms i huvudsak bestå av polycykliska aromatiska kolväten (PAH), bl.a. tjära, men även bensen, petroleumkolväten och metaller (främst As, Cu, Hg, Pb och Zn) förekommer. Ställvis har även komplexbunden ferrocyanid (berlinerblått) påträffats i relativt låga halter. Den provtagning som hittills har utförts visar att föroreningssituationen varierar inom området. Marken i anslutning till processbyggnader i den norra delen mot Bobergsgatan är generellt mer förorenad än marken i den södra delen vid spaltgasverket och mot nuvarande Gasverksvägen där jorddjupen i huvudsak är mindre och delar av området har mycket nära till berg. I de kraftigast förenade områdena har halter av främst tyngre PAH uppmätts i nivåer över Avfall Sveriges riktvärden för farligt avfall. I samband med utförd provtagning har även lukt av petroleumkolväten observerats i jordlager i anslutning till berg.

Ett tjärfack är beläget i källaren i hus 25. Tjärfacket är tömt och renskrapat invändigt. Erfarenheter från tidigare undersökningar visar även att tjärledningarna som finns i området inte har tömts på tjära utan kan förväntas vara tjärfyllda. Tjärledningarna kan även förväntas vara delvis trasiga samt ha läckt i skarvar och på så sätt förorenat omkringsliggande jord. En



markförlagd tjärledning går i väst-östlig riktning intill husfasaden på den södra sidan av bl.a. hus 24, 25 och 26.

Inom Gasverket Östra har markrening genomförts i det område som berör Terminalgatan och som går i nord-sydlig riktning från Bobergsgatan, längst med den östra sidan av hus 25 och hus 15/16, till sopsugsterminalen i bergrumsanläggningen under Gasverksvägen. I samband med markreningen avlägsnades förorenad jord, markförlagda ledningar och andra underjordskonstruktioner. Sanering utfördes baserat på projektets platsspecifika riktvärden för miljöklass 4 (MK4) som gäller för kvartersmark, bostäder, innegårdar och kvartersgator. Markrening utfördes ner till berg inom en stor del av terminalgatan men inom den norra delen mot Bobergsgatan avslutades schakten i fyllnadsmassor och viss kvarlämnad förorening förväntas förekomma i anslutning till gatan, hus 21 och hus 25. Återfyllda massor i Terminalgatan består av massor som uppfyller MK4.

I den södra delen av Gasverket Östra, med undantag från den nu markrenade Terminalgatan, bedöms förorening främst ha skett genom diffus spridning av föroreningar, utfyllnader och lagring av kol. Inget omfattande spill från processer bedöms ha förekommit inom denna del men föroreningar i fri fas kan förväntas finnas i t.ex. tjärledningar och gasledningar i den mån de förekommer i området. Denna del av området är sparsamt undersökt i dagsläget.

Byggnaderna inom berört område är förorenade i varierande grad. Inventering av byggnader har utförts genom okulär besiktning och stickprovvis provtagning. Föroreningarna i byggnaderna går direkt att härleda till tidigare gasproduktion och utgörs främst av PAH (tjärföroreningar), komplexbunden ferrocyanid, bensen samt kvicksilver och andra metaller. Föroreningar i byggnader behöver beaktas vid ombyggnationer och anpassning för ny verksamhet. Utöver att de flesta av byggnaderna har ett kulturhistoriskt värde så är även viss processutrusning särskilt bevarandevärd vilket betyder att åtgärder av föroreningar i byggnader inte enbart kommer att omfatta byggnadsmaterial. Åtgärder i byggnader kan komma att omfatta avlägsnande av förorening, inkapsling av förorening, ventilering och andra tekniska lösningar. Alla åtgärder i byggnader kommer att utföras av de byggherrar som byggnaderna överläts till. Erforderliga åtgärder beslutas i samråd med Exploateringskontoret och Miljöförvaltningen.

Undersökning av markföroreningar under byggnader inom Gasverket Östra utfördes 2015 för hus 24, 26, 29 och 30.

- Under hus 24 uttogs ett prov vilket visade på halter av olja, tungmetaller och PAH <MKM.
- Under hus 26 uttogs ett prov, samtliga halter <KM.
- Under hus 29 uttogs tre prov, samtliga halter <KM med undantag från något förhöjd blyhalt i ett prov.
- Under hus 30 uttogs ett prov vilket visade på kraftig förhöjd halt av PAH i fyllningen >MKM.



