

UNDERLAGSRAPPORT FÖRORENAD MARK E45 delen Lilla Bommen - Marieholm

Göteborgs stad, Västra Götalands län

Granskningshandling 2014-01-20

Projektnummer: AP109654



Dokumenttitel: E45 delen Lilla Bommen - Marieholm

Skapat av: Jessica Åberg

Dokumentdatum: 2014-01-20

Dokumenttyp: Rapport

Ärendenummer: TRV2013/54670

Projektnummer: FS85438030/ AP109654

Version: 1.0

Publiceringsdatum: 2014-01-20

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Per Eriksson, Trafikverket

Uppdragsansvarig: Ylva Bäckman, Tyréns AB

Distributör: Trafikverket, 405 33 Göteborg, telefon: 0771-921 921

Kartmaterial: "©Lantmäteriet Medgivande I2013/0123"

Innehåll

Inledning.....	5
Bakgrund.....	5
Syfte.....	5
Avgränsningar	5
Områdesbeskrivning.....	6
Historik.....	7
Bedömningsgrunder	8
Generella riktvärden	8
Mark	8
Grundvatten	8
Asfalt.....	9
Inom projektet utförda undersökningar.....	10
Undersökningsprogram 01	10
Undersökningsprogram 02.....	10
Grundvatten	10
Sediment	11
Provtagning.....	12
Jord	12
Provtagningsplan.....	12
Godsterminalområdet	12
Renovaområdet	13
Enstaka provpunkter	13
Avsteg från provtagningsplan.....	13
Grundvatten	14
Asfalt	14
Provberedning.....	15
Resultat	16
Godsterminalområdet.....	16
Fältbedömning	16
Provurval och laboratorieanalyser	16
Analysresultat.....	17
Renovaområdet.....	17
Fältbedömning	17
Provurval och laboratorieanalyser	18

Analysresultat.....	18
Enstaka provpunkter.....	18
Fältbedömning	18
Provurval och laboratorieanalyser	18
Analysresultat.....	19
Grundvatten	19
Fältbedömning	19
Analysresultat.....	19
Asfalt	20
Fältbedömning och provurval	20
Analysresultat.....	20
Klassificering av förorenad jord.....	21
Godsterminalområdet.....	21
Renovaområdet.....	21
Sammanfattning och utvärdering av resultat.....	23
Stadstjänaregatan – Gullbergsmotet	23
Gullbergsmotet – Marieholmsleden	24
Grundvatten	25
Asfalt	25
Slutsats.....	26
Kommande åtgärds- och undersökningsbehov	26
Arbetsmiljö och anmälan om sanering	26
Referenser	27
Projektinterna referenser	27

Inledning

Bakgrund

Utbyggnaden av nya Hisingsbron och Bangårdsviadukten för med sig att nya anslutningar behövs till E45, vilket innebär att vägen måste byggas om. Stadstjänarebron blir en del av nya Hisingsbron och en ny lokalbro behövs som ersättning vilket medför att E45 behöver sänkas från Stadstjänarebron och österut. Då den nya lokalbron, med dess av- och påfarter, hamnar närmare Falutorgets korsning måste dess signalreglering ersättas. Därav har en nedsänkning av E45 mellan Stadstjänarebron till och med Falutorget studerats.

Arbetet med vägplanen inleddes med en skissfas där olika alternativ för utformning av nedsänkningen och trafiklösningar studerades. Under skissfasen utfördes en översiktlig undersökning av föroreningar i jord, grundvatten och sediment i planerad vägsträckning samt en sammanställning och utvärdering av tidigare utförda undersökningar inom planerat arbetsområde. Arbetet sammanställdes i Underlagsrapport Förorenad mark, daterad 2013-05-31 (Trafikverket, 2013).

Efter jämförelse av de olika alternativen som togs fram i skissfasen har Trafikverket beslutat att gå vidare och ta fram en vägplan för alternativet "Nedsänkning med möjlighet till överdäckning".

Syfte

Vid ombyggnad av E45 kommer schaktarbeten att krävas för bland annat nedsänkingsdelen, ramper och broar samt ledningsgravar. Tyréns AB har på uppdrag av Trafikverket påbörjat arbetet med att klassificera framtida överskottsmassor med avseende på föroreningsinnehåll samt utreda föroreningssituationen i hela det planerade vägområdet. Underlagsrapportens syfte är att redovisa de provtagningar som utförts och hur marken har klassificerats.

Avgränsningar

Vägplanens avgränsning berör E45 i sträckan mellan Stadstjänarebron, förbi Falutorget, genom Gullbergsmotet och slutar strax väster om Sävån., se Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta

Områdesbeskrivning

På den norra sidan av E45 mellan Stadstjänarebron och Falutorget finns kvartersmark till större delen bebyggd med kontorsbyggnader. På den södra sidan finns ett större verksamhetsområde med en godsterminal och järnvägsspår.

Vid Falutorget finns fem drivmedelsanläggningar varav två är tankställen för fordonsgas. I den östra delen av Gullbergsvass står en gasklocka kvar sen tidigare verksamhet. Den ursprungliga gasverkstomten sträcker sig över ett flertal fastigheter där det idag bedrivs olika mindre verksamheter.

Området mellan Stadstjänarebron och Falutorget är flackt och består till större delen av hårdgjorda asfaltsytor. Grönytor med framförallt gräs finns längs båda sidor av E45, i vägmotet vid Falutorget och på fastigheten kring gasklockan.

Området öster om Falutorget domineras av Gullbergsmotet, det stora vägmotet som förbinder E45 med E6 vid Tingstadstunnelns mynning. Kring vägmotet finns grönytor med gräs, träd och buskar. Öster om motet har Göteborgs Stad en pumpstation. E45 korsar Sävån på en bro. Strax öster om bron rinner Gullbergsån ut i Sävån. På norrsidan av bron finns ett verksamhetsområde med småindustrier och handel.

De övre marklagren i området mellan Lilla Bommen och Sävån består av fyllnadsmassor. Den undre delen av fyllnadsmassorna, mellan cirka 1 och 4 meter under markytan är i huvudsak äldre muddermassor och består av lera/silt. De övre fyllnadsmassorna, ned till cirka 1 meter under markytan, utgörs generellt av grövre material som sten/grus/sand. Fyllnadsmassorna är heterogena och det saknas underlag för att bedöma varifrån de kommer. Inslag av slagg, glas och tegel har påträffats vid entreprenader i området. Under fyllnadsmassorna finns lera med mycket stor mäktighet.

Infiltrationen av regnvatten och därmed grundvattenbildningen är begränsad i området. I anslutning till byggnader och anläggningar sker bortdränering av vatten från jordlagren vilket ytterligare reducerar grundvattenbildningen. Uppmätta grundvattennivåer visar att det inte förekommer någon entydig grundvattengradient i området. Grundvattnets strömning påverkas av de ledningsstråk, djupare grundläggningar och tätskärmar som finns i området. På grund av fyllnadsmassorna varierande sammansättning bestående av material som är mer eller mindre vattengenomsläppliga samt förekomsten av ledningsstråk och avskärande anläggningar bedöms inget större sammanhängande grundvattenmagasin förekomma. Grundvattnet förekommer istället i mindre, lokala magasin i fyllnadsmassorna. I fyllnadsmassorna har grundvattennivån påträffats på nivån -0.9 meter till +0.6 meter utmed planerad nedsänkning under april-oktober 2013. Några av de installerade grundvattenrören i fyllnadsmassorna var dessutom torra, det vill säga att det vid mättillfället inte förekom något grundvatten i dem, (Trafikverket, 2014a).

