

INSAMLING OCH BIOLOGISK BEHANDLING AV MATAVFALL I STOCKHOLM

**Möjligheter och förutsättningar att utforma
ett system för biologisk behandling av 35% av matavfallet
och ökad produktion av biogas i Stockholm**



2006-02-28



Renhållningsförvaltningen



Förord

Stockholm stad har satt som mål att till år 2010 separat samla in och biologisk behandla 35% av allt matavfall i staden.

Renhållningsnämnden och Stockholm Vatten har fått i uppdrag av kommunfullmäktige att under ledning av Stadsledningskontoret kartlägga om detta mål kan uppnås genom rötning av matavfall vid Stockholm Vattens anläggningar och på så sätt öka produktion av biogas.

Denna rapport utgör slutresultat av ett gemensamt utredningsprojekt som Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten genomförde under perioden november 2005 – februari 2006.

Rapporten levereras till Stadsledningskontoret och Stadshus AB och avser att utgöra underlag för beslut om framtida avfallsanläggningar för Stockholm stads behov.

Projektet är finansierat av Miljömiljarden.

Stockholm 28 februari, 2006

Renhållningsförvaltningen:

Johan Castwall – förvaltningsdirektör

Nils Lundkvist – projektledare

Stockholm Vatten:

Åke Jonsson – avdelningschef Kund/Marknad

Marta Tendaj – projektledare

Innehåll

Förord

Innehåll

Sammanfattning

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund och syfte	7
1.2	Utredningens genomförande	7
2	Förhållanden av betydelse för utredningen	9
2.1	Avfallsmängder och kapacitetsbehov – studerade kapacitetsnivåer	9
3	Insamling, förbehandling och transporter av avfall	10
3.1	Insamling av matavfall	10
3.2	Insamlingsfordon till förbehandling	11
3.3	Förbehandling av matavfall	11
3.4	Lokalisering av förbehandlingsanläggning	12
3.5	Transporter från förbehandling till rötningsanläggning	14
3.6	Slutsatser gällande insamling förbehandling och transport	14
4	Förutsättningar och åtgärder för avfallsrötning vid Stockholm Vattens anläggningar	15
4.1	Tillstånd enligt Miljöbalken samt krav på hygienisering	15
4.2	Krav på inkommande substrat/avfallslurry	15
4.3	Åtgärder vid reningsverken	15
4.4	Avsättning av producerad gas och rötrest	16
4.5	Miljöpåverkan	16
4.6	Slutsatser gällande mottagning och rötning	17
5	Gemensamt förslag till systemlösning	18
6	Genomförandefrågor	19
6.1	Övergripande beslut	19
6.2	Aktiviteter	19
6.3	Tidplanering	20
7	Slutsatser och rekommendationer	21
7.1	Slutsatser	21
7.2	Rekommendationer	21

BILAGOR

Bilaga 1:1	Förbehandling av matavfall från hushåll och restauranger, Renhållningsförvaltningen, 2006-02-17
Bilaga 1:2	Lokaliseringsutredning avseende förbehandling av matavfall från hushåll och restauranger, Sweco Bloco AB/Renhållningsförvaltningen, 2006-02-17
Bilaga 2	Mottagning och rötning av organiskt avfall vid Henriksdal och Bromma, Stockholm Vatten AB / WSP, 2006-02-28

Sammanfattning

Kommunfullmäktige har gett Renhållningsnämnden och Stockholm Vatten AB i uppdrag att under ledning av Stadsledningskontoret kartlägga hur 35% av allt matavfall i Stockholm kan behandlas biologiskt (det s k "35%-målet") och öka produktionen av biogas genom rötning av matavfall.

Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten har därför genomfört ett samarbetsprojekt för att kartlägga förutsättningar och möjligheter. Inom projektet har varje part arbetat fram underlag inom sitt ansvarsområde. Syftet med projektet är att kartlägga tekniska, ekonomiska och miljömässiga förutsättningar för hela behandlingskedjan och föreslå en gemensam systemlösning för behandling av insamlad matavfallsmängd genom nyttjande av Stockholm Vattens rötningsanläggningar. Denna rapport utgör resultatet av projektarbete som har utförts av parterna under perioden november 2005- februari 2006.

Juridiska former för samarbetet mellan Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten har diskuterats under hand och samråd har skett med Stadsledningskontoret, juridiska avdelningen. För att säkerställa de legala kraven att VA - kollektivet inte belastas med kostnader som inte är nödvändiga enligt VA - lagen måste Staden lämna ekonomiska garantier till Stockholm Vatten så att VA – kollektivet hålls skadelöst om t ex Stockholm Vatten, efter nödvändig upphandling, ej erhåller uppdraget att motta/röta det insamlade materialet, eller att uppdraget upphör innan investeringen är betald. Alternativt kan ansvaret för hela kedjan från insamling av matavfall till gasproduktion/försäljning placeras i ett av Staden ägt bolag.

Biologisk behandling av matavfall genom rötning omfattar en hanteringskedja som består av:

- insamling av utsorterat matavfall,
- förbehandling av insamlat matavfall d v s omvandling av fast avfall till homogen kvalitetssäkrad avfallsslurry,
- mottagning av slurry vid avloppsreningsverken
- rötning tillsammans med avloppsslam och omhändertagande av processens slutprodukter d v s biogas och slam/rötrest.

I kedjan ingår även transporter mellan de olika stegen.

Inom studien har Renhållningsförvaltningen arbetat fram underlag avseende insamlingssystem, prognos för avfallsmängder och insamlingstakt, förbehandling (teknik, kostnader och tänkbara lokaliseringar) samt transporter. Stockholm Vatten har arbetat fram underlag avseende tekniska möjligheter och kostnader för mottagning och rötning av avfall vid sina båda anläggningar i Bromma och Henriksdal samt avsättning av biogas och slam/rötrest. Förslag till systemlösning för hela behandlingskedjan har tagits fram i samarbete mellan parterna.

Renhållningsförvaltningen bedömer att insamling av utsorterat matavfall kommer att öka från dagens nivå, ca 3 000 ton till ca 33 000 ton fram till år 2010. Dessa ca 33 000 ton matavfall utgör 35% av allt matavfall i Stockholm. Matavfallet kommer från restauranger till ca 50% och hushåll till ca 50% och har innehåll av ca 25 – 35% torrsubstans.

För att separat insamlat matavfall skall kunna rötas i Stockholm Vattens reningsverk kommer matavfallet att förbehandlas genom malning/finfördelning, hygienisering och

spädning innan det kan behandlas vidare genom rötning. Renhållningsförvaltningen har arbetat fram teknik, kostnader och tänkbara lokaliseringar för en sådan förbehandling samt analyserat transporter mellan förbehandlingsanläggning och Stockholm Vattens anläggningar.

Investerings - respektive driftkostnaderna för ett system för insamling, förbehandling och transport av matavfall för biologisk behandling har beräknats. Insamling av utsorterat matavfall som ska behandlas biologiskt beräknas inte blir dyrare än nuvarande insamlingssystem. Förbehandlingen och hanteringen av detta matavfall fram till rötningsprocessen beräknas kosta ca 67 – 71¹ Mkr om förbehandlingen ligger ovan mark i egen byggnad.

De investeringar som krävs för att ta emot och röta matavfall vid Stockholm Vattens reningsverk omfattar: mottagningsstation, föravvattningsanläggning för primärslam, utbyggd kväverening, utbyggnad av gassystem och slutavvattningsanläggning. Utredningen visar att det är att föredra att behandla avfallet vid Henriksdal reningsverk. Denna anläggning kan ta emot och röta hela avfallsmängden och har även möjligheter att på sikt utöka mottagningen ytterligare. Även under förutsättning att ny rötchammar byggs som planerat, kommer tillgänglig kapacitet i Brommaverket att vara begränsad till storleksordningen halva den aktuella avfallsmängden. Båda reningsverken kan använda sina nuvarande anläggningar för uppgradering av biogas till fordonsbränsle vid en gasproduktion som motsvarar halva insamlade avfallsmängden. Därefter måste nya uppgraderingsanläggningar byggas. Totalt bedöms investeringarna i Henriksdal uppgå till ca 97Mkr för en anläggning med full kapacitet.

Den tillkommande produktionen av biogas uppskattas till 4,4-5,5 M Nm³/år rågas³ vilken kan omvandlas till ca 2,9-3,6 M Nm³/år fordonsbränsle. Stockholm Vatten bedömer att tillkommande mängder fordonsbränsle kommer att kunna avsättas eftersom efterfrågan på marknaden är stor. I dagsläget är det dock svårt att förutse till vilken kund/vilka kunder gasen i framtiden kommer att säljas och till vilket pris. Kostnaden för eventuell uppgradering till fordonsbränsle utöver befintlig kapacitet har inkluderats i redovisade investeringar, medan kostnader för lagring och distribution av tillkommande fordonsbränsle har inte medtagits.

För att lokalisera förbehandlingsanläggningen har ca 14 platser studerats som Renhållningsförvaltningen eller Stockholm Vatten har eller kan få rådighet över. I lokaliseringsstudien har fyra platser bedömts som intressanta och på sikt möjliga nämligen Lövsta gamla deponiområde, området intill Högdalenverket, fd. Farstakrossens område och i Henriksdalsberget.

Att förlägga förbehandlingsanläggningen i direkt anslutning till reningsverket inne i Henriksdalsberget är tekniskt möjligt, men medför behov av stora utrymmen för hantering av sopbilar och betydligt högre investeringskostnader eftersom anläggningen måste sprängas in i berget. Lokalisering till Lövstaområdet är möjlig då Renhållningsförvaltningen är arrendator av området, men medför ett stort transportarbete på grund avståndet mellan Lövsta och Henriksdal. Lokalisering i Högdalenområdet är intressant, genom relativt god närheten till Henriksdal, vilket begränsar transportarbetet och rejektmaterial kan lämnas till förbränningsanläggningen och värme för hygienisering kan levereras

¹ Alla kostnader i rapporten har noggrannhet +/- 20%

² MNm³ – miljoner normalkubikmeter

³ Rågas/rötgas innehåller ca 65% metan

från förbränningsanläggningen. Området är inte tillgängligt idag utan arrenderas av en privat återvinningsentreprenör, ett framtida nyttjande förutsätter planändring och ändrade arrendeavtal. Tillgängligheten kräver troligen också att en alternativ plats för nuvarande verksamhet föreslås. Lokalisering till fd. Farstakrossen har likvärdiga förutsättningar som Högdalenalternativet förutom att värme för hygienisering inte finns direkt tillgänglig. Samtliga lokaliseringalternativ innebär svårigheter vad gäller tillstånd och detta kan slutligen vara den avgörande faktorn för vilken lokalisering som är genomförbar.

Sammantaget visar således utredningen att det är teknisk möjligt att i samarbete mellan Renhållningsnämnden och Stockholm Vatten realisera 35%-målet d v s behandla ca 33 000 ton matavfall per år genom rötning och ökad produktion av fordonsbränsle. De sammanlagda investeringarna för etablering av systemet har uppskattats till ca 160 - 170 Mkr.

Den årliga driftkostnaden inklusive kapitaltjänstekostnaden överstiger kostnad för dagens behandlingssystem med ca 15 Mkr/år. Denna fördyrning motsvarar en ökning av avfallstaxan, räknat på omhändertagande av allt avfall, på ca 5%.

Ökad produktion av biogas ur matavfall bidrar till att uppfylla flera av de nationella miljökvalitetsmålen, framför allt målen som avser klimatpåverkan och frisk luft. Producerad biogas kan ersätta fossilbränsle, ger inget nettobidrag till koldioxidutsläppen och medför även positiva lokala effekter på luftkvaliteten i stadskärnor. Genom återanvändning av rötslammet kan näringsämnen i matavfallet på olika sätt nyttiggöras

I relation till mängden torrsustans kommer påverkan från avfallsrötningen att vara lika stor som påverkan från dagens slamrötning. Genom lämplig anpassning av såväl förbehandlingsanläggningen som befintliga avloppsreningsverk bedöms eventuell negativ miljöpåverkan (lukt, buller) från hanteringen kunna minimeras.

Utredningen visar att det är realistiskt att etablera och ta i drift ett system för insamling, förbehandling och rötning av matavfall till år 2010. Emellertid är det av högsta vikt att planeringsarbetet inleds snarast.

Projektets genomförande förutsätter att kommunstyrelse/kommunfullmäktige fattar ett antal beslut:

- om att fullfölja projektet och hur projektet skall finansieras
- om huvudmannaskap för verksamheten
- om att eventuellt etablera en ny organisation och involvera den i planeringsarbetet
- ge berörd nämnd i uppdrag att ta fram förslag till alternativa tomter för den nuvarande verksamhet som en privat återvinningsentreprenör bedriver i Högdalen

Dessa beslut är av grundläggande betydelse för att kunna påbörja inledande aktiviteter. Tillståndsfrågan är kritisk ur genomförandessynpunkt. Det är svårt att bedöma hur lång tid en tillståndsprövning tar samtidigt som stadens inflytande över handläggningsprocessen är begränsad.

För att möjliggöra ett projektgenomförande som leder till att systemet kan tas i drift år 2010, förutsetts att de övergripande besluten fattas innan halvårsskiftet 2006.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Kommunfullmäktige i Stockholm har i budget för 2006 gett Renhållningsnämnden i uppdrag att under ledning av Stadsledningskontoret kartlägga hur 35% av allt matavfall i Stockholm kan behandlas biologiskt. Stockholm Vatten har i sin tur fått i uppdrag att utreda förutsättningar för att öka produktionen av biogas genom rötning av matavfall. Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten har därför genomfört ett samarbetsprojekt för att kartlägga dessa frågeställningar.

Projektet finansieras av Miljömiljarden och har efter diskussioner med Stadsledningskontoret avgränsats till att enbart avse biologisk behandling av matavfall genom rötning i Stockholm Vattens anläggningar. Inom projektet svarar varje part för sitt ansvarsområde. Utredningen har fokuserat på fem huvudfrågeställningar, se Tabell 1.

Tabell 1 Utredningens huvudfrågeställningar

1. Insamling och transporter	Konsekvenserna för insamling och transport av avfall vid olika alternativ utreds. Här ingår även transport av pumpbart avfall i tankbil.
2. Förbehandlingsanläggning	Möjligheterna att uppföra en eller flera förbehandlingsanläggningar i Storstockholmsområdet utreds. Detta omfattar lokalisering, teknik och ekonomi.
3. Mottagning av kvalitets-säkrat pumpbart avfall	Platsspecifika förutsättningar och konsekvenser av att ta emot matavfall vid Stockholm Vattens anläggningar utreds.
4. Röttningsprocessen vid Henriksdal och Bromma	Platsspecifika förutsättningar och konsekvenser av att röta matavfall vid Stockholm Vattens anläggningar utreds.
5. Juridiska och organisatoriska frågor	Exempel på frågeställningar som klarläggs här är bl a: möjliga former för samarbete mellan Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten AB.

Syftet med projektet är att kartlägga tekniska och ekonomiska och miljömässiga förutsättningar för hela behandlingskedjan och föreslå en gemensam systemlösning för behandling av en matavfallsmängd motsvarande 35%-målet, med nyttjande av Stockholm Vattens röttningsanläggningar.

Det övergripande målet för projektet är att gemensamt identifiera, kostnadsberäkna och prioritera ett begränsat antal tekniskt genomförbara scenarier för hanteringen av matavfall i Stockholms stad med utgångspunkt i förutsättningarna vid Stockholm Vattens anläggningar.

1.2 Utredningens genomförande

Uppdraget genomförs som ett gemensamt projekt mellan Stockholm Vatten och Renhållningsförvaltningen. Syftet är att klarlägga möjligheter och förutsättningar för att utforma ett system som kan omhänderta de avfallsmängder som motsvarar målsättningen att 35% av matavfallet som uppkommer i Stockholms stad ska behandlas biologiskt ("35%-målet") år 2010. Denna rapport är resultatet av den inledande översiktliga utredningen och är avsedd att utgöra underlag för ett inriktningsbeslut om ett genomförande.

Renhållningsförvaltningen har i egen regi utrett punkt 1 och 2, men lagt ut delar av utredningen som konsultuppdrag. Renhållningsförvaltningens delstudie utgör **Bilaga 1:1 och 1:2**. Stockholm Vatten har ansvarat för genomförandet av punkt 3 och 4, vilken genomförts som en separat delstudie av konsultföretaget WSP. Denna delstudie återfinns som **Bilaga 2**. Punkt 5 har behandlats i en separat arbetsgrupp bestående av stadens jurister och representanter för Stockholm Vatten och Renhållningsförvaltningen.

Föreliggande rapport är en gemensam rapport för de olika delstudierna. I rapporten lyfts de viktigaste slutsatserna fram och ett förslag till huvudalternativ för utformning av ett framtida system beskrivs. Tekniska, ekonomiska och miljömässiga konsekvenser liksom juridiska frågeställningar av betydelse lyfts fram.

Huvudrapporten är ett gemensamt upprättat dokument som syftar till att förmedla de viktigaste slutsatserna från projektet. För att få hela förståelsen för det förhållandevis komplexa problemområdet hänvisar vi till delrapporterna i Bilaga 1:1 och 1:2 samt Bilaga 2.

2 Förhållanden av betydelse för utredningen

2.1 Avfallsmängder och kapacitetsbehov – studerade kapacitetsnivåer

Utredningen fokuserar på att för den beräknade mängden matavfall 33 000 ton/år vilket motsvarar 35%-målet utreda de tekniska förutsättningarna och begränsningarna att utforma ett system för insamling och förbehandling av organiskt avfall, och rötning av avfallet i Stockholm Vattens befintliga anläggningar. De mängder som utretts redovisas i Tabell 2 nedan. Nivå 3 motsvarar hela och Nivå 2 motsvarar ca halva 35%-målet. Nivå 1 är inte längre aktuell, men redovisas ändå, för att de använda begreppen ska vara mer begripliga och stämma överrens med Bilaga 2.

Tabell 2 Sammanfattning av de tre studerade nivåerna

Nivå	Mängder (ton/år)			Kommentar
	Insamlat avfall 25-45% TS	Mängd TS	Avfallsslurry efter för- behandling 10% TS ^{*)}	
Nivå 1	8 000	2 500	25 000	Mängden avser det avfall som är renast och enklast att samla in separat för biologisk behandling från restauranger, storkök, detalj- och partihandel.
Nivå 2	16 000	5 000	50 000	Den andra nivån utgörs av ytterligare ca 8 000 ton insamlat avfall, huvudsakligen från restauranger. Summan motsvarar hälften av ”35%-mängden”.
Nivå 3	33 000	10 000	100 000	Den tredje nivån utgörs av avfall enligt nivå 2 samt tillkommande ca 17 000 ton källsorterat hushållsavfall. Motsvarar ”35 %-mängden”.

^{*)} Antaget värde, torrsubstanshalten kan variera.

De insamlade avfallsmängderna avser organiskt avfall med en TS-halt¹ som varierar mellan 25 - 45 %. För att avfallet ska vara möjligt att ta emot vid Stockholm Vattens anläggningar behöver det förbehandlas, dvs malas och levereras i pumpbar form. I utredningen har som arbetshypotes förutsatts att den slurry som produceras vid förbehandlingen har en genomsnittlig TS-halt på 10 %. Högre TS-halter är önskvärt av många skäl, vilket redovisas i Bilaga 2.

¹ TS = torrsubstans, summan av mängden fasta och lösta ämnen i ett vatten. TS-halten minskar om avfallet späds ut genom att vatten tillsätts.

3 Insamling, förbehandling och transporter av avfall

I detta kapitel redovisas utredningen avseende den del i hanteringskedjan som omfattar insamling av utsorterat matavfall, förbehandling av insamlat matavfall samt transport mellan förbehandlingen och mottagningsstation vid reningsverket.

3.1 Insamling av matavfall

För att kunna nå upp till inriktningsmålet att återvinna 35 % av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och livsmedelsbutiker i Stockholms stad, behöver ca 33 000 ton matavfall återvinnas varje år. Renhållningsförvaltningen har i Bilaga 1:1 sammanfattat vilka mängder matavfall som bedöms realistiska att samlas in från olika avfallslämnare för att klara målet. Se Tabell 3.

Tabell 3 Nuvarande insamling och praktiskt möjliga framtida mängder

Avfallslämnare	Idag		Mål	
	Teoretiskt tillgänglig mängd (ton matavfall)	Biol. behandling år 2005 (ton/år)	Biol. behandling år 2006 (ton/år)	Biol. behandling år 2010 (ton/år)
Hushåll, Villor	10 000	20	750	4000
Hushåll, Flerfamiljshus	50 000	200	500	10 000
Restauranger	30 000	1 400	2 500	15 000
Livsmedelsbutiker	6 000	1 100	2 000	4 000
Totalt (exkl hemkompost)	96 000	2 720	5 750	33 000
Hemkompost, villor		Ca 500	Ca 500	Ca 750

För att samla in de aktuella mängderna behöver befintliga insamlingssystem för matavfall utvecklas och nya system införas. I korthet kommer arbetet att bedrivas enligt följande:

- Etablerat system för insamling av matavfall från restauranger fungerar väl. Insamlingen beräknas öka ytterligare till ca 5 000 ton matavfall/år år 2010 och hämtas pumpbart från restaurangerna. Därtill tillkommer ytterligare ca 10 000 ton matavfall från restauranger som förbehandlas till pumpbart centralt.
- Från livsmedelsbutiker beräknas ca 4 000 ton matavfall av relativt god kvalitet kunna samlas in.
- Från flerfamiljshus kommer försök med olika metoder för insamling av källsorterat matavfall att genomföras. Insamlingen beräknas öka i omfattning från ca 10 000 hushåll i flerfamiljshus 2006 till ca 100 000 år 2010 (motsvarande 10 000 ton/år).
- Insamling av källsorterat matavfall från villor kommer att byggas ut successivt. Totalt förväntar man sig att ca 4 000 ton matavfall samlas in separat från villahushåll, därutöver tillkommer ca 750 ton som beräknas behandlas genom hemkompostering.

Insamlingen kommer i huvudsak att omfatta följande tre avfallsfraktioner som samlas upp i ändamålsenliga kärl och transporteras med lämpliga fordon.

- Restaurangavfall, verksamhetsavfall och källsorterat hushållsavfall insamlat i kärl och emballerat i papperssäck.
- Flytande matavfall från storkök och verksamheter med egen avfallskvamn.
- Källsorterat hushållsavfall insamlat i kärl och emballerat i påsar av majsstärkelse eller någon annan typ av biopåse.

3.2 Insamlingsfordon till förbehandling

Avfallet som kommer in till förbehandlingsanläggningen anländer i traditionella insamlingsfordon eller slamsugningsfordon. Genomsnittlig last är ca 5 ton/transport. Antalet inkommande transporter uppskattas till ca 25 st/dag i fallet med en central anläggning som tar emot hela den prognostiserade mängden matavfall (Nivå 3). Transporterna anländer i huvudsak mellan kl 08:00 – 15:00 under vardagar.

Matavfallet som kommer att samlas in separat för biologisk behandling, samlas redan idag in via ordinarie hushållsavfallshämtning. De insamlingsfordon, kärl och annan utrustning på insamlingsstället kommer att bli likvärdig med den som används idag. Informationsinsatser och övrig administration kommer inte att bli mer omfattande än den som krävs för nuvarande avfallshantering utan bara se något annorlunda ut. Kostnaden för insamling av matavfallet som skall behandlas biologiskt bedöms vara densamma som insamlingen av detta material när det ingår i hushållsavfallet. Alltså ingen avgörande skillnad mot nuvarande system.

3.3 Förbehandling av matavfall

Förbehandlingsanläggningar för organiskt avfall utgörs normalt av följande huvudsteg: mottagning, sönderdelning/finfördelning, hygienisering och mellanlagring före transport till rötningsanläggning. Olika utföranden förekommer på marknaden.

Den exakta utformningen av en förbehandlingsanläggning i Stockholm kommer att avgöras bland annat av hur projektet kommer att drivas och upphandlas samt vilka kvalitetskrav som ställs på avfallsslurryn (dessa krav kommer att behöva preciseras och kvantifieras närmare, se kapitel 4.2). För att kunna genomföra en kostnadsbedömning i denna studie har Renhållningsförvaltningen tagit fram en utformning av en förbehandlingsanläggning och kostnadskalkylerat denna, principförslaget presenteras i Bilaga 1:1. De framräknade investeringskostnaderna (se kapitel 3.6, nedan) är i samma storleksordning som kostnaderna från andra fullskalesystem som uppförts i Sverige.

Den föreslagna förbehandlingsanläggningen, även mottagningsdelen, placeras inomhus för att minimera luktproblematiken vid tömning av insamlingsfordonen. Anläggningen kommer att inkludera även en fordonstvätt, dimensionerad för fordon upp till 24 m. Två storlekar på anläggning har studerats, 15 000 respektive 30 000 årston.

Anläggningen utformas så att installation av maskinell utrustning kan ske successivt/etappvis i takt med ökande avfallsmängder. På detta sätt ges samtidigt möjlighet att optimera utrustningen utifrån såväl egna drifterfarenheter som från andra anläggningar i landet.

Kvalitetskriterierna för det utsorterade matavfallet i samband med insamling och kvalitetssäkringen i förbehandlingen kommer att minimera mängden material som inte kan

rötas. Material som avskiljs i förbehandlingen kommer att levereras till energiutvinning genom förbränning vid Högdalenverket.

Markbehovet för den tänkta förbehandlingsanläggningen uppgår till ca 7 750 m² för full kapacitet (respektive 6 300 m² för den mindre anläggningen), fördelat på byggnadsyta ca 1 300 (ca 850) m² och tillhörande körytor 6 450 (5 450) m².

För att möta eventuella framtida krav samt för att kunna producera en certifierad biogödsel med användning inom jordbruket kommer förbehandlingsanläggningen inkludera ett hygieniseringssteg. Efter förbehandling kommer den färdiga avfallsslurryn att transporteras varm till reningsverket i specialtankfordon, såsom semitrailers. Värmen kan utnyttjas i rötningsprocessen. För att minimera transportbehovet kommer man vid utformning av förbehandlingen att eftersträva så hög torrsubstanshalt som möjligt i den färdiga slurryn som levereras till reningsverket.

Förbehandling av källsorterat hushållsavfall före rötning är tekniskt sett betydligt mer komplicerat än förbehandling av enklare avfall från exempelvis livsmedelsindustrier och restauranger. Drifterfarenheterna från fungerande anläggningar är fortfarande begränsade, men ett flertal anläggningar som är intressanta att studera är för närvarande under uppstart och intrimning. Inför genomförande av aktuella anläggningar kommer erfarenheterna från dessa nya anläggningar att beaktas.

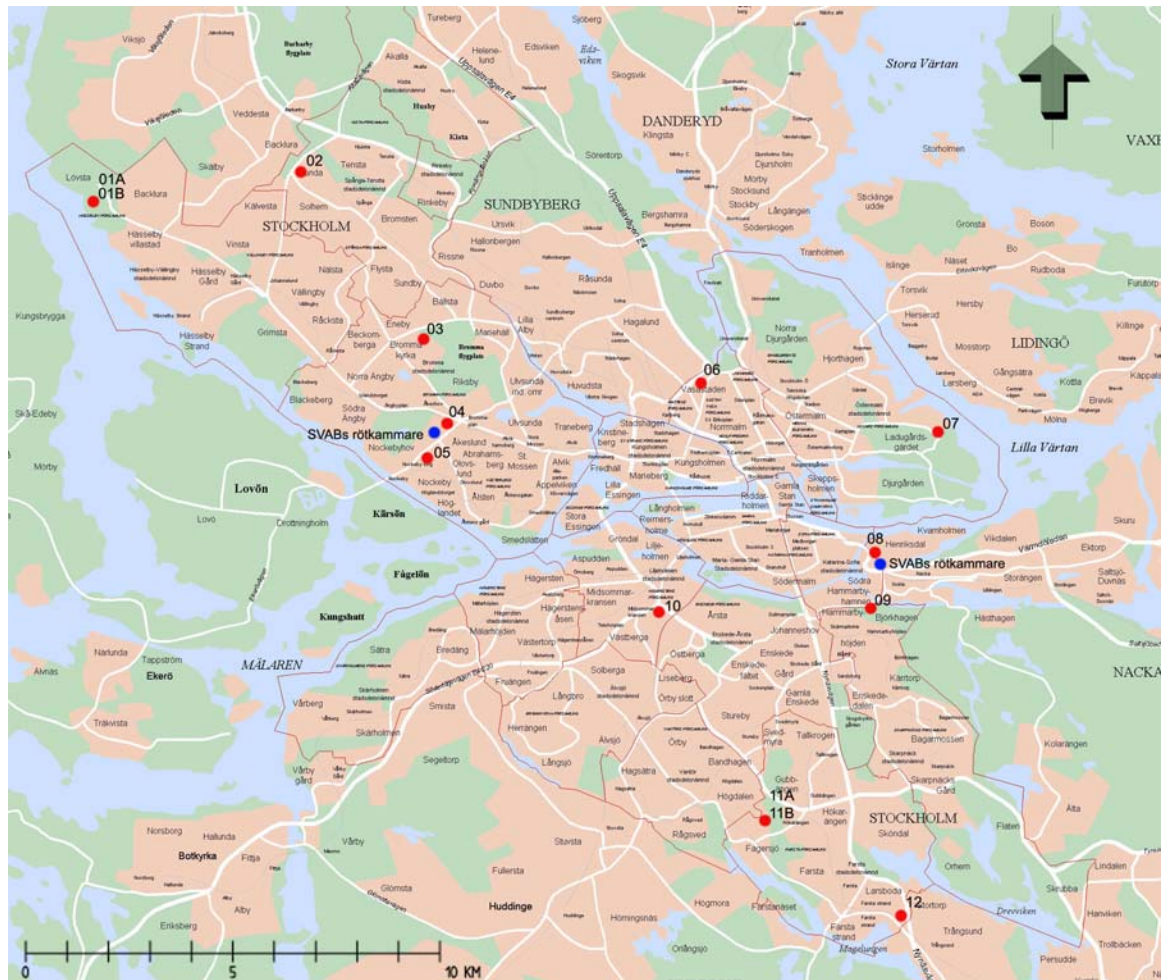
3.4 Lokalisering av förbehandlingsanläggning

För att lokalisera förbehandlingsanläggningen har 14 platser studerats som Renhållningsförvaltningen eller Stockholm Vatten har eller kan få rådighet över. Figur 1 nedan visar läget för de studerade områdena. Lokaliseringsutredningen återfinns i Bilaga 1:2.

Avgörande vid bedömningen av lämpligheten hos olika platser har bland annat varit följande faktorer: *tillgänglig yta, markägarförhållanden, trafik, närhet till bostäder och avstånd till rötningsanläggning*. I lokaliseringsstudien bedöms fyra platser som intressanta och på sikt möjliga nämligen; Lövsta gamla deponiområde, området intill Högdalenverket, fd. Farstakrossens område samt i Henriksdalsberget. Kännetecknande för de olika alternativen är:

- Lokalisering på Lövstaområdet är möjlig då Renhållningsförvaltningen är arrendator av området, men medför ett stort transportarbete på grund av det långa avståndet mellan Lövsta och Henriksdal. Lokalisering vid Lövsta är framförallt intressant i det fallet behandling av avfall sker vid Brommaverket, eller om det visar sig svårt att erhålla rådighet över övriga intressanta alternativ.
- Lokalisering i Högdalenområdet är intressant, genom närheten till Henriksdal, vilket begränsar transportarbetet. Den närliggande förbränningsanläggningen kan utnyttjas för omhändertagande av rejektmaterial och för leverans av värme för hygienisering. Området är inte tillgängligt idag utan arrenderas av en privat återvinningsentreprenör, ett framtida nyttjande förutsätter planändring och ändrade arrendeavtal. Planändring av området kan ske i samband med den nya inriktningen för Högdalstopparna. Tillgängligheten kräver troligen också att en alternativ plats för nuvarande verksamhet kan hittas.
- Lokalisering till fd. Farstakrossen har liknande förutsättningar som Högdalenalternativet förutom att värme för hygienisering inte finns tillgänglig.

- Att förlägga förbehandlingsanläggningen i direkt anslutning till reningsverket inne i Henriksdalsberget är tekniskt möjligt, men kräver att stora utrymmen för hantering av sopbilar måste sprängas in i berget vilket medför mycket höga investeringskostnader.



Figur 1 Lågen för studerade lokaliseringalternativ för förbehandlingsanläggningar

Med hänsyn till kostnaderna samt behovet av koordinering med många andra intressen i och kring Henriksdalsberget, bl a "Danvikslösen", så förordrar utredningen inte detta alternativ. Av detta följer att de tre lägen som bedöms vara mest intressanta för förbehandlingsanläggningar är Lövsta, Högdalen och Farsta. Samtliga tomter rymmer en stor anläggning med kapacitet för hela den aktuella avfallsmängden. Slutligt val av läge styrs dels av om Renhållningsförvaltningen inom rimlig tid kan få disponera marken, samt vilket läge som är mest optimalt sett ur ett övergripande perspektiv när också val av röttningsanläggning vägs in.

Flera av dessa lokaliseringalternativ kommer att finnas med vid en tillståndsansökan för verksamheten då förutom ett huvudalternativ också en eller flera tänkbara alternativa lokaliseringar skall redovisas enligt miljöbalken.

3.5 Transporter från förbehandling till rötningsanläggning

I utredningen, Bilaga 1:1, har en lösning studerats som bygger på att det förbehandlade matavfallet transporteras till rötningsanläggningarna i tankar monterade direkt på konventionella lastbilstrailers (s k semitrailers). Ur transportsynpunkt innebär semitrailers en fördel i och med att man behöver färre dragfordon än transportenheter, vilket också sänker kostnaderna.

Antalet transporter med förbehandlat matavfall mellan förbehandlingsanläggningen och rötningsanläggningen beräknas uppgå ca 15 transporter/arbetsdag (5 dagar/vecka), vid avfallsmängder motsvarande 30 000 ton/år. Totalt beräknas 6 st semitrailers behövas, med en volym på 20-25 m³, vilka sannolikt kan klara sig med 2 dragbilar. Vilka tider som transporter kan ske är svårt att i dagsläget bestämma. I nuvarande förslag till principlösning kommer transporter att ske mellan 10:00 – 22:00. Detta skulle dock innebära utökade öppettider och ökad bemanning vid rötningsanläggningen, varför frågan måste studeras närmare. Dragbilarna avses vara biogasdrivna.

Transporterna har beräknats utifrån ett antagande om en TS-halt hos det förbehandlade avfallet på ca 10%. Om TS-halten ökar minskar transportbehovet.

3.6 Slutsatser gällande insamling förbehandling och transport

Renhållningsförvaltningen bedömer i sin utredning att det är möjligt att införa och utveckla ett system för insamling av de aktuella mängderna matavfall till år 2010. Inom samma tidsperiod kommer även planering, byggande och drifttagande av nödvändig(a) förbehandlingsanläggning(ar) att hinna genomföras. Ett förbehandlat matavfall av en mängd som motsvarar 35 % av matavfallet från Stockholms stad kommer således att kunna levereras för behandling i Stockholm Vattens rötningsanläggningar år 2010.

Investeringsbehovet för ett system för insamling, förbehandling och transport av matavfall för biologisk behandling har beräknats till följande, se Tabell 4. Eventuella kostnader för ianspråktagande av mark, avveckling pågående aktiviteter, rivning av befintliga byggnader samt eventuella saneringsåtgärder ingår ej i ovanstående bedömning.

Tabell 4 Beräknat investeringsbehov för insamling, förbehandling och transport

	Mindre anläggning (hälften av "35%-mängden") Mkr	Stor anläggning (hela "35%-mängden") Mkr
Insamling	-	-
Förbehandling	37 - 40 Mkr	61 - 65 Mkr
Transport /trailers	3 Mkr	6 Mkr
Totalkostnad	40 - 43 Mkr	67 - 71 Mkr

4 Förutsättningar och åtgärder för avfallsrötning vid Stockholm Vattens anläggningar

4.1 Tillstånd enligt Miljöbalken samt krav på hygienisering

Avfallsbehandling är en verksamhet för vilken tillstånd enligt miljöbalken erfordras. Tillstånd behöver sökas både för Henriksdal och för Bromma. Den ansökan om tillstånd för ökad mottagning och rötning av externt organiskt material vid Henriksdals reningsverk som för närvarande är under prövning av Länsstyrelsen täcker inte de aktuella avfallsmängderna.

Innehåller matavfallet animaliska biprodukter (ABP) måste anläggningen godkännas enligt ABP-förordningen (*"Förordningen (EU) nr 1774/2002 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter som inte är avsedda som livsmedel"*), varvid hygienisering är ett krav. Renhållningsförvaltningen kan inte garantera ett avfall fritt från ABP utan inkluderar därför ett hygieniseringssteg i sin förbehandlingsanläggning. Med detta som en given förutsättning behöver inte separat hygienisering anläggas vid något av reningsverken till följd av mottagning och behandling av matavfall.

4.2 Krav på inkommande substrat/avfallslurry

Vid mottagning av organiskt avfall är karaktären på det inkommande avfallet en av de viktigaste parametrarna för att bedöma möjligheten till behandling. En förutsättning för utredningen har varit att avfallet som tas emot vid Stockholm Vattens anläggningar skall anlända "pumpbart", d v s förbehandlat. Det har inte ansetts rimligt att ytterligare förbehandling skall vara nödvändig vid Stockholm Vattens anläggningar, utan det förutsätts att avfallslämnaren genom behandling vid en central anläggning producerar en produkt ("avfallsslurry") med tillfredsställande kvalitet.

Av ovanstående skäl har vi fortsättningsvis i denna utredning tagit som utgångspunkt att materialet som inkommer till Stockholm Vattens anläggningar skall vara *kvalitetssäkrat* och inkomma från *en* leverantör som ansvarar för kvaliteten. Avgörande faktorer för att bedöma behandlingsbarhet för pumpbara fraktioner är framför allt *partikelstorlek* och *TS-halt* på den inkommande slurryn, men även *viskositet*¹ och innehåll av *oönskat, icke-rötbart material*.

4.3 Åtgärder vid reningsverken

I Bilaga 2 redogörs mer detaljerat för de olika åtgärder som krävs vid de befintliga anläggningarna i Henriksdal och Bromma för att kunna ta emot aktuella mängder avfallsslurry. Tabell 5 och Tabell 6 nedan sammanfattar investeringsbehovet för de nödvändiga åtgärder som identifierats för Henriksdal respektive Bromma.

För att undvika alltför optimistiska kalkyler som i senare skede kan komma visa sig vara baserade på alltför idealiserade antaganden har i denna utredning ett visst mått av försiktighet iakttagits vid dimensionering av de olika anläggningskomponenterna liksom vid beräkning av exempelvis framtida gasutbyte.

¹ Viskositeten kan på ett förenklat sätt förklaras som ett mått på hur trögflytande en vätska är.

Tabell 5 . Sammanfattning av åtgärder och bedömda investeringskostnader vid Henriksdal.

	Nivå 2 (hälften av "35%-mängden") Mkr	Nivå 3 (hela "35%-mängden") Mkr
Mottagning	33	34
Föravvattning primärslam	7	7
Slutavvattning	3	3
Rejektvattenhantering	20	25
Rågashantering	3	3
Ny gasrening	- ¹⁾	25 ²⁾
Summa	66	97

1) mindre mängd gas används för annat ändamål, t ex uppvärmning (ingen åtgärd krävs)

2) investeringen endast nödvändigt för produktion av fordonsbränsle, ej för utnyttjande av rågasen t ex för uppvärmning

Tabell 6. Sammanfattning av åtgärder och bedömda investeringskostnader vid Bromma.

