



RAPPORT

Efterbehandling av förorenad jord Kv. Axel, Karlskrona

2009-01-21



RAPPORT

Efterbehandling av förorenad jord

Kv. Axel, Karlskrona

2009-01-21

Kund

Karlskrona Kommun
Tekniska Förvaltningen
Östra Hamngatan 7 B
371 32 KARLSKRONA

Konsult

WSP
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3
Tel: 0455-44 750
Fax: 0455-44 751
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Handläggare

Jerry Forsberg

Uppdragsansvarig

Göran Sätterström

Kontaktpersoner

Jerry Forsberg, tel 0455-447 62, mobil 070-322 4762, e-post:
jerry.forsberg@wspgroup.se



Innehåll

1	INLEDNING OCH SYFTE	4
2	TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR.....	4
3	OMRÅDESBESKRIVNING	4
3.1	Historik.....	5
3.2	Terräng, geologi och grundvatten	5
4	FÖRORENINGSSITUATION	6
5	SANERINGSFÖRFARANDE	6
5.1	Strategi.....	6
5.2	Miljö, hälsa och säkerhet.....	6
5.3	Entreprenad	7
5.4	Masshantering.....	8
5.5	Återfyllnad	10

Ritningar

Ritning 1: Översikt, saneringsrutnät
Ritning 2: Översikt, saneringsområde

Bilagor

Bilaga 1: Acceptanskriterier för Bubbetorps deponi (deponi för icke-farligt avfall)
Bilaga 2: Följebblankett
Bilaga 3: Sammanställning laboratorieanalyser, oklassade massor
Bilaga 4: Originalprotokoll, laboratorieanalyser, oklassade massor
Bilaga 5: Fotodokumentation



1 Inledning och syfte

I denna rapport redovisas utförd efterbehandling av förorenad jord inom Kv. Axel, Karlskrona. WSP har utformat strategin och utfört kontroll. NCC har utfört schaktarbeten och transport av massor. Affärsverken har mottagit massorna. Beställare är Karlskrona kommun. Entreprenaden har utförts från augusti till december 2008.

Syftet med arbetet har varit att avlägsna alla massor ner till medelvattennivån (+105,50), som överskrider de platsspecifika riktvärdena (se kap 2). Syftet har även varit att tillse att avlägsnade massor omhändertas på lämpligt sätt.

Strategin för efterbehandlingen och kontrollarbetet har utförts i syfte att minimera risker gällande miljö- hälsa och säkerhet.

I kapitel 2 redovisas de utredningar som ligger som grund för aktuell efterbehandling.

Viktsedlar från deponier redovisas inte i detta dokument då den stora mängden sedlar gör redovisningen praktiskt svår. Viktsedlar från deponering på Bubbetorps deponi förvaras hos NCC i Karlskrona (kontakt: Emma Midbris) och viktsedlar från deponin i Linneberga, Åseda förvaras hos Affärsverken (kontakt: Kajsa Carlsson).

En omfattande fotodokumentation har utförts och i bilaga 5 redovisas ett urval av foton med tillhörande bildtext. Några hänvisningar till foton kommer ej att göras i följande text.

2 Tidigare undersökningar

En rad miljötekniska mark- grundvatten- och sedimentundersökningar har utförts inom och i anslutning till kv. Axel. Dessa undersökningar har legat till grund för platsspecifika riktvärden, beslut angående saneringsbehov m.m. Arbetet redovisas i *J&W, Kv. Axel, Karlskrona, Miljöteknisk markundersökning, 2000-03-31*.

Inför aktuell efterbehandling har en kompletterande undersökning utförts för att skapa ett underlag för entreprenaden. Undersökningen redovisas i *WSP, Kv. Axel, Karlskrona, Detaljerad miljöteknisk markundersökning inför sanering, 2008-09-08*.

I denna rapport kommer tidigare utredningar hänvisas till enligt följande:

- (1) *J&W, Kv. Axel, Karlskrona, Miljöteknisk markundersökning, 2000-03-31*.
- (2) *WSP, Kv. Axel, Karlskrona, Detaljerad miljöteknisk markundersökning inför sanering, 2008-09-08*.

3 Områdesbeskrivning

Saneringsområdet ligger inom Kv. Axel, Karlskrona, se figur 1. Åt norr avgränsas området av Borgmästarefjärden, åt öster av Fisktorget, åt söder av Skeppsgatan och åt väster av Dockegatan, se ritning 1 och 2. Området upptar en yta av ca 6000 m².

3.1 Historik

Kv. Axel är det östra delområdet av den sk gasverkstomten, på vilken Karlskrona kolgasverk har legat. Gasverket var i bruk mellan 1867-1966. Gasen användes i Karlskrona stad för belysning och uppvärmning.