”Sävån nedre delen” är sedan 2002 ett Natura 2000-område. Syftet med området är att bevara en långsiktigt livskraftig laxstam, att bevara goda livsbetingelser för kungsfiskaren samt att bevara ett naturligt större vattendrag av fennoskandisk typ. I beskrivningen till området står att vattendraget ska fortsatt få omges av en närmiljö med fri utveckling, rasbranter och trädöverhäng.

Historik

För att utreda föroreningsbilden i arbetsområdet genomfördes en inventering av tidigare utförda undersökningar och saneringar. Material inhämtades från Göteborgs Stadsmuseum, Stadsbyggnadskontoret, Miljöförvaltningen, Länsstyrelsens MIFO-utredningar och Trafikverket. Inventeringen redovisades i sin helhet i skissfasen i Underlagsrapport Förorenad mark (Trafikverket, 2013).

Fram till mitten av 1800-talet var området mellan Gullbergsåns mynning och Hultmans holme ett sankt vassområde, kallat Fattigförsörjningsvassen, som till större delen stod under vatten. Därefter började området vallas in med muddermassor från Göta älv. När invallningen var klar torrlades den grunda bassäng som uppstått innanför vallen. Området fylldes ut med mer muddermassor och dränerades.

Till en början användes Gullbergsvass, som är det officiella namnet på området, för odlingsändamål. Ganska snart kom området att präglas av ban- och rangerverksamhet för tågtrafik. Strax öster om Stadstjänaregatan finns "Vita huset" som var Bergslagsbanans stationshus. Bangården norr om stationshuset togs bort när Mårten Krakowgatan (nuvarande E45) breddades. Godsterminalbyggnaden byggdes under 1960- och 70-talet.

I norra Gullbergsvass byggdes en blandning av bostäder, garage, magasinsbyggnader och industrier. Här fanns även Göteborgs Stads gasverk. Längs Mårten Krakowgatan mellan Trollhättegatan och Falutorget fanns från 1917 en omlastningsstation tillhörande gasverket, Figur 2. På 1960-talet började industriverksamheten i området att övergå till kontor.

I början av 1900-talet mynnade Gullbergsån och Säveån ut i Göta Älv i läget där Gullbergsmotet finns idag. Därefter har årnas strandlinjer flyttats. De översta fyllnadsmassorna påfördes i samband med att vägmotet och Tingstadstunneln byggdes på 1960-talet.



Figur 2. Foto från boken *Bilden av Göteborg II* (Robert Garellick förlag), visar en vy från nuvarande Gullbergsmotet mot Lilla Bommen. Bortom våtgasklockan (den lägre av gasklockorna) syns omlastningsstationen.

Bedömningsgrunder

Generella riktvärden

Riktvärden är hjälpmedel för bedömning och utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som innebär acceptabla risker för människor och miljö.

Mark

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning, KM och Mindre Känslig Markanvändning, MKM (Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM tillämpas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för generella riktvärden för mark (Naturvårdsverket, 2009).

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 och skydd av vattenlevande organismer	Skydd av ytvatten och skydd av vattenlevande organismer

Framtida markanvändning för de ytor som berörs av schaktning är vägområde och gatumark. Grundvattnet används inte för dricksvattenuttag. Undersökningsområdet bedöms uppfylla de krav som ställs för att generella riktvärden för MKM ska vara tillämpbara.

För framtida efterbehandling och hantering av uppschaktade massor görs även en jämförelse med rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall, FA (Avfall Sverige, 2007).

Grundvatten

Analyserade metallhalter jämförs i första hand med SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Jämförvärdet är satt som gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4, måttlig respektive stark påverkan. För zink finns inget svenskt riktvärde för grundvatten, där har istället det holländska interventionsvärdet använts (VROM, 2000). För att få kunskap om hur ett framtida länshållningsvatten behöver behandlas görs även jämförelser med Göteborgs Stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten (Göteborgs Stad, 2013). Dessa riktvärden är tänkta att jämföras med vatten i utsläppspunkten och i första hand är det totalhaltsanalyser av vattnet som ska användas. Det vill säga att även föroreningar som är bundna till partiklar ska tas med. I ytvatten kan partikulär transport av metaller vara viktig men i grundvattnet sker främst transport av metaller som är lösta i vattnet. När grundvatten provtas ur ett grundvattenrör kommer ofta jordpartiklar från omkringliggande jord med i provet. Därför brukar grundvattenprov som ska analyseras med avseende på metaller filtreras innan analys.

För alifater, aromater och PAH jämförs halterna med de branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer som tagits fram av Svenska Petroleum & Biodrivmedel

Institutet, SPBI. Riktvärden avseende exponeringsvägen miljörisker i ytvatten beaktas (SPBI, 2010).

För övriga analyserade organiska ämnen jämförs halterna med holländska interventionsvärden (VROM, 2000).

Asfalt

Avseende PAH-förekomst i asfalt har riktvärden från en överenskommelse mellan Stockholm, Göteborg och Malmö, i samråd mellan väghållare och tillsynsmyndigheter, angående kriterier gällande PAH-halten i asfalt använts, se Tabell 2 (Svenska Kommunförbundet, 2004).

Tabell 2. Riktvärden för totalhalt av PAH i asfalt enligt Storstadsöverenskommelsen (Svenska kommunförbundet, 2004).

Halt PAH 16 (mg/kg TS)	Tillåten användning
< 70	Fri användning, det vill säga både som slitlager och bärlager och inget krav på redovisning av utläggningsplats.
70-300	Obegränsad användning i vägkonstruktion som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under en ny asfaltbeläggning.
300-1000	Begränsad användning som bundet eller obundet bärlager/-förstärkningslager under en ny asfaltbeläggning, alltså ej inom vattenskyddsområde och alltid efter samråd med Miljömyndighet.
>1000	Bedöms som farligt avfall varvid materialet fraktas till klass 1 deponi för vidare hantering eller till anläggning som är tillståndsprövad för t.ex. bakteriell nedbrytning, termisk avdrivning, mellanlagring eller tillståndsprövad återvinning.