Åtgärd	Nivå 2 Mkr
Mottagning	28
Föravvattning primärslam till 5 % TS	4
Slutavvattning	2,5
Rejektvattenhantering	20
Rågashantering	- ¹⁾
Ny gasrening	- ²⁾
Summa	55

1) ingen åtgärd krävs

2) mindre mängd gas används för annat ändamål, t ex uppvärmning

4.4 Avsättning av producerad gas och rötrest

Stockholm Vatten bedömer att det finns flera intressenter på marknaden och utökade mängder CBG (dvs Compressed Biogas – biogas uppgraderad till fordonsbränslekvalitet) som tillkommer vid rötning av matavfall vid bolagets anläggningar kommer att kunna avsättas.

Man bedömer inte heller att det kommer att vara några svårigheter att finna framtida avsättningsmöjligheter för den producerade rötresten. Generellt sett förväntas rötrestens kvalitet att förbättras till följd av samrötning med matavfall.

4.5 Miljöpåverkan

Ökad produktion av biogas ur matavfall bidrar till att uppfylla flera av de nationella miljökvalitetsmålen. Framför allt gäller detta målen avseende klimatpåverkan och frisk luft. Biogas ersätter fossilbränsle och ger inget nettobidrag till koldioxidutsläppen. Vid användande av biogas i fordon minskar utsläppen till luft av miljöstörande ämnen jämfört med användande av bensin- och dieseldrivna fordon, med positiva lokala effekter på luftkvaliteten i stadskärnor. Utöver dessa effekter medför avfallsrötningen att näringsämnen i matavfallet på olika sätt kan nyttiggöras genom återanvändning av rötslammet i ett kretslopp.

Negativa lokala miljöeffekter som uppstår genom rötning av avfallet är främst buller och andra olägenheter orsakade av transporter samt lukt från avfallsslurryn som uppstår

vid mottagning/tömning. Vidare kan eventuella metanförluster till luft reducera den positiva effekt som biogasanvändandet har på klimatpåverkan, den positiva nettoeffekten överväger dock. I relation till mängden torrsustans kommer påverkan från avfallsrötningen att vara lika stor som påverkan från dagens slamrötning. Genom rätt utformning av anläggningen (dvs både av befintlig slam- och gashantering och en eventuell utbyggnad för avfall) bedöms såväl metanförluster som övrig miljöpåverkan kunna minimeras.

4.6 Slutsatser gällande mottagning och rötning

I utredningen konstateras att det finns kapacitet att röta hela den aktuella avfallsmängden i Stockholm Vattens anläggningar. I Bromma är behandlingskapaciteten begränsad till halva avfallsmängden (Nivå 2), så i det fallet behöver resterande avfallsmängder behandlas i Henriksdal. Dessutom finns vissa tekniska osäkerheter kring Brommalternativet. I Henriksdal finns kapacitet att behandla hela avfallsmängden (Nivå 3).

Huvudalternativet är därför att utnyttja Henriksdal för behandling av hela den aktuella avfallsmängden. Denna anläggning kan ta emot och röta hela avfallsmängden och har även möjligheter att på sikt utöka mottagningen ytterligare. Även under förutsättning att ny rötkammare byggs som planerat, kommer tillgänglig kapacitet vid planerat driftsätt i Brommaverket att vara begränsad till storleksordningen halva den aktuella avfallsmängden. Investeringskostnaden för att möjliggöra avfallsrötning vid båda anläggningar blir nästan dubbelt så hög som vid utbyggnad för hela kapaciteten vid Henriksdal. Av dessa skäl förordar utredningen att hela den aktuella avfallsmängden tas emot och rötas vid Henriksdal.

Båda reningsverken kan använda sina nuvarande anläggningar för uppgradering av biogas till fordonsbränsle vid en gasproduktion som motsvarar halva avfallsmängden. Därefter måste nya uppgraderingsanläggningar byggas.

Åtgärder är planerade för flyttning och utbyggnad av den mottagningsstation för fett-slam som redan idag finns vid Henriksdal. Åtgärderna ingår som en del i Danvikslösenprojektet. För att anpassa ombyggnaden till de ändrade förutsättningarna behöver mottagningsstationens utformning projekteras om. Däremot bedöms genomförandet av Danvikslösenprojektet inte fördröjas. Mottagningsstation för fettavfall kan byggas separat och bedöms av Stockholm Vatten i så fall kunna tas i drift år 2009, mottagningsstation för avfall (100 000 ton/år) beräknas kunna tas i drift år 2010 om nödvändiga beslut fattas innan halvårsskiftet 2006.

5 Gemensamt förslag till systemlösning

Utredningen visar – av de skäl som redovisas i Bilaga 2 och sammanfattas i kapitel 4.6 – att förutsättningarna för rötning av matavfall är större vid Henriksdal än vid Bromma. Behandlingskapaciteten i Bromma är begränsad till ca halva avfallsmängden och investeringskostnaden för att möjliggöra avfallsrötning vid båda anläggningar blir nästan dubbelt så hög som vid utbyggnad för hela kapaciteten vid Henriksdal. Av dessa skäl förordar utredningen att hela den aktuella avfallsmängden tas emot och rötas vid Henriksdal.

När det gäller förbehandlingsanläggningen har Renhållningsförvaltningen identifierat en intressant lokaliseringsmöjlighet i norra delen av Stockholm, Lövsta. Renhållningsförvaltningen har rådighet över marken men läget bedöms dock som mindre intressant för en central anläggning för hela staden, än de två södra lägena (Farsta och Högdalen), på grund av det långa avståndet till de centrala delarna av Stockholm. Alternativet att uppföra anläggningar med lägre kapacitet på flera platser är ett väsentligt dyrare alternativ än en central anläggning, och i första hand endast intressant om man av utrymmes-skäl är tvungen till detta. Genom att samtliga intressanta lokaliseringalternativ har utrymme för en förbehandlingsanläggning med kapacitet att betjäna hela staden ses ingen naturlig anledning att etablera (delar av) denna verksamhet på Lövsta.

Av alternativen Farsta och Högdalen framstår det senare som mer attraktivt, genom närheten till Henriksdal, vilket minimerar transportavståndet. Det aktuella markområdet ligger i anslutning till befintlig förbränningsanläggning där stadens hushållsavfall idag förbränns. Således finns alltså en redan etablerad avfallsverksamhet med möjligheter till förbränning av rejektmaterial och alternativ behandling vid driftstörningar samt tillgång till ånga för hygienisering. Den tomt som är aktuell i Högdalen hyrs idag ut av Staden till en privat återvinningsentreprenör och Renhållningsförvaltningen har inte rådighet över marken. Nyttjande av markområdet förutsätter omförhandling. En alternativ plats för nuvarande verksamhet krävs.

Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten föreslår gemensamt att den fortsatta utredningen inriktas mot att finna en optimal lösning med rötning av hela mängden avfall i Henriksdal och att förbehandling i första hand sker i Högdalen. Eftersom Renhållningsförvaltningen inte har rådighet över marken bör även de övriga alternativen, d v s Farsta och Lövsta finnas med som alternativa lokaliseringar i det fortsatta utredningsarbetet.

Utifrån de separat genomförda delutredningarna har följande kostnadsbild framkommit, se Tabell 7. I senare skede när det gemensamma förslaget utreds vidare kommer mer platsspecifika förutsättningar att kunna beaktas och en säkrare kostnadsuppskattning göras. Fortfarande är siffrorna dock grova överslag med förhållandevis stor osäkerhet (15-20%). Säkra kostnadskalkyler kan utarbetas i samband med förstudie.

Tabell 7 Sammanställning av preliminära kostnadsbedömningar, investeringar

	Nivå 3 och stor förbehandlingsanläggning (med kapacitet för hela "35%-mängden") Mkr
Insamling, förbehandling och trailers	67 - 71
Mottagning och rötning	97
SUMMA	164 - 168

6 Genomförandefrågor

Vissa för projektets genomförande väsentliga beslut måste fattas snarast. Vidare ska en realistisk tidplan tas fram tillsammans med ett flertal andra insatser listade nedan. I nuläget ses följande aktiviteter och moment som har avgörande betydelse för hur snabbt systemet kan etableras och tas i drift.

6.1 Övergripande beslut

Projektets genomförande förutsätter att Kommunstyrelse/Kommunfullmäktige fattar ett antal beslut:

- om att fullfölja projektet och hur projektet skall finansieras.
- om huvudmannaskap för verksamheten.
- om att eventuellt etablera en ny organisation och involvera den i planeringsarbetet.
- ger berörd nämnd i uppdrag att ta fram förslag till alternativa tomter för den verksamhet som den privata återvinningsentreprenören idag bedriver i Högdalen.

Dessa beslut är av grundläggande betydelse för att de involverade aktörerna ska kunna starta med de nödvändiga inledande aktiviteterna. Här kan särskilt nämnas frågor som att söka nödvändiga tillstånd och att avbryta pågående och planerade åtgärder vid Henriksdal som behöver samordnas med insatser som påverkas av avfallsrötningen. Även tekniska förstudier behöver inledas så snart som möjligt.

6.2 Aktiviteter

När nödvändiga beslut har fattats följer för Renhållningsnämnden respektive Stockholm Vatten ett antal aktiviteter innan färdiga anläggningar står klara att tas i drift. Beroende på hur den framtida organisationen kommer att se ut och hur ansvarsfördelning sker, kan ansvaret för vissa eller delar av insatserna nedan komma att ligga på annan aktör. Insatserna omfattar huvudsakligen:

Stockholm Vatten

- Upprätta en ny eller kompletterande tillståndsansökan för större avfallsmängder.
- Förstudie och detaljprojektering av utökad mottagning och avfallsrötning.
- Samordning med Henriksdal 2008 och Danvikslösen.

Renhållningsförvaltningen

- Upprätta tidplan och andra handlingar för tillträde till aktuell tomt.
- Tillstånd för avfallshantering på vald lokalisering.
- Förstudie, projektering och upphandling av förbehandlingsanläggning.

Tillståndsfrågan är kritisk ur genomförandesynpunkt. Det är svårt att bedöma hur lång tid en tillståndsprövning tar. Detta styrs dels av hur omfattande prövning som blir aktuell, dels myndighetens handläggningstid men också, inte minst, om fattat beslut överklagas eller inte. Av denna anledning är det viktigt att kontakt i ett tidigt skede tas med Länsstyrelsen för att orientera sig om hur man som prövningsinstans ser på ärendet, och involverar en miljöjurist för att driva ärendet på mest skyndsamt vis.

I det framtida arbetet finns ett antal frågeställningar som behöver klarläggas i detalj. Det gäller dels tekniska frågor som behöver studeras närmare i en kommande förprojektering när aktuella lägen säkerställts för förbehandling och behandling, dels frågor som är nödvändiga att klargöra för att erhålla en mer komplett bild över hur ett system för insamling och behandling av matavfall för biogasproduktion ska utformas och införas. Som exempel på frågeställningar kan nämnas: kravspecifikation för avfallsslurry som levereras till rötningsanläggning, val av förbehandlings- och behandlingsteknik, klargörande av processansvar, upphandlingsformer och former för genomförande av förbehandlingsanläggningen, tillgänglighet till aktuella markområden, genomförande av förändringar i rötningsanläggningen, tillståndfrågor m fl.

6.3 Tidplanering

En tidplanering för genomförandet har studerats mycket översiktligt. Varaktigheten för de olika aktiviteterna behöver klargöras närmare i det fortsatta arbetet, men några slutsatser kan dras redan i detta skede:

- Det bedöms som mindre sannolikt att ett fullständigt fungerande system kan finnas i drift tidigare än 2010. Uppstart- och intrimningsarbeten kan dock sannolikt inledas under 2009.
- Tidsåtgången för tillståndsprövning är svårbedömd, men det är ett kritiskt moment som kan ta en betydande tid att genomföra, samtidigt som stadens inflytande över handläggningsprocessen är begränsad.
- Innan arbetet kan påbörjas mer intensivt så finns, vilket framgått tidigare, en rad övergripande frågeställningar som behöver klarläggas och nödvändiga beslut fattas. Fördröjs dessa ökar risken att etableringen av systemet försenas.

För att möjliggöra ett projektgenomförande som leder till att systemet kan tas i drift till år 2010, förutsätts att de övergripande besluten (se kapitel 6.1) fattas innan halvårsskiftet 2006.

7 Slutsatser och rekommendationer

7.1 Slutsatser

Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten har gemensamt utrett förutsättningar för att uppfylla 35%-målet och samtidigt öka produktionen av biogas vid Stockholm Vattens befintliga rötningsanläggningar.

Slutsatserna är att:

- Insamling av de aktuella avfallsmängderna bedöms realistiska att uppnå till år 2010. Insamling av en utsorterad avfallsfraktion beräknas inte komma att bli dyrare än nuvarande insamlingssystem.
- Som huvudalternativ föreslås att Henriksdal utnyttjas för central behandling av allt matavfall. Här finns tillgänglig kapacitet att omhänderta hela den aktuella avfallsmängden, medan behandlingskapaciteten i Bromma är begränsad till ca halva avfallsmängden.
- Innan avfallet kan tas emot vid rötningsanläggningen behöver det förbehandlas, dvs omvandlas till en homogen och kvalitetssäkrad avfallsslurry. Utifrån förutsättningen att avfallet kommer att behandlas i Henriksdal har en förbehandlingsanläggning i Högdalen bedömts vara det mest attraktiva lokaliseringsalternativet av totalt 14 studerade platser.
- Kostnaderna för nödvändiga investeringar (insamlingssystem, förbehandling, transport, mottagning och rötning) bedöms uppgå totalt till ca 160 – 170 Mkr.

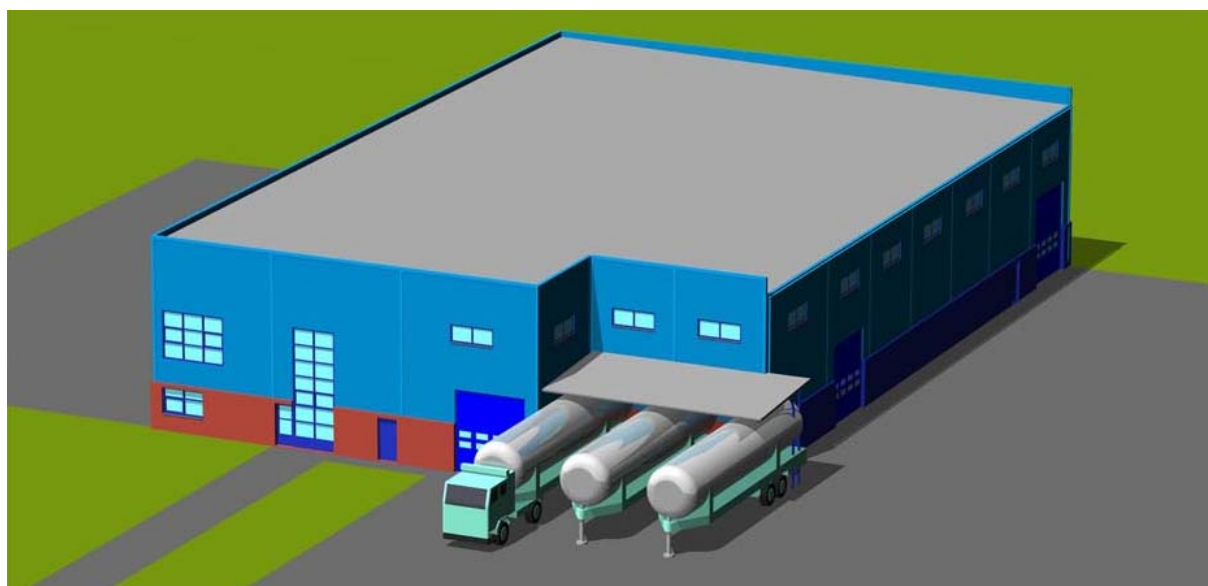
Utredningen bedömer att det finns flera intressenter på marknaden och att de utökade mängder biogas som tillkommer vid rötning av matavfall vid bolagets anläggningar kommer att kunna avsättas. Man bedömer inte heller att det kommer att vara några svårigheter att finna framtida avsättningsmöjligheter för den producerade rötresten. Generellt sett förväntas rötrestens kvalitet att förbättras till följd av samrötning med matavfall.

7.2 Rekommendationer

Utifrån de slutsatser som dragits i utredningen föreslår Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten gemensamt att den fortsatta utredningen inriktas mot att finna en optimal lösning med rötning av hela mängden avfall i Henriksdal och att förbehandling i första hand sker på Örby 4:1,1 vid i Högdalen. Eftersom varken Renhållningsförvaltningen eller Stockholm Vatten har rådighet över marken bör även de näst bästa alternativen, dvs Farsta och Lövsta finnas med som alternativa lokaliseringar i det fortsatta utredningsarbetet.

Utredningen visar att det finns förutsättningar för att etablera och ta i drift ett system för insamling, förbehandling och rötning av matavfall till år 2010. Emellertid är det av högsta vikt att planeringsarbetet inleds snarast, vilket förutsätter att klarhet bringas i frågorna kring projektets finansiering liksom vilket huvudmannaskap som kommer att gälla för de aktuella anläggningarna och verksamheterna.

Förbehandling av matavfall från hushåll och restauranger



Renhållningsförvaltningen, 2006-02-17

Innehållsförteckning

1 INSAMLING	3
1.1 MÅL.....	3
1.2 GENOMFÖRANDE.....	4
2 FÖRBEHANDLINGSPROCESSEN	5
2.1 GENERELLT	5
2.2 MOTTAGNING	5
2.3 SÖNDERDELNING	6
2.3.1 FLYTANDE MATAVFALL.....	6
2.3.2 RESTAURANGAVFALL I PAPPERSSÄCK.....	6
2.3.3 HUSHÅLLSAVFALL I BIOPÅSE	7
2.4 HYGIENISERING	8
2.5 LAGRING OCH TRANSPORT.....	9
3 LOKALISERING.....	10
3.1 GENERELLT	10
3.2 SAMMANFATTNING AV UTREDDA LOKALISERINGAR.....	10
3.3 INTRESSANTASTE ALTERNATIVEN	13
3.3.1 LÖVSTA (01B).....	13
3.3.2 HENRIKSDALS RENINGSVERK (08).....	14
3.3.3 HÖGDALEN (11B)	15
3.3.4 FARSTA (12).....	16
3.3.5 SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV INTRESSANTASTE LOKALISERINGSLTERNATIVEN	17
4 KOSTNADSKALKYLER	18
4.1 STOR ANLÄGGNING (6 LINJER).....	18
4.1.1 INVESTERINGAR.....	18
4.1.2 DRIFT- OCH UNDERHÅLLSKOSTNADER.....	18
4.2 LITEN ANLÄGGNING (3 LINJER).....	19
4.2.1 INVESTERING	19
TOTALT INVESTERING	20
4.2.2 DRIFT- OCH UNDERHÅLLSKOSTNADER.....	20
TOTALT DRIFTSKOSTNAD	21
BILAGOR.....	22

1 Insamling

1.1 Mål

Målen för biologisk behandling av matavfall i avsikt att producera bl a mer biogas är satta utifrån de förutsättningar som ges i Stockholms stads miljöprogram, Stockholm Stads avfallsplan samt inriktningsmålen i kretsloppspropositionen.

Inriktningsmålet är att år 2010 skall minst 35 % av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och livsmedelsbutiker i Stockholm stad återvinnas genom biologisk behandling. För att nå angivna mål att 35 % av matavfallet skall behandlas biologiskt, krävs att det samlas in ca 33 000 ton utsorterat matavfall.

Nuvarande insamling och praktiskt möjliga mängder för att nå målet kan sammanfattas enligt nedan.

Avfallslämnare	Idag		Mål	
	Teoretiskt tillgänglig mängd (ton matavfall)	Biologisk behandling år 2005 (ton)	Biologisk behandling år 2006(ton)	Biologisk behandling år 2010 (ton)
Hushållen Villor	10 000	20	750	4000
Flerfamiljshus	50 000	200	500	10 000
Restauranger	30 000	1 400	2 500	15 000
Livsmedelsbutiker	6 000	1 100	2 000	4 000
Totalt (exkl hemkompost)	96 000	2 700	5 750	33 000
Hemkompost		Ca 500	Ca 500	Ca 750

För att insamlingen av matavfall skall nå angivna mål och att insamlat matavfall skall ge eftersträvad kvalitet, d v s att detta kan behandlas biologiskt till biogas och att näringsämnena i rötresten skall kunna återföras till odlingsmark, kommer tyngdpunkten av insamlingen vara matavfall som sorteras ut från restauranger. Den beräknade möjliga mängden för insamling av matavfall från restauranger är ca 50 % av det teoretiskt tillgängliga, vilket beräknas bli ca 15 000 ton insamlat material år 2010.

Från livsmedelsbutiker beräknas ca 4 000 ton matavfall av god kvalitet kunna samlas in.

För att uppnå ställda mål behövs också insamling av matavfall för biologisk behandling från hushållen. För att få en tillräckligt god kvalitet på materialet kommer insamlingen inledningsvis vara frivillig. I förslaget till 2006 års taxa blir det fördelaktigt att sortera ut matavfall då hämtning från hushållen kommer att ske inom ordinarie avfallsavgift och från verksamheter till en lägre kostnad. Detta kommer att förbättra förutsättningarna att få med många i insamlingen.

I ett första steg behövs det sorteras ut ca 10 000 ton matavfall från flerfamiljshus. Detta innebär insamling från ca 100 000 hushåll i flerfamiljshus (av totalt ca 350 000). För flerfamiljshus kan nya insamlingslösningar som avfallskvarnar med eller utan egna tankar m m övervägas som komplement till insamling med separata avfallskärl.

För att klara målet 33 000 ton till biologisk behandling behöver man också behandlas ca 4 000 ton matavfall från villor, varav ca 750 ton beräknas behandlas genom hemkompostering. För att uppnå målet 33 000 ton till biologisk behandling behöver ca 25 000 hushåll vara med i insamlingssystemet och ca 5 000 hushåll hemkompostera (av totalt ca 38 000 villor).

1.2 Genomförande

Idag finns ett insamlingssystem för matavfall från restauranger som sedan år 1995 fungerat utmärkt. De senaste åren har antalet deltagande restauranger fördubblats. Denna insamling beräknas öka för att 2010 kunna samla in ca 15 000 ton separat hanterat matavfall. För att nå detta har satsningar med att sälja in systemet till nya restauranger påbörjats och ytterligare personella resurser rekryteras för att kunna öka utbyggnaden av insamlingssystemet. Matavfallet som samlas in från restauranger beräknas ha så pass god kvalitet att slutprodukterna biogödsel och biogas kan utnyttjas till ekologisk odling och fordonsbränsle i framtiden.

Parallellt med insamling av matavfall som kan ge slutprodukter som kan utnyttjas för ekologisk odling och biogas kommer insamling från restauranger av matavfall med kvalitet där kraven på slutprodukten är konventionell odling och fordonsbränsle att pågå.

Bl a i ett parallellt miljömiljardsprojekt kommer renhållningsförvaltningen att genomföra försök med en skruvpress för förbehandling av matavfall. Detta innebär att matavfall med kvalitet som inte kan behandlas direkt i rötningsanläggningen kommer att kunna utnyttjas för att åtminstone återvinna energin i v s biogasen. Genom att vid förbehandlingen pressa matavfallet så det blir en flytande del som kan rötas direkt och en fast del som beroende på renhet kan separat värmebehandlas och därefter rötas, komposteras eller förbrännas. Ger försöket ett gott resultat ut kommer stora delar av det matavfall som samlas in från hushållen och av andra kvalitéer kunna rötas istället för att komposteras som idag.

För att samla in matavfall från flerfamiljshushållen finns ett flertal insamlingsmetoder. Förutsättningarna att sortera ut matavfall är olika för varje hushåll. Detta innebär att Stockholm kommer ha olika insamlingssystem för olika områden eller fastighetstyper.

Under 2006 kommer insamling av matavfall med stationär sopsug att inledas för boende i ca 1000 lägenheter i delar av Hammarby Sjöstad. Erfarenheter från denna insamling får ligga till grund för matavfallsinsamling från Norra Hammarbyhamnen där ca 2 000 lägenheter får möjlighet att sortera ut matavfall.

Under januari 2006 kommer renhållningsförvaltningen att utöka insamlingen av matavfall från flerfamiljshus med insamling av matavfall i kärl. Detta kommer att ske från ca 15 flerbostadsfastigheter med ca 1 500 lägenheter under en kortare försöksperiod till april. Därefter kommer alla fastigheter med möjlighet att hantera kärl att kunna vara med och sortera ut matavfall. Under 2006 beräknas ca 500 hämtställen starta med utsortering av matavfall vilket motsvarar ca 10 000 lägenheter. Information kommer under 2006 att skickas ut till fastighetsägare om möjligheten att sortera ut matavfall.

Försöket med insamling av matavfall från villor som startade under 2005 har fallit väl ut och kommer utökas till hela staden i samma takt som utbyggnaden av två veckors hämtning med kärl av det ordinarie hushållsavfallet. I en första omgång förväntas ca 15 % anmäla sig vilket skulle motsvara ca 5 000 villor. För täckningsgrad högre än 15 % behövs intensiv marknadsföring och det arbetet planeras för 2007 när insamlingssystemet varit i drift stor skala under ett år.

Sammanfattningsvis kommer utbyggnaden av pågående insamling och utveckling från försöken medföra att insamlad mängd i enlighet med målet om biologisk behandling förväntas bli uppnått före utgången av 2010.

2 Förbehandlingsprocessen

2.1 Generellt

Insamlat matavfall kommer att delas upp i tre kategorier, vilka kräver delvis olika hantering och olika typ av förbehandlingsutrustning. De tre kategorierna är:

- Flytande matavfall från storkök och verksamheter med egen avfallskvarn.
- Restaurangavfall insamlat i kärl och emballerat i papperssäck.
- Källsorterat hushållsavfall insamlat i kärl och emballerat i påsar av majsstärkelse eller någon annan typ av biopåse.

Mottagnings- och förbehandlingsanläggningens byggnad är dimensionerad för en kapacitet av 30 000 årston matavfall med TS-halt, torrsubstanshalt, mellan ca 25% från restauranger och ca 45% från hushåll. Förbehandlingsanläggningen har en modulär uppbyggnad och är alltså utformad för att successivt utöka maskinutrustning till behandlingkapaciteten 30 000 årston i takt med ökningen av inkommande matavfallsmängder.

Beroende på lämpligaste tillgängliga lokaliseringsalternativ för förbehandlingsanläggningen och var matavfallet slutligen kommer att rötas, i en eller flera rötningskammare i Henriksdals och/eller Bromma reningsverk, kan det bli aktuellt att uppföra antingen en fullstor mottagnings- och förbehandlingsanläggning eller två mindre anläggningar på två geografiskt åtskilda platser.

2.2 Mottagning

Flytande matavfall som insamlats med fordon av samma typ som slamsugningsfordon pumpas via anläggningens pulper eller annan sönderdelare till anläggningens hygieniseringssteg.

Matavfallet i form av restaurangavfall, verksamhetsavfall och källsorterat hushållsavfall som samlats in via kärl tippas i någon av sex mottagningsfickor i förbehandlingsanläggningens mottagningshall. Mottagningsfickorna är hydrauliskt tippbara och försedda med spolutrustning för späd- och tvättvatten samt vägningsutrustning för registrering av inkommande avfallsmängder. Från mottagningsfickorna matas materialet via anläggningens pulper eller annan sönderdelare till anläggningens hygieniseringssteg

Mottagningsdelen av anläggningen, där insamlingsfordonen tippas insamlat matavfall, är placerad inomhus och därmed minimeras luktproblematiken vid tömning av insamlingsfordonen.

Förbehandlingsanläggningen kommer att inkludera även en fordonstvätt, dimensionerad för fordon upp till 24 m. Detta för att klara eventuellt framtida krav för insamlingsfordonens användning.

2.3 Sönderdelning

2.3.1 Flytande matavfall

Det flytande matavfallet pumpas in till hygieniseringssteget via en sönderdelare med rejektavskiljning, en så kallad Rotacut. Ett alternativ till Rotacut-utrustningen är att det pumpbara matavfallet tillförs förbehandlingsens normala pulper för kvalitetssäkring av sönderdelningen. Fortsatta detaljprojekteringsarbetet får fastlägga exakta utformningen.

2.3.2 Restaurangavfall i papperssäck

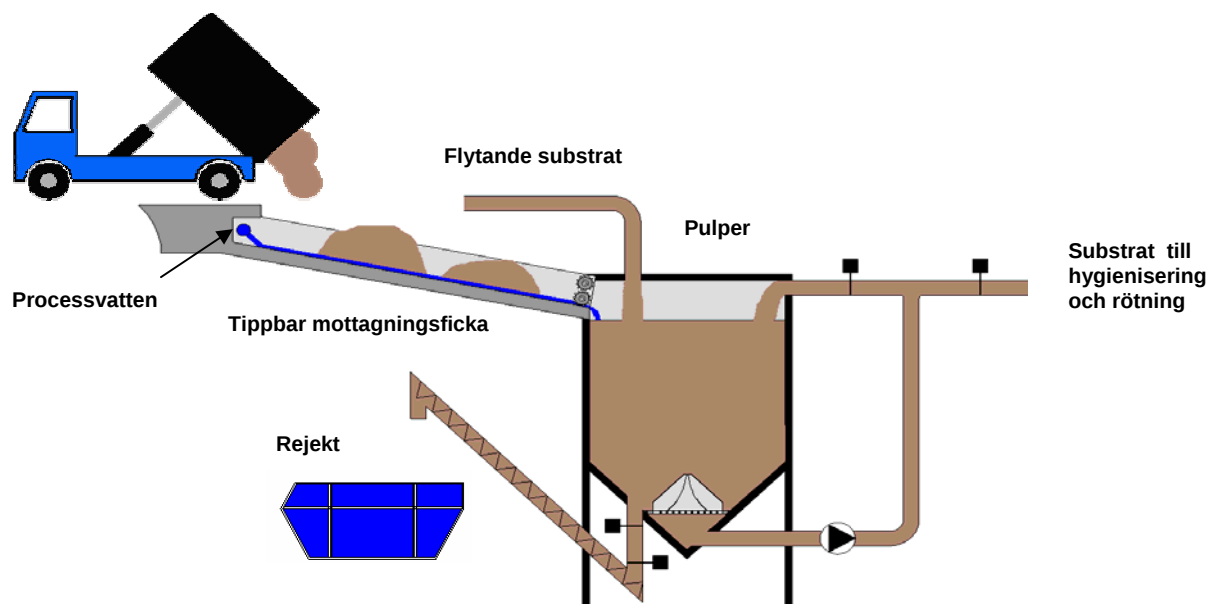
Matavfallet från restauranger och verksamheter som samlats in i papperssäck sönderdelas tillsammans med emballaget i en pulper innan det pumpas till hygieniseringssteget.

Mottagning och förbehandlingssteg har projekterats med SOMAT:s kontinuerligt arbetande matavfallspulper som förebild (samma som i Ecoferm AB:s pilotanläggning i Sofielund). Vid en jämförelse mellan kontinuerligt och satsvis arbetande pulprar har konstaterats att en kontinuerligt arbetande pulper medför mindre energibehov, större flexibilitet avseende substratet (TS-halt etc) och transporter mellan förbehandling och rötning samt ökad mottagningssäkerhet.

Genom utformningen med ett tippbart pulperbord underlättas upprätthållandet av en god hygien och en god arbetsmiljö i anläggningen, samtidigt som behovet av traditionella transportörer för mottagning och intrasport elimineras. Erfarenheterna av traditionella transportörer för hantering av matavfall är att dessa oftast medför stort underhållsarbete. Det tippbara pulperbordet innebär också att inkommet material kan okulärbesiktigas i samband med inleveransen.

I pulpern avskiljs rejektmaterial med hjälp av centrifugal- och gravitationskrafter och rejektet samlas i pulperns botten. Efter avslutad pulpning avskiljes rejektmaterial och leds med hjälp av vakuumtransportsystemet till en hydraulisk renspress med tillhörande renstvätt. I pulpern finfördelas substratet vid pulpningen på samma sätt som i Ecoferm AB:s pilotanläggning och pumpas därefter till hygieniseringssteget.

Pulpern är även försedd med automatisk rengöringsutrustning

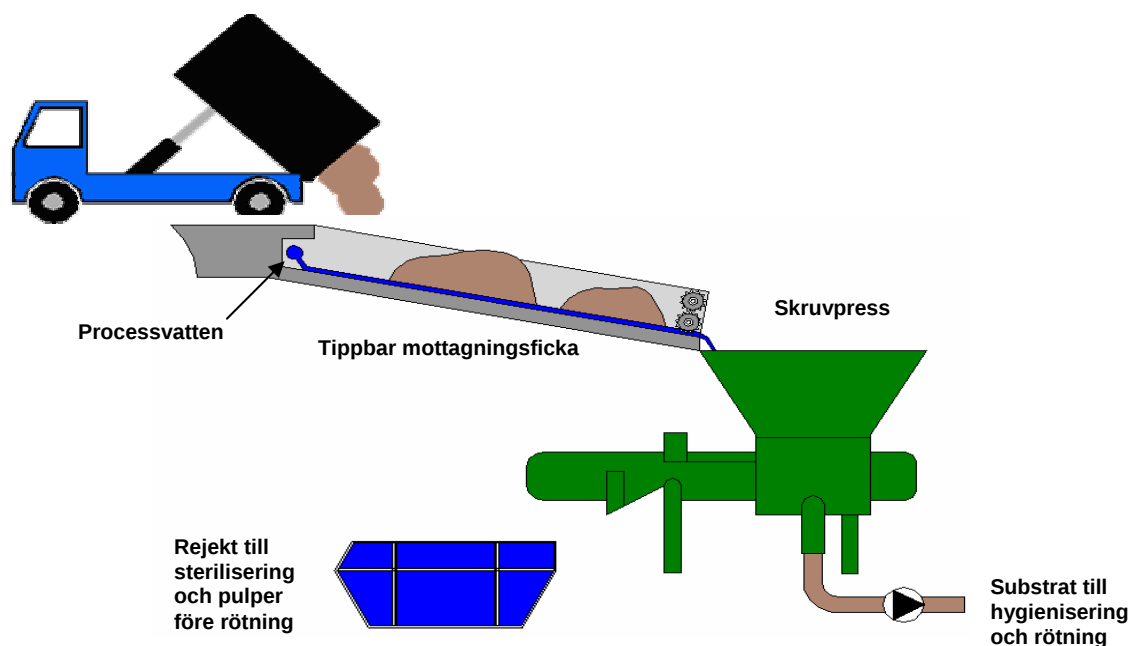


2.3.3 Hushållsavfall i biopåse

Den valda typen av pulper har, liksom alla andra kända utrustningar för sönderdelning, svårigheter att effektivt sönderdela avfall insamlat i plast- eller biopåsar. Plast- och biopåsar är material som blir till långa strimlor av plast eller stärkelse i samtliga typer av sönderdelningsutrustning. Dessa strimlor ansamlas lätt i pulpern och förorsakar även problem i pumpledningar och ventiler.

Källsorterat hushållsavfall i biopåse kommer därför i stället att behandlas i en skruvpress, där emballaget skiljs från matavfallet, innan substratet (det som pressats ut) pumpas till ett hygieniseringssteg, där substratet hygieniseras vid en temperatur av minst 70 °C med en hålltid på mer än 1 timma.

Det avskilda emballaget från källsorterat hushållsavfall transporteras till en autoklav, där det steriliseras vid en temperatur av minst 120 °C och 2,5 bars tryck med en hålltid på mer än 20 minuter. Vid dessa betingelser bryts biopåsen ned tillsammans med det i skruvpressen avskilda kvarvarande organiska materialet. Det steriliserade materialet kan därefter pumpas direkt, eller via någon av pulprarna, till förbehandlingsanläggningens lagertankar för hygieniserat matavfall. För att säkerställa kvalitetskraven avseende partikelstorlek kommer denna anläggning att pumpa det steriliserade materialet via pulpern.



2.4 Hygienisering

För att möta eventuella framtida krav samt för att kunna producera en certifierad biogödsel med framtida användning inom jordbruket kommer förbehandlingsanläggningen inkludera ett hygieniseringssteg, där avfallet hygieniseras under minst en timme vid en temperatur på mer än 70°C. När systemet för biologisk behandling av matavfall är utrustat med minst denna typ av hygienisering är det möjligt att kvalitetssäkra biogödseln i enlighet med Renhållningsverksföreningens och lantbrukarnas gemensamma certifieringssystem.

Hygieniseringssteget är för närvarande beräknat att finnas vid förbehandlingsanläggningen men kan alternativt placeras i anslutning till rötkammarna. Placeringen är beroende av lokaliseringsskillnader och önskemål om att utnyttja den kvarvarande värmen i substratet från hygieniseringen vid tillförsel av materialet till rötkammaren. Hygienisering vid förbehandlingsanläggningen medför också att framtida krav på fordonsutrustningen kan klaras.

Hygieniseringssteget består av 3 tankar för att kunna upprätthålla en kontinuerlig hygieniseringsprocess av det sönderdelade matavfallet. Tankarna är försedda med ånginjektorer, som snabbt höjer temperaturen på inkommande substrat till 72°C. Under tiden som en av tankarna svarar för hålltiden på 1 timme är en tank under påfyllning och en tank under tömning. Tankarna är utförda i syrafast stål samt isolerade och försedda med täckplåt. Tankarna är försedda med toppmonterade intensivomrörare, som tryggar en god homogenisering och värmefördelning i substratet.

Det avskilda emballaget från källsorterat hushållsavfall steriliseras i en autoklav vid en temperatur av minst 120 °C och 2,5 bars tryck med en hålltid på mer än 20 minuter, varvid det

svårnedbrytbara materialet delvis bryts ned. Detta är även en godkänd metod för behandling av slaktavfall av kategori II, om denna avfallstyp eller andra avfall med krav på sterilisering i framtiden blir aktuella för biogasproduktion.

2.5 Lagring och transport

Det förbehandlade och hygieniserade matavfallet pumpas till lagertankar monterade direkt på konventionella lastbilstrailers för direkt vidaretransport till rötningsanläggningarna. Därmed kan bl a värmeinnehållet i det förbehandlade matavfallet utnyttjas i rötningsprocessen och dessutom behöver inte lagringskapacitet skapas både vid förbehandlingsanläggningen och rötningsanläggningen.

Flödet in till lagertankarna är i medeltal totalt ca 270 m³ per arbetsdag (5 dagar/vecka). Detta innebär ca 15 transporter/arbetsdag med förbehandlat matavfall mellan förbehandlingsanläggningen och rötningsanläggningen. Antalet semitrailers som beräknas behövas är 6 st.

Fördelen med s k semitrailers är framförallt att man behöver färre dragfordon än transportenheter, vilket sänker kostnaderna. När en full semitrailer kommer till rötningsanläggningen kopplar dragbilen loss sig och drar en tidigare redan tömd semitrailer tillbaka till förbehandlingsanläggningen för påfyllning medan den fulla tanken står kvar och töms vid rötningsanläggningen.

Dragbilarna kommer att vara biogasdrivna.



Exempel på semitrailermodell.

3 Lokalisering

3.1 Generellt

Utredningen med att hitta mark eventuellt lämpad för en förbehandlingsanläggning har kommit fram till ett drygt dussin tänkbara alternativ. Av dessa har fyra stycken bedömts som särskilt intressanta. Samtliga utredda alternativ presenteras i sin helhet i lokaliseringsutredning, bilaga 2:1.