3.2 Terräng, geologi och grundvatten

Terrängen har, innan sanering, utgjorts av en grusplan, vilken utnyttjats som parkeringsyta. Markytan har varit relativt plan med en svag lutning nedåt åt nordöst. Nivåerna har legat mellan ca +107,6 och +106,7 i Karlskrona kommuns lokala höjdsystem (0,0 i RH 70 motsvarar +105,49 i lokala systemet).

Jorden inom området har, innan sanering, bestått av fyllning ner till mellan 2,0 och 5,0 m djup under markytan. Fyllningens mäktighet var störst i de norra delarna av området. Jordlagren, under fyllningen, som i huvudsak ligger kvar även efter saneringen består av 5-20 m gyttja, lera och silt i norr, och 3-8 m gyttja, lera och silt i söder.

Ursprunglig fyllning, som i stort grävts bort, hade mycket varierande egenskaper och sammansättning och bestod av grus, sand, silt och lera med inslag av tegel och aska m.m. Det förekom även sten och block.

Inom områdets nordvästra del har det påträffats ett flertal gamla byggnadskonstruktioner under markytan (betongplattor, grundmurar, betongkulvertar, belysningsfundament m.m.). I anslutning till påträffade betongkonstruktioner har det påträffats rester från gastillverkningen som exempelvis ett flertal järnbehållare med tjära.

Detaljerade uppgifter om jordlagerföljder m.m. framgår av tidigare utförda miljötekniska markundersökningar (2).

Grundvattenytan ligger normalt ungefär på samma nivå som medelvattenytan i havet (Borgmästarefjärden), dvs. på nivån +105,5. Vid hög- och lågvattenstånd påverkas grundvattenytan relativt snabbt, åtminstone för den norra delen av området närmast havet.



Figur 1. Översikt, lokalisering Kv. Axel



4 Föroreningsituation

Mycket höga halter av framförallt polyaromatiska kolväten (PAH) men även kvicksilver har påträffats inom området vid de undersökningar som har genomförts inför saneringen. Även höga halter av arsenik, bly och koppar har påträffats. Cyanid har också påträffats inom området, främst i de nordvästra delarna, dock ej i halter över de platsspecifika riktvärdena.

Detaljerade uppgifter om föroreningsituationen framgår av tidigare utförda miljötekniska markundersökningar (1)(2).

5 Saneringsförfarande

5.1 Strategi

Inför den detaljerade undersökningen har området delats in i rutor om 10 x 10 meter och i tre nivåer i djupled, 0,0-0,5 m, 0,5-1,0 m samt 1,0-1,7 m (medelavstånd ner till grundvattennivån i området är 1,7 meter), se ritning 1. Indelningen medför att det i varje ruta skapas tre volymer, sk enhetsvolymer. Området har delats in i totalt 180 enhetsvolymer.

I den detaljerade undersökningen har provtagning och analys utförts i varje enhetsvolym och därefter har volymerna klassificerats utifrån föroreningsinnehåll (2). Volymerna har delats in i tre olika klasser:

Gröna massor: Volymer med föroreningshalter under framtagna platsspecifika riktvärden (1)

Gula massor: Volymer med föroreningshalter över platsspecifika riktvärden, men under de acceptanskriterier som gäller för Affärsverkens deponi i Bubbetorp (bilaga 1).


Röda massor: Volymer med föroreningshalter över de acceptanskriterier som gäller för Affärsverkens deponi i Bubbetorp.

Med ovan beskrivna rutnät och klassning som underlag, har sedan saneringsarbetet genomförts. Analyser av föroreningshalter och klassning av massor har således genomförts innan schaktning påbörjats, vilket medfört att saneringen har kunnat genomföras på en förhållandevis kort tid, och att exponeringen av förorening för människor och maskiner har kunnat minimeras.

För att minimera risken för att kvarlämnade föroreningar under grundvattenytan skall spridas, och för att undvika att nya rena massor återkontamineras, har en tätskärm placerats i fastighetens östra, västra och norra gräns (ritning 2). Åt söder bildar berggrunden och lerlagret en naturlig tätning. Tätskärmen beskrivs vidare i kap. 5.3.

5.2 Miljö, hälsa och säkerhet

Arbetet har utförts i enlighet med den plan för miljö, hälsa och säkerhet som tagits fram för projektet.



Innan entreprenaden har samtliga personer som arbetat inom området genomgått en utbildning i miljö, hälsa och säkerhet. På plats vid saneringsområdet har även en plan för miljö, hälsa och säkerhet varit tillgänglig för tillfällig personal och gäster inom området. Generellt har endast utbildad personal haft tillstånd att befinna sig inom området. Då outbildad personal eller gäster varit inom området har de innan tillträde läst igenom en kort lista med viktig säkerhetsinformation, burit erforderlig säkerhetsutrustning samt ledsagats av utbildad personal.

