

BILAGA 4. GEOFYSISKA UNDERSÖKNINGAR

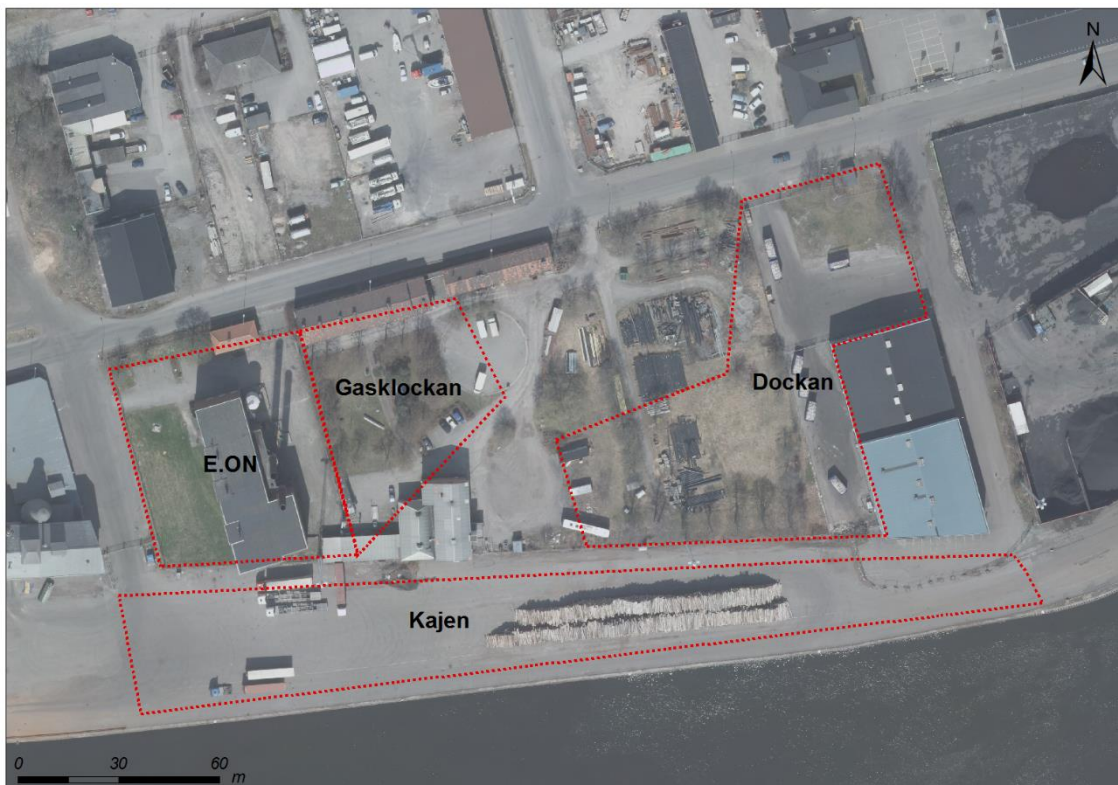
PM

UPPDRAG Inre hamnen åtgärd gasverk	UPPDRAGSLEDARE Yvonne Stiglund	DATUM 2016-02-12
UPPDRAGSNUMMER 1181096200	UPPRÄTTAD AV Sara Kullberg / Maria Forsgård	

Geofysisk undersökning - Gamla gasverket med närområden, Norrköping

Inledning

På uppdrag av Norrköpings kommun har Sweco Environment utfört mätningar med metall-detektor (Geonics EM61) samt med markradar (GPR) på och i anslutning till det gamla gasverksområdet i Norrköping. Undersökningarna koncentrerades till fyra delområden (figur 1); E.ONs anläggning med misstänkta tjärgropar, f.d. dockan inklusive närområde, området för de gamla gasklockorna samt kajen.



Figur 1: Områdesöversikt med de undersökta delområdena utmärkta.

Syftet med de geofysiska mätningarna var att om möjligt avgränsa dockan, en gasklocka, stag i kajområdet, tjärgropar samt eventuella andra nedgrävda föremål. Resultaten från geofysiken har även samtolkats med resultat från borrhinar, samt med historiska kartor, för att eventuellt

kunna stärka resultaten från geofysiken. Allt detta för att kunna göra en förbättrad kostnadsbedömning av en framtida sanering av området.

Förutsättningar och begränsningar

På undersökningsområdet finns idag ett flertal byggnader, såsom tidningsreturen och E.ONs hetvattencentral. Stora delar av ytorna mellan dessa två byggnader var till stor del oframkomliga för instrumenten på grund av skrotupplag. Ytor där mätningar har varit möjliga utgjordes framförallt av grusvägar samt gräsbevuxna ytor. Markytan är generellt plan förutom öster om E.ONs byggnad vid den äldre gasklockan.

Inom området förekommer många störningskällor för metalldetektorn. Störningarna delas in i två kategorier; fysiska hinder samt störningar från metallföremål och elledningar. Ytliga metallföremål utgör både ett fysiskt hinder men även ett störningskälla för mätningar.