Avgörande vid bedömningen av lämpligheten hos olika platser har bl a varit följande faktorer:

- tillgänglig yta dvs möjligheten att ha en förbehandlingsanläggning för hela matavfallsmängden
- ägarförhållanden för marken
- trafikförhållanden
- närhet till bostäder etc
- avstånd till rötningsanläggning
- var biogasproduktionen planeras ske; i anslutning till Henriksdals reningsverk eller Bromma reningsverk eller båda anläggningarna

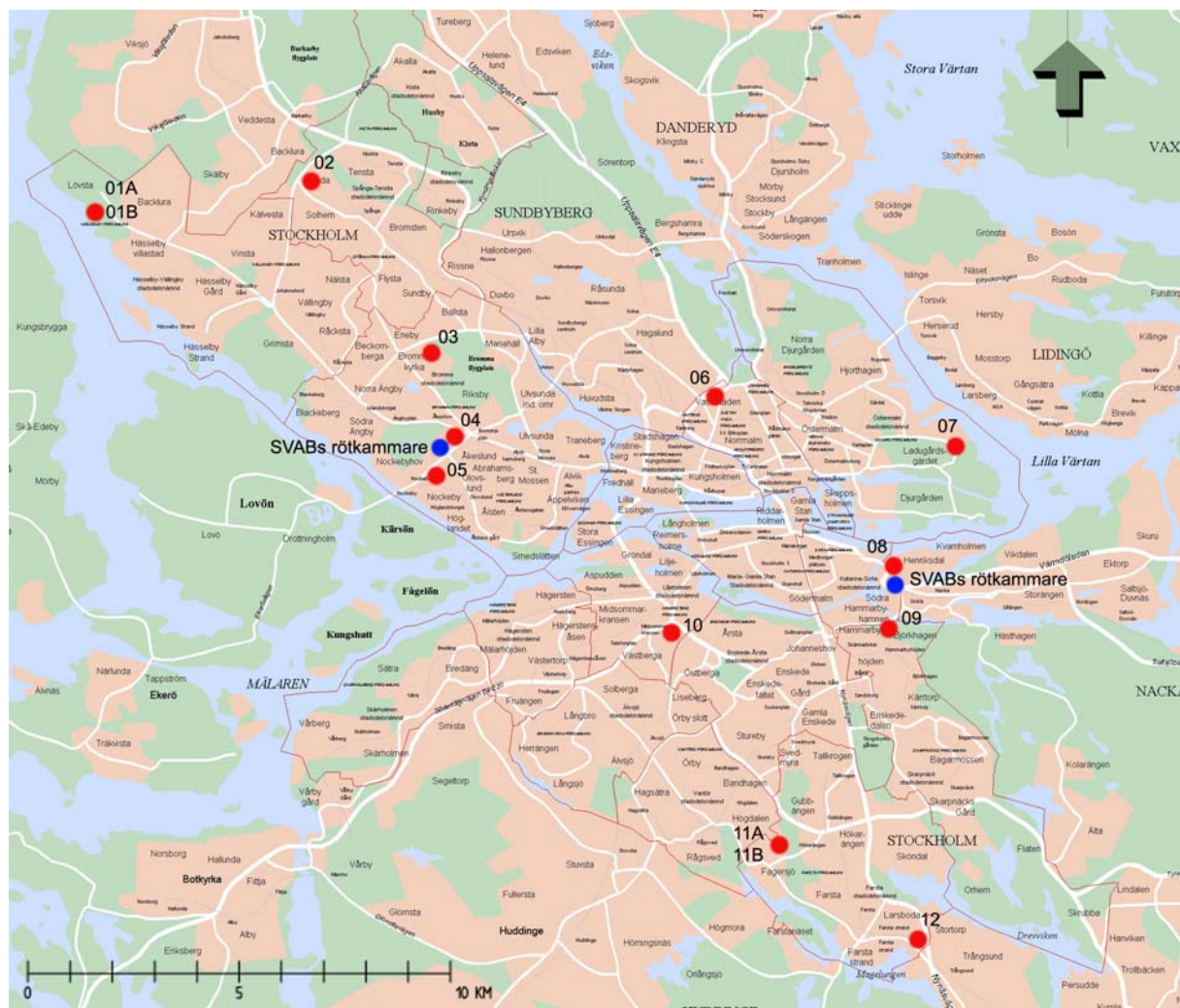
Några av lokaliseringarna kan rymma antingen en stor anläggning eller en liten, vissa av dem bara en liten. Om rötning kommer ske både i Henriksdal och Bromma kan alternativet att bygga två förbehandlingsanläggningar vara det mest lämpade. Kommer all rötning att ske i en anläggning blir det sannolikt lämpligare att bygga enbart en förbehandlingsanläggning.

3.2 Sammanfattning av utredda lokaliseringar

Nedan följer en sammanfattning av utredda lokaliseringar markerade på en karta och beskrivna i tabellform. Lokaliseringarna är bedömda efter sammantagen lämplighet där hänsyn tagits enligt parametrarna ovan.

Kostnader för de olika alternativen är också framtagna, men har inte vägts in i bedömningen i detta läge.

För varje lokalisering anges också hur stor anläggning som kan uppföras där.

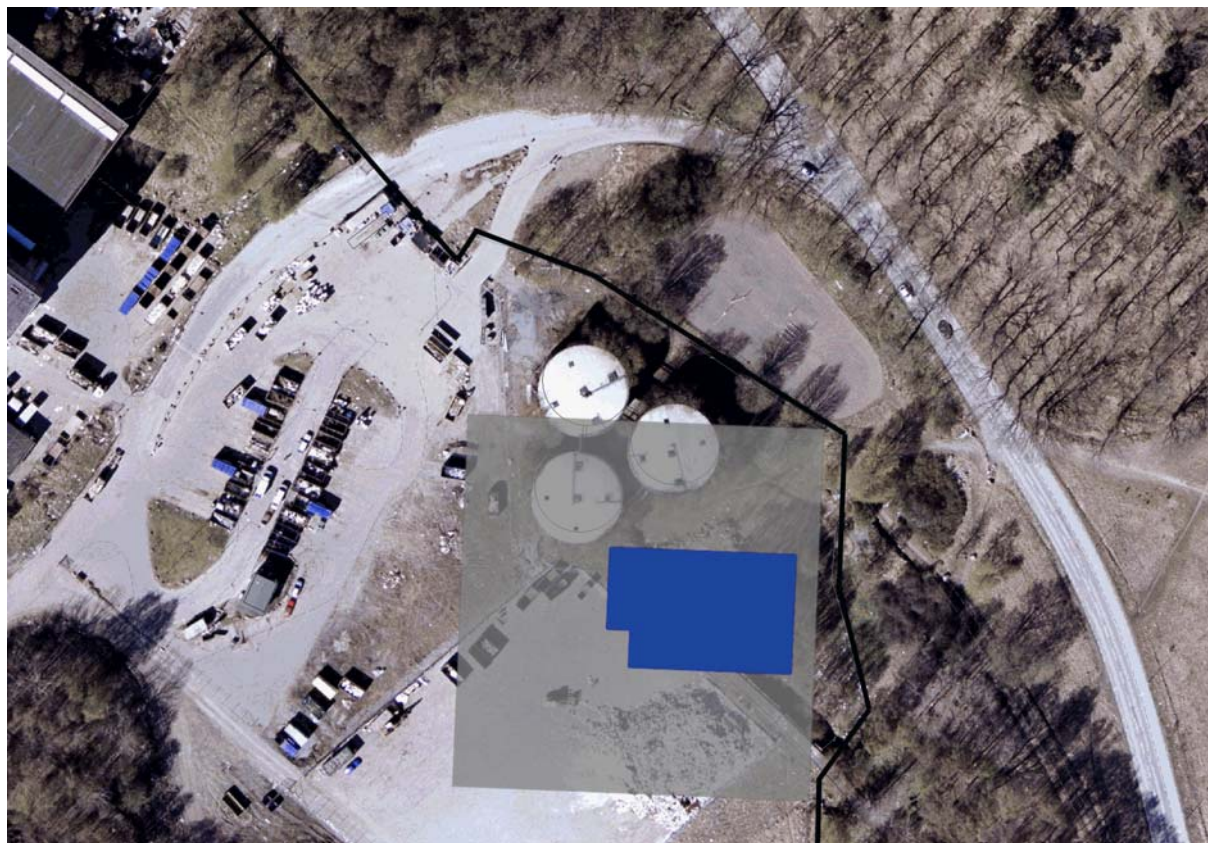


Röda markeringar visar utredda lokaliseringar, blå visar SVAB:s rötkammare.

Utredda lokaliseringar	Plats för anläggning, stor/liten	Lämplighetsbedömning
01A Lövsta, Hässelby	stor	möjlig
01B Lövsta, Hässelby, platsen för cisterner	stor	möjlig (intressant)
02 Lunda 6:1 Spånga	stor	mindre lämpad
03 Torstrappan 1 Riksby	-	ej möjlig
04 Åkeshovs reningsverk, Bromma	liten	mindre lämpad
05 Nockeby reningsverk, bergum	liten	möjlig
06 Vanadisberget, Norrmalm	liten	mindre lämpad
07 Louddens pumpstation	liten	mindre lämpad
08 Henriksdals reningsverk	stor	möjlig (intressant)
09 Sickla reningsverk, bergum	liten	möjlig
10 Årsta 1:1,1 Västberga	liten	mindre lämpad
11A Örby 4:1,1 Högdalen	liten	möjlig
11B Örby 4:1,1 Högdalen	stor	möjlig (intressant)
12 Sillö 4 Farsta	stor	möjlig (intressant)

3.3 Intressantaste alternativen

3.3.1 Lövsta (01B)



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Möjlighet att uppföra antingen en stor eller en liten anläggning.

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 18 milj. SEK att bygga.

En anläggning med 6 linjer kostar 23 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

Marken kan vara förorenad av tidigare användare. Kostnaden för sanering kommer att hanteras inom stadens miljömiljardprojekt för Lövstaområdet.

Sammanfattande bedömning:

- + Området är väl lämpat för denna typ av verksamhet.
- Det blir lång körväg till förbehandlingsanläggningen med insamlat material längs hårt trafikerade vägar och även lång transport med behandlat material längs samma vägar in till Bromma reningsverk.
- Avståndet till närmaste bostäder är mindre än 500 meter.

3.3.2 Henriksdals reningsverk (08)



Möjlighet att uppföra antingen en stor eller en liten anläggning.

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer inklusive sprängning kostar 27 milj. SEK att bygga.

En anläggning med 6 linjer inklusive sprängning kostar 38 milj. SEK att bygga.

För att göra en säker bedömning krävs en mer detaljerad förstudie.

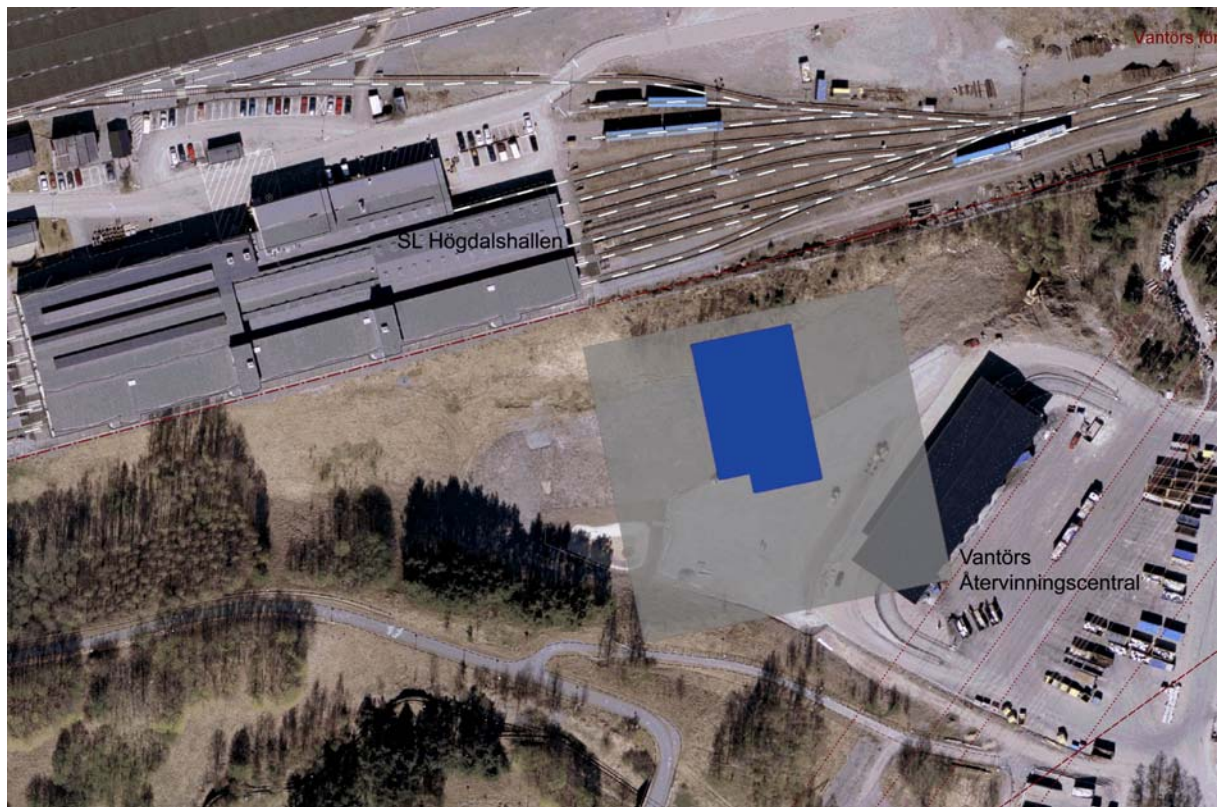
Övriga specifika kostnader:

Kostnaden för 200 meter transporttunnel inklusive ventilation mm blir 12 miljoner SEK. I denna summa ingår även förstärkning av ventilationen i befintlig tunnel.

Sammanfattning

- + Inga transporter av behandlat material behövs.
- + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- + Anläggningen ligger bra till trafiktekniskt med bra infart- utfart för lastbilar.
- Det innebär extra stora kostnader att utnyttja den del av berget som är tillgänglig då man måste spränga en 200 m lång transporttunnel.
- Befintlig infartstunnel är mycket brant. Den lutar 12,4 %.
- Långa biltransporter i tunnlar.
- Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.
- Det kommer att pågå ett sprängnings- och byggprojekt under samma tid inom anläggningen. Dessa projekt kan störa varandra.

3.3.3 Högdalen (11B)



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Möjlighet att uppföra antingen en stor eller en liten anläggning.

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 20 milj. SEK att bygga.

En anläggning med 6 linjer kostar 26 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

Den sluttande tomten innebär kostnader för ett valv med bärande pelare eller murar och uppfyllning.

Sammanfattande bedömning:

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Avfallet kan lätt omdirigeras till Högdalens förbränningsanläggning vid eventuella problem i förbehandlingsanläggningen.
- + Tillgång till värme från förbränningsanläggningen för uppvärmning av det förbehandlade materialet.
- + Rejektmaterial kan forslas direkt till förbränningsanläggningen och brännas där.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall.
- Extra kostnader för valv.
- Körytor måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.

3.3.4 Farsta (12)



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Möjlighet att uppföra antingen en stor eller en liten anläggning.

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 17 milj. SEK att bygga.

En anläggning med 6 linjer kostar 22 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

Plansprängning av området pågår och vägnätet är väl utbyggt så inga större investeringar i omgivande mark och vägar behövs.

Sammanfattande bedömning:

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverens av behandlat avfall.
- Det kan ta flera år innan området är tillgängligt.
- Det är mindre än 500 meter till närmaste bostäder.
- Tomten ligger långt ut i ytterkanten av kommunen.

3.3.5 Sammanfattande bedömning av intressantaste lokaliseringalternativen

- Att förlägga förbehandlingsanläggningen i direkt anslutning till reningsverket inne i Henriksdalsberget är tekniskt möjligt, men kräver att stora utrymmen för hantering av sopbilar måste sprängas in i berget vilket medför mycket höga investeringskostnader. Med hänsyn till detta och till behovet av koordinering med många andra intressen i och kring Henriksdalsberget så förordar utredningen inte detta alternativ.
- Lokalisering på Lövstaområdet är möjlig då Renhållningsförvaltningen är arrendator av området, men medför ett stort transportarbete på grund det långa avståndet mellan Lövsta och Henriksdal. Lokalisering vid Lövsta är framförallt intressant i det fallet behandling av avfall sker vid Brommaverket, eller om det visar sig svårt att erhålla rådighet över övriga intressanta alternativ.
- Lokalisering i Högdalenområdet är intressant, genom närheten till Henriksdal, vilket begränsar transportarbetet. Den närliggande förbränningsanläggningen kan utnyttjas för omhändertagande av rejektmaterial och för leverans av värme för hygienisering. Området är inte tillgängligt idag utan arrenderas av SITA Sverige AB, ett framtida nyttjande förutsätter planändring och ändrade arrendeavtal. Planändring av området kan ske i samband med den nya inriktningen för Högdalstopparna. Tillgängligheten kräver troligen också att Staden är behjälplig i att hitta en alternativ plats för SITAs verksamhet.
- Lokalisering till f d Farstakrossen har liknande förutsättningar som Högdalenalternativet förutom att värme för hygienisering inte finns tillgängligt.

4 Kostnads kalkyler

4.1 Stor anläggning (6 linjer)

4.1.1 Investeringar

Byggnad

Byggnadsvolym:	12 444 m ³
Bjälklagsyta:	1 599 m ²

Byggnadskostnad ovan mark (inkl markarbeten): 22-26 Mkr

Specifika förbehandlingsinstallationer	Mkr
Mottagningsfickor:	5
Pulpers och skruvpressar:	12
Pneumatisk rejekthantering:	3
Hygienisering:	3
VVS:	5
El och styr:	3
Ventilation och luktsanering:	3
Diverse övrigt och oförutsett:	5
Förbehandlingsinstallationer, totalt:	39 Mkr
Lagertankstrailers, 6 st	6 Mkr

Totalt investering

Investeringskostnad stor anläggning (6 linjer): 67-71 Mkr ovan mark

4.1.2 Drift- och underhållskostnader

Insamling

Insamlingskostnaderna bedöms ligga på samma nivå som dagens kostnader, d v s ca 1100 kr/ton (+/- 10%).

Byggnad

	Årskostnad
Kallvattenförbrukning	
Ca. 450 m ³ / år x 7,25 kr/ m ³	3 300 kr
Mätaravgift	45 000 kr
Varmvattenförbrukning	
Ca 0,75 m ³ / dygn: 20 000 kWh/ år x 0,50 kr/ kwh=	15 000 kr
Värmeförbrukning lokaluppvärmning	
105 000 kWh/år x 0,50 kr/ kWh=	52 500 kr
Värmeförbrukning ventilation	
Luftflöde 8 m ³ / s, reducerat flöde natt och helg	
Ca 300 000 kWh/ år x 0,50 kr/ kWh=	150 000 kr
Fjärrvärmeabonnemang, bedömning	75 000 kr

Elförbrukning

Inklusive abonnemang	
Belysning ca 30.000 kWh/år x 0,80 kr/ kWh	24 000 kr
Fläktar, pumpar ca 112.500 kWh/år x 0,80 kr/ kWh=	90 000 kr

Underhållskostnad 3% av investering

Värme, VA ca 0,03 x 1.575.000 kr=	47 250 kr
Ventilation ca	70 950 kr
El ca 0,03 x 900.000 kr=	27 000 kr

Byggnad för stor anläggning

Totalt ca 600 000 kr

Förbehandlingsinstallationer + tanktrailers

Kostnader	Kvantitet	à pris, kr	Belopp	Anm.
Personalkostnader	3 man	400 000	1 200 000	
Elektricitet	780 000 kWh	0,80 kr/kWh	624 000	
Vatten och avlopp	50 000 m3	20 kr/m3	1 000 000	
Bränsle till ångpanna	6 500 000 kWh/år	0,50 kr/kWh	3 250 000	
Service slitutsatta maskindelar	20 000 000	5%	1 000 000	
Underhåll av övriga fasta installationer	25 000 000	3%	750 000	
Deponering	100 ton/år	1000 kr/ton	100 000	
Förbränning	260 ton/år	300 kr/ton	78 000	
Besiktningar mm			50 000	
Analyser och kontroll			285 000	
Markhyra			1 000 000	
Snöröjning, städning, bevakning			200 000	
Beredskap inkl. övertid			150 000	
Försäkringar och administration			250 000	
Övrigt			663 000	(inkl trailerservice)
SUMMA KOSTNADER			10 600 000	

Transporter mellan förbehandlings- och rötningsanläggning

Årsmängd ca 70 200 ton Årpris 40 kr/ton Anm: (ca 25 ton/transport)

Transportkostnader

ca 3 000 000 kr

4.2 Liten anläggning (3 linjer)

Obsevera att för hantering av hela kvantiteten i målet om biologisk behandlig av 35% av matavfallet behövs 2 st anläggningar av modell "Liten anläggning".

4.2.1 Investering

Byggnad

Byggnadsvolym:	7 964 m3
Bjälklagsyta:	1 020 m2

Byggnadskostnad ovan mark (inkl markarbeten):

17-20Mkr

Specifika förbehandlingsinstallationer	Mkr
Mottagningsfickor:	2,5
Pulpers och skruvpressar:	6
Pneumatisk rejekthantering:	1,5
Hygienisering:	1,5
VVS:	2,5
El och styr:	1,5
Ventilation och luktsanering:	1,5
Diverse övrigt och oförutsett:	3
Förbehandlingsinstallationer, totalt:	20 Mkr
Lagertankstrailers, 3 st	3 Mkr

Totalt investering

Obsevera att för hantering av hela kvantiteten i målet om biologisk behandlig av 35% av matavfallet behövs 2 st anläggningar av modell "Liten anläggning".

Investeringskostnad 2 st "liten anläggning" (3 linjer): **80-86 Mkr ovan mark**

4.2.2 Drift- och underhållskostnader

Insamling

Insamlingskostnaderna bedöms ligga på samma nivå som dagens kostnader, d v s ca 1100 kr/ton (+/- 10%).

Byggnad

	<i>Årskostnad</i>
Kallvattenförbrukning	
300 m ³ / år x 7,25 kr/ m ³ =	2 175 kr
Mätaravgift	30 000 kr
Varmvattenförbrukning	
Ca 0,5 m ³ / dygn: 20 000 kWh/ år x 0,50 kr/ kwh=	10 000 kr
Värmeförbrukning lokaluppvärmning	
70 000 kWh/år x 0,50 kr/ kWh=	35 000 kr
Värmeförbrukning ventilation	
Luftflöde 8 m ³ / s, reducerat flöde natt och helg	
Ca 200 000 kWh/ år x 0,50 kr/ kWh=	100 000 kr
Fjärrvärmeabonnemang, bedömning	50 000 kr
Elförbrukning	
Inklusive abonnemang	
Belysning ca 20.000 kWh/år x 0,80 kr/ kWh	16 000 kr
Fläktar, pumpar ca 75.000 kWh/år x 0,80 kr/ kWh=	60 000 kr
Underhållskostnad 3% av investering	
Värme, VA ca 0,03 x 1.050.000 kr=	31 500 kr
Ventilation ca	50 000 kr
El ca 0,03 x 600.000 kr=	18 000 kr
Byggnad för liten anläggning	Totalt ca 400 000 kr

Förbehandlingsinstallationer + tanktrailers

Personalkostnader	2,5 man	400 000	1 000 000	
Elektricitet	400 000 kWh	0,80 kr/kWh	320 000	
Vatten och avlopp	30 000 m3	20 kr/m3	600 000	
Bränsle till ångpanna	3 250 000 kWh/år	0,50 kr/kWh	1 625 000	
Service slitutsatta maskindelar	10 000 000	5%	500 000	
Underhåll av övriga fasta installationer	12 500 000	3%	375 000	
Deponering	50 ton/år	1000 kr/ton	50 000	
Förbränning	130 ton/år	300 kr/ton	39 000	
Besiktningar mm			50 000	
Analyser och kontroll			150 000	
Markhyra			650 000	
Snöröjning, städning, bevakning			200 000	
Beredskap inkl. övertid			100 000	
Försäkringar och administration			200 000	
Övrigt			241.000	(inkl trailerservice)
SUMMA KOSTNADER			6 100 000	

Transporter mellan förbehandlings- och rötningsanläggning

Årsmängd ca 35 100 ton Å-pris 40 kr/ton Anm: (ca 25 ton/transport)
Transportkostnader **ca 1 500 000 kr**

Totalt driftskostnad

Obsevera att för hantering av hela kvantiteten i målet om biologisk behandlig av 35% av matavfallet behövs 2 st anläggningar av modell "Liten anläggning".

Driftskostnad 2 st "liten anläggning" (3 linjer):

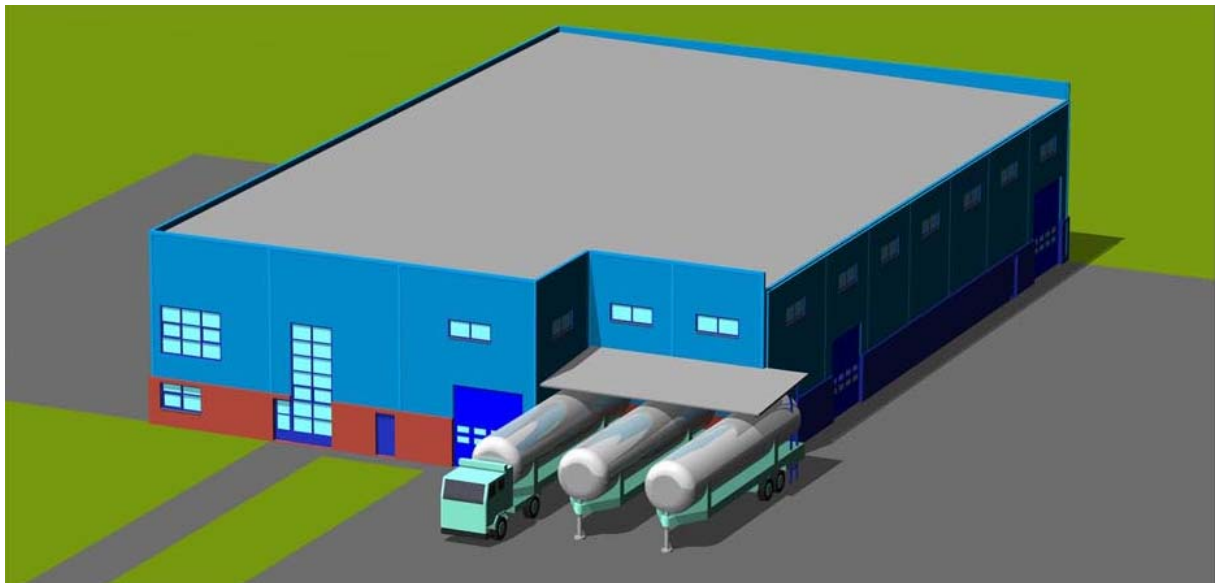
16 Mkr /år

Bilagor

Bilaga 2:1

Lokaliseringsutredning

Lokaliseringsutredning avseende förbehandling av matavfall från hushåll och restauranger



Framtagen av Sweco Bloco AB i samarbete med
Renhållningsförvaltningen, 2006-02-17

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FRAMTAGEN AV SWECO BLOCO AB I SAMARBETE MED		1
1 SYFTE OCH INNEHÅLL		3
2 SAMMANFATTNING		4
3 UTREDDA LOKALISERINGSALTERNATIV		9
LÖVSTA HÄSSELBY	01A	9
LÖVSTA HÄSSELBY, PLATS FÖR CISTERNER	01B	11
LUNDA 6:1 SPÅNGA	02	13
TORNTRAPPAN 1, RIKSBY	03	15
		16
ÅKESHOVS RENINGSVERK, BROMMA	04	17
NOCKEBY RENINGSVERK, BERGRUM	05	19
VANADISBERGET, NORRMALM	06	21
LOUDDENS PUMPSTATION, BERGRUM	07	23
SICKLA RENINGSVERK, BERGRUM	09	25
ÅRSTA 1:1,1 VÄSTBERGA	10	27
ÖRBY 4:1,1 HÖGDALEN	11:A	29
ÖRBY 4:1,1 HÖGDALEN	11:B	31
SILLÖ 4 FARSTA	12	33

1 Syfte och innehåll

Denna utredning har haft i syfte att hitta mark lämpad för en förbehandlingsanläggning och har kommit fram till ett drygt dussin tänkbara alternativ. Alternativen presenteras i sammanfattande tabellform i avsnitt 2 samt vart för sig i avsnitt 3.

Avgörande vid bedömningen av lämpligheten hos olika platser har bl a varit följande faktorer:

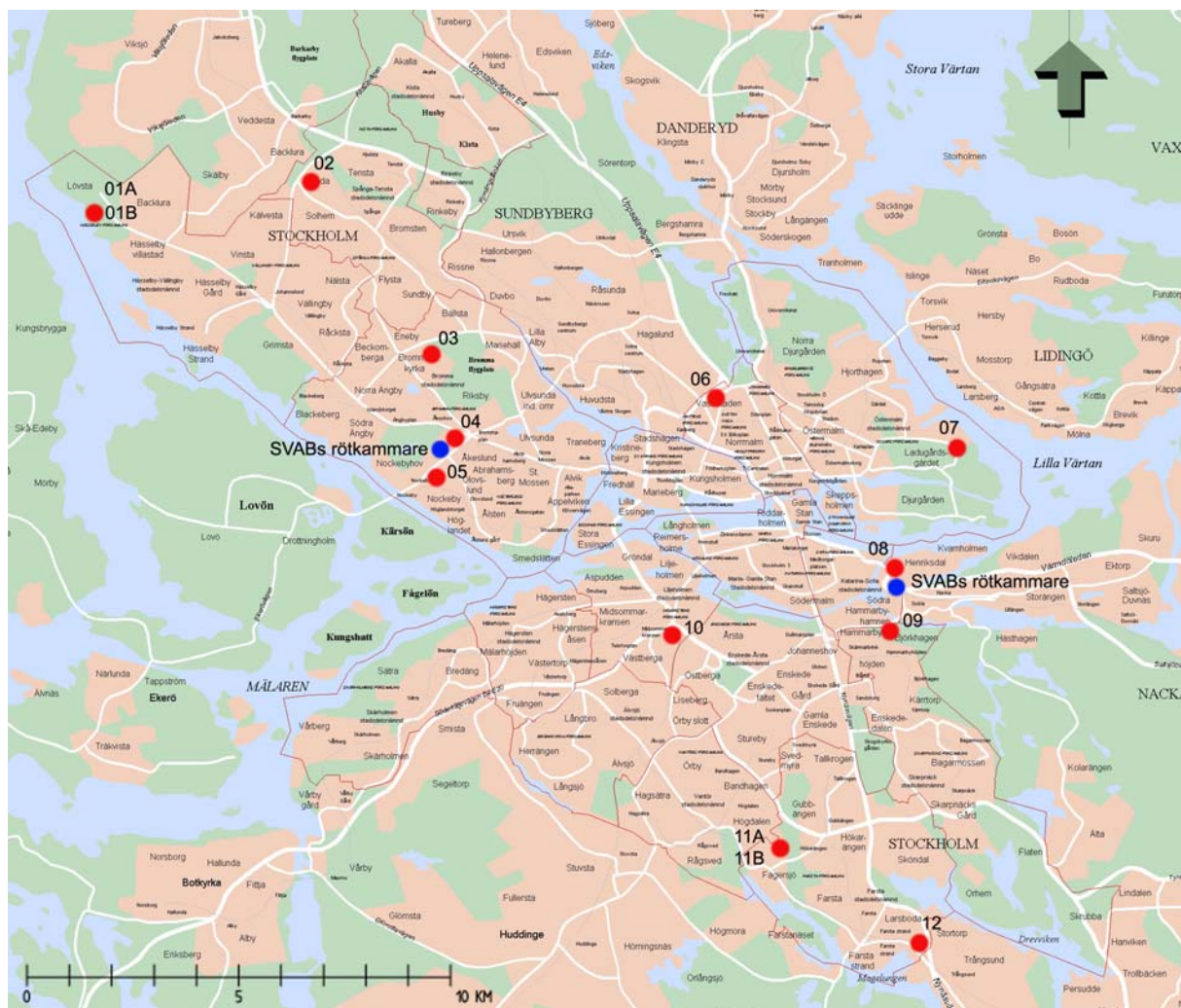
- tillgänglig yta, d v s möjligheten att ha en förbehandlingsanläggning för hela matavfallsmängden
- ägarförhållanden för marken
- trafikförhållanden
- närhet till bostäder etc
- avstånd till rötningsanläggning

Några av lokaliseringarna kan rymma antingen en stor anläggning eller en liten, vissa av dem bara en liten. Om rötning kommer ske både i Henriksdal och Bromma kan alternativet att bygga två förbehandlingsanläggningar vara det mest lämpade. Kommer all rötning att ske i en anläggning blir det sannolikt lämpligare att bygga enbart en förbehandlingsanläggning.

Utredningen har tagits fram av Nils Bergström och Karin Andersson på Sweco Bloco AB.

2 Sammanfattning

Lokaliseringar



Utredda lokaliseringar	Plats för anläggning, stor/liten	Lämplighets-bedömning
01A Lövsta, Hasselby + Området är väl lämpat för denna typ av verksamhet. - Det blir lång körväg till förbehandlingsanläggningen med insamlat material längs hårt trafikerade vägar och även lång transport med behandlat material längs samma vägar in till Bromma reningsverk. - Om bostadsområdet på Lingonrisgränd byggs ut kan det bli problem med avståndet till bostäder.	stor	möjlig
01B Lövsta, Hasselby, platsen för cisterner	stor	möjlig (intressant)

+ Området är väl lämpat för denna typ av verksamhet. - Det blir lång körväg till förbehandlingsanläggningen med insamlat material längs hårt trafikerade vägar och även lång transport med behandlat material längs samma vägar in till Bromma reningsverk. - Avståndet till närmaste bostäder är mindre än 500 meter.		
02 Lunda 6:1 Spånga + Tomten är väl skyddad mot omgivande områden. + Ut- och infart sker på Avestagatan som är en industrigata redan idag anpassad för lastbilstrafik. Även angränsande gator är breda och anpassade till tung trafik. - Tomten blir eventuellt tillgänglig först om några år. - Avståndet till närmaste bostäder är mindre än 500 meter	stor	mindre lämpad
03 Torstrappan 1 Riksby - Tomten är olämplig med tanke på närheten till Bromma flygplats och problemet med fåglar. - Tomten är olämplig med tanke på närheten till omgivande bostäder. Tomten utgår som alternativ placering.	-	ej möjlig
04 Åkeshovs reningsverk, Bromma + Placeringen hos Stockholm Vatten innebär att det inte blir några transporter av det förbehandlade materialet. + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. - Det finns ingen tillgänglig yta på mark inom området. - Om man bygger inuti befintlig byggnadsvolym får inte biltvätten plats. - Det ökande antalet transporter med tunga fordon kräver speciella trafiktekniska åtgärder på Drottningholmsvägen.	liten	mindre lämpad
05 Nockeby reningsverk, bergum + Närheten till Åkeshovs rötkammare gör att det bör finnas möjlighet att pumpa det förbehandlade materialet för att slippa biltransporter. + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. + Befintliga personalutrymmen kan användas.	liten	möjlig

- Drottningholmsvägen är hårt belastad ur trafiksynpunkt. - Åkeshovsvägen är trafikreglerad till 30 km/tim och går förbi bostäder och dagis mm. - Kostnader för att bygga en ny avfart från Drottningholms-vägen. Det kommunaltekniska arbetet för att få ett beslut om ny vägdragning kan ta lång tid. - Stora kostnader för att spränga ut ett nytt bergrum. - Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda. - Området ligger nära bostäder och skolor. - Byggtekniskt svårt att utföra.		
06 Vanadisberget, Norrmalm + Lokalerna har tidigare använts till liknade verksamheter. + Centralt belägen anläggning som framförallt kan användas för behandling av restaurangavfall. - Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda. - Utfart endast i östgående riktning på Cederdalsgatan.	liten	mindre lämpad
07 Louddens pumpstation + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. - Anläggningen ligger i kanten av Nationalstadsparken och transporter till anläggningen kan uppfattas som negativt. - Befintligt bergrum måste utvidgas. Det innebär stora kostnader. - Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.	liten	mindre lämpad
08 Henriksdals reningsverk + Inga transporter av behandlat material behövs. + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. + Anläggningen ligger bra till trafiktekniskt med bra infart- utfart för lastbilar. - Det innebär extra stora kostnader att utnyttja den del av berget som är tillgänglig då man måste spränga en 200 m lång transporttunnel. - Befintlig infartstunnel är mycket brant. Den lutar 12,4 %. - Långa biltransporter i tunnlar. - Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda. - Det kommer att pågå ett sprängnings- och byggprojekt under samma tid inom anläggningen. Dessa projekt kan störa varandra.	stor	möjlig (intressant)

09 Sickla reningsverk, bergrum + Avståndet mellan Sickla och Henriksdal är 1,5 km. Det blir antingen korta transporter eller så går det att pumpa det färdigbehandlade material direkt. + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. + Befintliga personalrum kan eventuellt användas. - Befintliga förrådsutrymmen måste flyttas. - Avståndet till närmaste bostäder är kort. - Biltransporterna från anläggningen går förbi bostäder i Hammarby sjöstad på en kort sträcka. - Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.	liten	möjlig
10 Årsta 1:1,1 Västberga + Tomten har ett bra läge i ett industriområde. + Tomten nås lätt via större trafikleder. + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall. - Tomten är så liten att det t.o.m. med kan bli svårt att få plats med en anläggning med 3 linjer och erforderliga körytor.	liten	mindre lämpad
11A Örby 4:1,1 Högdalen + Tomten har ett bra läge i ett industriområde. + Avfallet kan lätt omdirigeras till Högdalens förbränningsanläggning vid eventuella problem i förbehandlingsanläggningen. + Tillgång till värme från förbränningsanläggningen för uppvärmning av det förbehandlade materialet. + Rejektmaterial kan forslas direkt till förbränningsanläggningen och brännas där. + Tomten nås lätt via större trafikleder. + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall. + Eventuellt kan befintlig skorsten i Högdalens förbränningsanläggning utnyttjas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft. - Ytan är så liten att endast en anläggning med 3 linjer kan byggas. - Körytor måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.	liten	möjlig

11B Örby 4:1,1 Högdalen + Tomten har ett bra läge i ett industriområde. + Avfallet kan lätt omdirigeras till Högdalens förbränningsanläggning vid eventuella problem i förbehandlingsanläggningen. + Tillgång till värme från förbränningsanläggningen för uppvärmning av det förbehandlade materialet. + Rejektmaterial kan forslas direkt till förbränningsanläggningen och brännas där. + Tomten nås lätt via större trafikleder. + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall. - Extra kostnader för valv. - Körytor måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.	stor	möjlig (intressant)
12 Sillö 4 Farsta + Tomten har ett bra läge i ett industriområde. + Tomten nås lätt via större trafikleder. + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall. - Det kan ta flera år innan området är tillgängligt. - Det är mindre än 500 meter till närmaste bostäder. - Tomten ligger i långt ut i ytterkanten av kommunen.	stor	möjlig (intressant)

3 Utredda lokaliseringsalternativ



Förutsättningar

Läge:

Området ligger vid Lövstavägen, i Hässelby, ca 20 km nordväst om city. Området har använts för olika former av återvinning och destruktion sedan början på 1900-talet. Det pågår idag en diskussion inom kommunen om framtida användning av Lövstaområdet.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad och arrenderas av Stockholms Renhållningsförvaltning.

Storlek:

Hela området har en yta på ca 220 000 m². Flera olika lokaliseringsalternativ inom området kan bli aktuella. Platsen beskriven i Lövsta 01B är en tänkbar placering. Här finns plats för en anläggning med 6 linjer.

