

Avtalsbilaga 4

Slutrapport för projekt inom Miljömiljarden, Stockholm stad

Diarienummer för ursprunglig ansökan: 453-4387/2004 (efter ihopslagning av projekt A51, A52 och B101)

Projektets nummer och namn: A51, Sluttäckning av östra tippområdet Lövsta (efter ihopslagning av projekt A51, A52 och B101)

Datum för slutrapporten: 2013-03-12

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1 Inledning.....	5
1.1 Beskrivning och syfte.....	5
1.2 Bakgrund och utgångsläge.....	5
2 Mål och resultat.....	7
2.1 Projekt mål och deras uppfyllelse.....	7
2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram.....	8
2.3 Projektets pådrivande roll.....	9
2.4 Tekniska lösningar.....	10
2.5 Attityd- och beteendeförändringar.....	10
2.6 Ej uppnådda mål.....	10
3 Projektekonomi.....	11
3.1 Bidrag och kostnader.....	11
3.2 Besparingspotential.....	11
3.3 Löpande kostnader.....	12
4 Arbetssätt.....	13
4.1 Projektorganisation.....	13
4.2 Samarbete mellan aktörer.....	13
4.3 Kvalitetssäkring.....	13
4.4 Kunskapsspridning.....	14
5 Erfarenheter.....	15
5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser.....	15
5.2 Framgångsfaktorer.....	16
5.3 Förvaltning av det genomförda projektet.....	16
5.4 Projektdokumentation och styrning.....	16
5.5 Följdåtgärder.....	16
5.6 Projektets replikerbarhet.....	16
6 Kontaktuppgifter.....	18
7 Bilagor.....	19
Bilaga 1 – Sammanfattat omdöme.....	20

Sammanfattning

Inom Lövsta gamla deponiområde har omfattande hantering och deponering av olika typer av avfall utförts under en tidsperiod om ca 110 år.

Målet med Projektet har varit att:

- riva de byggnader som inte är möjliga att använda eller som innehåller så mycket farligt avfall att rivning är enda alternativet för att kunna sanera dem. Målet är också att riva de byggnader som utgör en personsäkerhetsrisk på grund av att dessa utsätts för oönskade besök
- sluttäcka östra tippen (ca 10 ha) och norra tippen (ca 2,4 ha) för att minimera mängden infiltrerande nederbörd och inträngande syre som kan ge upphov till urlakning av föroreningar från tipparna till omkringliggande mark och vatten och för att förhindra åtkomst till de förorenade massorna
- förstärka strandkanten från gränsen mot Riddersvik till gränsen mot Kyrkhamnsområdet • efterbehandla / övertäcka förorenad mark (ca 5 ha)

Utöver ovan nämnda ursprungliga projektmål har inom projektet även kunnat inrymmas att:

- anlägga en gång- och cykelväg utmed nämnd sträcka, plantera träd, samt bygga en bro över viken/vattendraget mellan Lövsta gamla deponiområde och Riddersvik
- sanera ca 10 000 ton oljeförorenad jord i en s k "hot spot"
- rengöra kulvertsystemet för dagvattenhantering inklusive installera en ny oljeavskiljare
- rusta upp befintlig kulturhistoriskt värdefull bebyggelse (kontorsbyggnad och vagnhall) genom att byta ut fönsterna och utföra mindre fasadrenoveringsåtgärder
- rusta upp delar av elsystemen och belysningen inom området
- upprätta ett skalskydd i form av stängsel mellan de efterbehandlade/övertäckta ytorna och de sluttäckta deponierna i syfte att hindra oavsiktligt tillträde till ytorna för kommunalteknisk verksamhet.

Samtliga projektmål har uppfyllts. Vidare kan nämnas att det övergripande målet att miljömässigt åtgärda ett av Stockholms värst förorenade områden bedöms uppfyllt. Vidare har projektet bidragit till att påvisa och befästa stadens miljöambitioner och ansvarstagande för sina egna nuvarande och historiska verksamheter.

Projektet har varit en stark pådrivande faktor när det gäller nytänkande kring sluttäckning, efterbehandling och återanvändning av massor. Den vidareutvecklade deponitäckningstekniken har använts med gott resultat och visats sig vara ekonomiskt lönsam. Besparingen med FSA-tekniken bedöms till ca 17,7 MSEK jämfört med om sluttäckningen hade utförts med konventionell teknik, t ex med bentonitmatta som tätskikt och sand/stenmjöl som avjämningsmaterial. Detta motsvarar en procentuell besparing på ca 45%. Erfarenheten från den fullskaliga entreprenaden, sluttäckning av östra tippen med FSA, bedöms nu vara så pass god och tekniken väl utvecklad att konceptet kan och bör upprepas på andra platser.