Inom projektet utförda undersökningar

Undersökningsprogram 01

Undersökningsprogram 01 omfattade 10 provpunkter längs E45 från Stadstjänarebron till Gullbergsmotet, UPO1_01-UPO1_10. Punkterna redovisas på plankarta i Projekterings-PM, miljöteknik bilaga 5 (Trafikverket, 2014c). Provpunkterna placerades i lägen för att kunna användas som verifieringspunkter till den geofysiska undersökning som utfördes för att kontrollera fyllnadsmassornas mäktighet. I samtliga provpunkter uttogs jordprov och grundvattenrör installerades. Därutöver installerades 7 grundvattenrör i ett större område kring E45 för att få en översiktlig bild av grundvattenströmningen. Jordprover togs i samband med borrning av de två grundvattenrör som var relevanta för den miljötekniska undersökningen, UPO1_13 och UPO1_14. Fältbedömning från undersökningen samt val av laboratorieanalyser redovisades i skissfasen i Underlagsrapport Förorenad mark (Trafikverket, 2013). Syftet med undersökningen var att få en översiktlig bild av föroreningsituationen i nedsänkingsdelen, mellan Lilla Bommen och Falutorget.

Resultatet visade på halter som generellt låg mellan KM och MKM eller lägre. Halter över MKM uppmättes i fyra provtagningspunkter. Två av dessa punkter var vid gasklockan. I UPO1_06 översteg halten bensen och lättillgänglig cyanid riktvärdet för MKM. I UPO1_13 uppmättes halter av barium, koppar och zink över MKM.

UPO1_07 var placerad väster om Falutorget i grönytan mot vägen. Där översteg halten av arsenik riktvärdet för MKM. I UPO1_14 där svart sand observerades uppmättes halter av arsenik, barium, bly, koppar och vanadin över MKM. I detta prov var glödförlust så hög som 41,1% vilket innebär en mycket stor organisk halt i provet

Undersökningsprogram 02

I det andra undersökningsprogrammet placerades 7 provpunkter i området Gullbergsmotet/Säveån, UPO2_01-UPO2_07. Punkterna redovisas på plankarta i Projekterings-PM, miljöteknik bilaga 5 (Trafikverket, 2014c). Syftet med undersökningen var att få en översiktlig bild av föroreningsituationen i området. Två av punkterna utgick. UPO2_06 på grund av ledningar och UPO2_07 för att det inte var möjligt att ta sig till platsen utan att avverka träd. Då borrning skedde inom Säveåns Natura 2000-område fanns restriktioner för arbetet gällande tid och utförande. Fältbedömning från undersökningen samt val av laboratorieanalyser redovisades i skissfasen i Underlagsrapport Förorenad mark (Trafikverket, 2013).

Resultatet visade på halter av koppar över MKM i det ytliga marklagret i provpunkt UPO2_01. Halten av PAH var i tre prov (2 provpunkter) mellan KM och MKM. I UPO2_02 var halten alifater >C16-C35 mellan KM och MKM. Övriga analyserade parametrar var lägre än riktvärdet för KM.

Grundvatten

På grund av bristande vattentillgång kunde grundvattenprov endast uttas från 8 av de 12 installerade grundvattenrören som var relevanta för miljöprovtagning: UPO1_03, UPO1_04, UPO1_05, UPO1_06, UPO1_09, UPO1_10, UPO1_13 och UPO1_14. För att få en bild av eventuell partikelbunden spridning och få en indikation på karaktären av ett framtida länshållningsvatten i byggskedet, analyserades ofiltrerade vattenprov. De sex vattenprov som skickades för metallanalys uppslötts därmed med salpetersyra.

Resultatet visade på extremt höga metallhalter i prov UPO1_03 och UPO1_14 där vattnet var lerigt vid provtagning och det var svårt att få det att räcka till provkärlen.

Metallhalterna var även höga jämfört med Göteborgs riktvärden i de rör där tillrinningen var god och vattnet halvklart. Resultatet ger en missvisande bild av föroreningsinnehållet i grundvattnet men indikerar att ett sedimentationssteg bör finnas i en reningsanläggning för länshållningsvatten från delar av arbetsområdet.

Vattenprov från UPO1_06 och UPO1_10 analyserades för petroleumämnen. I UPO1_10 detekterades aromatiska kolväten, dock under det branschspecifika riktvärdet för bensinstationer.

PAH analyserades i fem vattenprov. I samtliga vattenprov uppmättes halter av PAH-H över det branschspecifika riktvärdet för miljörisker i ytvatten och Benso(a)pyren i halter över Göteborgs riktvärden för utsläpp av förorenat vatten.

Sediment

Inom undersökningsprogram 02 provtogs sediment i Sävån. Syftet med undersökningen var att utreda om det var ackumulationsbotten i läget för E45-bron över Sävån och i så fall om sedimentet var påverkat av föroreningar. Provtagningen och resultatet redovisades i skissfasen i Underlagsrapport Förorenad mark (Trafikverket, 2013). I det utbyggnadsalternativ som nu är föreslaget kommer inget arbete att ske i Sävån, vilket innebär att sedimentet inte påverkas.

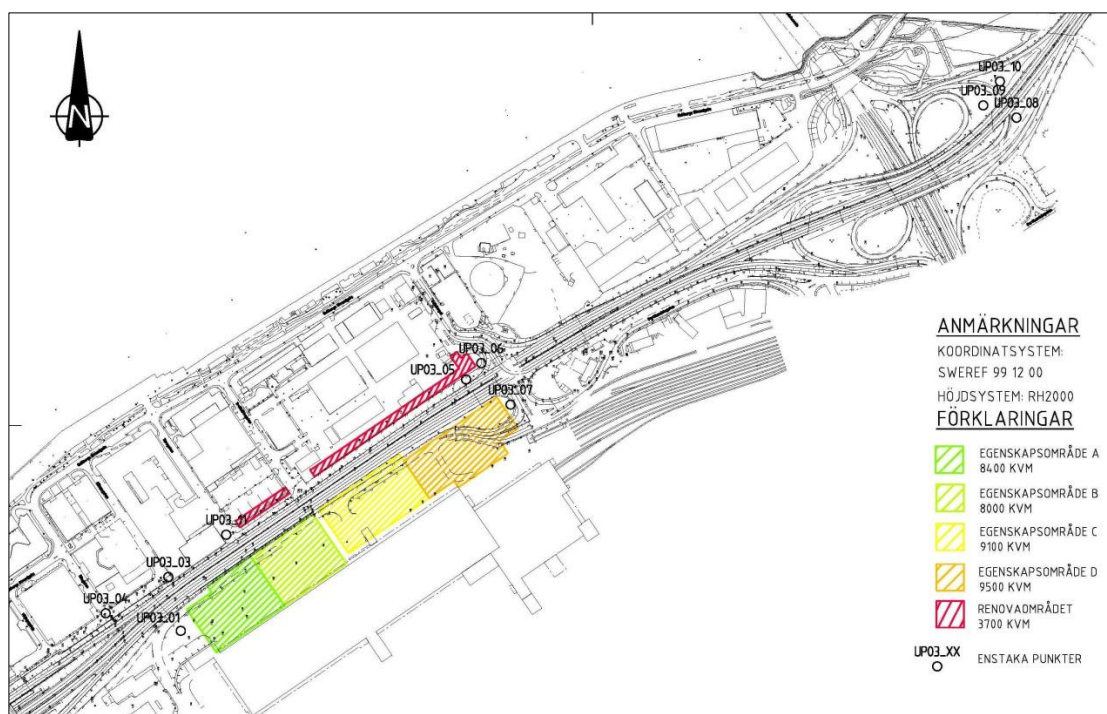
Provtagning

Jord

Undersökningsprogram 03 är indelat i tre delar, stegvis samlingsprovtagning för klassificering av jord i Godsterminalområdet, provtagning för klassificering av jord i rutnätssystem i Renovaområdet samt provtagning av jord i enstaka provpunkter i samband med geotekniska undersökningar.