Tekniska villkor:

Stora delar av marken är förorenad av tidigare användare.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Från östra kanten av området är det ca 300 m till närmaste bostadsområde på Lingonrisgränd. Det pågår dock diskussioner om att bygga ut detta område och då kommer avståndet att minska.

Trafik:

Området nås via Drottningholmsvägen, Bergslagsvägen och Lövestavägen. Detta är vägar som redan idag har en hög trafikbelastning och som till stor del går genom bostadsområden. Lövestavägen och Bergslagsvägen belastas även vid transporten av behandlad produkt till Bromma reningsverk.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

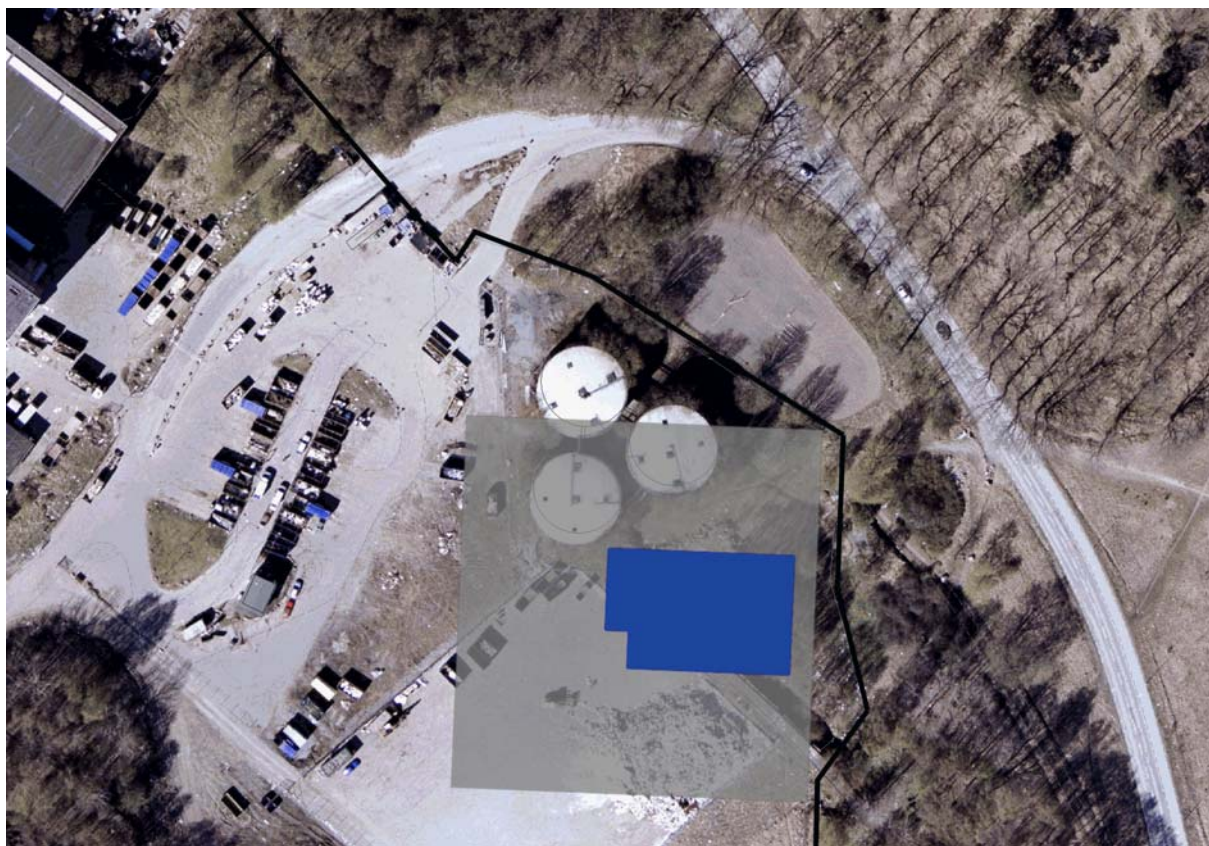
En anläggning med 3 linjer kostar 18 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.
En anläggning med 6 linjer kostar 23 milj. SEK att bygga, varav byggnad 16 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

Marken kan vara förorenad av tidigare användare. Kostnaden för sanering kommer att hanteras inom stadens miljömiljardprojekt för Lövstaområdet.

Sammanfattning

- + Området är väl lämpat för denna typ av verksamhet.
- Det blir lång körväg till förbehandlingsanläggningen med insamlat material längs hårt trafikerade vägar och även lång transport med behandlat material längs samma vägar in till Bromma reningsverk.
- Om bostadsområdet på Lingonrisgränd byggs ut kan det bli problem med avståndet till bostäder.



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger vid Lövstavägen, i Hässelby, ca 20 km nordväst om city. Tomten ligger i ett område väl lämpat för återvinningsverksamhet. I stort sett är all verksamhet inom Lövstaområdet någon form av återvinningsverksamhet. På tomten finns idag tre stycken cisterner som ska rivas. Det pågår idag en diskussion inom kommunen om framtida användning av Lövstaområdet.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad och arrenderas av Stockholms Renhållningsförvaltning.

Storlek:

Storleken på den yta som kan disponeras räcker för en anläggning med 6 linjer.

Tekniska villkor:

Marken kan vara förorenad av tidigare användare.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Det är ca 300 m till närmsta bostadsområde på Lingonrisgränd. Det pågår dock diskussioner om att bygga ut detta område och då kommer avståndet att minska.

Trafik:

Området nås via Drottningholmsvägen, Bergslagsvägen och Lövestavägen. Detta är vägar som redan idag har en hög trafikbelastning och som till stor del går genom bostadsområden. Lövestavägen och Bergslagsvägen belastas även vid transporten av behandlad produkt till Bromma reningsverk.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 18 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.

En anläggning med 6 linjer kostar 23 milj. SEK att bygga, varav byggnad 16 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

Marken kan vara förorenad av tidigare användare. Kostnaden för sanering kommer att hanteras inom stadens miljömiljardprojekt för Lövstaområdet.

Sammanfattning

- + Området är väl lämpat för denna typ av verksamhet.
- Det blir lång körväg till förbehandlingsanläggningen med insamlat material längs hårt trafikerade vägar och även lång transport med behandlat material längs samma vägar in till Bromma reningsverk.
- Avståndet till närmaste bostäder är mindre än 500 meter.



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger i en triangel som bildas av Bergslagsvägen, Fagerstavägen och Avestavägen ca 17 km nordväst om city. Den har infart från Avestavägen. Tomten ligger insynskyddat i en gryta med omgivande bergsknallar med skog och gräsytor. Tomten har två nivåer i längsled med ca 1 meters skillnad. På andra sidan Avestagatan ligger ett område med kontor och hotell.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad och nuvarande arrendator använder tomten som upplag för byggmaterial. Arrendatorn har besittningsskydd och måste erbjudas en likvärdig tomt för att flytta.

Storlek:

Hela området har en yta på ca 9300 m². Här finns plats för en anläggning med 6 linjer.

Tekniska villkor:

-

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Om man väljer att lägga anläggningen nära infarten från Avestagatan blir avståndet 250 m till närmaste bostadshus. Dessa hus ligger på andra sidan Fagerstavägen bakom en ridå av granar. På andra sidan Avestavägen ligger Lunda industriområde och på andra sidan Bergslagsvägen ligger Lundaterminalen. Eftersom tomten ligger nedsänkt i förhållande till närliggande områden kommer buller inte att bli ett problem.

Trafik:

Området nås antingen via E4:an, E18 mot Oslo och Bergslagsvägen eller via Drottningholmsvägen och Bergslagsvägen. De två senare vägarna har hög trafikbelastning och går till stor del genom bostadsområden. De kommer även att belastas vid transporten av behandlat material till Bromma reningsverk.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 17 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.
En anläggning med 6 linjer kostar 22 milj. SEK att bygga, varav byggnad 16 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

Det blir inga nämnvärda kostnader för förändring av omgivande mark och vägar.

Sammanfattning

- + Tomten är väl skyddad mot omgivande områden.
- + Ut- och infart sker på Avestagatan som är en industrigata redan idag anpassad för lastbilstrafik. Även angränsande gator är breda och anpassade till tung trafik.
- Tomten blir eventuellt tillgänglig först om några år.
- Avståndet till närmaste bostäder är mindre än 500 meter.



Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger i Riksby vid Tornväktargränd som nås via Bällstavägen. Tomten ligger alldeles i utkanten av Bromma flygfält. Bällstavägen nås antingen via Bergslagsvägen eller via Ulvsundavägen.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad och används inte till något idag.

Storlek:

Tomten har en yta på ca 6700 m².

Tekniska villkor:

Närheten till Bromma flygfält gör att eventuella fåglar som kan flockas vid förbehandlingsanläggningen är ett stort problem.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Det är mindre än 200 meter till de närmaste bostäderna.

Trafik:

Bällstavägen går till största delen genom tätbebyggda områden.

Sammanfattning

- Tomten är olämplig med tanke på närheten till Bromma flygplats och problemet med fåglar.
- Tomten är olämplig med tanke på närheten till omgivande bostäder.

Tomten utgår som alternativ placering.



Förutsättningar

Läge:

Området ligger vid Drottningholmsvägen, 300 meter från Brommaplan, ca 8 km väster om city. Det disponeras idag för Åkeshovs reningsverk med tillhörande byggnader för biogasproduktion mm. Vid infarten finns även två tankstationer för biogasbilar.

Ägare:

Marken disponeras av Stockholm Vatten AB.

Storlek:

Hela området har en yta på ca 35000 m².

Tekniska villkor:

Tomten är i princip fullt bebyggd och de få ytor som finns tillgängliga är avsatta för andra ändamål eller svårtillgängliga för lastbilstrafik. Hela anläggningen är placerad ovan jord så här finns inga bergrum.

Den enda möjligheten att bygga en liten förbehandlingsanläggning inom området skulle vara att utnyttja den befintliga volymen ovan bassängerna i en av reningsbyggnaderna. Detta

alternativ medför tekniska komplikationer och framstår inte som särskilt realistiskt. Det kan dock vara ett sätt att tillvarata en outnyttjad byggnadsvolym.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Det är mindre än 100 meter till de närmaste bostäderna och ca 400 meter till en närliggande skola. I grannskapet finns också ett hotell.

Trafik:

Området nås via Drottningholmsvägen. Kommer man ifrån nordöst så kör man på Kvarnbacksvägen. Båda dessa gator är hårt belastade och går genom bostadsområden. Trafiksituationen vid Reningsverkets in- och utfart på Drottningholmsvägen är redan idag svår och klarar inte en ökning med ca 25 lastbilar per dag utan ytterligare åtgärder i form av trafikljus mm.

Investeringskostnad

En anläggning med 3 linjer kostar 21 milj. SEK att bygga.
För att göra en säker bedömning krävs en mer detaljerad förstudie.

Sammanfattning

- + Placeringen hos Stockholm Vatten innebär att det inte blir några transporter av det förbehandlade materialet.
- + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- Det finns ingen tillgänglig yta på mark inom området.
- Om man bygger inuti befintlig byggnadsvolym får inte biltvätten plats.
- Det ökande antalet transporter med tunga fordon kräver speciella trafiktekniska åtgärder på Drottningholmsvägen.
- Området ligger nära bostäder och skolor.
- Byggtekniskt svårt att utföra.



Förutsättningar

Läge:

Området ligger vid Drottningholmsvägen, 1 km från Brommaplan, ca 9 km väster om city. Reningsverket har en entré- och kontorsbyggnad ovan jord som ligger vid Gustav III:s väg och stora bergrum i berget under Nockebyskogen. På berget finns en hög skorsten som tillhör reningsverket. Den nedfart i berget som kan bli aktuell för en förbehandlingsanläggning ligger ca 150 meter öster om entrébyggnaden.

Ägare:

Bergrummen disponeras av Stockholm Vatten AB.

Storlek:

Befintliga bergrum används för luftnings- och sedimenteringsbassänger, sandfilter mm. Ett nytt bergrum för förbehandlingsanläggningen måste sprängas ut med infart från den östra infartstunneln.

Tekniska villkor:

Då det bara är ca 600 meter mellan Nockeby reningsverk och Åkeshovs rötkammare för biogas bör här finnas möjlighet att pumpa det förbehandlade materialet i ledningar under mark och på så sätt slippa biltransporter.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Då en eventuell förbehandlingsanläggning kommer att ligga under jord kommer inga grannar att störas av buller från anläggningen. Frånluften från anläggningen kan släppas ut i reningsverkets höga skorsten och bör då inte förorsaka några luktproblem för närliggande grannar.

Trafik:

Bergrummen nås idag från Drottningholmsvägen via Åkeshovsvägen och Gustav III:s väg. Åkeshovsvägen är hastighetsreglerad till 30 km/tim och passerar genom ett bostadsområde med ett daghem. Gustav III:s väg servar på den här sträckan endast reningsverket. Om förbehandlingsanläggningen skall placeras här måste troligtvis en ny väg dras väster om anläggningen från Drottningholmsvägen upp till vändplanen där Gustav III:s väg slutar framför reningsverket. Vägens sträckning på ca 70 meter skulle följa en befintlig gångväg om stadsplanen tillåter en sådan dragning.

Arbetsmiljö:

En placering av förbehandlingsanläggningen i ett bergrum innebär en nackdel ur arbetsmiljösynpunkt då de anställda får arbeta utan tillgång till dagsljus. Befintliga personalutrymmen kan användas.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

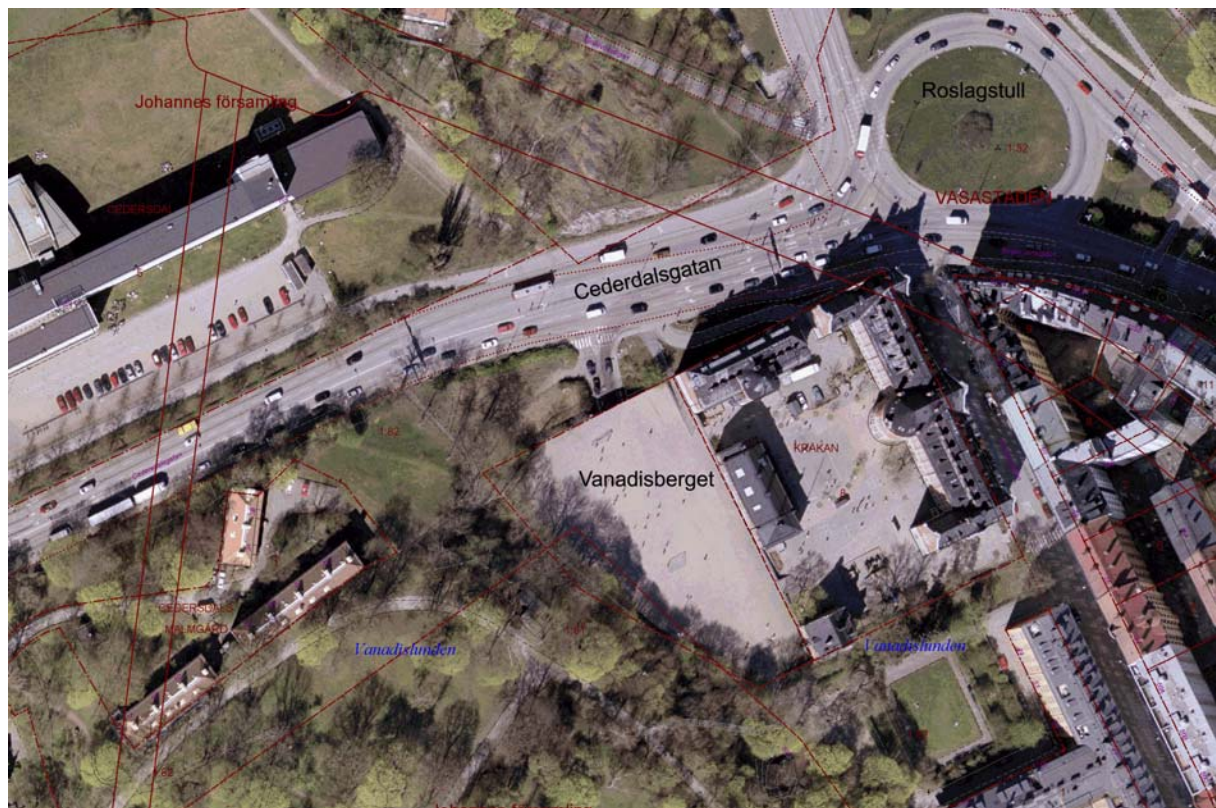
En anläggning med 3 linjer inklusive sprängning kostar 27 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

Kostnader för ny vägdragning tillkommer.

Sammanfattning

- + Närheten till Åkeshovs rötkammare gör att det bör finnas möjlighet att pumpa det förbehandlade materialet för att slippa biltransporter.
- + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- + Befintliga personalutrymmen kan användas.
- Drottningholmsvägen är hårt belastad ur trafiksynpunkt.
- Åkeshovsvägen är trafikreglerad till 30 km/tim och går förbi bostäder och dagis mm.
- Kostnader för att bygga en ny avfart från Drottningholmsvägen. Det kommunaltekniska arbetet för att få ett beslut om ny vägdragning kan ta lång tid.
- Stora kostnader för att spränga ut ett nytt bergrum.
- Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.



Förutsättningar

Läge:

Vanadisberget ligger med infart från Cederdalsgatan vid Roslagstull. Det är ett mycket centralt läge lättillgängligt från Valhallavägen och Sveavägen. De utrymmen i berget som är aktuella för en förbehandlingsanläggning har tidigare använts som omlastningsstation för hushållsavfall. Andra delar av bergrummen används idag för en återvinningscentral.

Ägare:

Bergrummet ägs av Stockholms stad som idag hyr ut till en hyresgäst vars avtal sträcker sig till år 2012.

Storlek:

I befintligt bergrummet får endas en anläggning med 3 linjer plats.

Tekniska villkor:

-

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Då en eventuell förbehandlingsanläggning kommer att ligga under jord kommer inga grannar att störas av buller från anläggningen. Däremot kan trafiken till anläggningen störa de kringboende. Frånluften måste filtreras extra noga för att inte orsaka luktproblem för de intilliggande bostäderna.

Trafik:

Infarten är från Cederdalsgatan alldeles intill rondellen vid Roslagstull med anslutningar till Sveavägen/ Norra stationsgatan och Valhallavägen. Det är dock bara möjligt att ha utfart till östgående körbana på Cederdalsgatan. Detta är troligtvis inget större problem eftersom rondellen ligger så nära.

Vid eventuell transport av det förbehandlade materialet till Henriksdal kan de större kringfartslederna, Essingeleden och Södra Länken, användas. Ska materialet transporteras till Åkeshovs reningsverk måste den hårt belastade Drottningholmsvägen användas.

Arbetsmiljö:

En placering av förbehandlingsanläggningen i ett bergrum innebär en nackdel ur arbetsmiljösynpunkt då de anställda får arbeta utan tillgång till dagsljus.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 23 milj. SEK att bygga. För att göra en säker bedömning krävs en mer detaljerad förstudie.

Övriga specifika kostnader:

-

Sammanfattning

- + Lokalerna har tidigare använts till liknade verksamheter.
- + Centralt belägen anläggning som framförallt kan användas för behandling av restaurangavfall.
- Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.
- Utfart endast i östgående riktning på Cederdalsgatan.



Förutsättningar

Läge:

Louddens pumpstation ligger på Lindarängsvägen på Ladugårdsgärdet ca 4,5 km öster om city. Tomten ligger alldeles utanför Nationalstadsparken och gränsar till Louddens oljehamn. Anläggningen var tidigare ett reningsverk och ovan mark på ena sidan av Lindarängsvägen finns ett fåtal äldre byggnader. Under Lindarängsknösen på andra sidan vägen finns ett system av bergrum. En del av dessa används idag av Stockholm Vatten men andra delar skulle kunna utökas och användas för en förbehandlingsanläggning.

Ägare:

Marken och bergrummen disponeras av Stockholm Vatten.

Storlek:

Befintligt bergrum som skulle kunna användas är en transporttunnel gjord för transporter under ombyggnaden från reningsverk till pumpstation. Ytan på denna tunnel är endast 300 m². Ytterligare bergrum måste sprängas ut.

Tekniska villkor:

Det går troligtvis bra att spränga ut mer ur berget då det inte varit några problem vid anläggandet av den nya transporttunneln.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Louddens pumpstation ligger alldeles i utkanten av Stockholms nationalstadspark. Det är därför inte möjligt att bygga någon anläggning ovan mark då bygglov för detta inte skulle erhållas.

Närmaste grannar norr om pumpstationen är Louddens oljehamn dit det går många tunga transporter dagligen.

Det finns inga bostäder, skolor eller daghem i närheten.

Anläggningen har redan idag en hög skorsten som även kan användas för förbehandlingsanläggningen.

Trafik:

Området nås via Valhallavägen och Lindarängsvägen. Det är vägar som redan idag har många tunga transporter. Transporter av förbehandlat material till Åkeshov kommer att gå från Valhallavägen via Norra länken, Essingeleden och Drottningholmsvägen. För transporter till Henriksdal gäller Norra Länken, Essingeleden och Södra Länken.

Arbetsmiljö:

En placering av förbehandlingsanläggningen i ett bergrum innebär en nackdel ur arbetsmiljösynpunkt då de anställda får arbeta utan tillgång till dagsljus.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer inklusive sprängning kostar 27 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

-

Sammanfattning

- + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- Anläggningen ligger i kanten av Nationalstadsparken och transporter till anläggningen kan uppfattas som negativt.
- Befintligt bergrum måste utvidgas. Det innebär stora kostnader.
- Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.



Förutsättningar

Läge:

Sickla reningsverk ligger alldeles invid Södra Länken vid foten av Hammarbybacken och mitt emot Hammarby sjöstad. Avståndet in till city är ca 6 km. Ovan mark finns två byggnader och under Hammarbybacken finns ett system av bergrum. En del av bergrummen används för grovrening av avlopp för vidare transport till Henriksdal. Denna verksamhet ska på sikt flyttas till Henriksdal. En annan del av bergrummen används för slamavvattning och denna verksamhet ska vara kvar. Dessutom finns det två bergrum som används som förråd av Stockholm Vatten.

Ägare:

Marken och bergrummen disponeras av Stockholm Vatten.

Storlek:

I den del av bergrummen som används som förråd finns två separata stora rum varav ett är ca 600 m² och det andra är ca 1000 m². I den del som används för grovrening är strukturen på bergrummen mer splittrad. Den största sammanhängande ytan där, ca 1000 m², används idag för personalutrymmen och fläktar. Det är bara möjligt att få plats med en anläggning med 3 linjer i befintliga bergrum.

Tekniska villkor:

-

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Infarten till bergrummen ligger ca 100 meter från bostäderna i Hammarby sjöstad. Mellan anläggningen och bostäderna går Södra Länken nedsänkt. Söder om anläggningen ligger Hammarby skidbacke.

Anläggningen har redan idag en hög skorsten som även kan användas för förbehandlingsanläggningen.

Trafik:

Sickla reningsverk har idag infart från Södra Länken. Vid utfart från anläggningen kör man över Länken på en ekodukt och vidare västerut på Hammarby Fabriksväg och sedan ner på Södra Länken. På Hammarby Fabriksväg passerar man tätt intill bostäder på en kort sträcka. Ska man till Henriksdal med behandlat material kör man sedan via Värmdövägen. Avståndet mellan Sicklaanläggningen och Henriksdal är ca 1,5 km.

Arbetsmiljö:

En placering av förbehandlingsanläggningen i ett bergrum innebär en nackdel ur arbetsmiljösynpunkt då de anställda får arbeta utan tillgång till dagsljus.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 18 milj. SEK att bygga.

Övriga specifika kostnader:

-

Sammanfattning

- + Avståndet mellan Sickla och Henriksdal är 1,5 km. Det blir antingen korta transporter eller så går det att pumpa det färdigbehandlade material direkt.
- + Befintlig skorsten kan användas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- + Befintliga personalrum kan eventuellt användas.
- Befintliga förrådsutrymmen måste flyttas.
- Avståndet till närmaste bostäder är kort.
- Biltransporterna från anläggningen går förbi bostäder i Hammarby sjöstad på en kort sträcka.
- Anläggningen medför underjordsarbete för de anställda.



Liten typanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger på Vretensborgsvägen i Västberga industriområde ca 8 km söder om city. Den ligger längst norrut i industriområdet, alldeles intill Nybodakopplet på Essingeleden. I öster avgränsas tomten av industriområdets järnvägsspår. Närmaste grannar är småindustrier, lager och ett hotell.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad.

Storlek:

Storleken på den yta som kan disponeras för en förbehandlingsanläggning är ca 3300 m². Med de ytor för lastbilar som krävs runt anläggningen räcker detta bara till en mindre anläggning, med annan utformning än typanläggningen.

Tekniska villkor:

Tomten består av en grusad yta i två nivåer.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Tomten ligger i ett utpräglat industriområde.

Det är 250 m till närmaste bostäder men dessa ligger på andra sidan Nybodakopplet. Eftersom tomten dessutom ligger nedsänkt i förhållande till bostäderna kommer dessa inte att påverkas av buller från anläggningen.

Trafik:

Tomten nås via Västberga trafikplats på E4:an alternativt Södertäljevägen och Årstalänken.

Transporter av behandlat material till Henriksdals reningsverk går via Västberga allé, E4:an, Södra länken och Värmdövägen. Sträckan är ca 10 km. Det blir därmed ingen trafikökning på bostadsgator.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 17 milj. SEK att bygga varav byggnad 12 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

-

Sammanfattning

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall.
- Tomten är så liten att det t.o.m. med kan bli svårt att få plats med en anläggning med 3 linjer och erforderliga körytor.



Liten typlanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger på Kvikksundsvägen i Högdalens industriområde ca 10 km söder om city. Närmaste grannar är Högdalens förbränningsanläggning, SL Högdalshallen och en stor elprimärstation. I området finns Vantörs ÅVC och ett flertal företag som sysslar med återvinning. I söder begränsas området av Högdalstoppens grönområde.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad och disponeras idag av Stockholms Renhållningsförvaltning m fl. Arrendetiden för det företag som har ett kontor och parkering på just den här ytan går ut år 2008.

Storlek:

Storleken på den yta som kan disponeras är så liten att endast en anläggning med 3 linjer får plats.

Tekniska villkor:

Tomtens läge gör att körytor för lastbilar mm måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.

Närheten till Högdalens förbränningsanläggning gör att avfallet lätt kan omdirigeras dit vid eventuellt stopp i förbehandlingsanläggningen.

Transporter av rejektmaterial från förbehandlingsanläggningen blir mycket korta då materialet kan gå direkt till förbränningsanläggningen.

Förbränningsanläggningen kan även utnyttjas för att få erforderlig värme till processen i förbehandlingsanläggningen.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Tomten ligger i ett utpräglat industriområde.

Det finns inga bostadshus, daghem eller skolor närmare än 600 m.

Trafik:

Tomten nås via de två huvudlederna, 271 Magelungsvägen och 229 Örbyleden.

Transporter av behandlat material till Henriksdal går via Örbyleden, Huddingevägen, Södra länken och Värmdövägen. Sträckan är ca 10 km. Det blir därmed ingen trafikökning på bostadsgator.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

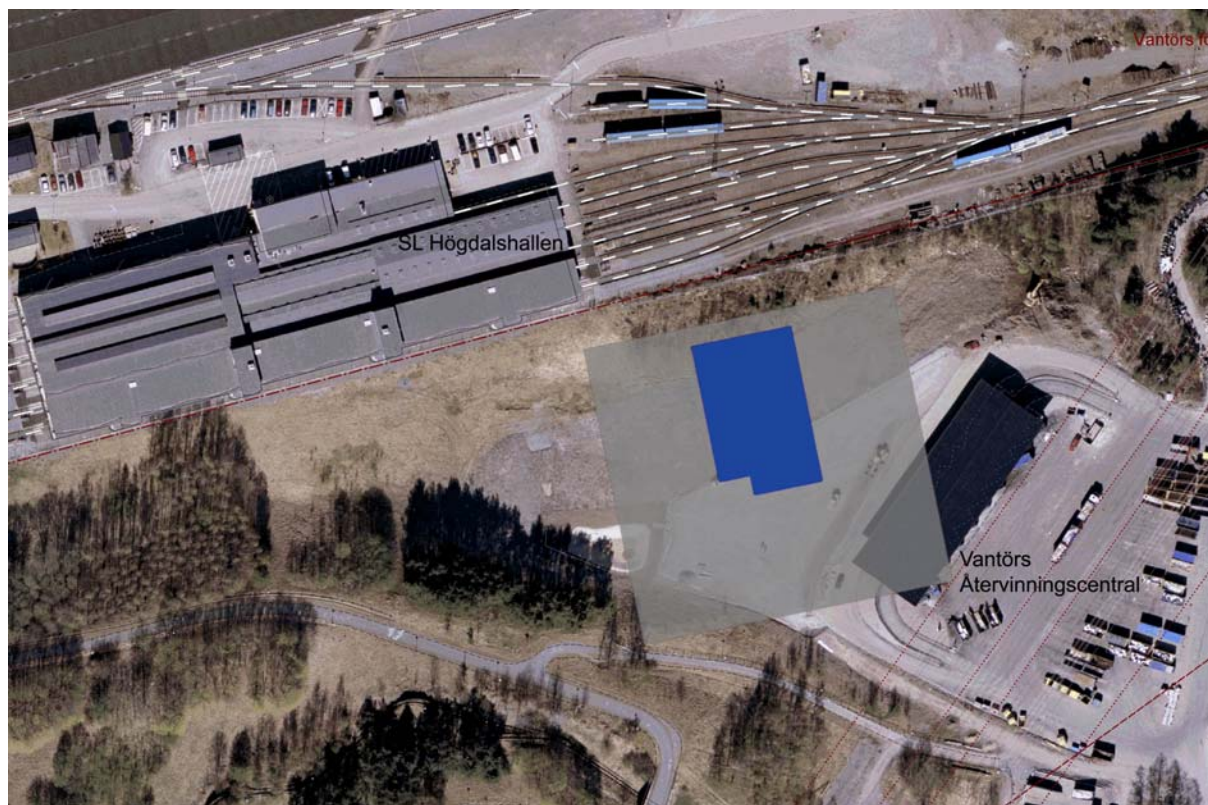
En anläggning med 3 linjer kostar 17 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

-

Sammanfattning

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Avfallet kan lätt omdirigeras till Högdalens förbränningsanläggning vid eventuella problem i förbehandlingsanläggningen.
- + Tillgång till värme från förbränningsanläggningen för uppvärmning av det förbehandlade materialet.
- + Rejektmaterial kan forslas direkt till förbränningsanläggningen och brännas där.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall.
- + Eventuellt kan befintlig skorsten i Högdalens förbränningsanläggning utnyttjas för utsläpp av luktreducerad ventilationsluft.
- Ytan är så liten att endast en anläggning med 3 linjer kan byggas.
- Körytor måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger på Kvicksundsvägen i Högdalens industriområde ca 10 km söder om city. Närmaste grannar är Högdalens förbränningsanläggning, SL Högdalshallen och en stor elprimärstation. I området finns Vantörs ÅVC och ett flertal företag som sysslar med återvinning. I söder begränsas området av Högdalstoppens grönområde.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad. Den asfalterade delen av tomten disponeras av Vantörs återvinningscentral.

Storlek:

Storleken på den yta som kan disponeras för en förbehandlingsanläggning är ca 6000 m². Ytan räcker till en anläggning med 6 linjer.

Tekniska villkor:

Tomten består dels av en gräsbevuxen sluttning mellan Vantörs ÅVC och SL:s anläggning och dels av en asfalterad yta. Den gräsbevuxna delen sluttar starkt ner mot Högdalshallen och ett valv måste byggas i nivå med asfaltytan eftersom tomten bara kan nå uppifrån

återvinningscentralen. Körytor för lastbilar mm måste delvis samutnyttjas med befintlig ÅVC. Inom det föreslagna området ligger en lakvattendamm som eventuellt måste flyttas. Närheten till Högdalens förbränningsanläggning gör att avfallet lätt kan omdirigeras dit vid eventuellt stopp i förbehandlingsanläggningen. Transporter av rejektmaterial från förbehandlingsanläggningen blir mycket korta då materialet kan gå direkt till förbränningsanläggningen. Förbränningsanläggningen kan även utnyttjas för att få erforderlig värme till processen i förbehandlingsanläggningen.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Tomten ligger i ett utpräglat industriområde.
Det finns inga bostadshus, daghem eller skolor närmare än 600 m.

Trafik:

Tomten nås via de två huvudlederna, 271 Magelungsvägen och 229 Örbyleden. Transporter av behandlat material till Henriksdal går via Örbyleden, Huddingevägen, Södra länken och Värmdövägen. Sträckan är ca 10 km. Det blir därmed ingen trafikökning på bostadsgator.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 20 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.
En anläggning med 6 linjer kostar 26 milj. SEK att bygga, varav byggnad 16 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

Den sluttande tomten innebär kostnader för ett valv med bärande pelare eller murar och uppfyllning.

Sammanfattning

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Avfallet kan lätt omdirigeras till Högdalens förbränningsanläggning vid eventuella problem i förbehandlingsanläggningen.
- + Tillgång till värme från förbränningsanläggningen för uppvärmning av det förbehandlade materialet.
- + Rejektmaterial kan forslas direkt till förbränningsanläggningen och brännas där.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverans av behandlat avfall.
- Extra kostnader för valv.
- Körytor måste samutnyttjas med övriga verksamheter i närområdet.



Stor typanläggning med erforderliga körytor

Förutsättningar

Läge:

Tomten ligger på Frykdalsvägen i Larsboda industriområde ca 12 km söder om city. Tomten ligger i triangeln där Magelungsvägen och Nynäsvägen korsar varandra. Parallellt med Magelungsvägen går också pendeltågen. Större delen av området används idag för en stenkross. Skanska håller på med plansprängning av området. Inom kommunen pågår ett arbete som gäller visioner om vad området kan användas till. Läget nära två stora vägar och pendeltåget gör att det inte finns några planer på att bygga bostäder i området.

Ägare:

Marken ägs av Stockholms stad.

Storlek:

Tomten storlek är ca 40 600 m² och ett flertal placeringar kan bli aktuella. Här finns plats för en anläggning med 6 linjer.

Tekniska villkor:

Den pågående plansprängningen ger förutsättningar för en plan tomt med enkel grundläggning mm.

Miljökonsekvenser

Omgivning och grannar:

Närmaste grannar är i huvudsak kontor och småindustrier. Eftersom tomten är stor och kommer att inrymma fler verksamheter i framtiden kommer det att bli ett antal nya grannar. Tomten är stor och ett flertal placeringar av förbehandlingsanläggningen kan bli aktuella men oavsett vilken man väljer blir avståndet till närmaste bostäder ca 250 m.

Trafik:

Området nås via de två huvudlederna, 73 Nynäsvägen och 271 Magelungsvägen. Mårbackagatan som idag är en del av tillfarten till området är också tillfart till det närmaste bostadsområdet och får därmed ökad trafik. Trafiken kan eventuellt ledas via Perstorpsvägen (en parallellgata till Nynäsvägen) för att minska trafiken förbi bostadsområdet.

Investeringskostnad

Kostnad för byggnad:

En anläggning med 3 linjer kostar 17 milj. SEK att bygga, varav byggnad 12 miljoner.
En anläggning med 6 linjer kostar 22 milj. SEK att bygga, varav byggnad 16 miljoner.

Övriga specifika kostnader:

Plansprängning av området pågår och vägnätet är väl utbyggt så inga större investeringar i omgivande mark och vägar behövs.

Sammanfattning

- + Tomten har ett bra läge i ett industriområde.
- + Tomten nås lätt via större trafikleder.
- + Man når lätt Henriksdals reningsverk för leverens av behandlat avfall.
- Det kan ta flera år innan området är tillgängligt.
- Det är mindre än 500 meter till närmaste bostäder.
- Tomten ligger i långt ut i ytterkanten av kommunen.

Bergrum, övrigt

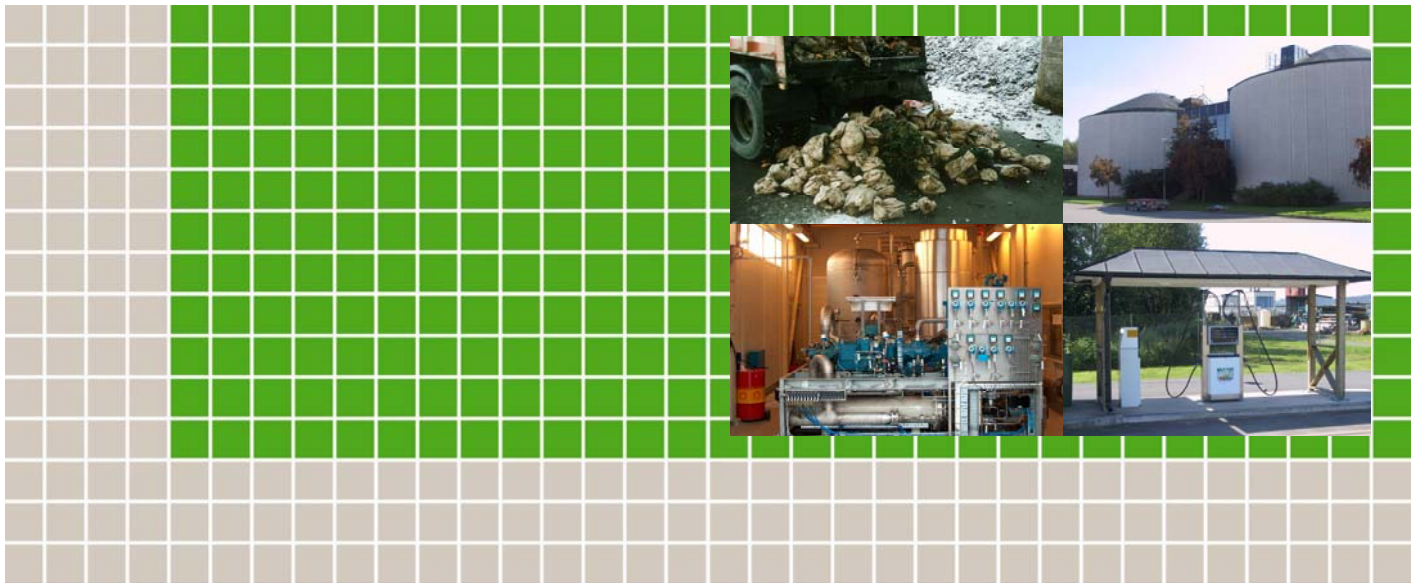
Förutsättningar

Arbete pågår med att hitta ytterligare lokaliseringar i ej utnyttjade bergrum.

Mottagning och rötning av organiskt avfall vid Henriksdal och Bromma

Uppdraget utfördes av WSP i samarbete med Stockholm Vatten

R nr 2 - 2006



RAPPORT

Mottagning och rötning av organiskt avfall vid Henriksdal och Bromma

2006-02-28

Upprättad av: Anders Rydberg
Katarina Starberg



Förord

Stockholm Vatten har fått i uppdrag av Stockholm stad att i samarbete med Renhållningsförvaltningen undersöka möjligheterna att öka produktionen av biogas genom rötning av matavfall vid sina anläggningar.