Datum

Datum

Underskrift av ansvarig chef

Underskrift av projektledare

Namnförtydligande

Namnförtydligande

1 Inledning

1.1 Beskrivning och syfte

Målet med projektet har varit att:

- riva de byggnader som inte är möjliga att använda eller som innehåller så mycket farligt avfall att rivning är enda alternativet för att kunna sanera dem. Målet är också att riva de byggnader som utgör en personsäkerhetsrisk på grund av att dessa utsätts för oönskade besök

- sluttäcka östra tippen (ca 10 ha) och norra tippen (ca 2,4 ha) för att minimera mängden infiltrerande nederbörd och inträngande syre som kan ge upphov till urlakning av föroreningar från tipparna till omkringliggande mark och vatten och för att förhindra åtkomst till de förorenade massorna

- förstärka strandkanten från gränsen mot Riddersvik till gränsen mot Kyrkhamnsområdet
- efterbehandla / övertäcka förorenad mark (ca 5 ha)

Utöver ovan nämnda ursprungliga projektmål har inom projektet även kunnat inrymmas att:

- anlägga en gång- och cykelväg utmed nämnd sträcka, plantera träd, samt bygga en bro över viken/vattendraget mellan Lövsta gamla deponiområde och Riddersvik

- sanera ca 10 000 ton oljeförorenad jord i en s k "hot spot"

- rengöra kulvertsystemet för dagvattenhantering inklusive installera en ny oljeavskiljare

- rusta upp befintlig kulturhistoriskt värdefull bebyggelse (kontorsbyggnad och vagnhall) genom att byta ut fönsterna och utföra mindre fasadrenoveringsåtgärder

- rusta upp delar av elsystemen och belysningen inom området

- upprätta ett skalskydd i form av stängsel mellan de efterbehandlade/övertäckta ytorna och de sluttäckta deponierna i syfte att hindra oavsiktligt tillträde till ytorna för kommunalteknisk verksamhet

De tre huvudentreprenadernas (deponitäckning dvs sluttäckning av östra och norra tippen, rivning av byggnader, efterbehandling/överdäckning) läge och gränser framgår av Bilaga 1.

1.2 Bakgrund och utgångsläge

Redan 1885 införskaffades Lövstaområdet för stadens avfallshantering. Områdets totala area uppgår till ca 340 000 m². Initialt användes området bara för deponering men med åren utvecklades verksamheten. Från och med 1911 deponerades inte bara avfallet som transporterades ut till anläggningen utan en förbränningsanläggning hade byggts.

Förbränningsanläggningen användes i huvudsak för att destruera avfallet, men redan från början var anläggningen utrustad med en liten generator för att producera energi för det egna behovet inom området. Under 1920-talet behövde emellertid en del avfall återigen deponeras och under 1930-talets senare hälft byggdes en ny förbränningsanläggning för att staden skulle kunna ta hand om avfallet utan att deponera detta. Under perioder har förbränningskapaciteten överskridits varvid deponering i områdets olika deponier åter har skett. 1986 stängdes förbränningsanläggningen i Lövsta och efter 1986 har inget material deponerats inom området. Områdets deponier rymmer förutom hushållsavfall bl a askor, slagg, industriavfall och till viss del farligt avfall så som gasreningsmassor o dyl.

Från 1970-talets senare del har området utvecklats med olika verksamheter för återvinning av avfall. Under slutet av 1970-talet och början av 1980-talet fanns en sorteringsanläggning för hushållsavfall på området. Denna kunde sortera fram återvinningsbara material som papper, plast, metall och kompostråvara. Anläggningen är idag avvecklad och byggnaden såld till

Svensk Freonåtervinning AB. I byggnaden omhändertas kyl- och frysmöbler för återvinning av plast, metaller och freon (CFC).

Under 1980-talets början byggdes bl a en återvinningscentral inom området.

Återvinningscentralen är avsedd och utformad för mottagning av hushållens sorterade grovavfall och farliga avfall. Från återvinningscentralen transporteras detta avfall till materialåtervinning, energiutvinning eller destruktionsanläggning. Verksamheten finns kvar idag och har byggts ut under 1990-talet. Återvinningscentralen är mycket välbesökt och uppskattad av hushållen.

Inom området fanns, före detta projekt, byggnader kvar som innehållit äldre och nedlagda förbränningsanläggningar m m. En del av dessa byggnader hade inte sanerats eller förändrats sedan nedläggningen av verksamheterna. I dessa fanns en hel del produkter och komponenter såsom farligt avfall eller miljöstörande avfall som behövde identifieras, märkas upp och saneras. Efter att inventeringen av farligt avfall i byggnaderna har skett och avfallet har omhändertagits ska, inom projektet, byggnaderna rivas.

Inom området finns det också tre deponier, västra, östra och norra deponin. Under senare hälften av 1990-talet sluttäcktes den västra tippen. Dock hade varken den östra eller den norra tippen sluttäckts innan detta Miljömiljardsprojekt startades.

Sammanfattningsvis kan nämnas att inom området har omfattande hantering och deponering av olika typer av avfall utförts under en tidsperiod om ca 110 år. Området har undersökts och utretts i omgångar och underlagsmaterialet kring området är omfattande. Lövstaområdet var innan detta projekt slutförts ett av Stockholms läns värst förorenade områden enligt Länsstyrelsens kartläggning och rapportering. Området har, som förväntat, tagits bort från denna lista i och med projektets utförda aktiviteter.