Provtagningsplan

I Provtagningsplan Undersökningsprogram 03 beskrivs bland annat omfattning, provtagningsmetod, provhantering och analysprogram, (Tyréns AB, 2013a). Provtagningsplanen fastställdes vid ett möte med Trafikverket och Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, 2013-06-26.



Figur 3. Plankarta Undersökningsprogram 03

Godsterminalområdet

Vid provtagning i Godsterminalområdet användes SSP-metoden. Metoden är en variant av en amerikansk metod, Incremental Sampling Methodology, ISM (ITRC, 2012). Stegvis samlingsprovtagning SSP, beskrivs i ett examensarbete vid Lunds Universitet (Larsson, 2012).

Området delades i fyra relativt jämnstora egenskapsområden, se Figur 3. På varje egenskapsområde applicerades ett rutnätssystem med 10x10-metersrutor. Egenskapsområdenas storlek innebar att det på så vis var mellan 84 och 95 rutor per område. 90 provpunkter slumpades ut i rutorna i varje egenskapsområde. Med Excels slumpgenerator bestämdes inom vilka rutor det skulle vara fler borrhåtar i det fall det var färre rutor än 90 eller vilka rutor som skulle vara tomma i det fall det var fler rutor än 90. Provpunkterna placerades även slumpmässigt inom varje ruta.



Figur 4. Innan homogenisering



Figur 5. Efter homogenisering

Under fältarbetet samlades jord från den översta borrhölet direkt till en påse från skruven. Från 1 meter ned till leran samlades jord från varje borrhölet i en hink ned tills den naturliga leran tydligt observerades, Figur 4. Jorden i hinken homogeniserades direkt i fält och ett samlingsprov från hinken togs ut i en påse, Figur 5.

Från varje borrhölet erhöles på så vis en provpåse "0-1 m", en provpåse "1-x m" samt en glasburk med prov från den underliggande leran. Prover togs även på specifika lager med avvikande färg, lukt eller sammansättning. Påsarna med samlingsprov undersöktes med avseende på flyktiga kolväten med PID-instrument i fält. Påvisades förhöjda halter, >50 ppm, skulle det enligt provtagningsplanen utföras en ny skruvborrning i provpunkten där jord skulle tas ut halvmetersvis ned till leran, såvida inte extra prov redan uttagits på grund av avvikande lukt vid den första borrhölet. Det var endast en punkt där omborrhölet behövde utföras. Resultatet av mätning med PID redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 1 (Trafikverket, 2014b).

Renovaområdet

I detta område skedde provtagning i ett rutnät om 10x10 meter med en provtagningspunkt från markytan ned till lera i varje ruta. Prover togs halvmetersvis som dubbelprov i glasburk och diffusionstät påse. Fältanalys med PID- och XRF-instrument utfördes på varje provpåse. Resultatet av fältanalyserna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 6 (Trafikverket, 2014b).

Enstaka provpunkter

I 10 provpunkter togs jordprover i samband med geotekniska undersökningar. I provpunkterna skedde skruvborrning från markytan ned till leran. Prover togs halvmetersvis som dubbelprov i glasburk och diffusionstät påse. Fältanalys med PID- och XRF-instrument utfördes på varje provpåse. Resultatet av fältanalyserna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 2 (Trafikverket, 2014b).

Avsteg från provtagningsplan

Tyréns meddelade avsteg från provtagningsplanen via e-post till Trafikverket och Miljöförvaltningen 2013-09-05 (Tyréns AB, 2013b). Avstegen berodde på borrhölet kring en meter vilket innebar att det i de djupare replikaten blev 29 prov istället för 30 i de fallen. Borrhölet erhöles även ovan den naturliga leran i ett par punkter så att bottenprov på lera inte kunde uttas i de punkterna. På grund av ledningar, byggnader, staket och andra hinder fick några punkter flyttas i fält. Några punkter i

Egenskapsområde C flyttades så att de istället låg innanför staketet ut mot E45 för att inte behöva använda TMA-skydd.

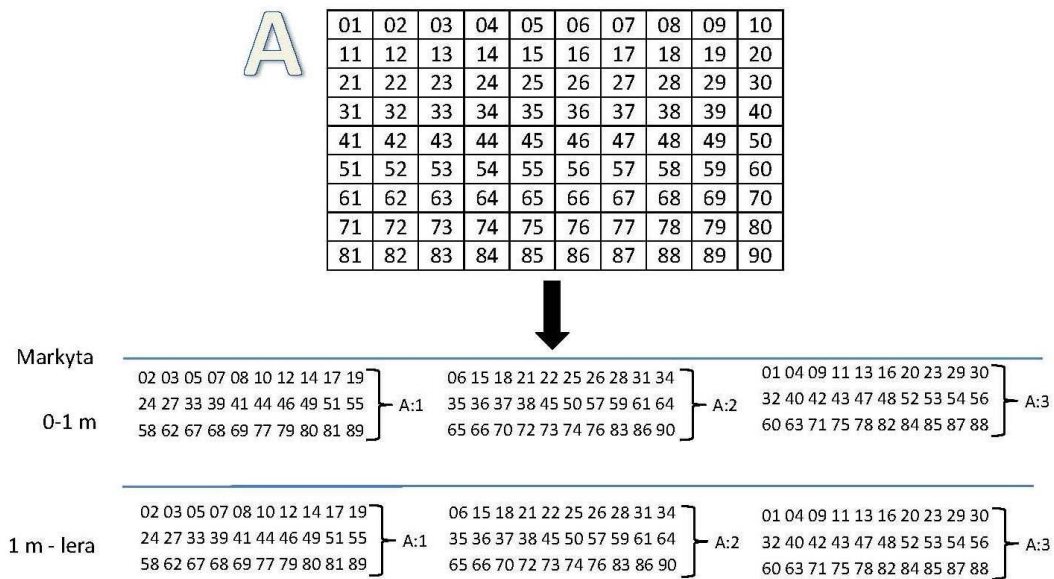
Grundvatten

Provtagning av grundvatten för miljöprov utfördes med hjälp av bailer 2013-09-26 i fyra grundvattenrör, UP01_03, UP01_06, UP01_09 och UP01_14. De grundvattenrör som valdes ut för provtagning var de där höga halter av metaller analyserades under skissfasen i ofiltrerade prov. Grundvattnet omsattes två dygn innan provtagning med fullständig tömning av befintlig rörvattenvolym. Vattenprover kylförvarades och transporterades kylda till laboratorium.

Asfalt

I samband med skruvborrning för jordprov kontrollerades asfalten genom spraytest med aromathaltig markeringsfärg. I de punkter där misstanke fanns om att det var tjärasfalt togs ett asfaltsprov.