Arbetet har bedrivits i projektform med Åke Jonsson (beställare - avdelningschef Kund/Marknad) och BG Hellström i styrgruppen, Marta Tendaj - projektledare, Agnes Mossakowska - biträdande projektledare samt L-G Reinius och Leif Norman i referensgruppen. Tekniska uppgifter gällande för utredningen aktuella anläggningar har tillhandahållits för Henriksdal av Mats Ejderby och Olle Wiklund och för Bromma av Glenn Kälvenstam och Lars Rahm.

Stockholm Vatten har även anlitat konsultföretaget WSP för utredningsarbete inom projektet enligt av Stockholm Vatten framtagen uppdragsbeskrivning.

Katarina Starberg och Anders Rydberg har genomfört uppdraget. Lena Sjunnesson, WSP har varit projektadministratör. Bernt Karlsson, SWECO VIAK har varit underkonsult och bistått utredningsarbetet vid framtagande av investeringskalkyler.

Denna rapport utgör resultat av projektarbete som utförts under perioden november 2005 – februari 2006.

Projektet är finansierat av Miljömiljarden.



Innehåll

SAMMANFATTNING

1	INLEDNING	6
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	6
1.2	ÖVERGRIPANDE MÅL FÖR SAMARBETSPROJEKTET MELLAN STOCKHOLM VATTEN OCH RENHÅLLNINGSFÖRVALTNINGEN	7
1.3	MÅL FÖR STOCKHOLM VATTENS DELPROJEKT.....	7
1.4	AVFALLSMÄNGDER OCH STUDERADE KAPACITETSBEHOV	8
2	FÖRHÅLLANDEN AV BETYDELSE FÖR UTREDNINGEN	9
2.1	NUVARANDE TILLSTÅND ENLIGT MILJÖBALKEN OCH ANSÖKAN UNDER PRÖVNING.....	9
2.2	BEHOV AV NYA TILLSTÅND ENLIGT MILJÖBALKEN	9
2.3	ANSÖKAN UNDER PRÖVNING	10
2.4	GODKÄNNANDE ENLIGT ABP-FÖRORDNINGEN	10
2.5	ÖVRIGA REGELVERK	11
2.5.1	Arbetsmiljö.....	11
2.5.2	Renhållningsordning.....	11
2.5.3	Certifieringskrav.....	11
2.5.4	Planförhållanden och bygglov.....	12
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÅTGÄRDSBEDÖMNINGAR, ERHÅLLNA DATA OCH ÖVRIGA ANTAGANDEN.....	13
3.1	PROCESSTEG.....	13
3.2	UNDERLAG OCH TIDIGARE STUDIER	14
3.3	INKOMMANDE AVFALL	14
3.4	UPPSKATTAD GASPRODUKTION	16
4	BEDÖMNING AV MÖJLIGHETER ATT BEHANDLA ORGANISKT AVFALL VID HENRIKSDALS RENINGSVERK	17
4.1	BEFINTLIG ANLÄGGNING	17
4.2	GÄLLANDE TILLSTÅND OCH ANSÖKAN FÖR MOTTAGNING AV ORGANISKT MATERIAL.....	17
4.3	MOTTAGNING OCH TÖMNING AV TANKFORDON	18
4.4	MOTTAGNING AV FÖRBEHANDLAD AVFALLSSLURRY	20
4.5	HYGIENISERING	21
4.6	RÖTNING	21
4.6.1	Mesofil rötning (nuvarande drift)	21
4.6.2	Termofil rötning.....	22
4.6.3	Samrötning vs separat rötning.....	22
4.7	RÖTRESTHANTERING	23
4.7.1	Slutavvattning	23
4.7.2	Rejektvattenhantering	24
4.8	GASHANTERING	25
4.8.1	Rågashantering.....	25
4.8.2	Gasrening.....	25
4.8.3	Högtryckslager och distribution	26
4.9	AVSÄTTNING AV NYTTIGA PRODUKTER.....	26
4.9.1	Avsättning av rötrest.....	26



4.9.2	Avsättning av biogas	26
4.10	MILJÖPÅVERKAN	27
5	BEDÖMNING AV MÖJLIGHETER ATT BEHANDLA ORGANISKT AVFALL VID BROMMA RENINGSVERK	29
5.1	BEFINTLIG ANLÄGGNING	29
5.2	GÄLLANDE TILLSTÅND	29
5.3	MOTTAGNING AV FÖRBEHANDLAD AVFALLSSLURRY	29
5.4	HYGIENISERING	30
5.5	RÖTNING	30
5.5.1	Mesofil rötning (befintlig och planerad anläggning).....	30
5.5.2	Termofil rötning	31
5.5.3	Samrötning vs separat rötning.....	31
5.6	RÖTRESTHANTERING	32
5.6.1	Slutavvattning	32
5.6.2	Rejektvattenhantering	32
5.7	GASHANTERING	33
5.7.1	Rågashantering	33
5.7.2	Gasrening.....	33
5.7.3	Högtryckslager och distribution	33
5.8	AVSÄTTNING AV NYTTIGA PRODUKTER.....	33
5.8.1	Avsättning av rötrest	33
5.8.2	Avsättning av biogas	33
5.9	MILJÖPÅVERKAN	34
6	RESULTAT OCH DISKUSSION	35
6.1	TILLSTÅND	35
6.2	TEKNIK	35
6.3	MILJÖPÅVERKAN	36
6.4	INVESTERINGAR	37
7	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	39
7.1	ÖVERGRIPANDE SLUTSATSER	39
7.2	ALTERNATIVET HENRIKSDAL	39
7.3	ALTERNATIVET BROMMA	40
7.4	REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATT UTREDNING	40

BILAGOR

1. MASSBALANSER

- Henriksdal
- Bromma

2. ÖVERSIKTLIGA RITNINGAR (FRÅN TIDIGARE FÖRPROJEKT)

- Henriksdal
- Bromma



Sammanfattning

Stockholm Vatten AB har fått i uppdrag av Stockholms Stad att – i samarbete med Renhållningsförvaltningen – undersöka möjligheterna att öka produktionen av biogas vid avloppsreningsverken i Henriksdal och Bromma genom rötning av matavfall från Stockholms stad. WSP har därför på uppdrag av Stockholm Vatten genomfört en utredning av möjligheterna att öka biogasproduktionen genom mottagning och rötning av organiskt avfall i befintliga rötkammare vid respektive anläggning. Resultaten från studien kommer att samordnas med en parallell utredning som Renhållningsförvaltningen genomför avseende insamling och förbehandling av matavfall och sammanställas i en gemensam rapport till Stadsledningskontoret/Stadshus AB. Resultaten från de båda delstudierna skall utgöra underlag för stadens inriktningsbeslut avseende hanteringen av organiskt avfall i Stockholms stad.

Föreliggande delstudie har fokuserat på att för tre olika kapacitetsbehov (avfallsmängder) utreda de tekniska samt ekonomiska förutsättningarna och begränsningarna av att röta organiskt avfall i Stockholm Vattens befintliga anläggningar. För att avfallet (matavfall från restauranger, hushåll och livsmedelsverksamhet) skall kunna tas emot vid Stockholm Vattens anläggningar behöver det finfördelas och levereras i pumpbar form. De aktuella kapacitetsnivåerna för avfallsslurry (vid antagen TS-halt 10 %) som studerats är:

Nivå 1: 25 000 ton/år, Nivå 2: 50 000 ton/år respektive, Nivå 3: 100 000 ton/år

Konsekvenserna av att ta emot och behandla dessa mängder avfallsslurry vid de båda avloppsreningsverken har belysts. En genomgång har skett av kapaciteten i de olika anläggningsdelarna och nödvändiga åtgärder har i tillämpliga fall identifierats och kostnadskalkylerats. Transporter, samt gällande miljölagstiftning och olika tillståndsfrågor har belysts. Miljöpåverkan har behandlats översiktligt.

Sammanfattningsvis visar studien följande:

- Mottagning och rötning av externt organiskt avfall bedöms som genomförbart i såväl Henriksdal som Bromma i syfte att öka produktionen av biogas vid Stockholm Vattens anläggningar.
- Inkommande material skall vara en pumpbar och kvalitetssäkrad slurry. Kriterier för slurrys beskaffenhet måste utarbetas närmare före mottagning och behandling påbörjas.
- Förutsättningarna att ta emot och behandla pumpbar avfallsslurry bedöms sammantaget som störst i Henriksdal.
 - I Henriksdal kan kapacitetsnivå 3 tas emot utan omfattande omläggning av driften. Nivå 3 innebär att ca 100 000 ton avfallsslurry/år (10 000 ton TS/år) tas emot, vilket motsvarar hela det sk 35 %-målet för staden¹. Investeringen som krävs bedöms uppgå till 97 Mkr.
 - I Bromma kan i dagsläget inget avfall tas emot. Efter planerad ombyggnation av rötkammare (och med planerat driftfall) bedöms upp till Nivå 2 kunna tas emot, dvs ca 40-50 000 ton slurry/år (motsvarande ca 4 000-5 000 ton TS/år), dvs maximalt hälften av 35 %-målet. Investeringen som krävs bedöms uppgå till 55 Mkr.

¹ Nationellt miljökvalitetsmål: senast år 2010 skall 35 % av matavfallet behandlas biologiskt



1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Det nationella miljömålet "God bebyggd miljö" innefattar under delmålet "avfall" bl.a. följande målsättningar:

- Senast år 2010 skall minst 35 % av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker återvinnas genom biologisk behandling. Målet avser källsorterat matavfall till såväl hemkompostering som central behandling.
- Senast år 2010 skall matavfall och därmed jämförligt avfall från livsmedelsindustrier m.m. återvinnas genom biologisk behandling. Målet avser sådant avfall som förekommer utan att vara blandat med annat avfall och är av en sådan kvalitet att det är lämpligt att efter behandling återföra till växtodling.

Stockholm Stad har i sitt "Förslag till budget 2006 för Stockholms stad och inriktning för 2007 och 2008 samt ägardirektiv 2006-2008 för koncernen Stockholms Stadshus AB" uttryckt att *"Arbetet med insamling och behandling av biologiskt avfall genom biogasproduktion ska utvecklas för att staden ska nå det nationella målet om att 35 % av matavfallet ska omhändertas genom biologisk behandling senast 2010. Stockholm ligger långt framme och satsar på ytterligare metoder för att göra avfallet lämpligt som ett koldioxidneutralt drivmedel."* Detta benämns som "35 %-målet" i utredningen. Kommunfullmäktige har fattat beslut i enlighet med förslaget.

Stockholm Vatten AB har fått i uppdrag av Stockholms Stad att – i samarbete med Renhållningsförvaltningen – undersöka möjligheterna att öka produktionen av biogas vid avloppsreningsverken i Henriksdal och Bromma genom rötning av matavfall. WSP har i sin tur fått i uppdrag av Stockholm Vatten att utreda möjligheterna att öka biogasproduktionen genom mottagning och rötning av organiskt avfall i befintliga rötkammare vid respektive anläggning.

Parallellt med denna utredning genomför Renhållningsförvaltningen i Stockholm en utredning avseende insamling av organiskt avfall och förutsättningarna att förbehandla matavfall inför ev. kommande rötning (förbehandlingsteknik och lokalisering). WSPs uppdrag skall samordnas och integreras med den utredning som Renhållningsförvaltningen genomför. Tabell 1 redovisar projektets samtliga delar (dvs även de delar som Renhållningsförvaltningen genomför).



Tabell 1 Projektets indelning i delprojekt

1. Insamling och transporter	Konsekvenserna för insamling och transport av avfall vid olika alternativ utreds. Här ingår även transport av pumpbart avfall i tankbil.
2. Förbehandlingsanläggning	Möjligheterna att uppföra en eller flera förbehandlingsanläggningar i Stor-stockholmsområdet utreds. Detta omfattar lokalisering, teknik och ekonomi.
3. Mottagning av kvalitets-säkrat pumpbart avfall	Platsspecifika förutsättningar och konsekvenser av att ta emot matavfall vid Stockholm Vattens anläggningar utreds.
4. Röttningsprocessen vid Henriksdal och Bromma	Platsspecifika förutsättningar och konsekvenser av att röta matavfall vid Stockholm Vattens anläggningar utreds.
5. Juridiska* och organisatoriska frågor	Exempel på frågeställningar som belyses här är bl a möjliga samarbetsformer mellan Renhållningsförvaltningen och Stockholm Vatten.

* Tillstånd enligt miljöbalken för mottagning och rötning av avfall behandlas av Stockholm Vatten.

Punkt 1 och 2 genomförs som en separat delstudie av WSP/ Stockholm Vatten samtidigt som Renhållningsförvaltningen genomför punkt 3 och 4 i en delstudie. Genom att integrera de två utredningarna kan sedan ett antal genomförbara scenarier identifieras och detaljstuderas vidare. Punkt 5 behandlas i en separat arbetsgrupp bestående av stadens jurister och representanter för Stockholm Vatten och Renhållningsförvaltningen.

1.2 Övergripande mål för samarbetsprojektet mellan Stockholm Vatten och Renhållningsförvaltningen

Resultaten för samarbetsprojektet mellan Stockholm Vatten och Renhållningsförvaltningen skall utgöra underlag för stadens inriktningsbeslut avseende hanteringen av organiskt avfall i Stockholms stad.

Det övergripande målet för projektet är att utifrån resultaten av Stockholm Vattens och Renhållningsförvaltningens delstudier gemensamt identifiera och kostnadsberäkna ett antal tekniskt genomförbara scenarier för hanteringen av organiskt avfall i Stockholms stad med utgångspunkt i förutsättningarna vid Stockholm Vattens anläggningar.

Rapport skall levereras i februari 2006.

1.3 Mål för Stockholm Vattens delprojekt

Målsättningen för Stockholm Vattens delstudie att:

- Identifiera möjligheter och begränsningar för avfallsrötning vid Henriksdal respektive Bromma (komplettering av tidigare genomförda studie vid Henriksdal) samt bedöma konsekvenserna av detta.
- Upprätta grova kostnadskalkyler (uppskattningsvis osäkerhet $\pm 15-20$ % med avseende på investeringskostnaden) för de olika driftfallen.



1.4 Avfallsmängder och studerade kapacitetsbehov

Utredningen fokuserar på att för tre olika kapacitetsbehov utreda de tekniska förutsättningarna och begränsningarna av att röta organiskt avfall i Stockholm Vattens befintliga anläggningar. De mängder som i respektive kapacitetsnivå är aktuella att samla in, förbehandla, ta emot och behandla redovisas i Tabell 2.

De insamlade avfallsmängderna avser organiskt avfall med en TS-halt² som varierar mellan 25 och 45 %. För att det skall vara möjligt att ta emot och behandla Stockholm Vattens anläggningar behöver det förbehandlas, dvs finfördelas och levereras i pumpbar form. I utredningen har vi som arbetshypotes räknat med att den slurry som produceras vid förbehandlingen har en genomsnittlig TS-halt på 10 %. Högre TS-halter är önskvärt av många skäl, vilket framgår senare i rapporten.

De två anläggningarna utreds utifrån förutsättningen att *hela* den – i respektive kapacitetsnivå – aktuella avfallsmängden behandlas i *en* anläggning.

Tabell 2 Sammanfattning av de tre studerade kapacitetsnivåerna

Nivå	Mängder (ton/år)			Kommentar
	Insamlat avfall 25-45 % TS	Mängd TS	Avfallsslurry efter förbe- handling 10 % TS	
Nivå 1	8 000	2 500	25 000	Mängden avser det avfall som är re- nast och enklast att samla in separat för biologisk behandling från restau- ranger, storkök, detalj- och partihan- del.
Nivå 2	16 000	5 000	50 000	Den andra nivån utgörs av ytterligare ca 8 000 ton insamlat avfall. Sam- mantaget motsvarar mängden hälften av 35 %-målet.
Nivå 3	32 000	10 000	100 000	Den tredje nivån utgörs av ca 16 000 ton enligt nivå 2 samt tillkommande ca 16 000 ton, huvudsakligen källsor- terat hushållsavfall. Summan motsva- rar hela 35 %-målet.

² TS = torrsbstanshalt, summan av fasta och lösta ämnen i ett vatten. TS-halten minskar om avfallet späds ut genom att vatten tillsätts.



2 Förhållanden av betydelse för utredningen

2.1 Nuvarande tillstånd enligt Miljöbalken och ansökan under prövning

Följande tillståndsbeslut enligt miljöskyddslagen och miljöbalken har meddelats Stockholm Vattens verksamhet vid Bromma och Henriksdals reningsverk.

Tabell 3 Aktuella tillståndsbeslut enligt Miljöbalken

Beslutsinstans	Beslutsdatum	Beslutets innebörd
Koncessionsnämnden för miljöskydd	1992-09-28	Tillstånd enligt miljöskyddslagen att i Saltsjön släppa ut avloppsvatten från tätbebyggelse som är ansluten till Henriksdals, Bromma och Louddens reningsverk.
Miljödomstolen vid Stockholms Tingsrätt	2000-06-30	Dom om slutliga villkor för avloppsvattnet från Henriksdals, Bromma och Louddens avloppsreningsverk sammantaget.

I miljödomstolens dom i Stockholms Tingsrätt 2000-06-30 finns ett villkor: *"Stockholm Vatten AB skall genom aktiva insatser gentemot industrier och samhället i övrigt - efter de riktlinjer som bolaget tidigare angett i sin redovisning till Koncessionsnämnden för miljöskydd - verka för att tillförseln av ämnen som kan skada reningsprocesserna i avloppsreningsverken eller negativt påverka slamkvalitén eller recipienten kontinuerligt minskas"*.

Vare sig tillstånd eller tillhörande villkor riktar sig i övrigt specifikt mot slambehandling, inte heller regleras mottagning och behandling av organiskt avfall. Däremot framgår av villkor 1 att verksamheten ska *"... bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad bolaget uppgett eller åtagit sig i ärendet"*.

Nuvarande tillstånd gäller utsläpp av renat avloppsvatten och innebär således inte uttryckligen något tillstånd att behandla avfall vid anläggningarna. I samråd med tillsynsmyndigheten finns däremot, enligt muntlig uppgift, överenskommelse att fettslam från fettavskiljare får behandlas i Henriksdal.

2.2 Behov av nya tillstånd enligt miljöbalken

Behandling av mellan 200 – 100 000 ton organiskt avfall per år är en B-klassad verksamhet som kräver tillstånd enligt Miljöbalken, prövning görs av Länsstyrelsen. Mängderna syftar på de avfallsmängder som samlas in – i detta fall från hushåll och restauranger – och man ska således bortse från att mängderna "ökar" till följd av en lägre TS-halt efter central förbehandling. I denna studie rör det sig om maximalt 32 000 ton insamlat organiskt avfall (se Tabell 2).

Huvudverksamheten är avloppsrening, och avfallsbehandling utgör en mindre del av verksamheten. Med en ökande del avfall i rötningsprocessen ökar sannolikheten för en mer omfattande prövning av verksamheten. Det blir mindre sannolikt att den anses utgöra en ändring av mindre betydelse.

Rättsläget är oklart när det gäller miljöbalkens krav på hygienisering av avfall vid samrötning med avloppsslam och det saknas tydlig vägledning från Naturvårdsverket hur lagstiftningen skall tolkas. Enligt gällande regelverk krävs ej hygienisering för avloppsslam men för avfallsrötning. Om huvudverksamheten är avloppsrening,



kan möjligen kravet på hygienisering undgås, pågående prövning av den ansökan Stockholm Vatten lämnat in för Henriksdal får utvisa detta. Sannolikheten att slippa hygienisering minskar med ökande avfallsmängder. Samtidigt finns förslag till nytt regelverk som skärper kraven på hygienisering av avloppsslam, men som också tar hänsyn till slutprodukternas användning vilket kan leda till att lägre krav ställs än nuvarande krav för avfall.

Behovet av hygienisering kan därför antas vara övervägt i gällande beslut och under övervägande i pågående ärende när det gäller Henriksdal.

Vid Brommaverket tas inte något fett eller externt organiskt material emot vid anläggningen, och något tillstånd för detta har inte sökts. Detta innebär att tillståndsfrågan måste prövas innan något avfall kan behandlas vid Brommaverket.

2.3 Ansökan under prövning

En ansökan om tillstånd för ökad mottagning och rötning av externt organiskt material vid Henriksdals reningsverk (daterad 2004-12-02), är för närvarande under prövning av Länsstyrelsen. Detta beskrivs närmare i separat avsnitt (kapitel 4.2). I denna ansökan redogörs samtidigt på ett tydligt sätt för nuvarande och sökt verksamhet, också vad det gäller mottagning och behandling av organiskt avfall.

Om tillstånd beviljas enligt ansökan så torde inte något hinder föreligga ur miljölagstiftningens hänseende för behandling av avfall motsvarande mängderna i Nivå 1 vid Henriksdal.

2.4 Godkännande enligt ABP-förordningen

Behovet av hygienisering regleras av två parallella lagstiftningar, dels *Miljöbalken* och dels *"Förordningen (EU) nr 1774/2002 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter som inte är avsedda som livsmedel"* (ABP-förordningen). Om ABP-klassat material omhändertas vid anläggningen ställs krav på separat hantering och hygienisering enligt ABP-förordningen. Ett godkännande enligt ABP-förordningen ersätter däremot inte en prövning enligt Miljöbalken

En avgörande skiljelinje är därför hur det aktuella avfallet klassificeras enligt ABP-förordningen. Klassificeras avfallet som "matavfall" behöver inte anläggningen godkännas enligt ABP-förordningen. Klassificeringen innebär att avfallet ska ha passerat ett kök (restaurang, storkök, eller hushåll). Innehåller avfallet obehandlat animaliska restprodukter från livsmedelsindustri eller manuella kött- och fiskdiskar i livsmedelsbutiker/saluhallar klassificeras det som ABP och de strängare hygieniseringskraven enligt ABP-förordningen gäller.

Någon större förändring av regelverket är inte att vänta, med undantag för att livsmedelsavfall från butiker som inte hanterar obearbetat kött och/eller fisk kan komma att klassificeras som matavfall eftersom övriga charkprodukter i regel är bearbetade i (industriell) köksmiljö.

I denna utredning förutsätter vi att all avfall som levereras till Henriksdal eller till Brommaverket kommer att vara klassificerat som matavfall enligt ABP-förordningen eller förbehandlat i Renhållningsförvaltningen:s regi så att ABP-förordningens krav på hygienisering inte blir aktuella att uppfylla vid Stockholm Vatten:s anläggningar, utan enbart de krav som följer av Miljöbalken. Under projektets gång har det framkommit att Renhållningsförvaltningen inkluderar ett hygieniseringssteg i sin förbehandlingsanläggning.



2.5 Övriga regelverk

2.5.1 Arbetsmiljö

De aspekter som aktualiseras i samband med hantering och behandling av organiskt avfall är i första hand relaterade till mikrobiologiska arbetsmiljörisker. Med hänsyn till att det aktuella avfallet anländer i hygieniserad form och dessutom i slutna fordon har dessa risker minimerats. Även tömningen av tankfordon sker slutet, men en manuell arbetsinsats kvarstår i samband med ursköljning av tankarna. Detta arbetsmoment har många likheter med arbetsmoment som förekommer i den ordinarie verksamheten och motsvarande regelverk (Arbetsarkyddsstyrelsen Författningssamling Avloppsanläggningar”, AMF 1984:15) bör därför vara tillämplbart även för dessa moment. Detta måste dock verifieras.

2.5.2 Renhållningsordning

Förslaget till renhållningsordning för Stockholms Stad 2006-2010 innehåller inget som bedöms medföra några särskilda krav på verksamheten vid avloppsreningsverken om organiskt avfall förs dit för behandling.

2.5.3 Certifieringskrav

ReVAQ

Slammet från Brommaverket uppfyller kraven enligt ReVAQ (ren växtnäring från avlopp). Inom projektets ram används varje år två månaders produktion av slam från Brommaverket för spridning på åkermark för livsmedelsproduktion. Om avfall tas i rötningsprocessen måste detta godkännas av ReVAQ.

Matavfall ger normalt en rötrest av betydligt bättre kvalitet än röttslam, med tungmetallhalter som är långt under de i slam. Samrötning av slammet vid Bromma med matavfall kommer således i praktiken att förbättra slamkvaliteten.

I grunden är ReVAQ också positivt till organiskt avfall, men man ställer mycket höga krav på hur källkontrollen bedrivs, i synnerhet när det gäller hushållsavfall. Viktiga frågor är hur miljöledningssystemet är utformat, hur informationsarbetet bedrivs gentemot avfallslämnare, samt avfallet faktiska kvalitet.

Kraven betecknas som högre än de som gäller vid certifiering av ”biogödsel” enligt SPCR120, vilket flera biogasanläggningar i landet som behandlar hushållsavfall blivit certifierade för. Hittills har ingen anläggning i ReVAQ-samarbetet försökt få avfall godkänt i processen efter att man undersökt kraven närmare. Generellt är det enklare att bedriva en effektiv källkontroll när det gäller verksamhetsavfall, och ett stegvist införande av olika avfallsfraktioner med hänsyn till deras ursprung och renhet kan vara ett sätt att successivt anpassa sig till de aktuella kraven.

P-märkning

Avloppsslammet från Brommaverket är också P-märkt, vilket innebär att slammet är produktcertifierat som ”biomull” genom Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut. Certifieringsreglerna (SPCR 089) lutar sig mot kraven i SNFS 1994:2 och slamöverenskommelsen 1995 mellan Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Svenskt Vatten (dåvarande VAV) och Naturvårdsverket. Denna certifiering påverkas inte direkt av ett beslut att ta in avfall i processen.



2.5.4 Planförhållanden och bygglov

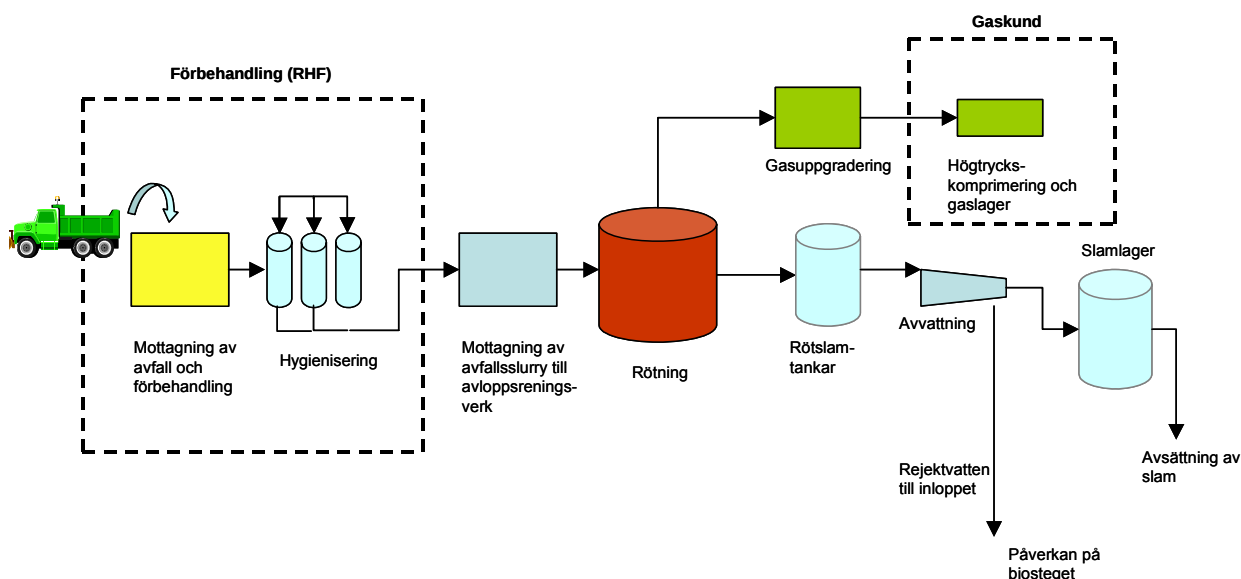
Angränsande planer till Henriksdal anger markanvändning som ”tekniska anläggningar under allmän platsmark”. I det fall mottagning av organiskt avfall blir aktuellt måste det verifieras med Stadsbyggnadskontoret om detaljplanerna för Bromma respektive Henriksdal på något sätt begränsar markanvändningen till ”avloppsrening” eller på annat sätt hindrar att marken nyttjas för ”avfallsbehandling”, och om planerna därmed måste ändras.

3 Förutsättningar för åtgärdsbedömningar, erhållna data och övriga antaganden

I detta avsnitt redovisas och diskuteras de förutsättningar och antaganden som ligger till grund för bedömningen av erforderliga åtgärder och övriga konsekvenser vid respektive anläggning. Förutsättningarna har fastlagts i samråd med beställaren.

3.1 Processteg

Studien riktar huvudsakligen in sig mot de processteg som visas schematiskt i figuren nedan (mottagning av avfall, förbehandling, hygienisering, mottagning av slurry, rötning, avvattning) samt producerade nyttigheter (gas och rötrest) och rejeckt-mängder. När det gäller förbehandlingen kan denna helt eller delvis lokaliseras på annan plats, och olika alternativ kommer här att övervägas (i samråd med Renhållningsförvaltningen).



Figur 1 Översiktligt flödesschema

Inledningsvis har kapacitetsgränser för de olika processtegen studerats. Båda anläggningarna Henriksdal och Bromma har flexibilitet i rötningsteget, dvs de är förberedda för olika driftfall, t ex rötning i serie eller parallellt, separat rötning av överskottsslam och primärslam, omställning till termofil rötning etc. Det är inte givet vilket driftfall som kommer att tillämpas. I denna utredning har vi utgått från ett specifikt (antaget) driftfall som fått ligga till grund för åtgärder och kostnadskalkyler, och därefter översiktligt belyst de konsekvenser/begränsningar som uppträder vid eventuell framtida omställning till andra driftfall.

För båda anläggningarna (Henriksdal och Bromma) har antagits att mesofil rötning bibehålls och att avfallet samrötas med avloppsslammet.



3.2 Underlag och tidigare studier

Möjligheterna att röta organiskt avfall har tidigare utretts i förstudien *"Henriksdals reningsverk. Rötning av externt organiskt material"* Slutrapport. SWECO VBB Viak Januari 2002. Uppgifter ur denna studie (såsom slamflöden, utrötningsgrader, etc) har använts som grund för föreliggande utredning, informationen har i tillämpliga fall uppdaterats och anpassats till dagens förhållanden.

I arbetet har också handlingar som utarbetats i samband med projektering och tillståndsprovning av planerad utbyggnad för mottagning av ytterligare 25 000 ton organiskt avfall använts. I övrigt har platsbesök genomförts och information inhämtats och diskuterats med driftansvariga vid anläggningen.

För Bromma har som underlag använts de förstudier och handlingar som upprättats i samband med den planerade utbyggnaden av röttningssteget. Uppgifter om slamflöden och slammets innehåll av organiskt material, samt utformning av planerad anläggning har hämtats ur tidigare förstudier avseende uppförande av ny rötkammare (RK 7) *"Bromma reningsverk – rötkammare 7"* Förstudie. SWECO VIAK 2004-02-05 och *"Bromma rötkammare 7 – förprojekt"* SWECO VIAK AB 2005-03-09.

Slammängderna som använts som utgångspunkt för bedömningen inkluderar de belastningsökningar som uppskattats i tidigare genomförda förstudier vid respektive anläggning. För Henriksdal har detta gjorts för år 2010 och för Bromma år 2015.

3.3 Inkommande avfall

Avfallet som skall behandlas förutsätts vara pumpbart, ca 10 % TS, enligt tidigare kapitel 1.4. Aktuella avfallsfraktioner består av källsorterat matavfall från hushåll och restauranger från Stockholms stad som inte behöver hygieniseras, eller som levereras i hygieniserad form från förbehandlingen.

Vid mottagning av organiskt avfall är karaktären på det inkommande avfallet en av de viktigaste parametrarna för att bedöma möjligheten till behandling. Ofta anges avfallet som "pumpbart". I många avseenden är denna definition dock otillräcklig, även tillsammans med innehållsinformation av typen "matavfall". Beroende på vilken typ av matavfall som tas in och hur det är förbehandlat (finfördelat) kan stora variationer uppträda när det gäller hur avfallet beter sig i anläggningen. Även en vätska med grovmalna bitar och oönskat material kan vara *pumpbar* (såtillvida att den kan hanteras i en slamsugbil), men riskerar att ställa till driftproblem i en anläggning som inte är anpassad till ett sådant material. I synnerhet om avfallsfraktionerna behandlas lokalt i småskalig kvarnutrustning (t ex i saluhallar och restauranger) finns det en risk för förbehandlingen inte resulterar i den grad av finfördelning som krävs i avloppsreningsverkets processer, utan istället anländer kanske en flytande fraktion med stora bitar av grovmalet/halvmalet/omalet material, fiskskinn, benbitar, brosk, papper, plast etc., som riskerar att orsaka igensättningar i pumpar och andra delar av anläggningen.

Erfarenheterna från BUS-projektet³, dvs den nyligen avslutade nationella utvärderingen av storskaliga biogasanläggningar för behandling av organiskt avfall, visar på samstämmiga erfarenheter och tydliga mönster när det gäller orsakerna till de

³ BUS = RVFs ramprogram för utvärdering och uppföljning av biologiska behandlingssystem. I samarbete med Naturvårdsverket har första etappen av projektet dokumenterats i rapporten *"Biogasanläggningar med potential – Utvärdering av LIP-finansierade system för rötning och kompostering"* Naturvårdsverkets Rapport 5476, 2005.



många tekniska problem som uppträtt i anläggningarna. En av främsta orsakerna har varit just otillräcklig karaktärisering av inkommande avfall. I minst två fall har detta lett till juridiska processer mellan beställare och entreprenör.

En tillfredsställande kvalitetssäkring av inkommande avfall förefaller därför vara en grundförutsättning för att Stockholm Vatten skall kunna ta emot och behandla organiskt avfall vid sina anläggningar.

Antalet avfallslämnare har också betydelse för resultatet. Med många olika mindre avfallslämnare kan det vara svårt att uppnå en godtagbar kontroll över kvaliteten på avfallet, t ex förhindra att icke rötbart material och olika föremål nå uppsamlings-tankarna. Erfarenheter från t ex Uppsala och Borås biogasanläggning är att restaurangavfall kan innehålla en rad olika typer av oönskat material, såsom bestick, plastförpackningar etc (trots att dessa naturligtvis inte "skall" finnas där). Stockholm Vatten har liknande erfarenheter av fettslammet. Kontroll av enskilda avfallslämnare skulle också innebära en hel del merarbete för driftpersonalen vid reningsverket.

Erfarenheterna från många biogasanläggningar för organiskt avfall är också samstämmiga när det gäller begränsade möjligheter att kontrollera de transportfirmor som utför hämtningen och lämning av avfallet. Chaufförerna är ofta kontrakterade på ackordliknande kontrakt, varför tidsfaktorn många gånger dominerar över kvalitetskontrollen. Många anläggningar tar emot olika typer av pumpbart avfall, men har normalt betydligt större möjligheter att kontrollera leverantörerna än vad Stockholm Vatten skulle ha, då antalet avfallslämnare ofta är relativt få. Alternativt äger avfallsbolaget även behandlingsanläggningen och man har därmed kontroll över hela kedjan från insamling till behandling.

Sammanfattningsvis finns det på basis av ovanstående risk för att det sk pumpbara avfallet kan orsaka driftstörningar i befintlig anläggning och kräver ytterligare behandling när det anländer till reningsverket, dvs ytterligare finfördelning och ytterligare avskiljning av föroreningar. Hur omfattande kompletteringar av befintlig – och kanske även projekterad – anläggning som krävs är svårbedömt i dagsläget och förutsätter en bättre karaktärisering av det inkommande avfallet enligt ovan.

En tydlig förutsättning för denna utredning har varit att avfallet som tas emot skall anlända "pumpbart", dvs förbehandlat. Det förefaller därför inte rimligt att ytterligare förbehandling skall vara nödvändig på Stockholm Vattens anläggningar. Tillräcklig förbehandling till av Stockholm Vatten angivna specifikationer tillgodoses istället av avfallslämnaren genom behandling på en central anläggning, där avfallet förbehandlas till rätt kvalitet (som också avtalas med Stockholm Vatten).

Av ovanstående skäl har vi fortsättningsvis i denna utredning tagit som utgångspunkt att materialet som inkommer till Stockholm Vattens anläggningar skall vara *kvalitetssäkrat* och inkomma från *en* leverantör som ansvarar för kvaliteten. Avgörande faktorer för att bedöma behandlingsbarhet för pumpbara fraktioner är framför allt *partikelstorlek* och *TS-halt* på den inkommande slurryn, men även viskositet och innehåll av oönskat, icke-rötbart material.



3.4 Uppskattad gasproduktion

Bilaga 1 innehåller översiktliga massbalanser för de olika belastningsnivåerna.

Följande antaganden har gjorts för efterföljande beräkningar.

Gasutbyte:

- Blandslam: 0,8 Nm³/kg VS_{nedbr}
- Fettslam: 1,0 Nm³/kg VS_{nedbr}
- Organiskt avfall: 0,8 Nm³/kg VS_{nedbr}

Nedbrytningsgraden (VS-reduktion) har antagits till följande för de olika fraktionerna:

- Blandslam: 50 %
- Fettslam: 85 %
- Organiskt avfall: 65 %

Nedan sammanfattas ökningen i gasproduktion från de olika mängderna avfall. Eftersom det faktiska gasutbytet är osäkert anges ett spann i tabellen motsvarande gasutbyte 0,8 och 1,0.

Tabell 4 Uppskattad ökning av gasproduktionen genom mottagning av organiskt avfall¹⁾

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
	M Nm ³ /år	M Nm ³ /år	M Nm ³ /år
Rågas	1,1-1,4	2,2-2,8	4,4-5,5
Rengas	0,7-0,9	1,4-1,8	2,9-3,6

1) spannet min-max motsvarar gasutbyte 0,8 resp 1,0 Nm³/kg VS_{nedbr}



4 Bedömning av möjligheter att behandla organiskt avfall vid Henriksdals reningsverk

4.1 Befintlig anläggning

Vid Henriksdals ARV planeras i dagsläget genomgripande ombyggnationer inom ramarna för det sk Danvikslösen-projektet. Projektet innebär att delar av befintlig anläggning flyttas eller rivs, bl a projekteras en ny mottagning för fettslam och organiskt avfall som förläggs i berg (se bifogad översikt från Förprojekt Fas 2, Bilaga 2a).

Nedan redovisas de slammängder som kommer att behandlas vid anläggningen år 2010, dvs det år 100 000 ton avfallsslurry förväntas levereras till verket (Nivå 3). I slammängden ingår även en bedömd belastningsökning om ca 13 % från år 2001 fram till år 2010. Denna ökning motsvarar den förväntade belastningsökningen på reningsverket till följd av befolkningstillväxt och utbyggnad av ledningsnätet. De redovisade värdena har utgjort referens vid bedömningen.

Tabell 5 Slamflöden Henriksdals ARV (prognostiserade värden för år 2010)

	TS-mängd ton/år	TS-halt %	Flöde m ³ /d	Flöde m ³ /h	VSS-halt % av TS
Primärslam	18 900 ¹⁾	4	1300	54	75
Förtjockat överskottsslam	8 800 ¹⁾	5,5	440	18	60
Fettslam	2 800 ¹⁾	11	70		90
Röttslam, avvattnat (för borttransport)	15 600	28	250 ²⁾		55

1) Värden hämtade från studien "Henriksdals reningsverk. Rötning av externt organiskt material" Slutrapport. SWECO VBB Viak januari 2002.

2) Beräknat på 220 dygn.

Gasproduktionen från slam och fett (prognosticerad mängd 2010) har uppskattas till ca 10 M Nm³.

Översiktliga massbalanser för mottagning av förbehandlad avfallsslurry enligt Nivå 1, 2 och 3 redovisas i Bilaga 1a. De redovisade slamflödena ligger till grund för de efterföljande kostnadskalkylerna.