2 Mål och resultat

2.1 Projekt mål och deras uppfyllelse

Samtliga projekt mål (se även under avsnitt ”1.1 beskrivning och syfte”) har uppfyllts.

Alla byggnader är rivna. Rivningen av byggnaderna i området, inklusive den gamla förbränningsanläggningen, har inneburit att tonvis med farligt och miljöskadligt material omhändertagits samtidigt som marken under och i kring dessa har kunnat saneras. Exempelvis har 16 ton asbest, 100 kg PCB och 70 kg kvicksilver sanerats i samband med rivningarna. Drygt 3500 ton metall har återvunnits och drygt 5500 m³ ren betong och tegel har återanvänts som konstruktionsmaterial inom området. Samtidigt har farliga miljöer att vistas i försvunnit i och med rivningarna.

Östra tippen och norra tippen är sluttäckta. Sluttäckningarna och strandskoningen har skett i enlighet med de avslutningsplaner som Trafikkontoret lämnat in till och fått godkända av tillsynsmyndigheten.

Sluttäckning av östra tippen samt förstärkning av strandkant från gränsen mot Riddersvik till gränsen mot Kyrkhamnsområdet har genomförts mellan 2007-01-03 och 2009-09-16.

Sluttäckningen har omfattat utläggning av följande lager:

- Avjämningskikt. Avjämningskiktet består av terrassering av befintlig deponi, tillförda fyllningsmassor samt slutligen utläggning av ett 250 mm tjockt lager med sorterad bottenaska. Bottenaskan har tillförts ifrån Högdalenverket.
- Tätskikt. Tätskiktet består av ett 500 mm tjockt lager med rötat avloppsslam (biomull) blandat med flygaska ifrån bioeldade värmeverk, s k FSA (flygaskstabiliserat avloppsslam).
- Dräneringskikt. Dräneringskiktet består av 200 mm tjockt lager med krossat berg, fraktion 8-32.
- Materialeparerande skikt. Skiktet består av en vävd polypropenduk, s k geotextil.
- Skyddsskikt. Skyddsskiktet omfattar 800mm tjockt lager av morän eller jordmaterial med liknande egenskaper.
- Växtskikt. Består av 200 mm tjockt lager med kompost alternativt matjord. Växtskiktet är besått med gräs.

Förstärkningen av strandlinjen har omfattat en terrassering av befintlig strandlinje samt utläggning av sprängsten längs med den, bl a för att förhindra erosion. En parkväg, gång- och cykelväg har även anlagts längs med den förstärkta strandlinjen. Östra tippen omfattar en yta om ca 10 ha. Gång- och cykelvägen är ca 700 m lång och gång- och cykelbron över viken / vattendraget vid Tempeludden är ca 20 m lång. Brons bärande element består av återvunna limträbalkar från en riven idrottshall.

Sluttäckning av norra tippen har genomförts mellan 2009 09-01 och 2010-06-28.

Sluttäckningen har omfattat utläggning av följande lager:

- Avjämningskikt. Avjämningskiktet består av terrassering av befintlig deponi, tillförda fyllningsmassor samt slutligen utläggning av ett 200 mm tjockt lager med sorterad bottenaska. Bottenaskan har tillförts ifrån Högdalenverket.
- Tätskikt. Tätskiktet består av en bentonitmatta, innehållande en halt av 4,5 kg bentonit/ m², samt ett PE-membran 0,5 mm tjockt.

- Dräneringsskikt. Dräneringsskiktet består av 200 mm tjockt lager med krossat berg, fraktion 16-32.
- Materialeparerande skikt. Skiktet består av en vävd polypropenduk, s k geotextil.
- Skyddsskikt. Skyddsskiktet består av ett 800 mm tjockt lager av morän eller jordmaterial med liknande egenskaper.
- Växtskikt. Består av 200 mm tjockt lager med kompost alternativt matjord. Växtskiktet är besått med gräs.

En anledning till att sluttäckningen utfördes med bentonitmatta som tätskikt var att med ett tätskikt relativt okänsligt för lasttryck ovanifrån möjliggöra eventuell verksamhet uppe på den norra tippen. Den yta som täcktes på norra tippen uppgår till ca 2,4 ha.

Entreprenaden avseende sanering/efterbehandling och övertäckning av de resterande ytorna i området, utanför de sluttäckta deponierna samt under och runt de byggnader som rivits startade i augusti 2010 och slutfördes under 2012. Det efterbehandlade/övertäckta området uppgår till ca 5 hektar. I princip innebär det anslutning av täta ytor mot deponiernas tätskikt, anläggande av täta diken, komplettering/nyanläggande av dagvattensystem inklusive oljeavskiljare, samt viss borttransport och omhändertagande av förorenade massor. Borttransport av förorenade massor (oljeskadad jord) är av storleksordningen 10 000 ton.