Provberedning



Figur 6. Principskiss för provhantering i respektive egenskapsområde.

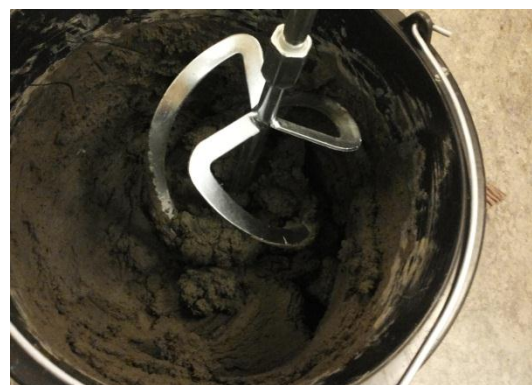
De 90 borrpunkterna i varje egenskapsområde vid godsterminalen slumpades till 3 olika replikat, se Figur 6. Från varje egenskapsområde fanns efter fältarbetet 3x30 provpåsar per nivå – 0-1 meter och 1 meter till leran samt en burk med prov på den underliggande leran, se Figur 7. Proven kyldes innan provberedning för samlingsprov. Samma volym, 1 dl, jord samlades från varje provomgång á 30 prov till en hink med lock.

Friktionsjorden mellan 0 och 1 meter homogeniserades genom skakning av hinken under samtidig rotation i minst 5 minuter. Därefter uttogs dubbelprov från olika ställen i hinken till samlingsprov i påse. Det tätare materialet mellan 1 meter ned till leran blandades med hjälp av en färg- och betongblandare, se Figur 8. För att kontrollera att blandaren inte kontaminerade proven med avseende på metall blandades två omgångar även för hand och analys skedde på samma samlingsprov med och utan användning av blandaren. Det bedömdes att homogeniseringen blev mer fullständig med blandaren än vid blandning för hand.

På detta sätt skapades 3 replikat från respektive nivå per egenskapsområde, totalt 24 samlingsprov. Resterande prov från respektive påse samt det homogeniserade provet sparades för eventuell framtida analys.



Figur 7. Provmängd från varje enskild punkt



Figur 8. Färg- och betongblandaren

Resultat

Godsterminalområdet

Fältbedömning



Figur 9. Mörkfärgad friktionsjord 0-1 meter



Figur 10. Sulfidfläckig gyttjig silt 1 meter under markytan ned till lera



Figur 11. Naturlig, grå, siltig lera

Fältarbetet visade att ned till cirka en meter under den asfalterade markytan består marken av grusig sand. I den södra delen av området, Egenskapsområde A och B, är jorden bitvis mörkt färgad, se Figur 9. På ett par ställen finns ett svart, lätt, slagglignande material. I övriga delar består det övre materialet av ljus, brunfärgad friktionsjord. Under det grovkorniga lagret finns generellt ett tätare fyllnadsmaterial bestående sulfidfläckig, gyttjig silt, se Figur 10. Troligen är det de muddermassor från älven som användes för att fylla ut Gullbergsvass i slutet av 1800-talet. Muddermassornas mäktighet är cirka 2,5 meter och under dessa, från cirka 3-3,5 meters djup, finns grå, naturlig, siltig lera med mycket stor mäktighet, se Figur 11. I 18 av de 360 provpunkter som borrades noterades avvikande färg, doft eller material och specialprov uttogs för analys på laboratorium. I 23 punkter erhöles borrhopp så att lerprov inte kunde uttas. Stoppen kan bero på stenblock eller på konstruktioner under markytan. Samtliga borrhopp redovisas på plankarta i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 10 (Trafikverket, 2014b). Provpunkter där avvikelser noterades och där borrhopp erhöles redovisas på plankarta i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 11 (Trafikverket, 2014b). Provtagningsprotokoll med jordartsbestämning i samtliga provpunkter redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 1 (Trafikverket, 2014b).

Provurval och laboratorieanalyser

Samtliga 24 samlingsprov analyserades med avseende på metaller och PAH. Därutöver analyserades 4 samlingsprov som dubbelprov för att bland annat kontrollera homogeniseringen av prov och eventuell kontaminering från färg- och betongblandaren.

För de 19 specialprov (18 borrpunkter) som uttagits valdes analysparametrar beroende på vilken avvikelse som noterats.

36 bottenprov uttagna i den naturliga leran analyserades med avseende på olja, metaller och PAH. Urvalet av bottenprov gjordes för att få en jämn spridning av prov från hela området.

I Tabell 3 redovisas antal analyserade jordprov för respektive analysparameter. Samtliga analyser utfördes av ALcontrol Laboratories.

Tabell 3. Val av analysparametrar Godsterminalområdet

	Metaller	PAH	Olja	TOC
Samlingsprov	28	28	-	8
Specialprov	9	18	9	
Bottenprov	36	36	36	12
Summa	73	82	45	20

Analysresultat

Resultatet av utförda analyser på samlingsproven visar på halter av metallerna koppar och zink som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM i lagret 0-1 meter i Egenskapsområde A och B. I det djupare lagret har inga halter över MKM uppmätts. I den norra delen, Egenskapsområde C och D är halterna i samlingsproven från det ytliga lagret under MKM. I det djupare lagret är PAH-halterna i Egenskapsområde D något förhöjda. I ett av samlingsproven är halten PAH-H över MKM.

För de analyserade specialproven är fyra jordprov över Avfall Sveriges haltgräns för farligt avfall. Det gäller två prov, B19 och B61 av det lätta, svarta fyllnadsmaterialet som påträffats i Egenskapsområde B där halten zink är över FA. Det ena provet, B61, är även över FA med avseende på koppar. I punkt D44 noterades tjärlukt mellan 1,6 och 1,9 meter och halten cancerogena PAH var över gränsen för FA. I punkt D70 noterades soplukt kring 3 meters djup. I detta prov överstiger blyhalten gränsen för FA. Förutom dessa 4 prov överstiger 6 specialprov riktvärden för MKM.

Föroreningshalten i prov från den naturliga leran är generellt låg, under riktvärdet för KM. 5 av 36 prov innehåller halter över KM.

Resultatet av utförda laboratorieanalyser redovisas i sin helhet tillsammans med valda jämförvärden i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 3 (Trafikverket, 2014b).

Renovaområdet

Fältbedömning

Generellt är marken utfylld på samma sätt som vid godsterminalen med friktionsjord i den översta metern under asfaltsytan och därefter en gyttjig silt ned till naturlig, siltig lera vid cirka 3-3,5 meters djup. Under fältarbetet noterades att jorden är svart och kletig i fyllnadsmaterialet ovan leran inom en del av området. Fältanalyser med XRF visade på förhöjda halter av metaller i detta område samt i några ytterligare provpunkter.

Samtliga borrpunkter redovisas på plankarta i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 10 (Trafikverket, 2014b). Provtagningsprotokoll med

jordartsbestämning i samtliga provpunkter samt resultat av fältanalyser redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 1 (Trafikverket, 2014b).