4.2 Gällande tillstånd och ansökan för mottagning av organiskt material

I den ansökan om tillstånd för ökad mottagning och rötning av organiskt material vid Henriksdals reningsverk som för närvarande är under prövning av Länsstyrelsen redogörs på ett tydligt sätt för nuvarande och sökt verksamhet, också vad det gäller mottagning och behandling av fett och organiskt avfall.

Ansökan omfattar en ökning av den biologiska behandlingen av externt organiskt material vid Henriksdals biogasanläggning till högst 30 000 ton per år. I ansökan anges att mängden källsorterat externt organiskt material kommer successivt att öka med ca 24 000 ton/år från dagens ca 1 200 ton/år till närmare 26 000 ton/år efter åtta år.



Vid anläggningen tas även fett från fettavskiljare emot (idag ca 22 000 ton/år). Detta redovisas i ansökan, men räknas inte in i den mängd som tillståndsansökan avser. Om inte fettavskiljare funnits skulle detta fett ändå ha belastat reningsverket via inkommande avloppsvatten.

Om tillstånd beviljas enligt ansökan så torde inte något hinder föreligga ur miljölagstiftningens hänseende för behandling av avfall vid Henriksdal (upp till Nivå 1).

För Nivå 2 och 3 måste tillstånd enligt Miljöbalken sökas för ytterligare utökning av verksamheten, eventuellt räcker en anmälan om ändring av verksamheten.

4.3 Mottagning och tömning av tankfordon

Den anläggning för mottagning av pumpbart externt organiskt material som är projekterad för nivå 1 kommer att vara utformad främst för mottagning av tankbilar utan släp (möjligen kommer enstaka semitrailers eller större fordon med släp att kunna tas emot). Vid lossning backas bilen in till tömningsplatsen. Tankarna töms via ordinarie tömningsventil, genom att ansluta tryckluft till tanken kan tömningshastigheten ökas. För att helt tömma tankarna behöver normalt även bakstyckena öppnas och tanken rengöras manuellt med högtrycksaggregat, samtidigt rengörs även, i den mån det behövs, yttre delar av fordonet. Rengöring och fordonstvätt sker på samma plats som tömningen sker. Lossningsplatsen är därför upptagen under båda dessa moment.

Lossning uppskattas ta ca 15 minuter och rengöring lika lång tid. Totalt bedöms varje tömning ta ca 30 minuter.

I dag tas slamsugbilar emot mellan klockan 7:00 och 16:00 måndag-tors (dvs 9 timmar per dag) och mellan 7:00 och 13:00 fredagar (dvs 6 timmar). Mottagning sker helgfri måndag – fredag, totalt ca 250 dagar per år. Med en genomsnittlig uppehållstid per lossningstillfälle på 30 min kan maximalt 18 mindre fordon per dag motsvarande 4500 fordon per år tas emot vid nuvarande öppethållande.

Antalet fettslamtransporter förväntas ligga kvar på nuvarande nivå, ca 2 800 per år vilket motsvarar ca 11 transporter per dag. Antalet tillkommande transporter med externt organiskt avfall, beror på vilka fordon som används. I dag tar de slamsugbilar som levererar till Henriksdal i genomsnitt ca 8 m³, i MKB:n har man i framtiden räknat med treaxliga fordon med en genomsnittlig lastkapacitet på 11 m³. Ett fordon med släp kan antas ha en maximal kapacitet motsvarande 30 m³ (10 m³ + 20 m³ i släpet). Renhållningsförvaltningen har i sin delstudie föreslagit semitrailers med en lastkapacitet på ca 20 ton.

Semitrailers eller fordon med släp kan enbart bli aktuellt i samband med central förbehandling på annan plats, fordonstypen är inte lämplig för insamling. I tabellerna nedan redovisas beräkningar över antalet tillkommande transporter för de tre scenarierna, beroende på nyttolast. I beräkningarna antas att TS-halten är 10%, och att 1 m³ avfall motsvarar 1 ton.



Tabell 6 Beräknat antal fordonstransporter för avfallsslurry TS-halt 10 % med olika fordonstyper. Nuvarande transporter av fettslam förutsätts oförändrade.

Antal tillkommande transporter för externt organiskt avfall	Antal transporter per dag			
	Fordonstyp samt genomsnittlig fordonsvolym	Nuvarande slamsugningsfordon	Större slamsugningsfordon	Semitrailer Tankfordon med släp
		8 m ³	11 m ³	20 m ³ 30 m ³
Nivå 1		13	9	5 3
Nivå 2		25	18	10 7
Nivå 3		50	36	20 13
Totalt antal transporter inklusive nuvarande transporter av fettslam (11 st/d)				
Nivå 1		24	20	16 14
Nivå 2		36	29	21 18
Nivå 3		61	47	31 24

I det fall att ett avfall med högre TS-halt kan levereras reduceras antalet transporter. Följande tabell visar beräknat antal transporter per dygn vid 15, respektive 20 % TS.

Tabell 7 Beräknat antal fordonstransporter för avfallsslurry TS-halt 15 % respektive 20 % med olika fordonstyper. Nuvarande transporter av fettslam förutsätts oförändrade.

Fordonstyp samt genomsnittlig fordonsvolym	Antal transporter per dag			
	Nuvarande slamsugningsfordon	Större slamsugningsfordon	Semitrailer	Tankfordon med släp
	8 m ³	11 m ³	20 m ³	30 m ³
Totalt antal transporter inklusive nuvarande transporter av fettslam (11 st/d)				
Nivå 1, TS 15 %	20	18	15	13
Nivå 2, TS 15 %	29	24	18	17
Nivå 3, TS 15 %	49	38	26	21
Nivå 1, TS 20 %	17	16	14	12
Nivå 2, TS 20 %	24	20	16	15
Nivå 3, TS 20 %	36	29	21	18

Åtgärder för Nivå 1

Med mycket noggrann schemaläggning och utökade mottagningstider samt utnyttjande av 11 m³ fordon, kan de aktuella transporterna i Nivå 1 tas emot i den projekterade anläggningen. I den mån avfallet kan transporteras med högre TS-halter än 10 % kan den begränsade mottagningskapaciteten utnyttjas bättre. Det finns därmed i princip inget utrymme för variationer i antalet inkommande transporter, vare sig sett över dygn vecka eller olika säsonger under året. I nuläget kan veckobelast-



ningen när det gäller fettransporter enligt uppgift avvika med uppemot 40 % jämfört med det genomsnittliga antalet transporter.

Åtgärder Nivå 2 och 3

Nivå 2 och 3 kräver fler lossningsplatser för att möjliggöra mottagning av de aktuella mängderna.

I det ursprungliga förslaget till ny mottagningsstation *"Henriksdal 2008, Förprojekt Fas 1, 040906"* är den föreslagna anläggningen utformad med två tömningsplatser med plats att ta emot större ekipage (fordon med släp) alternativt två konventionella slamsugningsfordon samtidigt. Tank- och fordonstvätt sker på separat plats, varför tömningsplatserna inte blockeras när tvättning sker. På detta sätt fyrdubblas mottagningskapaciteten och täcker väl behovet av mottagning och tömning av de aktuella fordonstransporterna. Transporter förutsätts ske under arbetstid.

4.4 Mottagning av förbehandlad avfallsslurry

Åtgärder för Nivå 1

Den planerade nya mottagningsstationen för externt avfall kommer att ha kapacitet att behandla ca 20-25 000 ton fettslam samt 20-25 000 ton flytande organiskt avfall. 4 st utjämningstankar har en total volym om ca 100 m³. Denna volym bedöms vara tillräcklig. Vår bedömning grundas på det förslag till ombyggnad som idag projekteras enligt *"Henriksdal 2008, Förprojekt Fas 2, 050915"*.

Den projekterade anläggningen är förberedd för att hantera en viss mängd önskat material av en viss typ i inkommande avfall, såsom sten och grus. Den är inte förberedd för att avskilja lättare föremål såsom plast, snören, etc. eller större mängder tyngre material. I det fall avfallet innehåller sådant material finns risk för att det orsakar driftstörningar i efterföljande anläggningsdelar, framför allt pumpar och matoratorer. En förutsättning för mottagning är således att inkommande organiskt avfall är förbehandlat till en viss kvalitet och innehåller mycket begränsade mängder icke rötbart material, dvs kvalitetssäkras (enligt tidigare diskussion i kapitel 3.3). Nyckelfaktorn i detta sammanhang utgörs av partikelstorleken, som bör vara mycket låg. Låg partikelstorlek underlättar även sedimentering av tyngre föremål som i ett dåligt bearbetat (grovmalet) material riskerar flyta med. Som säkerhet kommer inkommande avfallsslurry att kunna köras tillsammans i den planerade dispergeringsmaskinen för rens.

Åtgärder för Nivå 2 och 3

För avfallsmängder som överstiger 25 000 ton/år krävs en större mottagningsstation än den projekterade.

I en tidigare förprojektering *"Henriksdal 2008, Förprojekt Fas 1, 040906."* upprättades ett förslag till en större mottagningsstation för mottagning av leveranser av större mängder organiskt material. Denna station bedöms vara lämplig för mängder som har kapacitet för Nivå 2 och 3. Denna station placeras då över försedimenteringsbassängerna, i berget (se bifogad plan och sektion, nr N40-91-OM-91, Bilaga 2a). Stationen omfattar huvudsakligen två större tippfickor med bottenliggande skruvar samt dispergeringsutrustning. Stationen klarar att ta emot fordon med släp (ca 10 + 20 = 30 m³ last totalt). Mottagningsstationen är avsedd att hantera pumpbart, kvalitetssäkrat material. Genom dispergeringsmaskinen finns även viss säkerhet inbyggd i det fall levererat avfall skulle behöva malas ytterligare. En viss mängd önskat material kan avskiljas men stationen är inte utformad för att hantera större mängder rejektmaterial. I förslaget ingår även fordonstvätt i ett separat utrymme.



Fordonstvätt kommer dock att ske vid den centrala förbehandlingsanläggningen, varför denna del kan komma att utgå.

Utjämningsvolymen för inkommande avfall är avsedd för dygnsutjämning. Volymen bör vara omkring 250 m³ för 50 000 ton slurry och 500 m³ för 100 000 ton slurry. Dessa volymer har inkluderats i efterföljande kostnadskalkyl.

4.5 Hygienisering

I enlighet med diskussion under kapitel 3.3 förutsätts att allt insamlat avfall klassificeras som "matavfall" enligt ABP-förordningen. I det fall inkommande avfall kräver hygienisering sker denna vid den centrala förbehandlingsanläggningen. Den avfallsslurry som levereras till Henriksdal i tankbil är således redan hygieniserad och anländer varm till anläggningen. Värmen tas tillvara genom direktinblandning av slurryn i primärslammet.

En alternativ kostnad har beräknats i det fall man av något skäl skulle välja att genomföra hygienisering av avfallsslurryn vid Henriksdal i stället för vid den centrala förbehandlingsanläggningen. Hygienisering antas då ske i ett antal hygieniseringstankar (ca 10 m³ st, ca 4 m takhöjd krävs). Uppvärmning antas ske med direktverkande ånga, biogas nyttjas för ångproduktion. All tillförd värme tillvaratas i slamuppvärmningen.

4.6 Rötning

4.6.1 Mesofil rötning (nuvarande drift)

Nuvarande rötkammarvolym uppgår totalt till 39 000 m³ fördelat på 7 st rötkammarer.

Åtgärder för Nivå 1

För närvarande genomför Stockholm Vatten en översyn av befintliga försedimenteringbassänger vid Henriksdal, där man genom bl a optimering av utpumpningen från slamfickorna räknar med att få ett tjockare slam än idag.

År 2010 kommer slammängderna att ha ökat så mycket att man – även efter optimeringen av försedimenteringen – kan komma att ligga på gränsen när det gäller möjligheterna att upprätthålla de uppehållstider i rötkamrarna som eftersträvas för att säkerställa ett väl utrötat slam. Det är dock i dagsläget osäkert vilken TS-halt som faktiskt kommer att uppnås. Att i detta läge ta emot ytterligare material som skall rötas innebär en ökad risk att de önskvärda uppehållstiderna inte kan upprätthållas. Därför har, som säkerhet, antagits att någon typ av mekanisk föravvattningsanläggning installeras för att kunna garantera en tillräckligt hög torrsubstanshalt i ingående flöde till rötkamrarna och därmed säkerställa uppehållstiderna.

I efterföljande kostnadskalkyl har vi antagit att bandförtjockare installeras för primärslammet och att TS-halten höjs till 5 % TS. Polymertillsatsen har antagits till 2,5 kg/ton TS, baserat på tidigare genomförda försök med förtjockning av slam från Bromma ARV⁴.

En viss del värme tillförs genom att det organiska avfallet levereras varmt, varvid det totala värmebehovet minskar något.

⁴ Förprojekt för slamförtjockning vid Bromma ARV, Delprojekt 4. Sweco Viak 2002-12-02.



Åtgärder för Nivå 2 och 3

Skall 50 000 ton pumpbart avfall tas emot krävs att primärslammet förtjockas till ca 5,5 TS för att säkerställa en ungefärlig uppehållstid i rötkamrarna på ca 20 dygn (ca 25 dygn om ingen rötkammare är avställd, se bifogade massbalanser, Bilaga 1a). Här har tagits hänsyn till att en av de större rötkamrarna (7000 m³) skall kunna ställas av för underhåll. Totala rötkammarvolymen blir då 32 000 m³.

I fallet 100 000 ton pumpbart avfall krävs på motsvarande sätt förtjockning av primärslammet till drygt 6 % TS för en uppehållstid av 20 d (24 d med avställning av en rötkammare).

Liksom för Nivå 1 har i båda fallen ovan efterföljande kostnadskalkyl antagits att bandförtjockare installeras för primärslammet. Här har inkluderats kostnad för utsprängning av nödvändigt bergutrymme.

I dagsläget diskuteras olika lösningar för uppvärmnings- och värmeåtervinningssystemet. Förtjockning av slammet före rötning till halter över ca 5 % TS gör värmeåtervinning med konventionella värmeväxlare svårt. Skall värme återvinnas förutsätts här att slamkylningen sker med värmepump.

4.6.2 Termofil rötning

I föreliggande utredning har även ingått att bedöma om mottagning av organiskt avfall medför några konsekvenser vid en eventuell omställning av rötkammardriften till termofila temperaturer. Sammanfattningsvis kan konstateras att det inte på grund av de aktuella avfallsmängderna är nödvändigt att genomföra en omställning till termofil rötning. I det fall en sådan omställning kommer att ske i framtiden – t ex genom hygieniseringskrav på avloppsslam – medför det organiska avfallet inga andra konsekvenser.

I ett pågående projekt vid Henriksdal avseende värmeuppgradering planeras ombyggnation av befintligt värmesystem. I detta projekt finns plats reserverad för ny utformning av slamuppvärmningssystemet. Befintliga värmeväxlare bibehålls. Inkommande avfallsslurry (i praktiken endast Nivå 2 och 3) gör att TS-halten i slamflödet ökar, vilket då medför att antalet cirkulationskretsar måste utökas jämfört med enbart slampumpning. Skillnaden beror naturligtvis på vilken TS-halt primärslammet kommer att ha på sikt. Kostnaden för nya cirkulationskretsar har inkluderats i kalkylen.

4.6.3 Samrötning vs separat rötning

Ett grundantagande för denna utredning har varit att det organiska avfallet samrötas med slammet. Det har även ingått att översiktligt bedöma möjligheten att röta det organiska avfallet separat. Separat rötning bedöms som genomförbart i själva rötningsssteget med avseende på tillämpliga volymer (oaktat de processmässiga fördelarna med samrötning för själva rötningssprocessen). Däremot skulle separat rötning medföra mycket stora kostnader på grund av den befintliga slutavvattningens utformning och placering i Sickla. Separat hantering av rötresten skulle innebära att en helt ny avvattningsanläggning måste uppföras för rötresten. Därtill krävs en ny rötslamtank, pumpning i separat ledning till Sickla, ny utrustning för slamavvattning och separat slamutlastning. Slamutlastningen är också kanske den största begränsningen p g a platsbrist. Alternativet att uppföra ny avvattning för rötrest i Henriksdalsberget bedöms också detta komplicerat och kostsamt att genomföra eftersom plats för rötreststransporter då måste inrymmas i berget.



Sammantaget bedöms inte separat hantering vara ett realistiskt alternativ i dagsläget, såvida inte hela slamavvattningen i Sickla flyttas in i berg vid Henriksdal. Detta alternativ har tidigare utretts och befanns då alltför dyrt att genomföra.

4.7 Rötresthantering

4.7.1 Slutavvattning

Slutavvattningen är redan idag en trång sektor där tillgänglig kapacitet är hårt utnyttjad och mottagning av ännu större mängder organiskt avfall än idag kommer att ytterligare försvåra situationen.

Om det förekommer mycket plast och annat material i inkommande organiskt avfall finns en risk för igensättningar av centrifugerna och därmed störningar i deras funktion, framför allt vid större mängder inkommande avfall. Det är därför – även av detta skäl – viktigt att inkommande slurry är mycket finpartikulär med begränsat innehåll av framför allt plast och liknande föroreningar.

Åtgärder för Nivå 1

Det är tveksamt om denna mindre mängd kommer att föranleda ett centrifugbyte. För denna nivå har i kostnadskalkylen antagits att mängden kan klaras i befintlig anläggning. Polymerbehovet räknat i kg/ton TS för slammet antas inte påverkas av tillsatsen av organiskt avfall. I kalkylen har vi räknat med en polymerdosering på 6 kg/ton TS.

Åtgärder för Nivå 2 och 3

Större mängder avfall kommer med all sannolikhet att kräva att kapaciteten i slutavvattningen ökas, förslagsvis åstadkoms detta genom centrifugbyte. I kostnadskalkylen har antagits att en av de fyra befintliga centrifugerna byts ut mot en enhet med större kapacitet för att klara den ökade belastningen. Kostnadskalkylen inkluderar denna större centrifug.

Polymerbehovet ökar motsvarande den ökade TS-mängden.

Samrötning av avfall beräknas resultera i följande tillkommande rötrestmängder, (efter avvattning).

Tabell 8 **Ökad mängd rötrest vid behandling av organiskt avfall, vid Henriksdal¹⁾**

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Mängd TS rötrest (ton TS/år)	1 120	2 240	4 480
Volym rötslam (m ³ /år vid 28 % TS)	4 000	8 000	16 000

¹⁾ antagen nedbrytningsgrad 65 %



4.7.2 Rejektvattenhantering

Mottagning av organiskt avfall kommer att medföra att kvävehalten i det inkommande rejecktvattnet från slutavvattningen ökar. Uppgifter på halten kväve i matavfall varierar; här har antagits en halt av $N_{\text{tot}} = 2\%$ av TS. Totala mängderna kväve vid de olika nivåerna sammanfattas i Tabell 9 nedan.

Tabell 9 Antagna kvävemängder i avfallet

Nivå	Mängd avfall	Mängd kväve i avfall
	ton TS/år	ton N_{tot} /år
Nivå 1	2 500	50
Nivå 2	5 000	100
Nivå 3	10 000	200

Från olika biogasanläggningar för organiskt avfall rapporteras i genomsnitt ca 70 % av kvävet som finns i avfallet föreligga som ammonium efter rötningen, resterande får antas vara organiskt bundet. På grund av de variationer som kan förekomma har vi dock för beräkning av driftkostnaderna här antagit att allt kväve föreligger som ammonium.

Anläggningen i Henriksdal bedöms av Stockholm Vatten klara en viss ökning av tillfört kväve eftersom kapaciteten i befintlig kväverening inte är fullt utnyttjad. Tillåtna utsläppsmängder för Stockholm Vatten baseras dock på det *totala* utsläppet från Henriksdal och Bromma, där anläggningen i Bromma i dagsläget ligger nära utsläppsnivån. Av denna anledning måste även kväve som tillförs Henriksdal tas bort.

Bedömning av åtgärder och tillhörande kostnader har genomförts med utgångspunkten att *hela mängden kväve* som tillförs anläggningen via det organiska avfallet skall tas bort.

Åtgärder för Nivå 1

För Nivå 1 antas den ökade kvävebelastningen klaras av i befintlig anläggning, genom ökad luftning och ökad tillsats av kolkälla. Driftkostnaderna ökar således.

Åtgärder för Nivå 2 och 3

För mängder motsvarande Nivå 2 och större bedöms utökad kväverening krävas för att klara gällande utsläppskrav. Här har antagits att en ny SBR-anläggning (satsvis biologisk rening för nitrifikation/denitrifikation av ammonium) uppförs för rejecktvattnet. Anläggningen placeras förslagsvis i berg i Sickla. En mindre del av den totala mängden ammonium går ut med det avvattnade slammet, resterande tas bort i SBR-anläggningen.

Totala volymen på SBR-anläggningen uppskattas till i storleksordningen ca 1200-1500 m³ för Nivå 2 och 2500-3000 m³ för Nivå 3. Bassängerna bör vara minst 4 m djupa/höga. (Här skall påpekas att rejecktattenflödet blir mindre än idag genom den antagna föravvattningen av primärslammet, se bifogade massbalanser). Driftkostnaderna utgörs främst av luftning, tillsats av kolkälla och avskiljning av överskottsslam (leds tillbaka till inloppet/försedimenteringen). För uppskattning av driftkostnaderna har antagits att metanol används.



4.8 Gashantering

4.8.1 Rågashantering

Rågashantering är redan idag en trång sektor, framför allt gäller detta rågasledningen fram till gasklockan, där kapacitet saknas.

Befintlig fackla saknar också kapacitet att ta emot ett ökat gasflöde.

Åtgärder för Nivå 1, 2 och 3

För samtliga nivåer måste kapaciteten i gasledningen fram till gasklockan ökas. Detta kan exempelvis ske genom tryckstegring.

Befintlig fackla behöver bytas ut mot en ny fackla med högre kapacitet.

Åtgärderna bedöms som helt nödvändiga och inkluderas i kostnadskalkylen.

4.8.2 Gasrening

Nuvarande gasuppgradering (två linjer) har en total rågaskapacitet av $600 \text{ m}^3/\text{h} + 800 \text{ m}^3/\text{h} = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$, dvs ca $12 \text{ M Nm}^3/\text{år}$. Möjligen kan man genom optimering trimma in anläggningen ytterligare något. Idag uppgår gasproduktionen till över $9,5 \text{ M Nm}^3$ rågas/år, år 2010 kommer den totala produktionen att uppgå till uppskattningsvis omkring 10 M Nm^3 rågas/år, baserat på beräkningar utifrån prognostiserade slammängder. Det finns alltså kapacitet i gasreningen för ytterligare ca $2-2,5 \text{ M Nm}^3$ rågas/år. Prognoserna vad gäller framtida slam- och gasproduktion är dock enligt Stockholm Vatten behäftade med en hel del osäkerheter och för en säker bedömning krävs sannolikt uppdaterade prognoser.

Åtgärder för Nivå 1 och 2

Den ökade gasmängd som erhålls från avfallsmängden i Nivå 2 uppgår till $2,2-2,8 \text{ M Nm}^3/\text{år}$. Således finns kapacitet för huvuddelen av mängden motsvarande Nivå 2. Någon ny gasreningsenhet installeras av naturliga skäl inte för det lilla överskottet som erhålls utan detta utnyttjas istället för uppvärmningsändamål. För Nivå 1 och 2 krävs således ingen ökning av befintlig kapacitet i gasreningen.

Åtgärder för Nivå 3

Nivå 3 innebär att den årliga rågasproduktionen ökar med ca $4,4-5,5 \text{ M Nm}^3$. Skall fordonsbränsle produceras krävs således en ny gasreningsenhet. Enheten kan sannolikt inte ha samma utformning som befintliga enheter på grund av platsbrist. Det kan dock finnas möjligheter till utbyggnad med en mer kompakt containerlösning. I det fall utbyggnad ändå bedöms som alltför svårt (måste studeras närmare) kan rågasen i alla händelser utnyttjas för slamuppvärmning eller elproduktion i gasmotor.

Investeringskostnaden för en ny gasreningsenhet uppgår till ca 15 Mkr för den maskinella utrustningen och en enklare överbyggnad eller containerlösning. På grund av de speciella krav på byggnationer som gäller för Henriksdalsberget har i kalkylen även inkluderats en post på 10 Mkr för en byggnad i samma stil som den befintliga gasreningsbyggnaden. Totalt uppgår således kostnaden för den nya gasreningsanläggningen till 25 Mkr.



4.8.3 Högtryckslager och distribution

Vid Henriksdal finns endast ett mindre gaslager idag för utjämning. Renad gas leds direkt till SLs bussdepå (Söderdepån) via en gasledning, där den komprimeras och lagras.

Enligt SL⁵ finns idag ingen kapacitet vid den planerade nya Söderdepån för gasmängder utöver de som i dagsläget är kontrakterade med Stockholm Vatten. Lagervolymen för de ökade mängderna kan inte ökas på grund av platsbrist, och gasen kan inte "konsumeras" vid depån i högre takt än planerat eftersom avsättningen styrs av antalet biogasdrivna bussar vilka successivt införskaffas i takt med att äldre bussar byts ut. Det slutliga antalet planerade biogasbussar vid Söderdepån (120-130 st) innebär också en övre gräns för avsättning via nuvarande, utbyggda system. Dock bedömer SL att det inte finns några problem att *avsätta* ökad mängd biogas, men detta kräver investeringar i nya distributionsanläggningar.

Det finns dock flera intressenter av biogasen och produktionsökningen kommer att kunna försäljas till lämpligt ändamål. Kostnaden för lager och distribution bekostas av köparen av gasen (se nedan).

4.9 Avsättning av nyttiga produkter

4.9.1 Avsättning av rötrest

Stockholm Vatten tecknade avtal 2001 med Boliden Mineral för användning av slammet som vegetationsmaterial för återställning av markområden som använts inom gruvindustrin. Avtalet gällde allt slam från Henriksdal åren 2002-2004. Vid den slamupphandling som genomfördes 2004 tecknades på nytt avtal med Boliden och denna gång även avseende slammet från Bromma frånsett två månaders produktion per år. Således finns i dagsläget garanterad avsättning, men kontraktstiden är emellertid endast 3 år. Under de senaste åren har i storleksordningen 50 000 ton avvattnat slam (TS ca 28%) årligen producerats vid Henriksdal.

4.9.2 Avsättning av biogas

Stockholm Vatten har idag ett långsiktigt avtal med SL gällande leverans av CBG (dvs Compressed Biogas – biogas uppgraderad till fordonsbränslekvalitet) från Henriksdal.

Under 2004 byggdes en gasledning mellan Henriksdal och Söderdepån och idag drivs ett 30-tal innerstadsbussar i Stockholm med CBG. Så gott som all i dagsläget tillgänglig biogas från Henriksdal kommer på sikt att användas för drift av ca 120 bussar (successiv övergång). En mindre andel biogas från Henriksdal säljs till Forum för gasspisar i Hammarby Sjöstad. Under 2005 producerades vid Henriksdal ca 1,1 miljoner Nm³ CBG.

SL har uttryckt generellt intresse att köpa mera biogas från Stockholm Vatten. Ökad leverans till Söderdepån är inte aktuell på grund av begränsade utbyggnadsmöjligheter. Leverans till andra depåer kan vara aktuellt, men för närvarande är SL:s framtida depåstruktur inte helt kartlagt.

Stockholm Vatten bedömer dock att tillkommande mängder CBG kommer att kunna avsättas på marknaden eftersom det finns flera intressenter och efterfrågan är stor.

⁵Samtal med Göran Gellerstam, SL Infra



Kostnader för distribution och lagring av CBG kommer att täckas av blivande kund/kunder.

4.10 Miljöpåverkan

Miljöpåverkan från rötning av avfall kan relateras till ett flertal av de nationella miljö kvalitetsmålen, se nedanstående tabell.

Tabell 10 Relevanta nationella miljö kvalitetsmål och delmål

Nationella miljö kvalitetsmål		Relevanta delmål	
Nr.1. Begränsad klimatpåverkan		Minskade utsläpp av växthusgaser	
Nr.2. Frisk luft		Minskade halter av SO _x , NO _x , och NMVOC i utomhusluft	
Nr.3. Bara naturlig försurning		Minskade utsläpp av SO _x och NO _x till luft	
Nr.4. Giftfri miljö		Uppfyllelse av riktvärden för miljö kvaliteten i rötrest, tungmetaller och komplexa organiska föreningar	
Nr 7. Ingen övergödning		Minskade vattenburna utsläpp av fosfor- och kväveföreningar	
Nr.15. God bebyggd miljö		Minskade utsläpp av ammoniak	
		Minskade utsläpp av kväveoxider till luft	
		Minskning av deponerade avfallsmängder	
		Senast 2010 skall 35 % av källsorterat matavfall behandlas biologiskt	
		Användning av förnyelsebara energikällor	
		Lukt/buller	
CH ₄	Metan	NO _x	Kväveoxider
CO ₂	Koldioxid	N ₂ O	Dikväveoxid (lustgas)
SO _x	Svaveloxider	NMVOC	Flyktiga organiska ämnen exklusive metan

Mot bakgrund av miljömålen ovan är framför allt följande faktorer från mottagning och behandling av organiskt avfall relevanta.

”Generell” miljöpåverkan

Här ingår de effekter som generellt anses kunna uppnås via rötning av avfall med relaterad biogasproduktion.

- Ersättning av fossilbränsle (diesel, bensin, eldningsolja) med biogas.
- Miljöpåverkan från användning av gasen. Om fossilbränsle ersätts erhålls vid användningen av gasen framför allt en minskning i emissioner till luft. Hur stor minskningen blir beror på vilket bränsle gasen ersätter och i vilket sammanhang (dvs vad den jämförs med).
- Nyttiggörande av rötresten. I detta fall är samrötning aktuellt. Utnyttjandet av rötresten beror då av slamanvändningen.

Miljöpåverkan relaterad till anläggningsutformning

Här ingår den miljöpåverkan som i hög grad beror av genomförande och anläggningsutformning.

- Klimatpåverkan från metanförfluster till luft från anläggningarna. Metanförflusterna från gasen som produceras från det organiska avfallet kommer att –i rela-



tion till torrsubstansmängden – vara lika stora som metanförlusterna från den biogas som produceras från slam. Metanförlusternas storlek beror på vilka åtgärder som vidtas vid anläggningarna. Genom rötslamkylning, omhändertagande av restgas från gasreningen och generellt en sluten hantering kan metanförlusterna från rötning av avfall minimeras till marginell påverkan. Miljövinsten från fossilbränsleersättning kommer dock att vara väsentligt större än miljöpåverkan från eventuella metanförlusterna.

- Buller från mottagning av organiskt avfall härrör framför allt från transporter. Vid själva anläggningen kan möjligen tömning av fordon orsaka visst buller, men genom att bygga in mottagningsdelen bör inte detta orsaka något problem för omgivningen. Systemen bör generellt slutas/överbyggas i så stor utsträckning som möjligt för att minimera buller.
- Lukt kan uppstå framför allt vid mottagningen av avfallsslurryn. Lukten bedöms kunna hanteras genom avancerad luktreduktion, t ex ozonskrubber och kolfilter. I övriga anläggningsdelar bedöms avfallet inte ge någon ökad luktproblematik jämfört med slammet.
- Mottagning och behandling av avfall medför en ökad kvävebelastning på respektive verk. Genom föreslagna åtgärder för kvävereduktion kommer nuvarande utsläppsnivåer inte att påverkas.
- Påverkan från transporter av avfallsslurry måste bedömas i samband med lokalisering av förbehandlingsanläggningen. Faktorer såsom fordonstyp, minimerat transportavstånd, hög TS-halt på avfallsslurryn utgör viktiga parametrar i sammanhanget. Sker transporterna med biogasfordon sker inte något nettobidrag till koldioxidutsläppen.
- Transporterna av slam kommer att öka. Nedan visar det ökade antalet fordon för de 3 belastningsnivåerna. Det har förutsatts att fordonens kapacitet är 30 ton/bil och att slammet avvattnas till 28 % TS.

Tabell 11 Ökat antal slamtransporter vid de olika belastningsnivåerna

	Ökat antal fordon		
	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Antal fordon/år	133	267	533
Antal fordon/vecka	2,5	5	10



5 Bedömning av möjligheter att behandla organiskt avfall vid Bromma reningsverk

5.1 Befintlig anläggning

Vid Bromma ARV råder kapacitetsbrist i rötningssteget och projektering av ny röt-kammare (benämnd RK 7) om ca 6 000 m³ pågår. Befintlig röt-kammarvolym upp-går till 2x1000 m³ + 4 x 2500 m³ = totalt 12 000 m³. Ny överskottslamhantering och ny uppvärmning genom värmepump ingår i projektet. Tidigare förstudie och hand-lingar som utarbetats i samband med projektering av denna tillsammans med infor-mation från platsbesök och intervjuer av driftansvariga vid anläggningen har gett en god bild över anläggningens kapacitet och prestanda.

Anläggningen har problem med trådbakterier som orsakar driftstörningar i rötnings-steget. Driftansvariga har angivit att man därför sannolikt kommer att driva anlägg-ningen enligt "Käppalamodellen" vilket innebär att primärslammet rötas i den pla-nerade nya röt-kammaren RK 7, därefter fördelas rötat primärslam och överskotts-slam i RK 1-6 där det rötas färdigt. Detta driftfall har varit en av grundförutsättning-arna vid bedömningen. Det organiska avfallet har då förutsatts rötas tillsammans med primärslammet i RK 7.

Utgångspunkten för bedömningen med avseende på slamflöden har hämtats från tidigare studier (se kapitel 3.2 och 3.4). Slamflödena redovisas i Tabell 14 nedan. Den redovisade slammängden inkluderar en bedömd ökning av slammängderna med knappt 1 % per år fram till år 2015.

Tabell 14 Slamflöden Bromma ARV (prognos för år 2015)

	TS-mängd ton/år	Flöde m ³ /d	Flöde m ³ /h	TS-halt %	VS-halt % av TS
Primärslam	7 100 ¹⁾	500	20	4,0	75
Förtjockat överskottsslam	5 500 ¹⁾	300	13	5,0	69
Rötslam	6 100 ²⁾	90		31	-

1) Värden har hämtats ur "Bromma röt-kammare 7 – förprojekt" SWECO VIAK AB 2005-03-09.

2) Har beräknats från prognostiserade slammängder.

5.2 Gällande tillstånd

Vid Brommaverket tas inte något externt organiskt material emot vid anläggningen, och något tillstånd för detta har inte sökts, varför tillstånd behöver sökas för samtli-ga nivåer 1-3 för Brommaverket.

5.3 Mottagning av förbehandlad avfallsslurry

Anläggningen i Bromma har idag inte någon mottagning för organiskt avfall. Skall organiskt avfall kunna tas emot måste anläggningen kompletteras med en ny mot-tagning.

Åtgärder för Nivå 1

Skall en mindre mängd avfall tas emot (Nivå 1) krävs att en mindre mottagning lik-nande den som projekteras vid Henriksdal idag (se kapitel 4.4) uppförs. Utform-



ningen kan göras på olika sätt, men kostnaden rör sig i samtliga fall om ca 11 Mkr. Lämplig placering förefaller vara i anslutning till befintlig slamutlastning.

Åtgärder för Nivå 2 och 3

Skall större mängder behandlas kommer av transportekonomiska skäl större fordon att användas, vilket innebär att en större mottagning krävs. Även här är denna utformad på liknande sätt som den tidigare studerade vid Henriksdal (se kapitel 3.2 och Bilaga 2a), med skillnaden att den här inte är förlagd i berg utan en mottagningshall för fordonen byggs, vilket gör att byggkostnaderna minskar något jämfört med Henriksdalsfallet. Utjämningsvolymerna är även här 250 m³ respektive 500 m³ för Nivå 2 och 3. Som för Nivå 1 förefaller den mest lämpliga platsen vara i anslutning till befintlig slamutlastning.

Driftansvariga vid Bromma har påtalat vikten av god luktreduktion då anläggningen är belägen i ett känsligt område med närliggande bostäder. Luktreduktion i mottagningshallen åstadkoms förslagsvis med t ex ozonskrubber och kolfilter (inkluderat i kostnadskalkylen).

5.4 Hygienisering

Hygienisering av inkommande avfall planeras ske i den centrala förbehandlingsanläggningen. En alternativ kostnad har – som i fallet Henriksdal beräknats för den eventualitet att hygienisering av något skäl skulle genomföras vid Bromma ARV.

Kostnaden för hygieniseringstankar är densamma som i Henriksdal eftersom de aktuella avfallsflödena är lika stora.

5.5 Rötning

5.5.1 Mesofil rötning (befintlig och planerad anläggning)

Som redovisats tidigare har utgångspunkten för bedömningen här gjorts med utgångspunkten att en ny rötkammare uppförs, att överskottsslammet förtjockas till 5 % TS och att anläggningen körs enligt "Käppalamodellen" (se kapitel 5.1) som planerat.

Massbalanser med slam- och gasflöden redovisas i Bilaga 1.

Mottagning av organiskt avfall förutsätter att rötkammarprojektet genomförs, alternativt att andra processförbättrande åtgärder vidtas vid anläggningen. I annat fall kan inte något organiskt avfall tas emot överhuvudtaget på grund av den brist på rötkammarvolym som finns idag. Primärslammet måste därtill förtjockas för att en rimlig uppehållstid skall uppnås i den nya RK7. I detta sammanhang har det också betydelse vilken TS-halt den inkommande avfallsslurryn har, det är naturligtvis fördelaktigt att den är så hög som möjligt. Vid bedömningen har som tidigare antagits att avfallsslurryn håller 10 % TS, men i praktiken bör den kunna bli betydligt högre, kanske 15-18 % TS, beroende på utformningen av förbehandlingsanläggningen.

Åtgärder för Nivå 1

För Nivå 1 krävs ingen förtjockning av primärslammet. Uppehållstiden i RK 7 minskar från 12 till 11 d jämfört med enbart slamrötning, men totala uppehållstiden är ändå mycket lång (11+14 = 25 dygn, 11+11 = 22 dygn om en stor rötkammare ställs av), varför detta inte kan anses ha någon avgörande betydelse.



Åtgärder för Nivå 2 och 3

I det planerade driftfallet (enbart slam) är uppehållstiden i RK7 12 dygn. För att er- hålla väsentligen samma uppehållstid vid mottagning av organiskt avfall måste pri- märslammet förtjockas till minst ca 5-6 %. Vid Nivå 3 minskar uppehållstiden under dessa förutsättningar ändå med 2 dygn. Den totala uppehållstiden för primärslammet blir dock totalt $10 + 13 = 23$ dygn ($10 + 11 = 21$ dygn i det fall en stor RK ställs av), varför det här sannolikt mer är en fråga om trådbakteriernas inverkan; det är ju vik- tigt att primärslammet och det organiska avfallet utrötas ordentligt i RK7 före det blandas med överskottsslammet i RK 1-6.

För bedömningen har antagits att primärslammet förtjockas i två nya bandförtjocka- re som förslagsvis uppställs i den gamla polymerberedningen.

Omrörningen i planerade RK7 är inte specifikt utformad för slam av så hög TS-halt som antagits här, och den kan komma att behöva kompletteras, förslagsvis med gas- omrörning. Gasomrörning har vid biogasanläggningar för avfall visat sig effektivt som komplement till mekanisk omrörning eftersom den också ger möjlighet att bry- ta upp eventuella fettrika svämtäcken som kan ansamlas på ytan. I det fall man skall ta emot organiskt avfall på det sätt som antagits här föreslår vi att den nya rötka- maranläggningen i första hand förbereds för gasomrörning, dvs rör och ventiler i själva rötkammarkonstruktionen installerar. Vid eventuellt behov kan därefter kom- pressorer och annan utrustning installeras i ett senare skede utan att rötkammaren måste tömmas ned.