De sluttäckta deponierna är nu böljande gräsklädda kullar med en gång- och cykelväg längs Mälarstranden som kan nyttjas av det rörliga friluftslivet. Ett stängsel är monterat för att i första hand hindra barn och husdjur från tillträde till verksamhetsområden och körytor.

2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram

Miljöprogrammets delmål som påverkats positivt av det aktuella projektet är:

Mål 1 Miljöeffektiva transporter

Mål 1.1 bedöms ha uppfyllts genom att Staden redan vid upphandling av de olika entreprenaderna på Lövsta ställde miljökrav på arbetsmaskiner. Dessa följdes upp under de olika entreprenaderna inom ramen för projektet genom stickprover. Resultatet från samtliga kontroller visade att de av entreprenörerna använda maskinerna uppfyllde kraven. Sluttäckningsmaterialen har till stor del uppkommit och hanterats inom Stockholmsregionen, vilket inneburit kraftigt minskade materialtransporter. Exempelvis har slammet transporterats 10 km ut till Lövsta istället för att köras över 1000 km upp till gruvorna i Aitik, vilket innebär minskade transporter både avseende slammets omhändertagande och de alternativa material som hade behövt transporteras in till Lövsta istället för slammet. Samma resonemang gäller, om än mindre drastiskt, för askorna och slaggen.

Mål 2 Giftfria varor och byggnader

2.1 Det aktuella projektet har bidragit till att utsläpp av miljö- och hälsoskadliga ämnen från stadens gamla byggnader för avfallshantering har minimerats. Rivningen av byggnaderna i området, inklusive den gamla förbränningsanläggningen, har inneburit att tonvis med farligt och miljöskadligt material omhändertagits samtidigt som marken under och omkring dessa har kunnat saneras. Exempelvis har 16 ton asbest, 100 kg PCB och 70 kg kvicksilver sanerats i samband med rivningarna.

Mål 4 Hållbar användning av mark och vatten

Mål 4:4 och 4:5 har uppfyllts då sanering av del av området har utförts genom bortschaktande av förorenade massor vilket leder till att föroreningar i mark, yt- och grundvatten minskar.

Genom att förorenade massor tas bort tas även källan till spridningsmöjligheter och läckage bort. Vidare ska, enligt mål 4.4, stadsbyggandet ska vara långsiktigt hållbart. Delmålet innebär bl a att i första hand redan exploaterad mark återanvänds, vilket det aktuella projektet möjliggjort.

Den bäck/vik, mellan Lövsta och Tempeludden (Riddersvik) som mynnar ut i Mälaren har bevarats i syfte att värna om naturmarkernas biologiska mångfald vilket också ligger i linje med mål 4.5. Som ett resultat av sluttäckningen av östra tippen bedöms utläckaget av föroreningar till bäcken/viken ha minimerats vilket i sin tur förbättrar den ekologiska statusen i vattendraget och i Mälaren. Därmed har även mål 4.6 uppfyllts.

Den samlade erfarenheten och resultaten från projektet relaterad till bl a markföroreningar ger ett viktigt och lättillgängligt underlag och därmed förutsättning för samtliga som arbetar med miljömål 4, "Hållbar användning av mark och vatten" i Stockholm.

Mål 5 Miljöeffektiv avfallshantering

Mål 5:2 uppfylldes i så måtto att användning av avloppsslam och bioaska i tätskikt samt aska i avjämningsskiktet är god resurshushållning och uppfyller därmed denna s k hushållningsprincip.

Även Mål 5:3 uppfylldes med hänsyn till att en stor mängd farligt avfall har samlats in i det aktuella projektet och tagits omhand av godkända behandlingsanläggningar.

I Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser framlyfts ett behov av att undersöka Stadens förorenade markområden, från vilka urlakning vid förändrat klimat och höjda vattennivåer kan ske. Inom ramen för föreliggande projekt har markområdet inte bara undersökts utan delar av det har även sanerats genom urschaktning och borttransport av förorenade massor. Resultaten från projektet är helt i linje med det behovet.

Då större delen av Lövsta gamla deponiområde är utfyllt i Mälaren innebär det att området också kan anses vara kopplat till vatten- och sedimentfrågor. Projektet får därmed också ses ha bidragit till kännedom som kommer Stadens vattenarbete tillgodo.

2.3 Projektets pådrivande roll

Projektet har varit en stark pådrivande faktor när det gäller nytänkande kring sluttäckning, efterbehandling och återanvändning av massor i bl a den mening att undvika att göra "så som man alltid har gjort". I stället har projektets ledord varit att utgå ifrån att nivå/ambitionen på föreslagna åtgärder baseras på den framtida användningen av området i kombination med beaktande av miljömässiga, tekniska och legala aspekter i kombination med tillgängliga ekonomiska resurser för åtgärderna. Nyttjande av ask- och slaggprodukter som avjämnings- och konstruktionsmaterial under tätskiktet i samband med sluttäckningen av östra och norra tippen har i allra högsta grad bidragit till att positivt påverka marknadsutvecklingen inom restproduktområdet (avsättning för restprodukter). Vidare har tekniken för sluttäckning av östra tippen där tätskiktet består av FSA (flygkestabiliserat rötat avloppsslam, dvs en blandning av rötat avloppsslam och bioflygaska) varit den första storskaliga användningen av denna teknik i landet vilket också har bidragit till att positivt påverka marknadsutvecklingen inom området.