Provurval och laboratorieanalyser

Resultat av fältanalyser och observationer av fält låg till grund för val av jordprov som skickades in till laboratorium. Därutöver analyserades cirka hälften av alla ytliga jordprov med avseende på PAH. Tre bottenprov på naturlig lera analyserades med avseende på metaller, olja och PAH. I Tabell 4 redovisas antal analyserade jordprov för respektive analysparameter. Samtliga analyser utfördes av ALcontrol Laboratories.

Tabell 4. Val av analysparametrar Renovaområdet

	Metaller	PAH	Olja	TOC
Prov	26	33	9	

Analysresultat

Laboratorieanalyser visar att den kletiga, svarta jorden som påträffades inom en del av området är förorenad av PAH och metaller, främst bly. I en provpunkt, E14, är halten bly även över haltgränsen för FA. I övriga provtagningspunkter inom Renovaområdet har inga indikationer i fält visat på några föroreningar. Utförda PAH-analyser på ytliga jordprov visar dock på en stor haltvariation från halter i nivå med riktvärdet för KM till fyra gånger riktvärdet för MKM.

Resultatet av utförda laboratorieanalyser redovisas tillsammans med valda jämförvärden i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 6 (Trafikverket, 2014b).

Enstaka provpunkter

Fältbedömning

Punkterna som är borrhade i samband med geotekniska undersökningar är spridda över ett stort område. Generellt består jordlagren i punkterna av fyllnadsmaterial ovan lera. Sammansättningen och mäktigheten av fyllnadsmassorna varierar stort. I ett flertal punkter har tegelrester observerats och i någon punkt även kolrester. I punkt UPO3_10 noterades lukt av olja. Fältanalyser med PID visade på något förhöjda halter av flyktiga kolväten i de ytliga marklagren i UPO3_11. Mätning med XRF-instrument gav förhöjda halter av metaller i ett flertal punkter. I tre punkter uppmättes värden över MKM. Samtliga borrhypor redovisas på plankarta i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 10 (Trafikverket, 2014b). Provtagningsprotokoll med jordartsbestämning i samtliga provpunkter samt resultat av fältanalyser redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 1 (Trafikverket, 2014b).

Provurval och laboratorieanalyser

Resultat av fältanalyser och observationer av fält låg till grund för val av jordprov som skickades in till laboratorium. Därutöver analyserades alla ytliga jordprov med avseende på PAH.

I Tabell 5 redovisas antal analyserade jordprov för respektive analysparameter. Samtliga analyser utfördes av ALcontrol Laboratories.

Tabell 5. Val av analysparametrar enstaka provpunkter

	Metaller	PAH	Olja	TOC
Prov	26	33	9	

Resultatet av utförda laboratorieanalyser redovisas tillsammans med valda jämförvärden i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 2 (Trafikverket, 2014b).

Analysresultat

Provpunkt UP03_07 är belägen i gräsytan i vägkorsningen vid Falutorget, söder om vägen mot Godsterminalen. I det ytliga jordlagret, 0-0,5 meter under markytan, visade analysresultatet på PAH- halt över MKM.

UP03_10 är den punkt i Gullbergsmotet där oljelukt noterades. I lagret 0,5-1,0 meter under markytan påträffades krom med halt över MKM. Kring 3 meters djup påträffades PAH med halt över MKM.

Provpunkt UP03_11 är belägen strax väster om Renova-området. Här påträffades PAH och kvicksilver i halter över MKM i fyllnadsmassorna mellan 0-1,5 meter under markytan.

Grundvatten

Fältbedömning

Grundvattenprov uttogs från 4 av grundvattenrören: UP01_03, UP01_06, UP01_09 och UP01_14. I Tabell 6 visas de observationer som gjordes vid omsättning och provtagning av rören samt vilka analysparametrar som valdes.

Tabell 6. Observationer vid omsättning och provtagning av grundvatten, samt analysparameter

Grundvattenrör	Anmärkning omsättning	Anmärkning provtagning	Analysparameter
UP01_03	Brunfärgat vatten, sediment i botten	Brunfärgat, illaluktande vatten, tog upp diver inför provtagning	Metaller
UP01_06	Brunfärgat vatten, god tillrinning	Brunfärgat, svagt illaluktande vatten	Metaller, PAH
UP01_09	Svartgrått vatten, viss sedimenthalt	Brunfärgat med sediment i botten	Metaller
UP01_14	Brunfärgat illaluktande vatten	Brunfärgat med sedimentpartiklar	Metaller, PAH

Analysresultat

Metallanalys utfördes på filtrerade prov. I UP01_03 är grundvattnet mycket starkt påverkat med avseende på arsenik enligt SGUs bedömningsgrunder, uppmätt värde överstiger det uppsatta jämförvärdet. Övriga analyserade metallhalter överstiger inte gränsen mellan måttlig och stark påverkan enligt SGUs bedömningsgrunder.

Två grundvattenprov analyserades med avseende på PAH. De båda proven innehöll halter av PAH-H överstigande SPBI:s branschspecifika riktvärden för miljörisker i ytvatten i båda proven. PAH uppmättes i förhöjda halter även vid provtagningen i april. Resultatet av utförda laboratorieanalyser redovisas tillsammans med valda jämförvärden i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 7 (Trafikverket, 2014b).

Asfalt

Fältbedömning och provurval

I Godsterminalområdet finns ett stort antal olika asfaltsbeläggningar. Spraytest med aromathaltig markeringsfärg gav en viss antydning om tjärinnehåll i asfalten inom några områden. De prov där färgförändringen var tydligast vid spraytestet inom varje egenskapsområde skickades för analys med avseende på PAH16. I Egenskapsområde B där misstanke om tjärasfalt var störst inskickades två prov. Ett asfaltsprov skickades även från Renova-området.

Analysresultat

Analysresultatet visar på låga halter av PAH16 i samtliga 6 inskickade asfaltsprov. Resultatet av utförda laboratorieanalyser redovisas tillsammans med valda jämförvärden i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 8 (Trafikverket, 2014b).

Klassificering av förorenad jord

Godsterminalområdet

I området har provtagning och provberedning av samlingsprov skett enligt SSP-modellen. Medelvärden av analysresultaten av de tre replikat som beretts för varje lager och egenskapsområde ligger till grund för klassningen av fyllnadsmassorna ovan leran.

Leran har klassats genom bedömning av analysresultat av analyserade bottenprov i varje område. I Egenskapsområde A har några prov med halter över KM påvisats varför leran har klassats till <MKM. Som djupast har lerprov tagits ned till 4 meter under markytan. På större djup innehåller leran troligen lägre halter. I Egenskapsområde D har det i ett bottenprov påvisats PAH i halter över KM. Provet är uttaget relativt ytligt, 2,7–3,0 meter under markytan. I punkten noterades soplukt och halten bly var över haltgränsen för FA. I punkten kommer en särskild miljökontroll att utföras och det rekommenderas att bottenprov tas. Det bedöms att leran mot djupet innehåller liknande halter som övriga i området, därför klassas leran i Egenskapsområde D till <KM.