Undersökningarna av byggnaderna påvisar generellt relativt låga halter av föroreningar. Dock har provtagningen utförts relativt ytligt och pga. av begränsningar i tillgänglighet för borrhutrustning har det inte varit möjligt att genomföra provtagning på djupare nivåer. Högre koncentrationer av föroreningar skulle därför kunna finnas i djupare jordlager.

### **Provtagning, riktvärden och åtgärder**

I anmälan om markrening (enligt SFS 1998:899, 28§) anges övergripande och detaljerade åtgärds mål omfattande skydd av människors hälsa, skydd av omgivande miljö samt skydd under byggtiden. Övergripande mål inom Norra Djurgårdsstaden anger att området skall kunna nyttjas för bostads- och kontorsändamål av innerstadskaraktär, att spridning till Husarviken ska minska och de ekologiska förutsättningarna i viken bibehållas samt att påverkan på människors hälsa, på omgivande miljö och på naturresurser under byggtiden ska vara så liten som möjligt. Detaljerade mål anger att boende och normal vistelse i området inte ska innebära någon hälsofarlig exponering från föroreningar i mark, att tillrinningen till Husarviken från området inte ska bidra till ökade föroreningshalter i vatten och sediment samt att transporter av jordmassor under byggtiden ska minimeras och att jordmassor omhändertas och återanvänds inom området så långt som möjligt. Uppföljning av åtgärds mål baseras bl.a. på provtagning och de platsspecifika riktvärden som tagits fram i samband med riskbedömningen för området. De platsspecifika riktvärdena utgör haltbaserade åtgärds mål med hänsyn till långtidsrisker. Åtgärds mål för korttidsrisker utgörs av halter för akuttoxicitet och fri fas. Anmälan om markrening inkl. riskbedömning med platsspecifika riktvärden är fastställd genom beslut i Miljö- och hälsoskyddsnämnden 2012-04-17.

De platsspecifika riktvärdena har utförts i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning och beräkningsmodell i Rapport 5976 Riktvärden för förorenad mark. I denna anges att föroreningar inte enbart ska bedömas utifrån halter i enskilda punkter utan att den totala exponeringen eller belastningen av en förorening är avgörande vid bedömning av långtidsrisker. Baserat på detta tillämpas medelhalter för bedömning av måluppfyllelsen, dock med begränsningen att föroreningar inte ska förekomma i fri fas eller akuttoxiska koncentrationer även om riktvärdet som medelvärde kan innehållas utan att jord med dessa koncentrationer avlägsnas. För bedömning av vad som ska betraktas som fri fas eller akuttoxiskt tillämpas de riktvärden som tagits fram av Naturvårdsverket för detta ändamål. Utöver denna begränsning gäller för området även att i de fall där BTEX påträffas i jord inom bostadskvarter i koncentrationer i nivå med envägs koncentrationer ska en bedömning av det aktuella området utföras i samråd med miljöförvaltningen. I detta sammanhang likställs känsliga miljöer såsom skolor och förskolor med bostadskvarter. Fri fas och akuttoxiska koncentrationer kan dock komma att lämnas i marken på djupare nivåer i sådana lägen där avlägsnande av föroreningen kan skada skyddsvärda byggnader eller dylikt. I samtliga fall där föroreningar inte kan avlägsnas med hänsyn till denna typ av hinder initieras omgående en kontakt med Miljöförvaltningen som kommer ut på plats och bildar sig en uppfattning om föroreningssituationen. Därefter tas i samråd med



Miljöförvaltningen ett beslut huruvida föroreningen kan lämnas kvar eller ej samt vilka skydds- och/eller kontrollåtgärder som blir nödvändiga, t.ex. kan extra skyddsåtgärder mot ånginträngning till byggnader övervägas.

Utöver tillämpningen av de platsspecifika riktvärdena utförs en särskild bedömning av föroreningar som påträffas i anslutning till befintliga byggnader. Detta med anledning av att urschaktning av förorening ej kan utföras i samma utsträckning intill och under befintliga byggnader som i omgivande områden samt att befintliga byggnader ej kan utföras med samma typ av grundläggning som tillämpas för nya byggnader. Bedömningen utförs i dialog med miljöförvaltningen.