Sluttäckning av deponier och efterbehandling/sanering av förorenad mark/deponier är generellt förknippade med stora kostnader. Projektet har möjliggjort åtgärder vilka annars sannolikt inte hade blivit aktuella inom rimlig framtid. Den huvudsakliga anledningen till

detta är dels kostnadsaspekten och dels att det aktuella området troligen inte är aktuellt för exploatering för bebyggelse inom lång tid, vilket annars är en av de vanligaste orsakerna till efterbehandling/sanering av mark i Stockholm. Samtliga parter (så som beställare dvs Stockholm Stad/trafikkontoret, entreprenörer, kontrollinstanser/tillsynsmyndighet, konsulter) har fått ökad kunskap och erfarenhet av sluttäckning och efterbehandling samt åtgärder för ökad återanvändning. Vidare har projektet bidragit till att visa på att Stockholms stad tar ett ansvar för och åtgärdar delar av den miljöskuld som staden har.

2.4 Tekniska lösningar

I projektet har såväl varianter på konventionell och beprövad teknik som relativt ny teknik använts. För sluttäckning av norra tippen har beprövad teknik använts när det gäller skydds-, dränerings- och växtetableringsskiktet. När det gäller tätskiktet valdes en kombination av två olika beprövade tekniker, nämligen en bentonitmatta med glasering på undersidan. Glaseringen består av ett PE-membran. Till avjämningskiktet valdes pannsand/aska/slaggprodukter i stället för att tära på jungfruligt material (sand/stenmjöl).

När det gäller den östra tippen så valdes FSA (en blandning av rötat avloppsslam och biobaserad flygaska) som tätskikt. Även i detta fall valdes krossad och sorterad slagg/aska i avjämningskiktet men även ren krossad betong och tegel från rivningen av byggnaderna användes i avjämningskiktet. Rivningen av byggnader föregicks av miljöinventeringar vilket ledde till att tonvis med farligt och miljöskadligt material kunde saneras samtidigt som det ökade mängden återvinningsbara massor i området och minskade mängden material för externt omhändertagande.

I projektet har konventionell teknik för kulvertrengöring, schakt, transport och omhändertagande av förorenade massor använts. Likaså beträffande asfaltering/övertäckning av ytor.

Den samlade erfarenheten från användningen av restprodukter i avjämningskiktet och valet av tätskikt har lett till utveckling av de befintliga metoder som finns att tillgå.

2.5 Attityd- och beteendeförändringar

Under sluttäckningen av östra tippen var luktaspekten från det rötade avloppsslammet (som användes som del i tätskiktet) en utmaning men i takt med att deponin sluttäcktes och kringboende och allmänhet såg hur området omvandlades till det bättre och att området skulle öppnas upp för det rörliga friluftslivet lindrades i viss mån deras negativa inställning till lukten. En ytterligare bidragande orsak till detta var att såväl upphandlande entreprenör som staden snabbt följde upp synpunkter på lukt från allmänheten och i görligaste mån anpassade metoder och tidsaspekter för att minimera störningar.

Användningen av sk restprodukter (aska/slagg) i avjämningskiktet samt FSA som tätskikt har i alla högsta grad ändrat branschens och tillsynsmyndigheters syn på nyttjande av restprodukter för konstruktionsändamål.

Vidare har projektet bidragit till att påvisa och befästa stadens miljöambitioner och ansvarstagande för sina egna nuvarande och historiska verksamheter.

2.6 Ej uppnådda mål

Inga.

3 Projektekonomi

3.1 Bidrag och kostnader

Tabell A

Beviljat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Total kostnad i kr (inkl. annan finansiering)
100000000	100000000	100000000

Kommentarer till tabellen:

Komplettering till tabell B:

2010: 8345773

2011: 37586274

2012: 3059006 (preliminärt, ett fåtal periodiserade fakturor väntar fortfarande på definitiv slutreglering)

Tabell B

Post	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Summa		957466	847103	13076202	21629663	14498513

3.2 Besparingspotential

Som tidigare nämnt är användning FSA som tätskikt samt slagg/aska i avjämningskiktet god resurshushållning. Miljövinster består dels i en minskad materialåtgång av naturmaterial och dels i att restprodukterna kan återvinnas. Transporterna för att bli av med dessa material som annars riskerade att klassas som avfall minskar, samtidigt som behovet av transporter av stora mängder naturmaterial också minskar. Den valda tekniken för sluttäckning av östra tippen innebär också en företagsekonomisk besparing jämfört med konventionella / traditionella ingående material i en sluttäckningskonstruktion. I föreliggande projekt är vinsten med FSA-tekniken ca 17,7 MSEK jämfört med om sluttäckningen hade utförts t ex med en bentonitmatta som tätskikt och sand/stenmjöl som avjämningsmaterial. Detta motsvarar en procentuell besparing på ca 45%. Det är dock värt att poängtera att storleken på vinsten (besparingen) till stor del avgörs av de alternativa avsättningsmöjligheterna för slammet, bioflygaskan och slaggen/askan.