I Tabell 7 visas en sammanställning av klassningen i Godsterminalområdet. Klassningen redovisas på plankarta i Projekterings-PM, miljöteknik, bilaga 3 (0-1 meter under markytan) samt bilaga 4 (1 meter under markytan till lera), (Trafikverket, 2014c).

Tabell 7. Klassificering av framtida överskottsmassor i Godsterminalområdet med avseende på föroreningsinnehåll

Egenskapsområde / djup	A	B	C	D
0-1 m	>MKM	>MKM	<MKM	<MKM
1 - lera	<MKM	<MKM	<MKM	<MKM
lera	<MKM	<KM	<KM	<KM

I området finns några punkter där halter över farligt avfall påträffats samt punkter där bottenprov inte kunde uttas på grund av borrhopp. Vid schaktning i dessa punkter behöver särskild miljökontroll utföras. Punkterna redovisas på plankarta i Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik, bilaga 11, (Trafikverket, 2014b).

Beräkningar och klassificering redovisas i Projekterings-PM, miljöteknik (Trafikverket, 2014c).

Renovaområdet

Provtagningen i Renovaområdet har lett till klassning av marken i 37 st 10x10-metersrutor. Klassningen har utförts genom bedömning av observationer i fält, resultat från mätning med fältinstrument samt laboratorieanalyser. Klassningen i djupled inom varje ruta har skett halvmetersvis ned till leran. Leran har bedömts utifrån analyserade bottenprov i området. Av försiktighetsskäl har inget lager av fyllnadsmassor klassats <KM.

Klassning för de översta två nivåerna, 0-0,5 meter samt 0,5-1,0 meter, har varit mycket svår att göra i den nordvästra delen av området på grund av att analysresultaten visar på en stor variation i PAH-halt för provpunkterna samtidigt som jordart och färg är likartad. Därför beräknades ett medelvärde av analyserade PAH-halter som sedan låg till grund för att den ytliga jorden klassas som överstigande MKM från ruta E09 till E37.

I den södra delen, ruta E01 till E08, har endast låga PAH-halter påvisats i ytligt analyserade prov. Dessa rutor ligger inom Swedish Match parkeringsområde som

byggdes om för ett antal år sedan. Tidigare delade lokalgatan parkeringen på mitten, nu är den flyttad närmare E45. Det är därför troligt att de ytliga marklagren är utbytta.

Fält- och laboratorieanalyser av metaller har i vissa fall varit dåligt korrelerade. I de fallen har laboratorieanalysen fått styra klassningen. Stor hänsyn har även tagits till färg och materialsammansättning.

I Tabell 7 visas en sammanställning av hur många rutor som klassats till <MKM, >MKM respektive >FA för varje nivå i Renovaområdet. Klassningen redovisas på plankarta i Projekterings-PM, miljöteknik, bilaga 3 (0-1 meter under markytan) samt bilaga 4 (1 meter under markytan till lera), (Trafikverket, 2014c). Beräkningar och klassning av varje enhetsvolym redovisas i Projekterings-PM, miljöteknik (Trafikverket, 2014c).

Tabell 8. Klassificering av framtida överskottsmassor i Renovaområdet med avseende på föroreningsinnehåll

Nivå	Antal klassade enhetsvolym, 10x10x0,5 meter		
	<MKM	>MKM	>FA
0-1 meter under markytan	16	58	0
1 meter under markytan - lera	95	32	2
lera	37	0	0

Sammanfattning och utvärdering av resultat

Stadstjänaregatan – Gullbergsmotet

Mellan Stadstjänaregatan och Gullbergsmotet, cirka km 0/300 till 1/500 skall en 6-7 meter djup schakt utföras för att sänka ned E45 så utrymme frigörs för Hisingsbron. Nedsänkningen blir cirka 900 meter lång och ansluter till Götatunneln i öster. Två områden, Godsterminalområdet och Renovaområdet, har provtagits med tillräcklig täthet för att klassificera framtida överskottsmassor med avseende på föroreningsinnehåll. Därutöver har enstaka provpunkter undersökts för att kunna göra en bedömning av föroreningssituationen i hela området.

Sammanställning av tidigare undersökningar i närområdet visade tillsammans med resultat från undersökningar som utfördes under våren 2013 på en heterogen föroreningsbild utan tydligt mönster med en relativt måttlig föroreningshalt. Generellt låg halterna av metaller, PAH och petroleumkolväten mellan Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Nu utförda undersökningar visar på en något annorlunda föroreningsbild med generellt högre föroreningshalt i ytliga marklager.

På den södra sidan av vägen, i Godsterminalområdet, innehåller det översta marklagret i den sydvästra delen bitvis ett svart, lätt och slaggliknande material. Materialet innehåller höga halter av metaller, främst zink och koppar vilket bidrar till att framtida överskottsmassor mellan 0-1 meter under markytan klassificeras som överstigande Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. I ett par punkter har halter över Avfalls Sveriges haltgräns för farligt avfall, FA, påträffats. I djupare lager och i den nordöstra delen av Godsterminalområdet klassas marken som under MKM, men över KM. I de djupare marklagren i den nordöstra delen påvisas något förhöjda PAH-halter, men inte i tillräcklig omfattning för att klassa marken som något annat än <MKM. I en punkt har blyhalter över FA uppmätts.

På den norra sidan av vägen har halter av PAH och metaller, främst bly, över MKM påträffats i ett svart, kletigt marklager inom en del av Renovaområdet. I den nordvästra delen av Renovaområdet har förhöjda halter av PAH påträffats i ytliga marklager. Det översta marklagret, 0-1 meter under markytan har klassats som överstigande MKM med avseende på PAH. I detta område fanns tidigare en omlastningsstation som hörde till Gasverket. Till omlastningsstationen gick järnvägsspår från gasverksområdet. PAH-föroreningen kan till exempel bero på spill från omlastning, från kreosotimpregnerade slipers eller att tjärhaltiga medel har använts för dammbindning av grusade ytor. Även undersökning i enstaka borrhöjningar visar på halter över MKM i ytliga lager.

I det före detta gasverksområdet har jord från både slumpmässigt placerade provpunkter och provpunkter vid punktkällor provtagits i tidigare undersökningar. Resultaten visar ställvis på mycket höga halter av PAH, lätta aromatiska kolväten och metaller. I undersökningen som utfördes under våren 2013 påvisades även cyanid. Det har skett en sanering av delar av området vid gasklockan, men den halt som då sattes som åtgärdsgräns var högre än de riktvärden för mindre känslig markanvändning som gäller idag. Det finns inte heller någon uppföljning av resultatet av saneringen.

Statoils bensinstation vid Falutorget kommer att behöva demonteras i byggskedet. Det finns en risk att marken är förorenad med petroleumprodukter från drivmedelsanläggningen.

När samtliga klassade volymer summeras erhålls en procentuell fördelning mellan de olika föroreningsklasserna >FA, >MKM och KM-MKM. Resultatet redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Fördelning mellan olika föroreningsklasser, baserat på klassade volymer i Godsterminalområdet och Renovaområdet. Volymen massor i föroreningsklass >FA är bedömd.