Skall värme återvinnas förutsätter höga TS-halter i inkommande flöde till rötka- marna ($> 4,5-5$ % TS) att värmeåtervinningen sker med värmepump. Värmepumpsin- stallation är planerad i utbyggnadsprojektet.

Den organiska belastningen på RK 7 blir betydligt högre än vad som är brukligt vid de flesta svenska anläggningar, ca $4,4 \text{ kg VS/m}^3, \text{d}$ vid Nivå 2 och över $6 \text{ kg VS/m}^3, \text{d}$ vid Nivå 3. Det är sannolikt inte *omöjligt* att högbelasta anläggningen på detta sätt, men det ställer mycket höga krav på driften och en mycket noggrann uppföljning av processen. Risken för överbelastning och olika driftproblem ökar naturligtvis. Vi bedömer det därför som mycket tveksamt att ta emot mer än ca 40-50 000 ton av- falls-slurry per år vid anläggningen i Bromma, med det planerade driftfallet ("Käp- palamodellen").

5.5.2 Termofil rötning

Liksom i fallet Henriksdal föranleder inte mottagning av organiskt avfall en om- ställning av omställning av rötkammardriften till termofila temperaturer. På grund av den begränsade rötkammarvolymen vid drift enligt "Käppalamodellen" skulle det dock på sikt kunna vara fördelaktigt med termofil drift för snabbare nedbrytning.

Skall anläggningen ställas om till termofil drift krävs nya värmeväxlare för hela slammängden. Plats finns reserverad i det pågående rötkammarprojektet. Merkost- naden i värmeväxlarutrustning för att hantera avfallsflödet jämfört med enbart slam- flödet har inberäknats i kostnadskalkylen.

5.5.3 Samrötning vs separat rötning

Med det planerade driftfallet är det naturligt att röta det organiska avfallet tillsam- mans med övrigt primärslam på grund av förekomsten av trådbakterier. En möjlig- het skulle kunna vara att avsätta en av rötkamrarna 1-6 för organiskt avfall, men



detta skulle leda till minskade uppehållstider för slammet, och kräver fördjupad utredning för en säkrare bedömning.

Separat hantering av rötresten kräver separat avvattning och utlastning, vilket befintlig anläggning inte är förberedd för. Omställning skulle sannolikt kunna ske (tekniskt mindre komplicerat än vid Henriksdal), men kostnader för separat avvattning och utlastning tillkommer. Av tidsskäl har vi inte haft möjlighet att fördjupa denna del av utredningen i dagsläget.

5.6 Rötresthantering

5.6.1 Slutavvattning

Åtgärder för Nivå 1

Nivå 1 bedöms kunna klaras i befintliga centrifuger.

Åtgärder för Nivå 2 och 3

Liksom för Henriksdal leder mottagning av större mängder avfall (Nivå 2 och 3) till att kapaciteten i befintlig slutavvattning måste ökas. I Bromma har antagits att en av de två befintliga centrifugerna byts ut mot en med större kapacitet. Investeringen för centrifugen inkluderas i efterföljande kostnadskalkyl.

Samrötning av avfall beräknas resultera i följande tillkommande rötrestmängder, (efter avvattning).

Tabell 15 **Ökad mängd rötrest vid behandling av organiskt avfall, vid Bromma¹⁾**

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Mängd rötrest TS (ton TS/år)	1 120	2 240	4 480
Volym rötslam (m ³ /år vid 31 % TS)	3 600	7 200	14 400

1) 65% nedbrytningsgrad

5.6.2 Rejektvattenhantering

Kvävemängderna som tillförs verket via det inkommande avfallet förutsätts tas bort helt på liknande sätt som i fallet Henriksdal (se kapitel 4.7.2). Aktuella mängder kväve för Nivå 1, 2 och 3 är även här 50 ton/år, 100 ton/år respektive 200 ton/år.

I Bromma ligger man mycket nära gällande utsläppsnivåer för kväve, varför anläggningen inte kan tillföras något ytterligare kväve.

Åtgärder för Nivå 1

För Nivå 1 bedöms den ökade kvävebelastningen klaras i befintlig anläggning (med ökade driftkostnader som följd).

Åtgärder för Nivå 2 och 3

En SBR-anläggning uppförs på lämplig plats, aktuella volymer blir 1200-1500 m³ för Nivå 2 och 2500-3000 m³ för Nivå 3. Vid anläggningen råder viss platsbrist, men gamla gasklockan skall rivas och utrymmet som frigörs skulle kunna utgöra en möjlig placering för SBR-anläggningen.



5.7 Gashantering

5.7.1 Rågashantering

För närvarande sker en översyn av rågashantering, som utgjort en trång sektor med kapacitetsbrist. Tryckstegring samt ny gasklocka är under byggnation. Efter ombyggnationen bedöms anläggningen klara samtliga belastningsnivåer. Inga ytterligare åtgärder bedöms krävas här.

5.7.2 Gasrening

Gasreningskapaciteten (rågas) på Bromma är $2 \times 300 \text{ Nm}^3/\text{h} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, dvs ca $5 \text{ M Nm}^3/\text{år}$. I dagsläget kan inte hela kapaciteten utnyttjas på grund av kapacitetsbrist i rågasledningen fram till gasklockan. Efter att detta har åtgärdats kommer den befintliga gasreningen att kunna nyttjas fullt ut.

Idag produceras $3,1 \text{ M Nm}^3$ rågas/år. Rågasproduktion från avfallsmängder enligt Nivå 2 ($2,2\text{--}2,8 \text{ M Nm}^3/\text{år}$) ger totalt $5,3\text{--}5,9 \text{ M Nm}^3/\text{år}$ (ca $700 \text{ m}^3/\text{h}$). Således kan huvuddelen av gasproduktionen vid Nivå 2 tas emot i befintlig gasrening. Överskottet nyttjas till slamuppvärmning.

Vid Nivå 3 och över krävs en ny gasreningsenhet. Investering uppgår till ca 15 Mkr för enklare överbyggnad/containerlösning.

5.7.3 Högtryckslager och distribution

Behovet av högtryckslager är en funktion av avsättningstakten för gasen, som kan variera. Kostnaden för lagring och distribution bekostas av den kund till Stockholm Vatten som köper gasen.

5.8 Avsättning av nyttiga produkter

5.8.1 Avsättning av rötrest

Under åren 2002-2007 deltar bolaget i projekt ReVAQ (ren växtnäring från avlopp). Inom projektets ram används varje år två månaders produktion av slam från Brommaverket för spridning på åkermark för livsmedelsproduktion. Projektet genomförs i samverkan med bl.a. lantbrukarnas riksförbund, livsmedelsindustrin, dagligvaruhandeln och naturskyddsföreningen. Under 2005 producerades ca 17 000 ton avvattnat slam vid Bromma.

Generellt sett kan man förvänta sig att avfallet ger en rötrest med lägre föroreningsinnehåll, och således har en positiv inverkan på den samlade slutprodukts kvalitet. Det finns emellertid exempel på dåligt fungerande källsortering med en otillfredsställande kvalitet hos avfallet, varför det är viktigt att avfallet är kvalitetssäkrat. ReVAQ ställer mycket höga krav på kvalitetssäkringen av inkommande material om det ska godkännas att avfall tas in i anläggningen.

När det gäller avsättningen till Boliden är bedömningen densamma som för Henriksdal.

5.8.2 Avsättning av biogas

CBG (dvs Compressed Biogas – biogas uppgraderad till fordonsbränslekvalitet) från Bromma avsätts huvudsakligen för försörjning av personbilar och lastbilar via



publika tankställen. Stockholm Vatten tecknade under 2004 ett avtal med AGA Gas som ansvarar för distribution och försäljning av större delen av gasmängden från Bromma. Stockholm Vatten har under år 2004 kompletterat och anpassat sin anläggning för att kunna leverera till AGA Gas. Under 2005 producerades vid Bromma ca 0,8 miljoner Nm³ CBG. AGA Gas bygger ut distributionssystemen med nya publika tankställen.

Stockholm Vatten bedömer att det finns flera intressenter på marknaden och att ökade mängder CBG som tillkommer vid rötning av matavfall vid Bromma kommer att kunna avsättas. Kostnader för distribution och lagring av CBG kommer att täckas av blivande kund/kunder.

5.9 Miljöpåverkan

Miljöpåverkan är generellt sett lika som i fallet Henriksdal, se kapitel 4.10.

Slamtransporterna blir något färre eftersom torrsubstansen i slammet är högre.



6 Resultat och diskussion

Nedan sammanfattas och kommenteras de viktigaste aspekterna som framkommit vid bedömningen av möjligheterna att ta emot och behandla avfallsslurry vid de två anläggningarna i Henriksdal och Bromma.

6.1 Tillstånd

Vid Brommaanläggningen finns inte något tillstånd för mottagning och behandling av avfall. En helt ny ansökan för sådan verksamhet krävs således i det fall behandling av avfall skall ske här, vilket är en omfattande och tidskrävande process.

I Henriksdal är en ansökan om tillstånd att behandla större mängder organiskt material än idag under prövning. Mängder motsvarande drygt Nivå 1 ryms i det tillstånd som nu söks.

I gällande miljölagstiftning finns inga hinder för behandling av organiskt avfall vid Stockholm Vattens anläggningar, men tillstånd krävs för verksamheten. Små mängder kan betraktas som "en ändring av mindre betydelse". Större mängder (dvs hög andel avfall jämfört med slam) kan komma att kräva en omprövning av verksamheten i sin helhet. Kontakt med myndigheten i ett tidigt skede för att informera sig om myndighetens hållning och vilka krav som gäller är väsentligt. Processen att ta fram en ny ansökan förenklas naturligtvis genom att en hel del underlag såsom t ex miljökonsekvensbeskrivning redan finns framtaget och kan uppdateras.

6.2 Teknik

Ur rent teknisk synvinkel kan mottagning av organiskt avfall genomföras vid båda anläggningarna. Det finns dock mycket som talar för alternativet Henriksdal jämfört med Bromma.

Vid anläggningen i Bromma går det i dagsläget inte att ta emot något avfall alls på grund av bristen på röt-kammarvolym. De långtgående utbyggnadsplanerna (projektering färdigställd) medger att en begränsad mängd externt avfall kommer att kunna tas emot. Utgångspunkten för den planerade utbyggnaden har dock varit att klara driften när det gäller den nuvarande slambehandlingen – inte att ta emot externt avfall. Även mottagning av en begränsad mängd avfall ställer högre krav på drift och översyn av rötningsprocessen eftersom den nya röt-kammaren, med det driftfall som planeras ("Käppalamodellen"), blir relativt högbelastad. På grund av de svårigheter som förekomsten av trådbakterier orsakar kan det visa sig praktiskt och kanske nödvändigt att driva anläggningen på detta sätt. Ytterligare tillförsel av lättnedbrytbart organiskt material riskerar – såvida inte en lämplig omläggning av driften sker – att förvärra dagens problematik med trådbakterier. Skall externt avfall tas emot här måste detta beaktas i pågående utbyggnadsprojekt.

Samtliga anläggningstekniska åtgärder i Henriksdal sker i bergförlagda utrymmen, medan i Bromma är markförlagda byggnader aktuella. Utrymmet i Bromma är mer begränsat än i Henriksdal eftersom bergutrymme kan sprängas ut i Henriksdal.

I Henriksdal finns flerårig erfarenhet av att ta emot externa avfallsfraktionen (fett-slam) och utbyggnad av externmottagningen pågår. Stora röt-kammarvolymerna finns tillräckliga eller kan frigöras utan – eller med relativt enkel – omläggning av röt-kammardriften. Föravvattnings av primärslammet är den huvudsakliga åtgärd som måste införas för att större mängder organiskt material skall kunna tas emot samtidigt som uppehållstiden i röt-kamrarna upprätthålls. I fallet Nivå 3 blir den resulterande



rande TS-halten relativt hög, knappt 7 % in till rötkamrarna. Enligt tidigare studie bör omrörningen klara upp till 8 % TS i inkommande flöde, men det kan finnas anledning att studera denna fråga mer i detalj, i synnerhet i det fall torrsubstansen på inkommande organiskt avfall blir högre än de antagna 10 %. Utöver omrörarnas motoreffekter bör även inblandningen av det externa materialet studeras, gärna genom testkörningar och ställas i relation till avfallsslurryns egenskaper.

Om en större mottagningsanläggning för Nivå 2 eller 3 skall byggas i Henriksdal i stället för planerad anläggning för Nivå 1 riskerar detta medföra att Danvikslösenprojektet fördröjs. Detta gör att man i så fall får bygga två mottagningsanläggningar. Genom att fettransporter sker med små fordon och organiskt avfall med större är detta dock inte nödvändigtvis en nackdel utan kan tvärtom ses som en fördel – eller till och med en nödvändighet – eftersom de olika transportrörelserna då inte stör varandra. Om detta alternativ skall genomföras kan man också ”banta” den planerade anläggningen så att endast fettslam tas emot där, dvs planerad maskinutrustning för organiskt avfall utgår då delvis.

Mottagning av organiskt avfall medför en risk för ökad lukt från mottagningsdelen. Upplevelsen av lukt till omgivningen är en viktig fråga för båda lokaliseringarna, men läget i Bromma kan i dagsläget möjligen anses som något mer känsligt. Genom att hanteringen sker i slutna och ventilerade utrymmen där frånluften passerar filter och eventuellt även avancerad luktreduceringsutrustning bedöms dessa yttre olägenheter kunna bemästras. I samband med den pågående projekteringen av ny mottagningsstation projekteras vid Henriksdal även en ny luktreduktionsanläggning, ventilationslukt från mottagningen kan då behandlas i denna. Lukt bedöms kunna hanteras även i Bromma men kräver då en ny luktreduceringsanläggning.

Utformningen av mottagningsstationen kan i Henriksdalsfallet innebära att tiderna för mottagning av organiskt avfall måste utökas jämfört med dagens öppethållande. Detta medför en ökad personalkostnad (även jourtid) och måste vägas in i utformningen av förbehandlingsanläggningen (Renhållningsförvaltningen).

Antalet fordonsrörelser kommer att öka inne på respektive anläggningsområde, dels genom transporter av organiskt material till anläggningen, dels borttransport av producerad rötrest från anläggningen. En ökad transport med tunga fordon ger upphov till lokala konsekvenser som är beroende av vägnätets utformning och bebyggelsens (och andra intressenters) läge i förhållande till trafiken.

Konsekvenserna av transporter och trafik bör analyseras i samband med lokalisering och utformning av förbehandlingsanläggningen. I analysen bör ingå bland annat: typ av transportfordon och storlek, TS-halt på avfallsslurryn (påverkar antalet transporter och mottagningsstationens utformning), övriga transporter på området, trafikrörelser i omgivningarna, mm.

6.3 Miljöpåverkan

Någon bedömning eller jämförelse av avfallsrötning och andra metoder att behandla avfall (t ex förbränning, kompostering) har inte genomförts här. En utgångspunkt har varit uppfyllande av 35 %-målet, vilket kan åstadkommas genom rötning av avfall i Henriksdal eller Bromma. Utöver uppfyllandet av detta mål kan konstateras att miljöpåverkan (”miljönyttan”) framför allt utgörs av produktion av fossilbränsleersättning.

När det gäller miljöpåverkan från själva avfallsbehandlingen vid anläggningarna i Henriksdal respektive Bromma kommer dessa med all sannolikhet att vara mycket lika och stå i direkt proportion till övrig slam- och gashantering. Behandling av or-



ganiskt avfall kommer alltså inte att utgöra någon väsentligt större belastning på miljön än vad behandling av rötslam gör. Åtgärder som genomförs för att minska anläggningarnas miljöbelastning kommer också att påverka det organiska avfallet och därur producerad biogas i samma utsträckning som åtgärder för slam.

Utformningen av anläggningarna är central i sammanhanget. I synnerhet utformningen av mottagningen blir viktig (t ex för luktreduktion), men även den generella utformningen av anläggningarna och olika åtgärder kan således miljöbelastningen relaterad till organiskt avfall minimeras. Framför allt långtgående rötslamkylning (med värmepump) har stor inverkan.

Ökad belastning på rötningsprocessen kommer att medföra större rejektvattenmängder vilka i sin tur medför en ökad belastning på reningsprocessen i verket. Föreslagena åtgärder kommer att säkerställa att nuvarande utsläpp inte ökas.

I övrigt är det transporter till och från anläggningarna som kommer att medföra en miljöpåverkan. Med biogasfordon kommer transporterna inte att medföra något nettobidrag till koldioxidutsläpp.

6.4 Investeringar

I följande tabeller redovisas det uppskattade investeringsbehovet för de åtgärder som krävs för att kunna ta emot avfallsslurry vid anläggningarna i Henriksdal och Bromma, för de tre studerade avfallsmängderna.

Tabell 18 Sammanställning av nödvändiga investeringskostnader för Henriksdal

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
	Mkr	Mkr	Mkr
Mottagningsstation	11	33,3	34,3
Föravvattning primärslam	6,7	6,7	6,7
Slutavvattning	0	3	3
Rejektvattenhantering	0	20	25
Rågashantering	3	3	3
Gasuppgradering	0	0	25
Summa nödvändiga åtgärder	21	65	97



Tabell 19 Sammanställning av nödvändiga investeringskostnader för Bromma

	Nivå 1	Nivå 2	(Nivå 3) ¹⁾
	Mkr	Mkr	Mkr
Mottagningsstation	11	28,1	29,1
Föravvattning primärslam	0	4	4
Gasomrörning	0	0,8	0,8
Slutavvattning	0	2,5	2,5
Rejektvattenhantering	0	20	25
Gasuppgradering	0	0	15
Summa nödvändiga åtgärder	11	55,4	76,4

1) denna nivå i praktiken inte aktuell p g a begränsningar i röttningssteget (se kapitel 5.5.1)

Den något högre kostnaden för Henriksdal beror huvudsakligen på att byggnationen där utförs i berg.



7 Slutsatser och rekommendationer

7.1 Övergripande slutsatser

- Mottagning och rötning av externt organiskt avfall bedöms som genomförbart i såväl Henriksdal som Bromma i syfte att öka produktionen av biogas vid Stockholm Vattens anläggningar.
- Inkommande material skall vara en pumpbar och kvalitetssäkrad slurry. Kriterier för slurryns beskaffenhet måste utarbetas närmare före mottagning och behandling påbörjas.
- Förutsättningarna att ta emot och behandla pumpbar avfallsslurry bedöms sammantaget som störst i Henriksdal.
 - I Henriksdal kan kapacitetsnivå 3 tas emot utan omfattande omläggning av driften. Nivå 3 innebär att ca 100 000 ton avfallsslurry/år (10 000 ton TS/år) tas emot, vilket motsvarar hela det sk 35 %-målet
 - Investeringen som krävs bedöms uppgå till 97 Mkr.
 - I Bromma kan i dagsläget inget avfall tas emot. Efter planerad ombyggnation av rötkammare (och med planerat driftfall) bedöms upp till Nivå 2 kunna tas emot, dvs ca 40-50 000 ton slurry/år (motsvarande ca 4 000-5 000 ton TS/år), dvs maximalt hälften av 35 %-målet.
 - Investeringen som krävs bedöms uppgå till 55 Mkr.
- Genomförande av aktuella åtgärder måste samordnas med planerade och pågående anläggningsprojekt vid respektive anläggning. I Henriksdal är det framför allt Henriksdal 2008 och Danvikslösenprojektet som berörs. I Bromma är det utbyggnaden av rötningssteget som påverkas.
- Avsättningsmöjligheterna för de ökade gasmängderna bedöms som mycket god.
- Ökningen av drift- och underhållskostnaderna är i huvudsak lika för båda anläggningarna.
- I gällande miljölagstiftning finns i dagsläget inga hinder för behandling av organiskt avfall vid Stockholm Vattens anläggningar, men tillstånd krävs för verksamheten.

7.2 Alternativet Henriksdal

Alternativet med mottagning och rötning av avfallet i Henriksdal kännetecknas i korthet av följande:

- Rötkamrarna i Henriksdal har gott om kapacitet att röta hela den aktuella avfallsmängden i samtliga 3 undersökta kapacitetsnivåer.
- En liknande verksamhet finns redan i dag etablerad vid Henriksdal i form av fettmottagning och driftpersonalen har således erfarenhet av denna typ av verksamhet.
- En ansökan om mottagning och behandling av organiskt avfall är under prövning.



- En anläggning för mottagning av organiskt avfall motsvarande Nivå 1 är projekterad. Bergutrymme kan göras tillgängligt för en större mottagningsanläggning och ett principförslag för en sådan anläggning finns redan framtaget.
- I befintlig gasreningsanläggning finns kapacitet nästan upp till Nivå 2.
- Nuvarande slamkvalitet kan förväntas förbättras genom mottagning av matavfall eftersom detta innehåller lägre tungmetallhalter. Rötrestproduktionen vid Henriksdal omfattas inte heller av några certifieringskrav (ReVAQ eller P-märkning) vilket gör att risken att nuvarande avsättning påverkas negativt är mycket liten.

7.3 Alternativet Bromma

Alternativet att behandla avfall i Bromma innebär:

- Investeringsmässigt är det en något billigare lösning än Henriksdal för Nivå 2.
- Mottagning av organiskt avfall vid Bromma är i dagsläget svårt att planera eftersom det är osäkert vilken kapacitet som kommer att finnas i rötkammarna. Med den planerade nya rötkammaren (och planerat driftfall) klaras upp till Nivå 2. Skall större mängder avfallsslurry tas emot behöver detta beaktas i det pågående utbyggnadsprojektet, som då kan behöva projekteras om.
- I befintlig gasreningsanläggning finns kapacitet nästan upp till Nivå 2. En utökad gasavsättning kan möjligen vara enklare att lösa tekniskt för Brommaalternativet.
- Erfarenhet saknas av avfallsmottagning och en helt ny verksamhet behöver etableras vid anläggningen.
- Certifiering enligt ReVAQ innebär att en rad administrativa rutiner avseende kvalitetskontroll måste införas, och som också måste godkännas av ReVAQ.

7.4 Rekommendationer för fortsatt utredning

Baserat på ovanstående förefaller Henriksdal sammantaget vara det mest attraktiva alternativet för utökad mottagning av organiskt avfall vid Stockholm Vattens anläggningar. I dagsläget har olika åtgärder redan inletts vid Henriksdal inom ramarna för Danvikslösenprojektet. Tillståndsansökan är under prövning, projektering pågår och liknande verksamhet finns redan etablerad vid anläggningen. Investeringsmässigt är alternativet relativt likvärdigt med en anläggning i Bromma.

Merkostnaden för en anläggning med kapacitet för Nivå 3 är mycket liten jämfört med kostnaden för anläggning med kapacitet för Nivå 2 (ca 10 %). Ur investeringsynpunkt är det därför svårt att motivera en dubbel investeringskostnad (med Nivå 2-anläggningar både i Henriksdal och Bromma), såvida inte totalekonomin för hela kedjan insamling – förbehandling – transport – rötning skulle bli gynnsam.

Ur Stockholm Vattens synvinkel ser vi därför i första hand att alternativet med **en stor mottagningsstation för Nivå 3 i Henriksdal** är aktuellt för vidare utredning. I det kommande arbetet bör särskild uppmärksamhet ägnas åt följande:

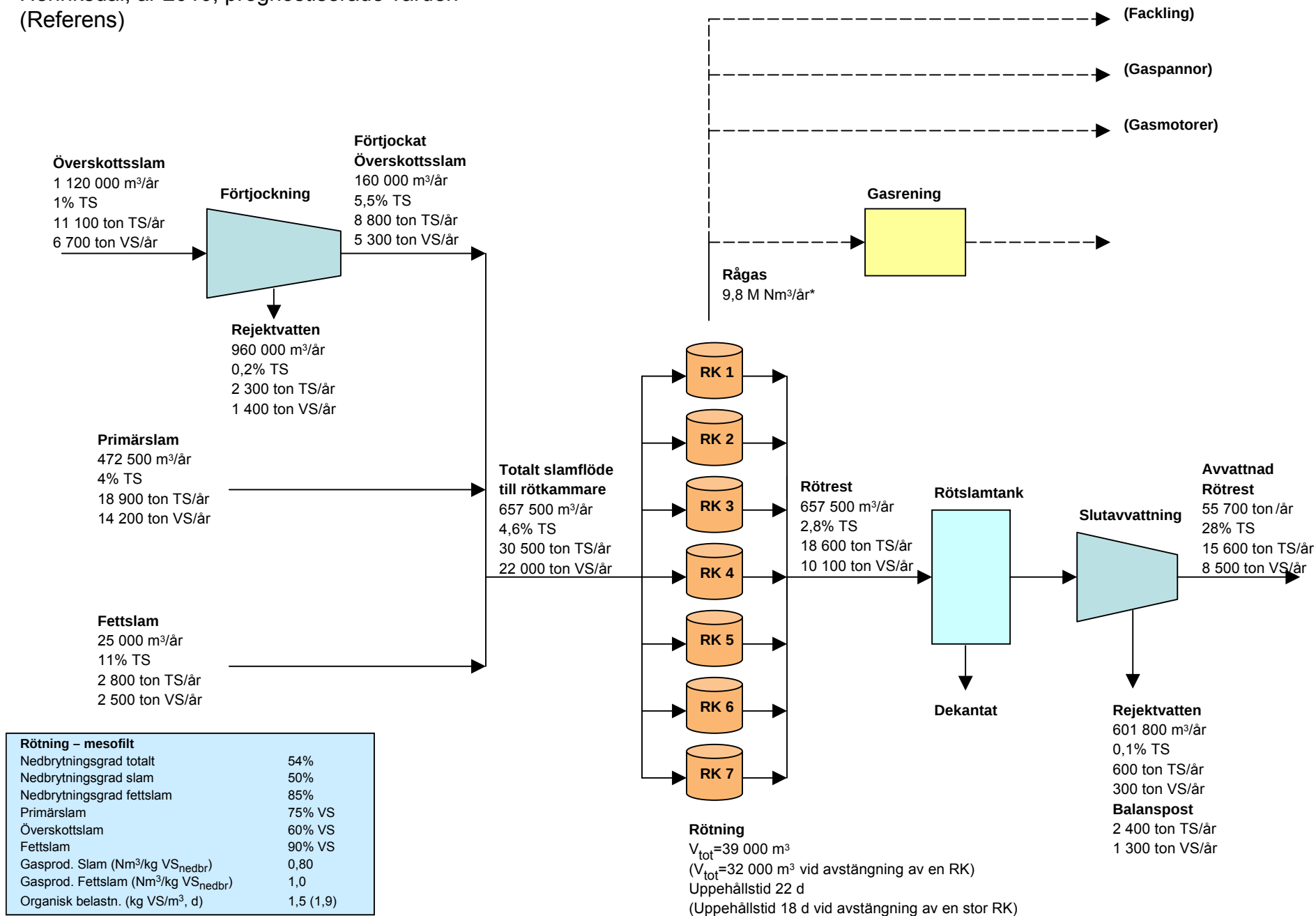
- Klarläggande av möjligheterna till samordning med det pågående Danvikslösenprojektet, i synnerhet konsekvenserna för den pågående projekteringen av ny fettmottagning.
- Möjligheterna att genomföra en successiv utbyggnad



Slutligt alternativ för fördjupad utredning kommer att utformas i samråd med Renhållningsförvaltningen efter att slutsatser från deras parallella studie presenterats och diskuterats.

Materialbalans/Flödesschema

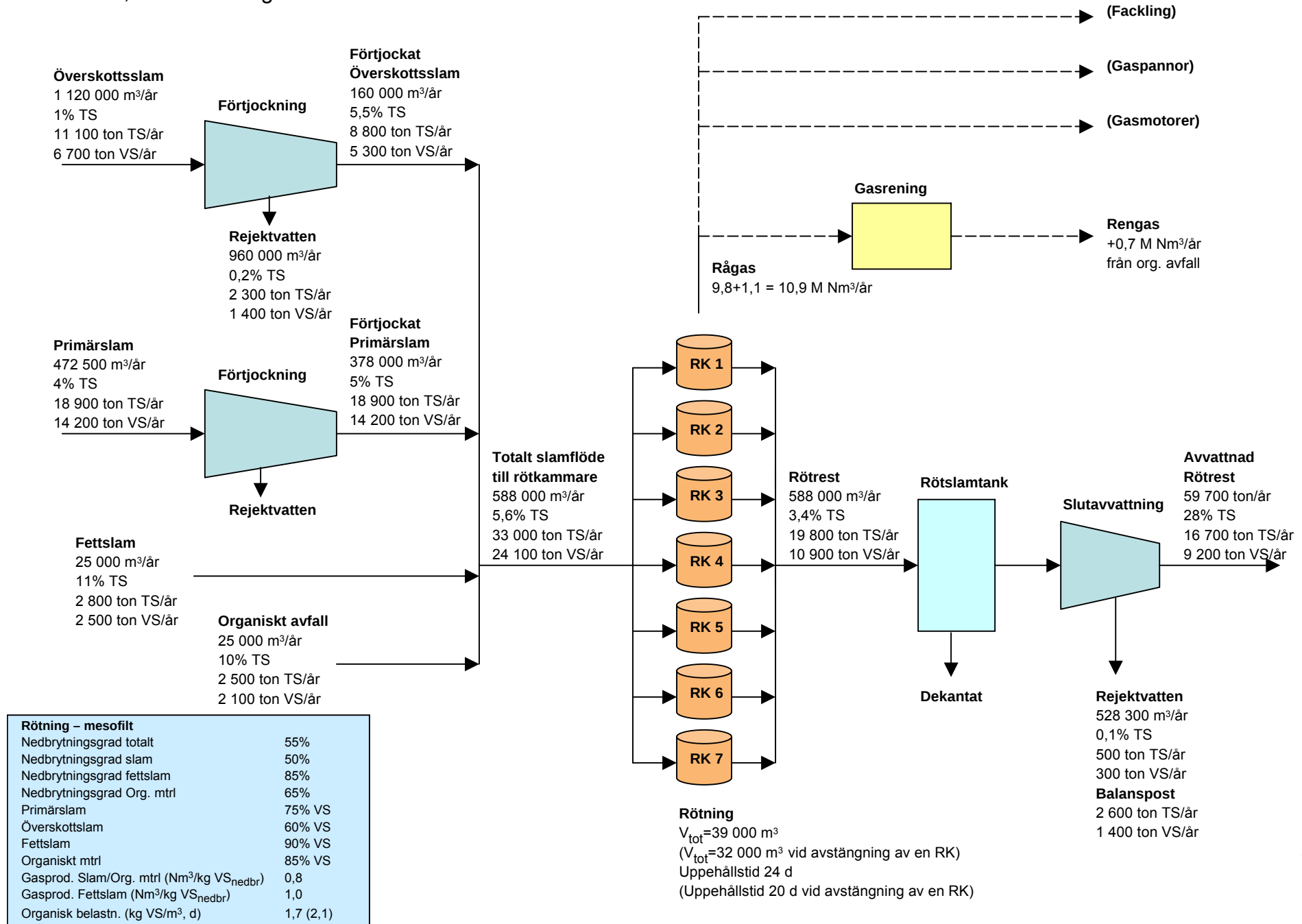
Henriksdal, år 2010, prognostiserade värden
(Referens)



*Beräknat från prognostiserade slammängder.