3.3 Löpande kostnader

En ekonomisk aspekt i sammanhanget är att man sannolikt slipper stora föroreningsläckage från dessa deponier i framtiden, med efterföljande saneringsbehov o dyl.

Ekonomiska aspekter med avseende på rivningarna är att man nu slipper underhåll, bevakning och uppvärmning m m för byggnader som har stått oanvända.

4 Arbetsätt

4.1 Projektorganisation

Projektledare hos Stockholms stad, trafikkontoret: Jonas Dahllöf och Nils Lundkvist.

Entreprenörer: Upphandlande entreprenör för sluttäckningen av östra och norra tippen har varit NCC Construction Sverige AB. Entreprenör för efterbehandling/överdäckning har varit Turebergs Åkeri AB. Underentreprenörer till Turebergs Åkeri AB har varit Henry Bohm's elkonsult och Sanero AB. För rivning av byggnader har entreprenör varit Råd i Sverige AB. Underentreprenör till Råd i Sverige AB har varit Rivcenter AB. Upphandlande entreprenör för anläggande av stängsel har varit Heras Stängsel AB. Ramavtalsentreprenör Cityglas AB har utfört fönsterbyten på kontorsbyggnaden och den sk vagnhallen.

Konsulter: Medverkande konsulter för framtagande av utredningsmaterial, projekteringshandlingar, upphandlingsdokument samt skötande av byggledning och kontroll har varit Sami Serti (Sweco samt Citres AB genom Sweco), Janos Szemler, Nils Bergström, Mattias Hellström, Stefan Sohlström, Marko Granroth, Peter Nordström, Olivera Gajic, Staffan Bengtsson och Jens Rågwall. Samtliga på Sweco.

Tillsynsmyndighet: Tillsyn har skett av Ann-Christine Johansson på Miljöförvaltningen.

Uppskattningsvis har 100% finansierats av miljömiljarden. Ett fåtal periodiserade fakturor väntar fortfarande på slutreglering.

4.2 Samarbete mellan aktörer

De ovan listade aktörerna har samarbetat på ett normalt sätt för dylika anläggningsprojekt. Kontakten mellan de olika aktörerna har skett via projektmöten, fältbesök, mail och telefon. Under entreprenadstiden har regelbundna platsbesök, byggmöten och ekonomimöten hållits. Konsulterna har arbetat självständigt enligt avtalade ramar. Emellertid har regelbundna avstämningar och arbetsmöten hållits mellan beställare och konsulter. Fältbesök har också utförts i samband med framtagande av utredningsmaterial och projekteringshandlingar som legat till grund för upphandlingsdokument. En kontinuerlig dialog har också hållits mellan konsult, beställare och tillsynsmyndighet.

4.3 Kvalitetssäkring

Den tekniska beskrivningen för sluttäckningen/efterbehandlingen har förankrats och godkänts av tillsynsmyndighet. Innan viktiga entreprenadmoment påbörjats har syner genomförts där beställare, entreprenör och konsult varit närvarande. Detta för att säkerställa att samtliga aktörer har samma utgångssyn på vad som ska göras och för att reda ut eventuella frågetecken som noteras i fält.

I samband med tillverkningen av FSA-skiktet togs kontinuerliga prover av såväl bioflygaskan som det rötade avloppsslammet i syfte att säkerställa rätt blandningsförhållande och hållfasthet. Uppföljning av tätskiktets funktion (FSA-skiktet på östra tippen) med avseende på reduktion av infiltrerande nederbörd följdes upp genom att ta sk ostörda prover vilka analyserade på lab. Labresultaten bekräftade att tätskiktet blev tätare med tiden och att sluttäckningens funktionen säkerställdes. I samtliga entreprenader skedde en kontinuerlig kontroll (såväl miljö- som kvalitetskontroll). Kontrollen har dokumenterats via

protokoll/minnesanteckningar, foton, labanalyser etc. Vid byggmötena har utförda moment i arbetet gått igenom och vid behov modifierats. Eventuella avvikelser i arbetet eller förändringar av de i förväg upprättade dokumenten har skriftligen dokumenterats.

För sluttäckning av östra och norra tippen har entreprenören redovisat sin slutrapport med tillhörande redovisning av masshantering (mängd, ursprung, analys, etc.). Bägge dessa tippar har slutbesiktigats och godkänts. Även tillsynsmyndigheten har inspekterat och godkänt sluttäckningen av östra och norra tippen.