Området har under hela arbetet varit inhägnat med stängsel med tre öppningsbara grindar (ritning 2). Personal har endast haft tillgång till området via en rengöringsbod i den sydvästra delen av området (ritning 2). Boden har innehållit omklädningsrum och rengöringsmöjligheter (tvättställ, dusch). En toalett har varit lokaliserad inom området under arbetet. Personalens arbetskläder har förvarats i rengöringsboden och endast använts inom saneringsområdet. Vid raster har personalen bytt kläder och förflyttat sig till en annan bod utanför området.

Innan lastbilar eller andra fordon har körts ut från området har rengöring utförts på en hårdgjord rengöringsplatta som placerats inom området i direkt anslutning till utfarten (ritning 2). På rengöringsplattan har rengöringsutrustning som vattenslang, sopborste och skyffel varit tillgänglig och använts vid behov av chauffören. Vattenslangen har sällan behövt användas då maskinerna aldrig behövt köra i förorenad jord. Då slangen använts har det avrunna vattnet letts ner i en stenkista och återinfiltrerats inom området.

Den personliga skyddsutrustningen inom saneringsområdet har omfattat vanliga arbetskläder i form av långa byxor och långärmad tröja eller jacka, arbetshandskar samt arbetsskor med stålhätta och trampskydd. Vid händelse av förhöjda risker har luftrenande utrustning (gasmask), skyddsglasögon och kemikalieresistenta kläder funnits att tillgå. Som nämnts ovan har utrustning som använts inom saneringsområdet inte varit tillåtna utanför området.

Kontinuerligt och vid behov har koncentrationen av lättflyktiga kolväten i luften mätts med PID-instrument. Mätningarna har sedan använts som stöd när beslut tagits om vilken skyddsutrustning som har krävts.


Inte vid något tillfälle har PID-instrumentet visat på förhöjda halter av lättflyktiga kolväten i luften där personal vistats. En skarp lukt av, i huvudsak, tjära har dock upplevts av personal periodvis inom området. Under dessa perioder har luftrenande utrustning använts.

5.3 Entreprenad

Saneringsrutnätet har satts ut med GPS. De markeringar som inte bevarats under hela arbetet har återutsatts med måttband utgående från markeringar utsatta med GPS. Kontroll av nivåer i djupled har utförts med avvägningssinstrument.

Schakt har inletts i det nordvästra hörnet av fastigheten och successivt flyttats åt sydost. Samtliga enhetsvolymerna i en ruta har schaktats ur innan man förflyttat sig till nästa ruta. Genom detta arbetssätt har kontakten med förorenad jord för fordon och människor minimerats.

Schakt har utförts med grävmaskin. För att förhindra att jord i olika föroreningsklasser blandats vid schakt har en särskild skopa för varje jordklass använts. Gallerskopa har använts i vissa delar av området där andelen sten och block varit stor. Sten



och block har ansetts som icke förorenat material och transporterats till särskild plats för återvinning, se även kap 5.4. Betong har brutits loss med skopa, alternativt krok, och därefter krossats ner med hammare.

Massorna har lastats på lastbilar och transporterats ut genom den sydöstra utfarten. Innan utfart har lastbilarna körts upp på rengöringsplattan där chauffören har okulärbesiktigat fordonet, vid behov rengjort flak och däck samt täckt över flaket. Innan en lastbil har lämnat området har chauffören erhållit en underskriven följeblankett, från arbetsledare, som beskriver lastens innehåll (bilaga 2). När lastbilen sedan vägts in på deponin har viktsedeln skickats med chauffören tillbaka och arkiverats av arbetsledaren.

Alla förorenade massor, förutom ”blöta” massor, har lastats på lastbilar och transporterats till deponi utan någon mellanlagring. Massor med för hög vattenhalt har fått rinna av inom området och därefter transporterats till deponi, se kap 5.4.

Ett stort antal rör, som troligen använts för att distribuera gas, har grävts upp inom området. Rören har innehållit någon form av restprodukt som luktat mycket starkt. Där rören fortsatt utanför fastigheten (i sydväst och nordöst) har rören grävts av och täppts till.

Tätskärmen har köpts in i segment och sammanfogats på plats. Skärmen är tillverkad i ett flexibelt och tätt plastmaterial. Med hjälp av grävmaskin har en fåra grävts, i vilken man för hand har tryckt ner tätskärmen. Återfyllning runt skärmen har gjorts med makadam. Skärmens underkant har placerats ca en meter under medelgrundvattennivån och skärmens överkant ca en meter över medelgrundvattennivån.