Markradarn begränsas av fysiska hinder såsom byggnader och staket medan metall och elledningar ej påverkar mätningar för denna.

Undersökningsmetodik

Metalldetektor

Mätningarna har utförts med en Geonics EM61 (figur 2), en högupplösande metalldetektor speciellt framtagen för att lokalisera större metallföremål ner till 3–4 m djup. Metallföremål kan lokaliseras förutsatt att inga störningskällor finns i den direkta närheten. EM61:an består av två kvadratiska spolar med sidan 1 m. Spolarna är monterade ovan varandra och instrumentet körs som en vagn bakom/framför operatören. Mätjul används för längdräkning.



Figur 2. Metalldetektorn Geonics EM61.

2 (6)

PM 2016-02-12
2016-02-

Markradar

Mätningarna utfördes med en markradar från Malå Geoscience (Malå Geoscience X3M, figur 3) med en skärmad 250 MHz antenn. Instrumentet har dragits bakom operatören. Till denna kopplades en GPS (N-RTK) som försåg mätningen med lägesangivelser. Med en GPR kan man se strukturer i marken eller nedgrävda föremål förutsatt att kontrasten mellan strukturen/föremålet och omkringliggande material är tillräckligt stor.



Figur 3. En markradar från Malå Geoscience med 250 MHz antenn.

Genomförande

Metalldetektor

Profilerna lades med 3–5 m avstånd för maximal mättäthet. Vid mätningen noterades områden som uppvisade anomalier vilka vid senare tillfälle skannades. Med en skanning förs instrumentet fram och tillbaka över ett mindre område och anomalier kan avgränsas och en principiell geometri för föremålet kan uppskattas. Anomalierna inmättes med GPS.

Totalt mättes 44 profiler och 8 områden skannades ytterligare på anomalier och inmättes med GPS.

Markradar

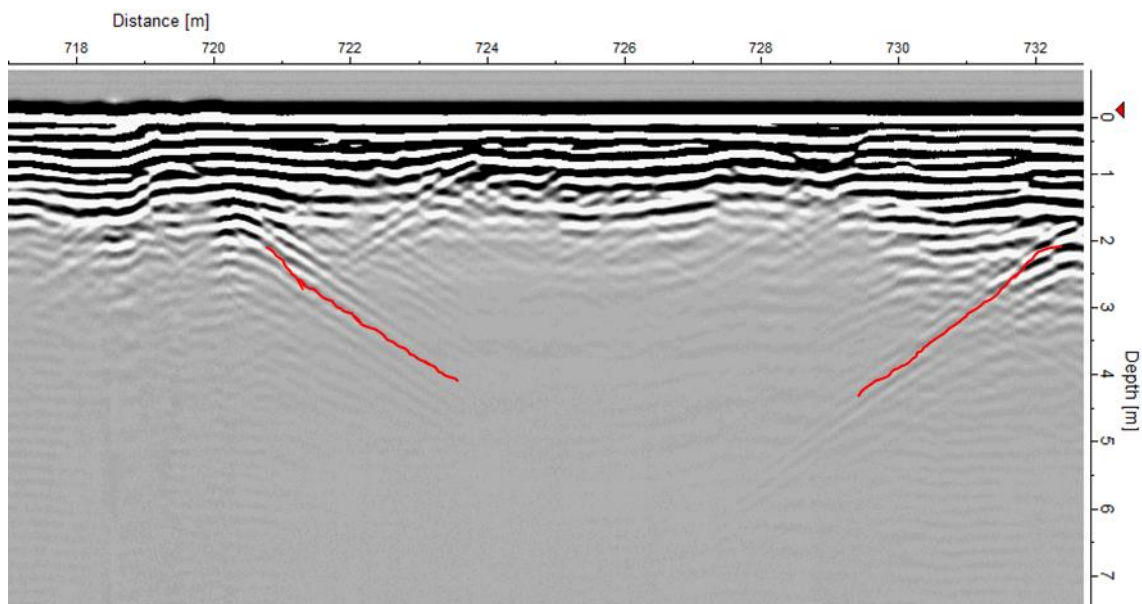
Markradarn samkördes med metalldetektorn och har därför samma profilsträckning. Utöver de gemensamma profilerna mättes ytterligare fyra nord-sydliga profiler över dockan-området samt fem öst-västliga i gasklockan-området.

Resultat och tolkning

Dockan

Området för dockan innehöll många störningskällor för metaldetektorn såsom elledningar och staket. Eftersom det finns så många störningskällor är det lättare att markera områden som inte uppvisar anomalier och ej heller har störningskällor (bilaga 1). De markerade områdena innehåller troligtvis inga större nedgrävda metallföremål. Det kan dock fortfarande finnas metallföremål nedgrävda men som inte är relevanta för frågeställningen (mindre metallföremål såsom kapsyler och burkar), eller föremål på ett djup utanför metaldetektorns undersökningsdjup (3–4 m). Senare provborringar visade på att dockan till största del är uppbyggd av trä (bilaga 5) och det är därför den ej går att lokalisera med metaldetektorn.