Kulvertrengöringen förgicks också av provtagning och analys (av ackrediterat lab) av slam/sediment för att veta till vilken anläggning, med godkänt tillstånd att ta emot massorna, slammet/sedimentet kunde transporteras. Likadan ansats användes i samband med saneringen av den gamla "oljegropen" intill Svensk Freonåtervinnings byggnad. Den totala mängden oljeskadad slam/jord, nivåerna på schaktbotten etc finns dokumenterade. Dokumentationen finns tillgänglig hos trafikkontoret.

4.4 Kunskapsspridning

De ovan nämnda aktörerna (personerna) har spridit erfarenhet från projektet inom sina organisationer. Erfarenheten kommer att användas i liknande senare projekt. Återkoppling har även skett till konsulter avseende framtagande av förfrågningsunderlag, kontrollgrupp och byggledning.

Intresset för sluttäckning av östra tippen med FSA har varit stor och många har velat se den fullskaliga entreprenaden kring detta. Under entreprenadens genomförande (sluttäckning av östra tippen) har det genomförts studiebesök till Lövsta med verksamhetsutövare från Örnsköldsviks kommun (tekniska kontoret), Eskilstuna Energi och Miljö AB och SSAB Tunnpå AB (Luleå).

Projektledaren från staden och konsult har också hållit föredraget "Sluttäckning av deponier med alternativa material – möjligheter och fallgropar" där bl a val av sluttäckningskonstruktion med avseende på tekniska, juridiska, miljö- och kostnadsaspekter samt erfarenheter från projektering, upphandling och genomförande av sluttäckning med FSA (flygaskstabiliserat avloppsslam) och sorterad slagg samt rivning av byggnader presenterades. Föredraget hölls på Konferensen "Framtidens avfallshantering - Metoder och verktyg för en effektiv avfallshantering" som hölls 26-27 augusti 2009.

5 Erfarenheter

5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser

Projektet har fungerat mycket bra. Dock fanns det vissa aspekter/utmaningar som förtjänas att lyftas fram och synliggöras.

- Som tidigare nämnts så var användningen av FSA för sluttäckning av östra tippen den första storskaliga användningen av denna teknik i landet. En viktig lärdom är att knyta upp leveranser av och säkerställa materialtillgången på rötat avloppsslam och bioflygaska. Upphandlande entreprenör har en tidplan att förhålla sig till och vid uteblivna materielleveranser kan det leda till förseningar och negativa ekonomiska konsekvenser för beställaren. Det slam som initialt förväntades användas kom från Henriksdalsverket men med beaktande av tidplanen fick slam huvudsakligen hämtas från Bromma, men även från Himmerfjärdsverket och tidvis från Västerås. Slammen skilde sig åt luktmässigt, men ej kvalitetsmässigt i övrigt. Till en liknande entreprenad i framtiden kan man tänka sig att i god tid säkra upp tillräckliga mängder av det slam som luktar minst. Det positiva i sammanhanget är att det visade sig att FSA gick alldeles utmärkt att tillverka och lägga ut även vintertid vilket möjliggjorde att entreprenaden kunde fortgå även under vintern. Enligt den ursprungliga tidplanen skulle entreprenaden ”ligga nere” vintertid och därmed kunde en del ”förlorad” tid tas igen. Även bioflygaskan visade sig vara gränssättande från den tilltänkta leverantören, Bristaverket. Leveranserna av bioflygaska fick kompletteras med aska från Mälarenergi i Västerås. Återigen, en stor anledning till detta låg i att det var första gången konceptet med FSA användes i en fullskalig entreprenad. Detta var delvis väntat då det handlar om teknikutveckling.

- Deponierna har sluttäckts med teknik som överträffar funktionskraven som finns i deponiförordningen SFS 2001:512 som ställs på deponitäckningar för farligt avfall. Funktionen är säkerställd för en mycket lång tid, hundra- till tusentals år.

Den valda miljövänliga deponitäckningstekniken (FSA) som använts har också visat sig vara ekonomiskt lönsam jämfört med konventionella metoder. Användandet av FSA-tekniken för tätskiktet på östra tippen är den första storskaliga användningen av denna teknik i landet. Miljövinster med den föreslagna tekniken består dels i en minskad materialåtgång av naturmaterial och dels i att askor, slagg och slam kan återvinnas. Detta innebär även stora transportvinster då askor, slagg och slam fanns att tillgå i närområdet (Stockholm). Transporterna för att bli av med dessa material som annars hade klassats som avfall minskar, samtidigt som behovet av transporter av stora mängder naturmaterial också minskar. Erfarenheter från detta projekt kommer att vara till stor nytta för utvecklande av tekniken och för andra kommande deponitäckningar där denna metod kan vara aktuell.

En ekonomisk aspekt i sammanhanget är att man sannolikt slipper stora föroreningsläckage från dessa deponier i framtiden, med efterföljande miljöskador och saneringsbehov.

- Rivningen av byggnaderna i området har inneburit att betydande mängder med farligt och miljöskadligt material omhändertagits samtidigt som marken under och runt om byggnaderna har kunnat saneras.