Inför områdets utveckling kommer markrening (saneringsåtgärder) att utföras i de delar som ännu inte är åtgärdade. Markreningen inleds med att området detaljundersöks med avseende på föroreningar. Undersökningen utförs i ett rutnätsmönster där varje ruta motsvarar 10\*10 m i plan. Provtagning utförs generellt med provuttag i rutans centerkoordinat med enmetersintervaller i djupled. Det totala provtagningsdjupet styrs av föroreningssituationen och jordartsförhållanden i den aktuella punkten. Där föroreningssituationen kräver utförs kompletterande provtagning efter behov, exempel på sådana platser kan vara mot byggnaders grundläggning eller där en förorening i egen fas påträffas. Uttagna prover analyseras med avseende på PAH och metaller. Där fältobservationer föranleder analys av andra ämnen utökas analysprogrammet. Främst bedöms analys av fri och total cyanid kunna tillkomma men även petroleumkolväten och BTEX kan komma att analyseras. Analyserna utförs av ett ackrediterat laboratorium.

Efter utförd provtagning klassificeras varje ruta med hänsyn till erhållna analysresultat och gällande platsspecifika riktvärden. Därefter sker urschaktning av föroreningar som medför att de platsspecifika riktvärdena, som medelvärde, överskrids. Föroreningar i egen fas eller akuttoxiska halter ska i möjligaste mån avlägsnas. I de fall urschaktning av föroreningar begränsas av risk att orsaka skada på byggnader eller kulturhistoriskt skyddsvärda installationer och föremål förs en dialog med miljöförvaltningen om lämpligt avslut av schaktarbeten och behov och bedömning av lämpliga skyddsåtgärder. Schaktade massor borttransporteras till externa mottagningsanläggningar med tillstånd att ta emot och hantera aktuella massor.

Samtliga provtagningar, analysresultat och resultat från stadens markreningsåtgärder redovisas till Miljöförvaltningen och till byggherrar i området.

Inför markreningen upprättas ett kontrollprogram där provtagning, klassificering, hantering av förorenade massor samt skyddsåtgärder beskrivs. Kontrollprogrammet upprättas i dialog med Miljöförvaltningen, vilka även beslutar om kontrollprogrammets fastställande. Dialog förs löpande med Miljöförvaltningen under markreningens utförande med tillsynsmöten ca 1 gång per månad. Vid sanering av byggnader eller under byggnader står byggherren för kontakt med berörda tillsynsmyndigheter.



## Risk för ånginträngning till byggnader

Analys av flyktiga och halvflyktiga ämnen har utförts i ett antal punkter vid miljötekniska undersökningar i området. Provtagning med avseende på flyktiga ämnen har utförts dels i anslutning till byggnaders grundläggning och dels i provtagningspunkter fördelade över resterande områden inom detaljplaneområdet för att erhålla en övergripande bild av föroreningsituationen och spridningsrisker. Ett antal prover har även uttagits under byggnader. Analys med avseende på flyktiga och halvflyktiga ämnen har i huvudsak omfattat BTEX, petroleumkolväten och PAH men även utökade screeninganalyser har utförts för att fånga upp eventuell förekomst av andra flyktiga ämnen som kan ha spillts i området.

Analys av grundvatten kan också ge en bra bild över flyktiga ämnen som kan orsaka risk för ånginträngning till byggnader. Ett antal grundvattenrör finns därför installerade i området, två av dessa provtas regelbundet för att hålla kontroll på föroreningsituationen.

Den riskbedömning som upprättats för Norra Djurgårdsstaden baseras inte på att grundläggningen är fullständigt intakt utan risk för ett visst inläckage av förorening förutsätts kunna förekomma. Den gastäta grundläggningen har dock effekt på den utspädning av föroreningen som sker vid diffusion från marken under byggnaden till inomhusluften. Utspädningen har uppskattats med utgångspunkt från Naturvårdsverkets generella riktvärden där ämnesspecifika utspädningsfaktorer har beräknats. Pga. av den gastäta grundläggningen antas utspädningen ligga i det övre intervallet. Ytterligare utspädning av föroreningen sker därefter genom luftutbytet mellan källare eller garage till ovanliggande bostäder och lokaler. Denna utspädning är normalt hög i flerbostadshus (som är utgångspunkten i riskbedömningen) men har i denna riskbedömning ansatts i det lägre intervallet för en mer konservativ bedömning. Som ett extra skydd krävs även att ett ventilerat utrymme byggs mellan bottenplatta och bostäder och lokaler.