Med markradarn hittades en struktur som bedöms kunna vara dockan (bilaga 2). Lokaliseringen överrensstämmer väl med uppskattat läge utifrån gamla kartor. Vid profiler i öst-västlig riktning (då dockan korsades vinkelrätt i förhållande till dess längdriktning) såg anomalin ungefär ut som i figur 4, det vill säga relativt brant sluttande struktur framträder. Detta bedöms vara dockans väggar, alternativt fyllnadsmaterial i dockan som har satt sig, vilket skulle innebära att dockan är cirka 10 meter bred. Samma struktur kunde ses i ett flertal profiler. Avgränsningen av dockans sydligare del har inte kunnat göras eftersom den inte gick att urskilja i de markradarprofiler som förlades till kajområdet. Den östra kanten av dockan har kunnat tolkas från tre profiler och bedöms därför ligga i så nära anslutning till väggen på tidningsreturbyggnaden att den inte har kunnat lokaliseras p.g.a. ställvis för korta profiler. Dockans norra "vägg" har tolkats som en svagare sluttande anomali, vilket kan betyda att dockan är grundare längre norrut, än vad den är nära kajen.



Figur 4. Sluttande markradaranomali som bedöms kunna representera dockans väggar (öst-västlig riktning).

4 (6)

PM 2016-02-12
2016-02-

E.ON

Den västra delen av E.ON undersöktes med metalldetektorprofiler och en större anomali kunde avgränsas med skanning och därefter utmärkas med GPS (bilaga 3). Resterande anomalier på den västra sidan av E.ON har inte märkts ut då de beror på redan kända elledningar från E.ON.

Den östra delen av E.ON undersöktes uteslutande med skanning för metalldetektorn. Strukturer mättes in med GPS och presenteras i bilaga 3. Då provborrningar påvisade tjära i fri fas samt att det redan efter 1 meter blev borrhopp är det rimligt att påstå att anomalierna på östra sidan om E.ON beror på förekomsten av tjärgropar. Detta gäller dock inte den mest östliga belägna anomalin vilken är en dagvattenbrunn med tillhörande rörsystem.

Markradardatan kan ej påvisa förekomsten av tjärgroparna vilket kan bero på att kontrasten till omkringliggande mark är för låg. Påvisade anomalier i markradardatan kan för området runt E.ON huvudsakligen kopplas till redan kända ledningar i marken.

Gasklockan

På området för den västliga gasklockan fanns många störningsobjekt i form av flaggstänger, uppställda kanoner, missiler etc. Det är därför svårt att säga något om nedgrävda föremål med hjälp av data från metalldetektorn.

Data från markradarn uppvisar flertalet sänkor i området (bilaga 4). Dessa sänkor har avgränsats i nord-sydlig riktning. I de centrala delarna av området hittas syd-sluttande strukturer i tre av profilerna (starten av dessa markeras som pilar i bilaga 4). Strukturerna sluttar i cirka 5 meter innan de planar ut igen. Vid provborrning i en av sänkorna påträffades tjärindränkt trä samt tjära i fri fas. Det är möjligt att dessa lågpunkter fungerar som ansamlingspunkter för föroreningar.

Kajen

Stagen kan utifrån gammalt kartmaterial bedömas ligga i storleksordningen 5–6 cm i diameter och vara av järn. De ska ligga på max några meters djup. De borde således ge utslag på metalldetektorn men då det förekommer störningar från dagvattenbrunnar, elledningar och lastbilar kan detta ha maskerat anomalin för stagen. Vidare bedöms stagen vara för tunna för att kunna detekteras med markradarn. Markradarn har uppvisat svaga anomalier som skulle kunna härledas till de fundament som stagen verkar vara kopplade till längst norrut (enligt gamla kartor). Dessa är dock så svaga och avståndet dem emellan är ojämnt så det bedöms inte vara befogat att fastslå att det rör sig om stagfundament. För redovisningens skull är anomalierna utmärkta i figur 4, tillsammans med staglägen tolkat från historiska kartor. Stagen är ytterst översiktliga både i läge och storlek på grund av osäkerheten kopplad till gamla kartor.



Figur 3: Markradaranomalier i kajen som inte har kunnat kopplas till befintligt ledningsnät samt ett mycket översiktligt läge på stagen enligt gamla kartor.

Slutsatser

Tjårgropar har lokaliserats på E.ONs fastighet med hjälp av metalldetektorn. Även dockan, och troligtvis även en gasklocka har lokaliserats, fast då med markradar. Stagen i kajen har ej kunnat lokaliseras på grund av för många störningsmoment för metalldetektorn samt att de antas vara för små för att kunna detekteras med hjälp av markradarn. Dock har markradaranomalier noterats i kajområdet vilka skulle kunna ha en koppling till de betongfundament stagen eventuellt sitter fast i längst norrut. Vidare geofysiska undersökningar visade att marken väster om dockan samt väster om E.ON är relativt fri från metallobjekt/andra nedgrävda föremål om man bortser från redan kända ledningar i marken, se bilaga 1 och 3.

6 (6)

PM 2016-02-12
2016-02-