Det övergripande målet att miljömässigt åtgärda ett av Stockholms värst förorenade områden bedöms uppfyllt. Området kommer att fungera bättre för verksamheterna i området och tillföra stora kvaliteter till det rörliga friluftslivet.

5.2 Framgångsfaktorer

Det lyckade resultatet kan hänföras till följande huvudpunkter:

- En påläst och engagerad beställare i kombination med kunnig projekt- och byggledning och motiverad entreprenör.
- Bra samarbete och lyhördhet mellan beställare och entreprenör och viljan att se möjligheter snarare än begränsningarna.
- En kontinuerlig dialog med tillsynsmyndighet.
- Erfarenheterna från den första entreprenaden beaktades i kommande entreprenader. För vissa arbetsmoment tillämpades LPP-ansatsen (löses på plats).
- Kontinuerlig och noggrann dokumentation (avvikelser, från byggmöten, etc)

5.3 Förvaltning av det genomförda projektet

De byggnader som står kvar är sanerade. Markytan under och omkring byggnaderna som rivits har efterbehandlats/övertäckts. Det övertäckta området kan användas för kommunalteknisk verksamhet. Delar av området har redan tagits i anspråk för ÅVC-verksamhet, för t ex mottagning av ris (park- och trädgårdsavfall) och fyllnadsmassor. De sluttäckta deponierna, nu gröna fina kullar, har öppnats upp för det rörliga friluftslivet. Ett skalskydd i form av stängsel har anlagts mellan de efterbehandlade/övertäckta ytorna och de sluttäckta deponierna i syfte att hindra oavsiktligt tillträde till ytorna för kommunalteknisk verksamhet. Den anlagda gång- och cykelbanan utmed strandkanten och den anlagda bron över viken/vattendraget för att komma vidare från Lövsta till Riddersvik är välbesökt av allmänhet som promenerar, joggar, rastar hunden, etc.

5.4 Projektdokumentation och styrning

Denna slutrapport, tillsammans med konsultrapporter, inventeringar, upphandlingsdokument, byggmötesprotokoll, analyser, anmälan, etc utgör projektdokumentation. Dokumentationen finns förvarad hos Trafikkontoret och kommer att förvaras i digital form. Det finns också två slutrapporter, en för östra tippen och en för norra tippen, från entreprenören innehållande redovisning av bl a materialsorter, mängd hanterade massor, materialens ursprung, etc. Underlagsmaterialet och slutrapporterna har också delgetts tillsynsmyndigheten Miljöförvaltningen. För kulvertrengöringen finns också, förutom skriftlig dokumentation, filmdokumentation av kulvertsystemet.

5.5 Följdåtgärder

Projektet har genomförts med fullgott resultat. Det efterbehandlade/övertäckta området är nu möjligt att användas för kommunalteknisk verksamhet. Delar av området har redan tagits i anspråk för ÅVC-verksamhet, för t ex mottagning av ris (park- och trädgårdsavfall). Det befintliga miljökontrollprogrammet (kontroll av föroreningar i grund- och ytvatten) kommer dock att revideras. Detta kommer att ske i samråd med tillsynsmyndigheten.

5.6 Projektets replikerbarhet

Efterbehandling/övertäckning av deponier/förorenad mark är en återkommande företeelse i byggprojekt i Stockholm då exploatering ofta sker på t ex gamla industriområden. Den

erfarenhet och kunskap som erhållits genom detta projekt kommer komma staden tillgodo i kommande projekt.

Erfarenheten från den fullskaliga entreprenaden avseende sluttäckning av östra tippen med FSA bedöms nu vara så pass god och tekniken så pass väl utvecklad att konceptet med fördel kan och bör upprepas på andra platser.

6 Kontaktuppgifter

Jonas Dahllöf
Trafikkontoret - avd för avfall
Box 8311
104 20 Stockholm

E-post: jonas.dahllof@stockholm.se

Tfn: 08-508 466 06

Nils Lundkvist
Trafikkontoret - avd för avfall
Box 8311
104 20 Stockholm

E-post: nilslundkvist@stockholm.se

Tfn: 08-508 465 60

7 Bilagor

Bilaga 1 – huvudentreprenadernas läge och gränser.

Bilaga 1 – Sammanfattat omdöme

Nr	Påstående	Instämmer				
		Inte alls	I viss mån	Ganska mycket	Helt	Vet ej
1	De uppnådda resultaten överensstämmer med de tidigare angivna målen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Det genomförda projektet medför en positiv påverkan på miljön.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Projektet bidrar till utvecklingen av ny teknik (t ex genom användningen av sådan teknik).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Projektet har lett till attityd- och/eller beteendeförändringar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Projektet medför minskade kostnader (för drift och underhåll, t. ex. i form av energikostnader).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Samarbetet med andra aktörer inom och utom staden har fungerat väl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Projektresultaten kommer till användning inom förvaltningen/bolaget, eller inom andra förvaltningar/bolag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Projektet är så bra att det bör upprepas (inte nödvändigtvis i samma förvaltning/bolag).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>