För befintliga byggnader som skall bevaras och omställas till ny användning kan tekniska lösningar komma att tillämpas för att säkerställa en fullgod inomhusmiljö, ej enbart ur föroreningssynpunkt beaktat. Funktionskrav gällande att hindra läckage av förorening till inomhusluft kommer att ställas i överlåtelseavtal mellan staden och köpare av respektive byggnad. Varje byggnad kommer att saneras och byggas om så att den blir lämplig för planerad verksamhet. Ombyggnationerna medför att golv och bottenplattor kommer att göras om i ett flertal byggnader vilket även medger provtagning samt åtgärdande av viss förorening under dessa byggnader. I samband med överlåtelsen tar byggherren över ansvaret att tillgodose en säker inomhusmiljö. Befintliga byggnader kommer så långt det är möjligt, där golven går att byta ut, att utföras med gas- och vattentät betong motsvarande kraven för radonsäker byggnad.

Vad gäller skydd mot ånginträngning framhåller Exploateringskontoret att en specifik teknisk lösning inte bör villkoras i planen. Marken inom det aktuella detaljplaneområdet är av varierande karaktär och även föroreningsbilden varierar i området. Det finns delområden



med genomsläppliga och kraftigt förorenade jordmassor samtidigt som det inom andra delområden är tämligen lågförorenade massor och nära till berg. För nya byggnader som uppförs i områden med mycket låga föroreningskoncentrationer eller som grundläggs på berg utan tydliga sprickzoner eller tecken på förorening kan det inte anses rimligt att föreskriva extra säkerhetsåtgärder mot ånginträngning. Även för befintliga byggnader kommer det att bli nödvändigt att kunna anpassa tekniska grundläggningslösningar till byggnadernas skick, grundläggningstyp, geologi m.m.

## Omgivningskontroll

Staden har ett omgivningskontrollprogram som långsiktigt övervakar föroreningar i området vilket medför att en förändrad föroreningssituation kan upptäckas samt att erforderliga åtgärder kan sättas in för att avhjälpa föroreningen. Kontroller utförs av grundvatten en gång per kvartal och provtagning av ytvatten utförs i Husarviken och Lilla Värtan höst och vår. Resultaten från provtagningarna redovisas löpande till Miljöförvaltningen i rapporter och vid tillsynsmöten. Kontrollprogrammet utförs före, under och efter byggtiden. När föroreningssituationen anses vara under kontroll, minst 2 år efter genomförda arbeten i området, avslutas kontrollprogrammet efter dialog med Miljöförvaltningen.

## Naftalager

I anslutning till gasverkets östra del finns ett naftalager som använts för lagring av den nafta som utgjorde råvara för gasproduktionen efter att den stenkolsbaserade gasproduktionen upphört 1972. Sanering av naftalagret genomförs f.n. i ett gemensamt projekt mellan Fortum och Exploateringskontoret. Även Stockholm Parkerings AB, som har intresse av att ta över bergrummet, är involverad i processen. Tömning av naftalagret har i huvudsak utförts liksom den kompletterande tömningen av den nafta som trängt in i bergsprickor. Kompletteringstömningen utfördes genom höjning och sänkning av bäddvattennivån i naftalagret för att skapa en återinblödning av nafta till bergrummet och möjliggöra avlägsnande av produkten. Projektet har under oktober 2016 övergått till nästa skede där bäddvattnet recirkuleras genom en air-stripper som driver av föroreningar i vattnet till gas som därefter förbränns. Parallellt med detta utförs ett försök att på biologisk väg bryta ner naftan. Under naftatömning och sanering pågår ett kontrollprogram där förorening i bäddvatten, omgivande berggrundvatten och grundvatten i jord kontrolleras genom provtagning och analys av petroleumkolväten inkl. BTEX. Kontrollprogrammet omfattar även mätning av grundvattennivåer. Ett antal bergborrhål för provtagning av grundvatten och loggning av grundvattennivåer är utförda i de sprickzoner där störst risk för spridning av föroreningar från naftalagret föreligger. Kontrollprogrammet har tre faser, dvs. innan, under och efter saneringen av naftalagret. Kontrollprogrammet har utarbetats i samråd med och godkänts av Miljöförvaltningen. Rapportering av kontrollprovtagningar sker regelbundet till Miljöförvaltningen. Miljöförvaltningen är också delaktig i möten gällande sanering och kontroller av naftalagret under tiden för sanering. Kontrollprogrammet är



planerat att utföras fram till 2 år efter avslutade åtgärder. Därefter utvärderas och omprövas behovet av kontrollprogram av Miljöförvaltningen som beslutar om behov av fortsatt kontroll föreligger.

Beskrivning av naftalagrets avslutande kan ej ske i detta läge då naftabergrummets framtida användning ej är fastställd. Saneringsnivå, metodik och tidsåtgång för detta är beroende av beslut om bergrummets framtida användning.