Föroreningsklass	Klassad volym	Procent
>FA	500	1%
>MKM	21000	18%
KM-MKM	92500	81%
Summa	114000	

Total mängd överskottsmassor från schakt för nedsänkningen uppskattas till 460 000 m³ utav dessa är 223 000 m³ fyllnadsmassor och resten är naturlig lera. Leran är till största delen klassad till <KM. Med beräknad fördelning uppskattas 2000 m³ av fyllnadsmassorna vara >FA, 40 000 m³ >MKM och 181 000 m³ <MKM.

Gullbergsmotet – Marieholmsleden

I Gullbergsmotet, mellan km 1/720 och 1/970 planeras breddning av E45 samt en ny rampbro. Under byggskedet kommer en tillfällig bro att finnas.

Vid sammanställningen av tidigare undersökningar hittades inget arkivmaterial för området. Det är känt att området är utfyllt på 1960-talet men det finns ingen uppgift på varifrån fyllnadsmassorna kommer. I undersökningsprogram 02 borrades två provpunkter mellan E45 och Partihandelsgatan samt två borrhull vid befintlig bro över Sävån. Placeringen valdes utifrån den skiss till vägplan som då var aktuell. Resultatet visade på lågt innehåll av föroreningar.

I Undersökningsprogram 03 har tre provpunkter borrats kring den nuvarande rampbron. I två av provpunkterna påvisades låga halter av föroreningar. I den tredje fanns halter av krom och PAH över MKM.

Föroreningsituationen i området där schaktning kommer att ske för den nya rampbron bedöms vara heterogen med stora haltvariationer. Underlaget är inte tillräckligt för att kunna göra en uppskattning av mängden förorening över MKM.

Grundvatten

I grundvattnet har förhöjda halter av PAH påvisats i samtliga prov som har analyserats inom projektet. I ett grundvattenprov är grundvattnet påverkat av arsenik. Vid gasklockan observerades fri fas av olja i ett grundvattenrör som installerades efter en anmäld miljöolycka 2012.

De halter som uppmätts indikerar att ett framtida länshållningsvis behöver behandlas innan det släpps ut till recipient eller dagvatten. Främst med avseende på PAH men även för lösta metaller. Den uppmätta halten av benso(a)pyren och zink löst i grundvattnet överstiger de Göteborgs Stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten. Då marken bitvis innehåller föroreningar kommer ett sedimentationssteg behövas för behandling av länshållningsvatten från delar av området.

Asfalt

Asfaltsprov som analyserats med avseende på PAH i nu utförd undersökning, visar på låga halter. Området är mycket stort och undersökningarna som har gjorts är av stickprovskaraktär vilket innebär att det inte kan uteslutas att det finns tjärasfalt inom vägplansområdet.

Slutsats

Kommande åtgärds- och undersökningsbehov

I alla områden där schaktning skall ske och där överskottsmassor kommer att uppstå behöver provtagning ske för att klassning av jorden skall kunna genomföras. Marken som skall överbyggas med ny väg som i lokalkörbanorna eller där vallar för högvattenskydd planeras behöver undersökas för att dokumentera eventuella föroreningar.

Klassning av framtida överskottsmassor har nu utförts inom en stor del av ytan utanför befintlig väg. När markområdet som berörs av den nya vägen är fastställt kan kompletterade provtagning ske i alla ytor utanför befintligt vägområde.

För klassificering av överskottsmassor i befintligt vägområde kommer provtagning att ske i byggskedet när trafiken stängts av och asfalten är riven. Provtagning i befintligt vägområde är kostsamt då E45 är en tungt trafikerad led. Vid undersökning längs vägen finns restriktioner för när på dygnet arbetet kan utföras. Detta innebär korta fältdagar med färre provtagningspunkter än vad som är normalt att hinna med eller arbete nattetid. Trafikanordning med TMA-skydd fördyrar arbete ytterligare. Provtagningen försvåras även av att asfaltsbeläggningen måste genomborras i varje provpunkt vilket är tidsödande.

För Statoils bensinstation vid Falutorget utförs en separat miljöteknisk markundersökning inför demontering av anläggningen.

Det kan bli nödvändigt att lämna restförorening i samband med schaktarbetet, exempelvis under befintliga installationer och ledningar. En riskbedömning för eventuellt kvarlämnade förorenade massor kommer att utföras.

Arbetsrutiner för byggskedet för att hantera eventuella restföroreningar samt vid upptäckt av oförutsedda föroreningar som inte påvisats vid provtagning ska sammanställas.

Arbetsmiljö och anmälan om sanering

Arbetsrutiner för personal som ska utföra schaktningen kommer att tas fram, så att alla massor hanteras på ett korrekt och säkerställt sätt ur miljö- och arbetsmiljösynpunkt. Samtlig personal som arbetar med schakt ska vara medvetna om föroreningsförhållanden i arbetsområdet och vara väl förtrogna med de rutiner som tagits fram.

Schaktning i förorenade områden måste anmälas till tillsynsmyndigheten. Anmälan ska bland annat innehålla uppgifter om transportör, avfallsmottagare och planerade skyddsåtgärder.

Referenser

Avfall Sverige (2007). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*, Rapport 2007:01, ISSN 1103-4092

Göteborgs Stad (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*, Miljöförvaltningen, R2013:10

ITRC (2012). *Technical and Regulatory Guidance – Incremental Sampling Methodology*, (elektronisk). Tillgänglig: [http://itrcweb.org/ism-1/pdfs/ISM-1_021512_Final.pdf] senast besökt 2013-06-20

Larsson (2012). *Avfallsklassning av förorenad jord – Slump eller vetenskap? Utvärdering av olika provtagningsstrategier för avfallsklassning inom förorenade områden*, s19-20, 28-29, Lunds Universitet

Naturvårdsverket (2009). *Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning*. Rapport 5976, september 2009, Naturvårdsverket Förlag

SGU (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten*, SGU-rapport 2013:01

SPBI (2010). *SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*, uppdaterad 2012-01-29

Svenska Kommunförbundet (2004). *På väg igen, Vägen tillbaka för återvunnen asfalt*, ISBN: 91-7289-247-1

Trafikverket (2013). *E45 delen Lilla Bommen – Marieholm, Göteborgs stad, Västra Götalands län, Underlagsrapport Förorenad mark*, Projektnummer: FS85438030/AP109654, 2013-05-31

VROM (2000). *Circular on target values and intervention values for soil remediation*

Projektinterna referenser

Trafikverket (2014a). *Underlagsrapport Hydrogeologi*, Projektnummer: FS85438030/AP109654 2014-01-20

Trafikverket (2014b). *Markteknisk undersökningsrapport, miljöteknik*, 2014-01-20

Trafikverket (2014c). *Projekterings-PM, miljöteknik*, 2014-01-20

Tyréns AB (2013a). *Provtagningsplan Undersökningsprogram 03*, 2013-07-04

Tyréns AB (2013b). E-post: SV: E45 - Undersökningsprogram 03, till: Marika Åkerman, Trafikverket och Anders Svensson, Miljöförvaltningen Göteborg Stad, 2013-09-05



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010- 123 50 00

www.trafikverket.se