5.4 Masshantering

Gröna massor har, om det varit konstruktionsmässigt lämpligt, lämnats kvar inom kv. Axel. De gröna massor som ansetts olämpliga i konstruktionssammanhang har klassats upp till gula massor och hanterats därefter.

Gula massor har transporterats bort från Kv. Axel till deponin i Bubbetorp där massorna använts i utjämningslagret i deponin. När deponin sluttäcks kommer utjämningslagret överlagras av ett tätskikt.

Röda massor har transporterats bort från Kv. Axel till deponin i Bubbetorp, alternativt till deponi för farligt avfall i Linneberga, Åseda. På Bubbetorps deponi har de röda massorna mellanlagrats och provtagits, och laktester har utförts på laboratorium. Laktester och analyser har utförts enligt Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2004:10 och syftat till att undersöka om massorna kan deponeras i Bubbetorp, som är en deponi för icke-farligt avfall, eller om massorna måste transporteras till deponi för farligt avfall. För mer detaljerad information angående laktester och analysresultat hänvisar vi till Affärsverken (kontakt: Kajsa Carlsson). Röda massor som har varit möjliga att deponera i Bubbetorp har deponerats i en särskild, utmärkt deponicell inom Bubbetorps deponiområde. Massor som inte varit möjliga att deponera i Bubbetorp har transporterats till Linnebergas deponi för farligt avfall i Åseda. En viss mängd röda massor har inte mellanlagrats i Bubbetorp utan transporterats direkt till Linneberga från kv. Axel, dessa massor har varit kraftigt förorenade av kvicksilver eller bedömts, vid schakt, vara så förorenade att de inte bör köras till Bubbetorp.

Massor som inte klassificerats i den detaljerade undersökningen, exempelvis massor från schakten för tätskärmen, har transporterats till Bubbetorp där provtagning, ana-

lys och klassning genomförts i efterhand. Ett prov för varje 50 m³ har uttagits för analys. Resultaten från analyserna på oklassade massor redovisas i bilaga 3 och 4.

Viss schakt har utförts under grundvattenytan. Dessa massor har varit mycket blöta och har därför mellanlagrats på en invallad yta inom saneringsområdet där de fått rinna av i ett dygn. Avrunnet vatten har letts ner i en grop där återinfiltration skett ner till grundvattnet.

Den stora mängden betongkonstruktioner som påträffats i marken inom området har krossats ner och transporterats till Bubbetorp som gula massor.

De uppgrävda rörledningarna har transporterats till Bubbetorp där de mellanlagrats. Materialet i rören är järn och bly. Rören kommer att tas om hand som skrot och smältas ner.

I den sydöstra delen av saneringsområdet har jorden till stor del innehållit sten och block som sorterats ut med gällerskopa. Det finkorniga materialet har transporterats till Bubbetorp medan sten och block ansetts icke förorenade och transporterats till SORTAB för återvinning.

För att ha kontroll över masshanteringen har arbetsledaren på saneringsområdet protokollfört varje last som lämnat området. Saneringsruta, klass, lastbilens registreringsnummer samt datum och klockslag har protokollförts. Lastbilschauffören har dessutom varit tvungen att få en underskriven följesedel från arbetsledaren innan utfart från området. De viktsedlar som inkommit från deponierna har sedan kontrollerats mot protokollet för att säkerställa att massorna nått önskad destination.

I tabell 1 redovisas samtliga massor som transporterats bort från kv. Axel, hur de klassificerats och till vilken deponi massorna transporterats.

Tabell 1. Sammanställning av massor som transporterats bort från kv. Axel

Material	Klassning	Vikt (ton)	Mottagare
Jord	Gul	11449	Bubbetorp
	Röd	4596	Bubbetorp*
		176	Linneberga
Betong	Gul	761	Bubbetorp
Rör		32	Bubbetorp**
Sten och Block		310	SORTAB

* Genomförda laktest kan medföra att delar av dessa massor kan komma att transporteras till Linneberga

** Rören kommer att hanteras som metallskrot och transporteras till en för detta avfall lämplig mottagare



5.5 Återfyllnad

Återfyllnad har genomförts parallellt med urschaktning för att minimera storleken på öppna schakter. Materialet som har använts vid återfyllnad är ett bergkrossmaterial från Vambåsa-täkten. Massorna har tagits in på området med lastbil, via infarten i den nordvästra delen av området, och därefter fördelats med grävmaskin.

WSP

Karlskrona, 2009-01-21

Jerry Forsberg

Göran Sätterström