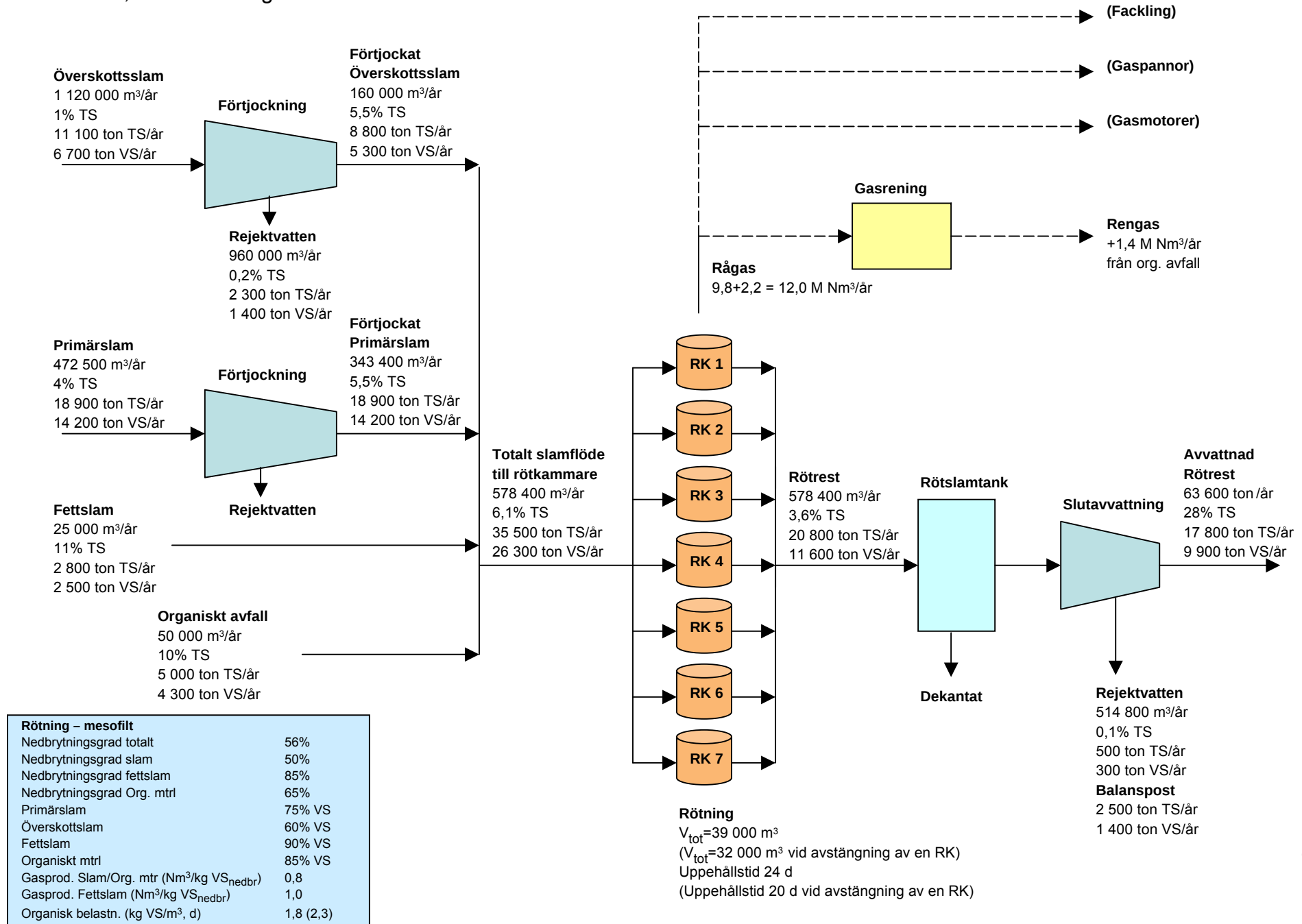
Materialbalans/Flödesschema

Henriksdal, 25 000 m³ org. mtrl/år



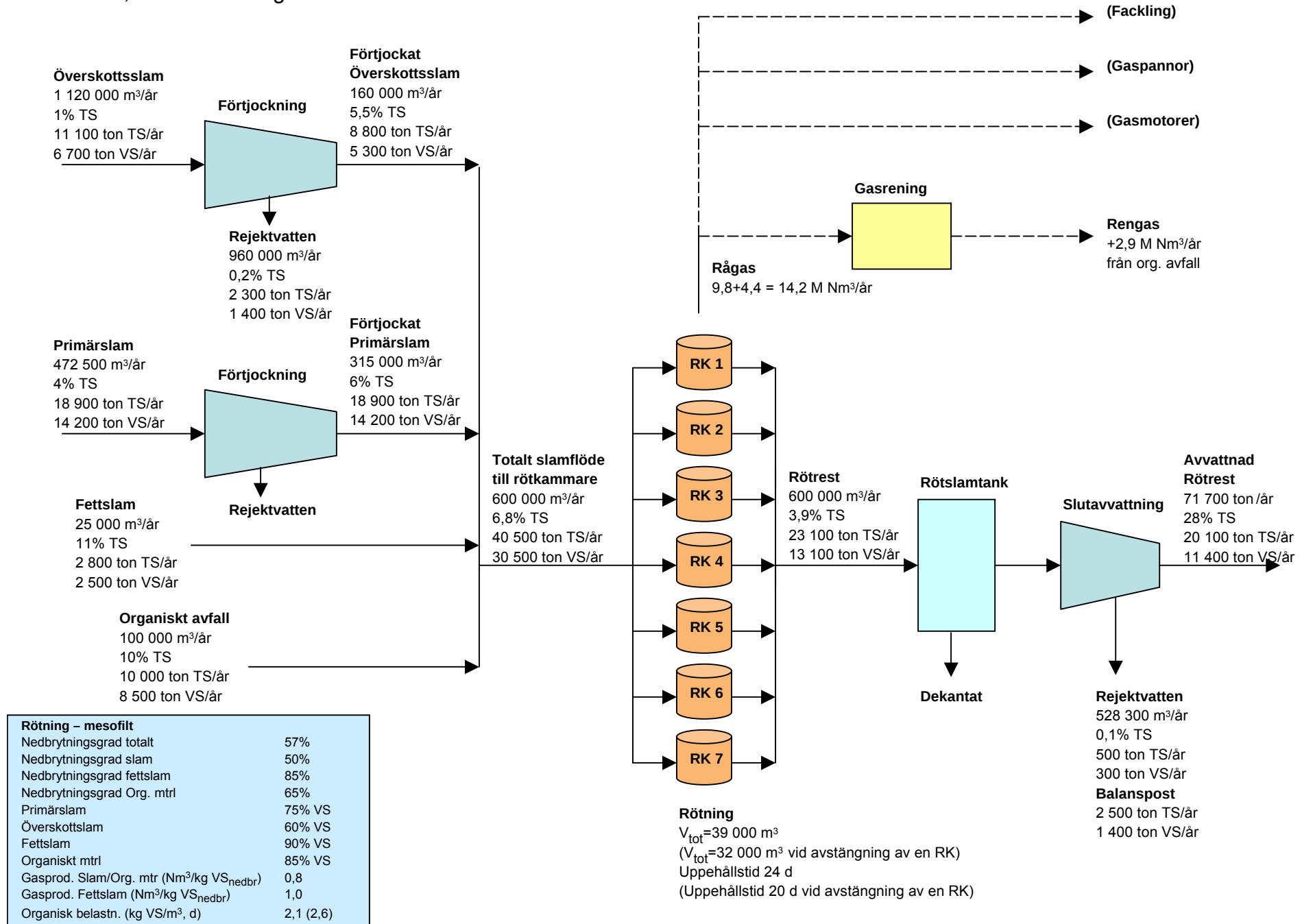
Materialbalans/Flödesschema

Henriksdal, 50 000 m³ org. mtrl/år



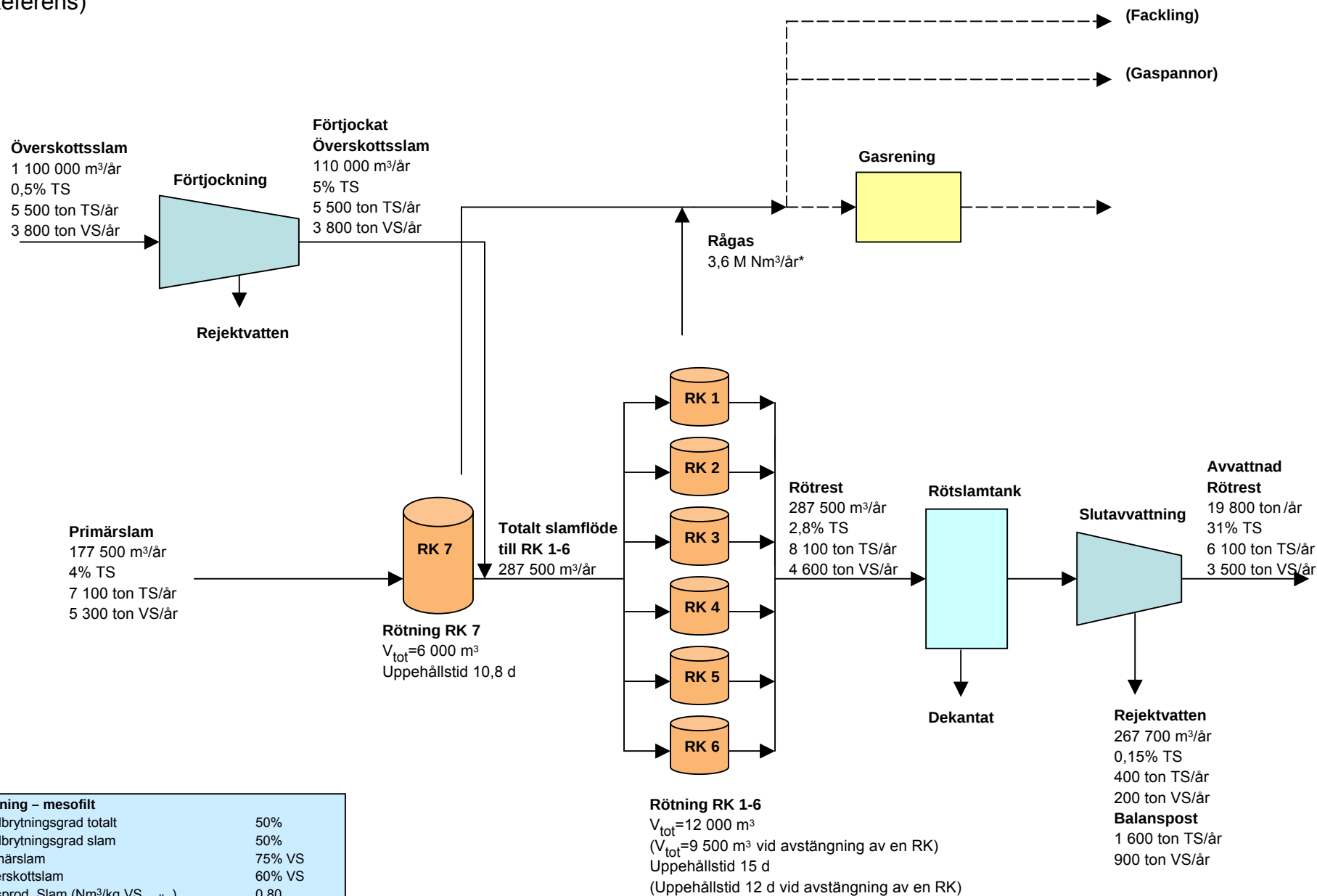
Materialbalans/Flödesschema

Henriksdal, 100 000 m³ org. mtrl/år



Materialbalans/Flödesschema

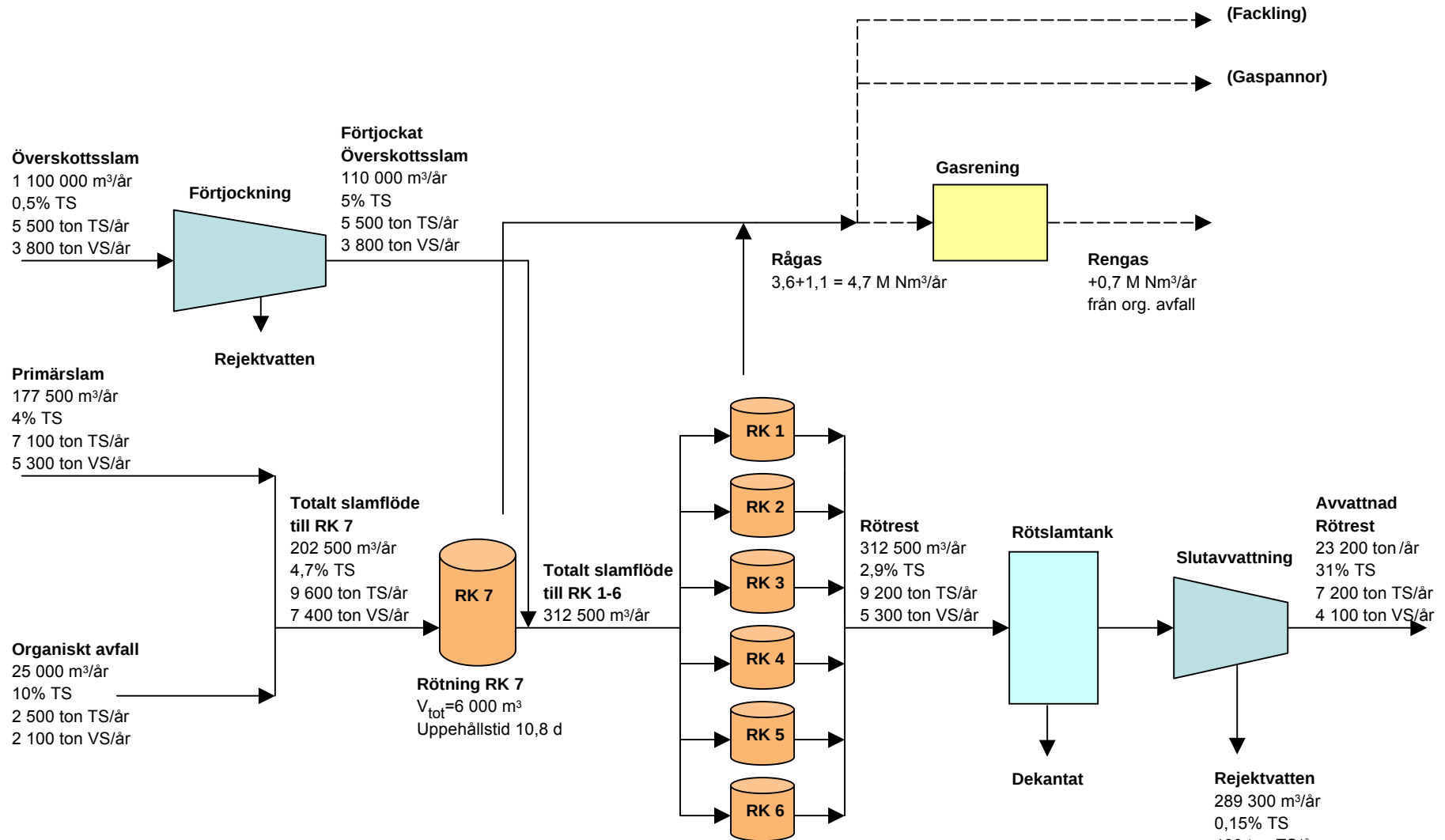
Bromma, år 2010, prognostiserade värden
(Referens)



*Beräknat från prognostiserade slammängder.

Materialbalans/Flödesschema

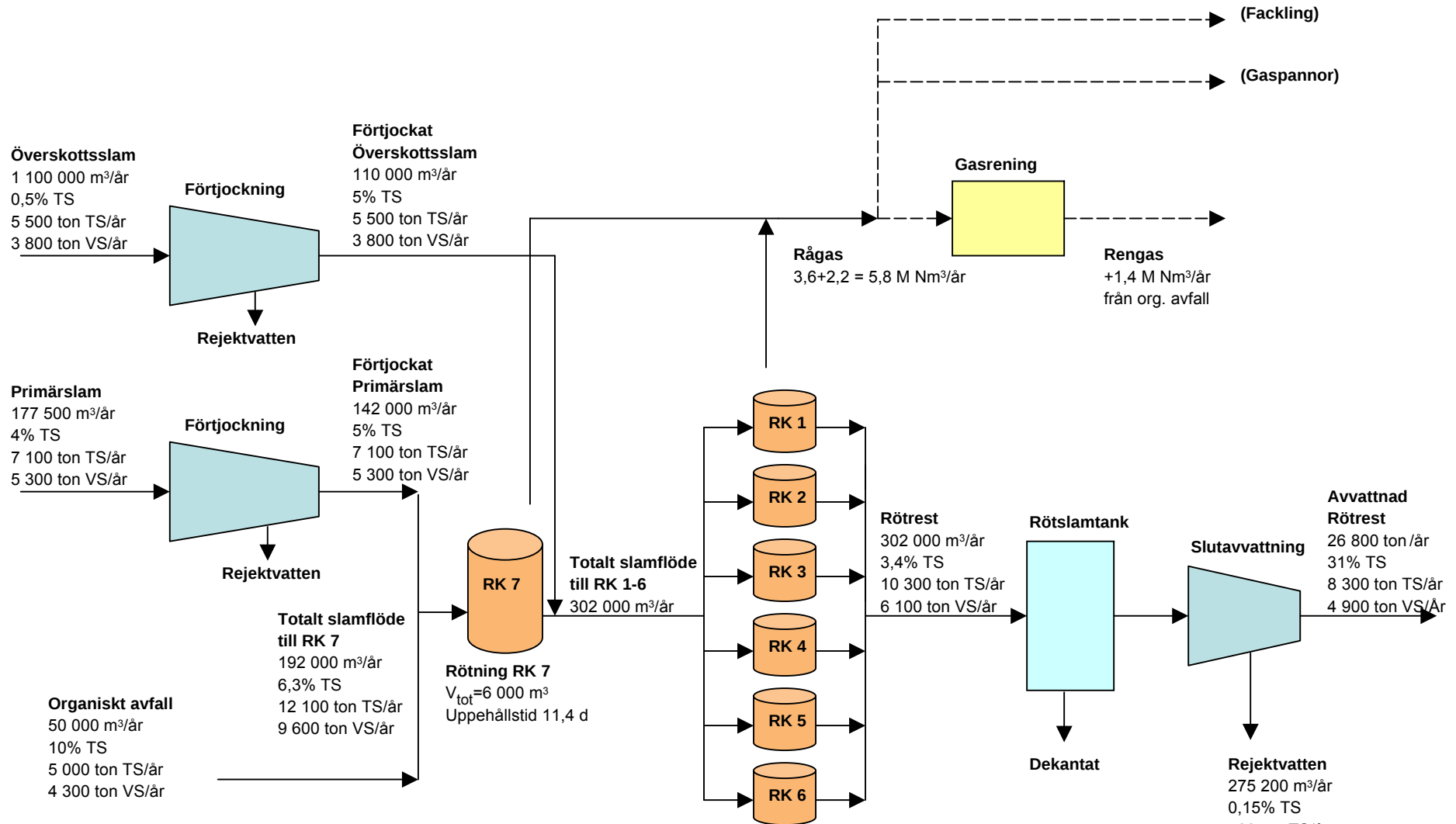
Bromma, 25 000 m³ org. mtrl/år



Rötning – mesofilt	
Nedbrytningsgrad totalt	53%
Nedbrytningsgrad slam	50%
Nedbrytningsgrad org. mtrl	65%
Primärslam	75% VS
Överskottsslam	60% VS
Organiskt mtrl	85% VS
Gasprod. Slam/Org. mtr (Nm ³ /kg VS _{nedbr})	0,80
Organisk belastn. RK 7 (kg VS/m ³ , d)	3,4

Materialbalans/Flödesschema

Bromma, 50 000 m³ org. mtrl/år

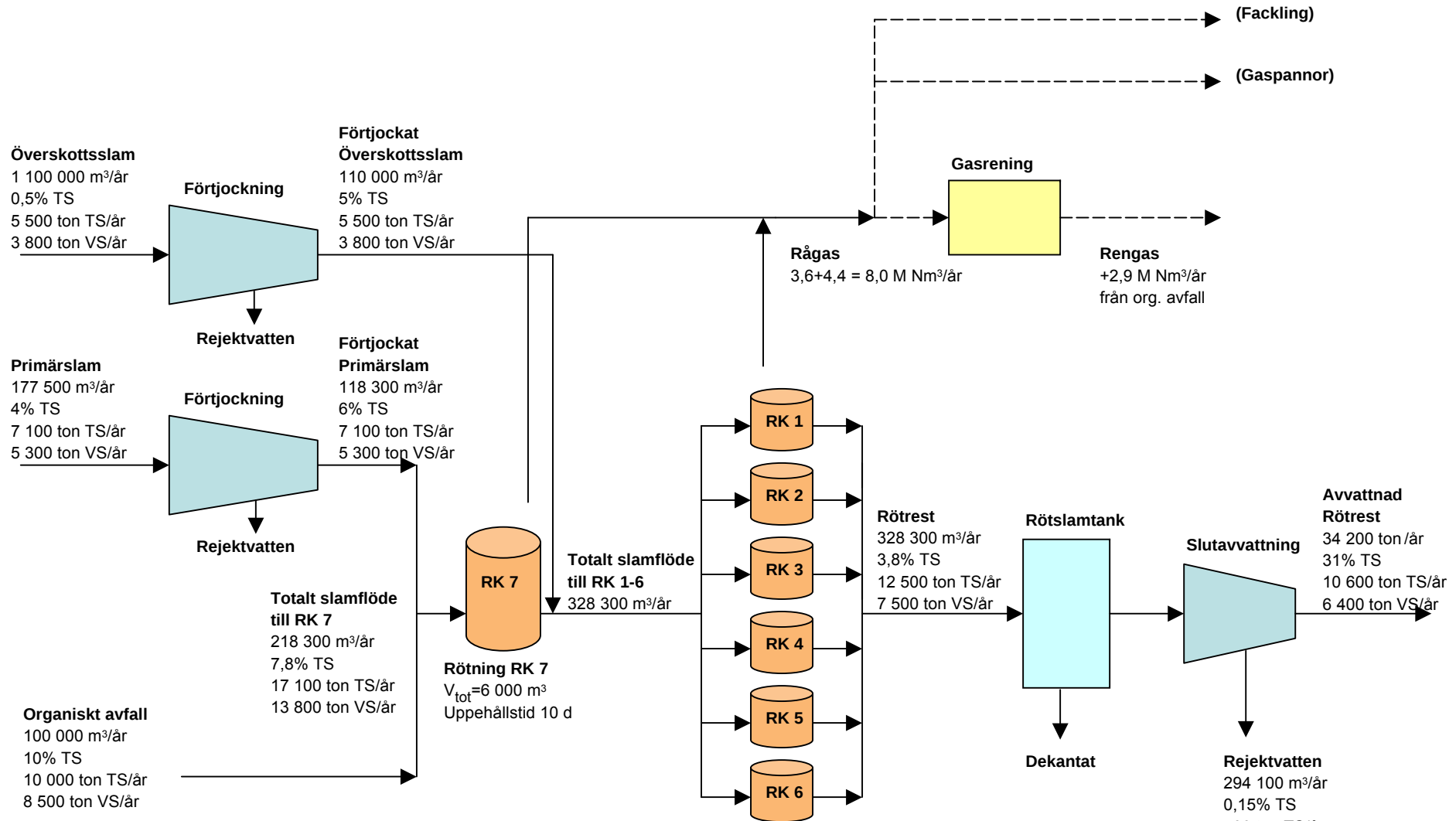


Rötning – mesofilt	
Nedbrytningsgrad totalt	54%
Nedbrytningsgrad slam	50%
Nedbrytningsgrad org. mtrl	65%
Primärslam	75% VS
Överskottsslam	60% VS
Organiskt mtrl	85% VS
Gasprod. Slam/Org. mtr (Nm ³ /kg VS _{nedbr})	0,80
Organisk belastn. RK 7 (kg VS/m ³ , d)	4,4

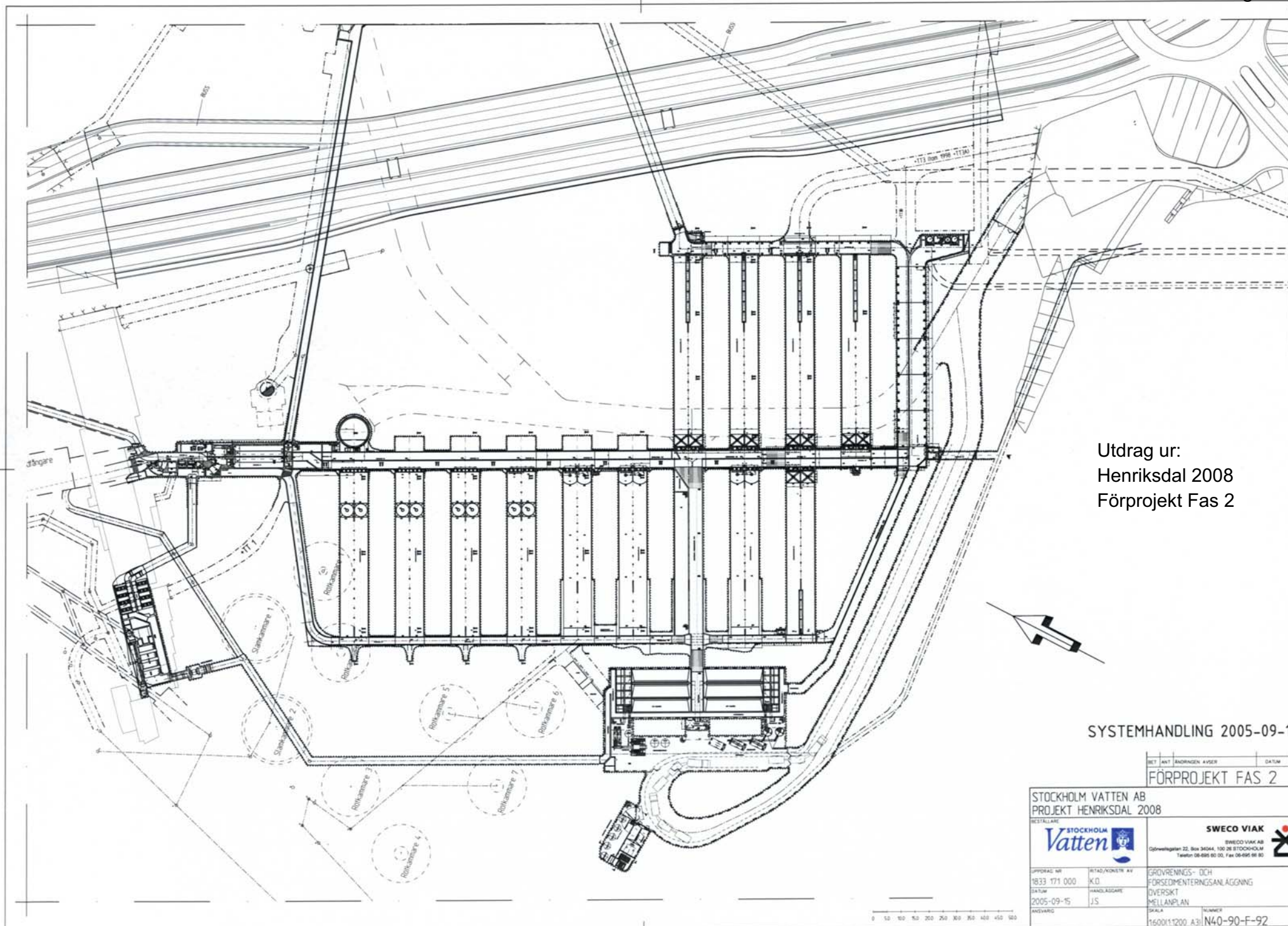
Rötning RK 1-6
V_{tot}=12 000 m³
(V_{tot}=9 500 m³ vid avstängning av en RK)
Uppehållstid 14 d
(Uppehållstid 11 d vid avstängning av en RK)

Materialbalans/Flödesschema

Bromma, 100 000 m³ org. mtrl/år



Rötning – mesofilt	
Nedbrytningsgrad totalt	55%
Nedbrytningsgrad slam	50%
Nedbrytningsgrad org. mtrl	65%
Primärslam	75% VS
Överskottsslam	60% VS
Organiskt mtrl	85% VS
Gasprod. Slam/Org. mtr (Nm ³ /kg VS _{nedbr})	0,80
Organisk belastn. RK 7 (kg VS/m ³ , d)	6,3



Utdrag ur:
Henriksdal 2008
Förprojekt Fas 2

SYSTEMHANDLING 2005-09-15

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN
FÖRPROJEKT FAS 2				

STOCKHOLM VATTEN AB
PROJEKT HENRIKSDAL 2008



SWECO VIAK

SWECO VIAK AB
Opplandsvägen 22, Box 34044, 100 26 STOCKHOLM
Telefon 08-695 90 00, Fax 08-695 90 80



UPPGIFTS NR
1833 171 000
DATUM
2005-09-15
ANSVARIG

RTAD/KONSTR. AV
K.O.
HANDL. SÄKARE
JS

GROVRENNINGS- OCH
FÖRSEDIMENTERINGSANLÄGGNING
ÖVERSKIKT
MELLANPLAN

SKALA
1:6000 (1:2000 A3) N40-90-F-92

BET

Utdrag ur:
Henriksdal 2008
Förprojekt Fas 2

SLUTGILTIG UTFORMNING AV STÄLLVERK, K-RUM
DÖRRAR OCH PORTAR SAMT YTBELAGGNING I
GANGTUNNAR ENLIGT A-RITNINGAR

SYSTEMHANDLING 2005-09-15

REVISJON
FÖRPROJEKT FAS 2

STOCKHOLM VATTEN AB
PROJEKT HENRIKSDAL 2008



SWECO VIAK

SWECO VIAK AB
Örningsgatan 22, Box 3404, 100 28 STOCKHOLM
Telefon 08-695 90 00, Fax 08-695 98 90



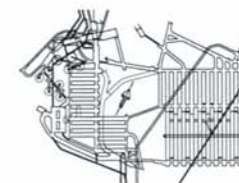
UPPGIFTS NR
1833 171 000
DATUM
2005-09-15
ANSVARIG
ANDERS

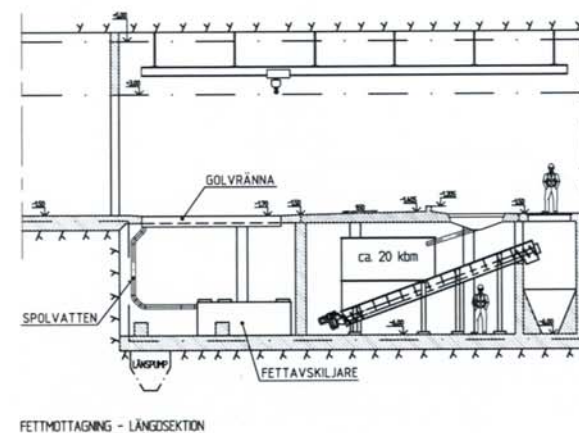
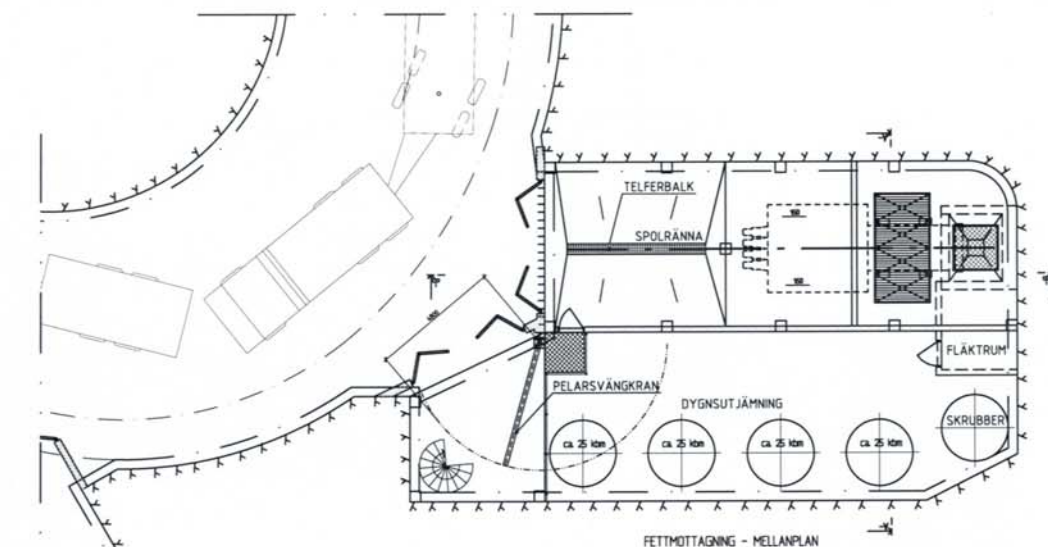
RTAD/KONSTR. AV
K.O.
HANDLAGGARE
J.S.

GROVRENINGANLÄGGNING
CONTAINERHALL OCH
ORGANISK MOTTAGNING
ÖVERPLAN

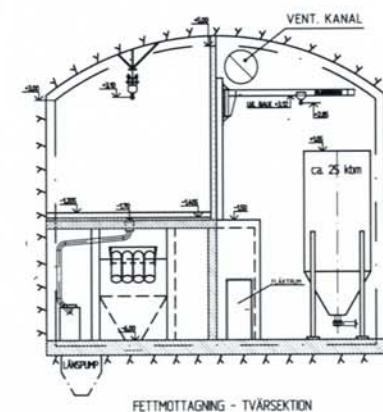
SKALA
1:200/1400 A3/1
NUMMER
N40-91-GR-41
REVISJON

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200





Utdrag ur:
Henriksdal 2008
Förprojekt Fas 2



SLUTGILTIG UTFORMNING AV STÄLLVERK, K-RUM
DÖRRAR OCH PORTAR SAMT YTBEÄGGNING I
GANGTUNNAR ENLIGT A-RITNINGAR

SYSTEMHANDLING 2005-09-15

REK	ANT	ÄNDRINGEN AVSEER	DATUM	SIGN

FÖRPROJEKT FAS 2

STOCKHOLM VATTEN AB
PROJEKT HENRIKSDAL 2008



SWECO VIAK

SWECO VIAK AB
Göteborgsgatan 22, Box 34044, 100 28 STOCKHOLM
Telefon 08-695 80 00, Fax 08-695 80 80



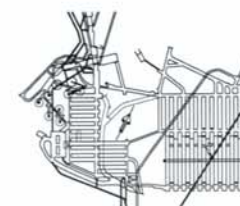
UPPDRAG NR
1833 171 000
DATUM
2005-09-15
ANSVARIG

REK/ANVÄNARE AV
K.O.
HANDLEDARE
J.S.

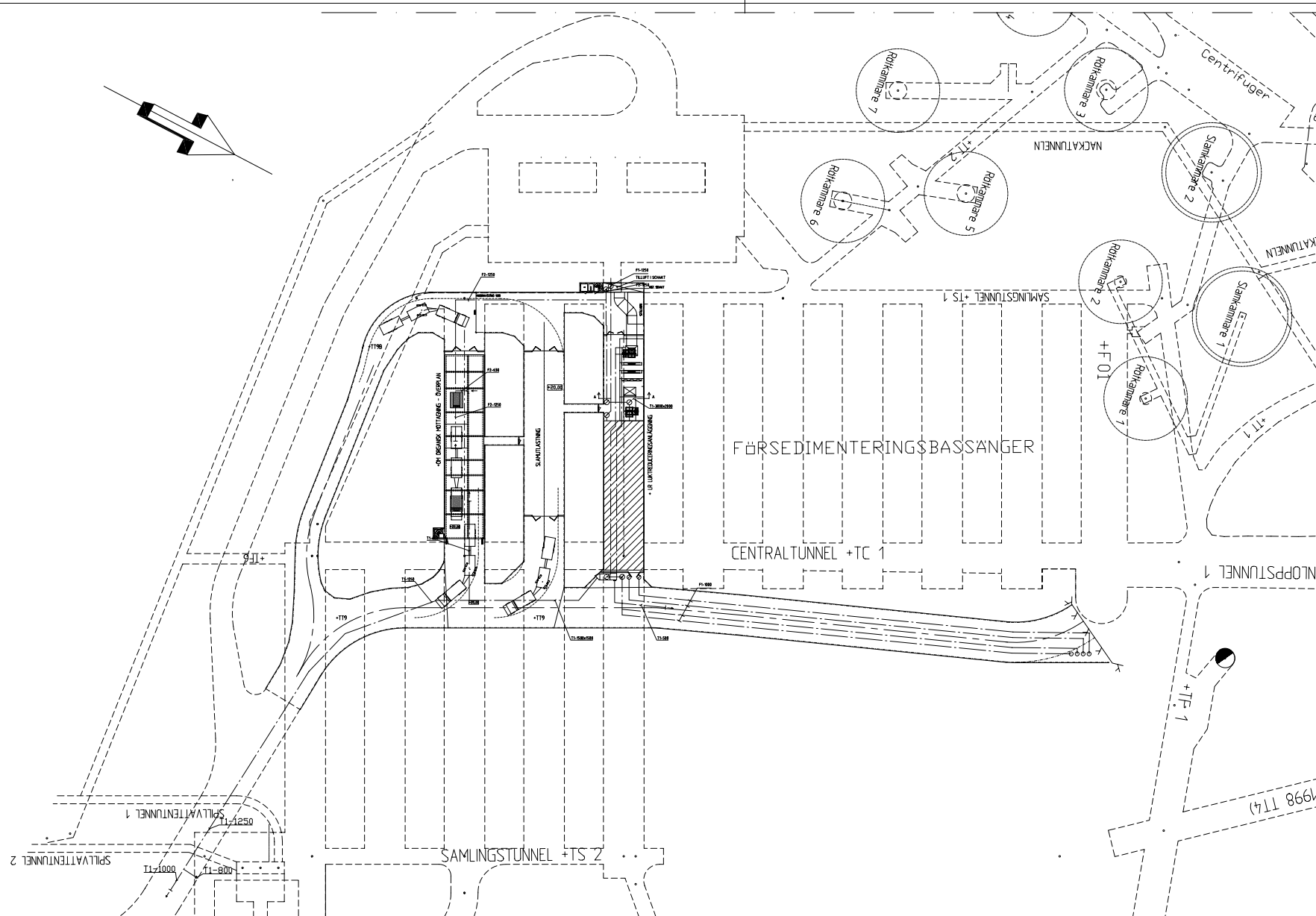
NYA ANLÄGGNINGAR
ORGANSK MOTTAGNING
UNDERPLAN OCH MELLANPLAN
SKALA
1:1000/1:200 A3

REK

N40-91-DM-91



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIG
FÖRPROJEKT ETAPP 1				

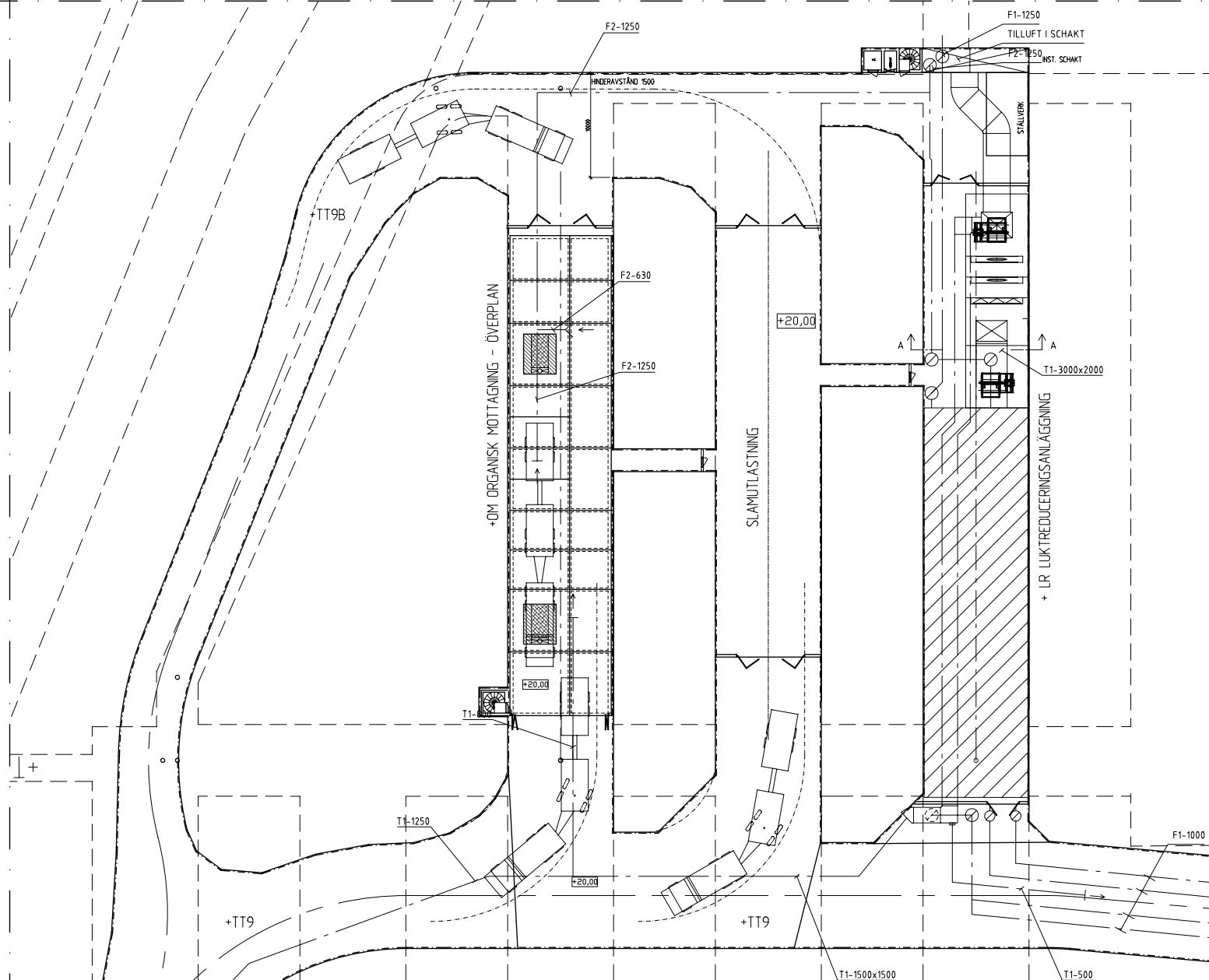
ORGANISK MOTTAGNING OCH LUKTREDCERING
HENRIKSDAL 2008

STOCKHOLM
Vatten

SWECO VIAK
SWECO VIAK AB
Göteborgsallén 22, Box 34044, 400 28 STOCKHOLM
Telefon 08-685 80 80, Fax 08-685 88 80

UPPDAG NR	RTAD/KONSTR
1833 081 001	M.B.
DATUM	HANDLÄGGARE
2004-06-11	J.S.
ANSVARIG	

NYA ANLÄGGNINGAR AVFALLSMOTTAGNING, LUKTRENING TRANSPORTTUNNEL TT9 ÖVERSIKTSPLAN		
SKALA	NUMMER	BET
1500 (1:1000A3)	N40-90-0M-92	



BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIG
FÖRPROJEKT ETAPP 1					

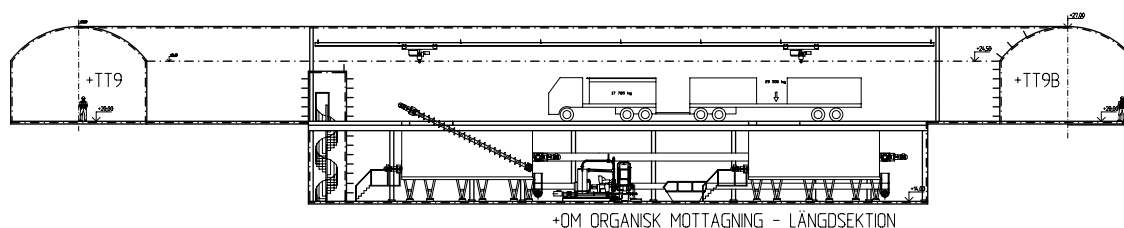
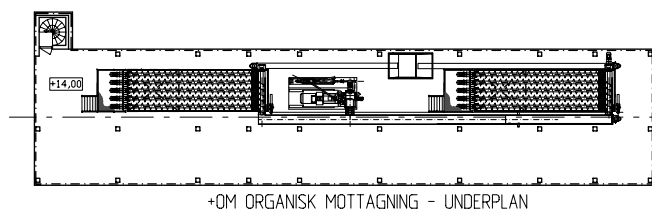
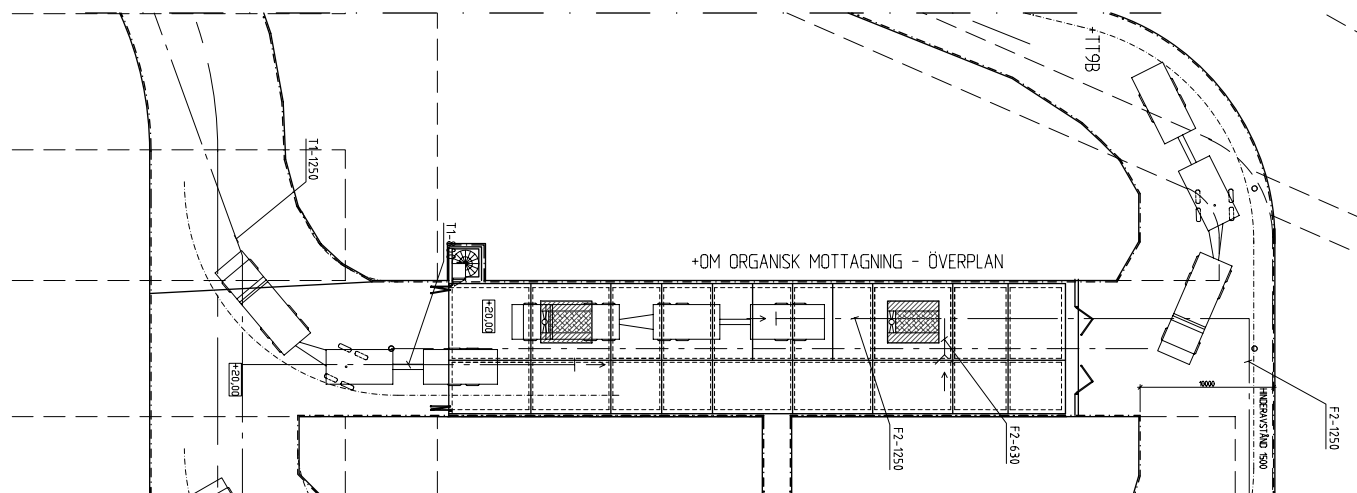
STOCKHOLM VATTEN AB
HENRIKSDAL 2008

STOCKHOLM
Vatten

SWECO VIAK
SWECO VIAK AB
Gjörvelingatan 22, Box 34044, 100 28 STOCKHOLM
Telefon 08-685 80 00, Fax 08-685 80 10



UPPDAG NR 1833 081 001	RITAD./KONSTR. AV MB.	NYA ANLÄGGNINGAR		
DATUM 2004-06-11	HANDLÄGGARE J.S.	ORGANISK MOTTÄGNING, SLAMUTLASTNINGS- OCH LUKTRREDUCERINGSANLÄGGNING ÖVERPLAN		
ANSVARIG	SKALA 1:200 (1400A3)	NUMMER N40-91-LR-21	BET	



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIG
FÖRPROJEKT ETAPP 1				

STOCKHOLM VATTEN AB
HENRIKSDAL 2008

STOCKHOLM
Vatten

SWECO VIAK
SWECO VIAK AB
Gjörvellsgatan 22, Box 34044, 100 28 STOCKHOLM
Telefon 08-685 00 00, Fax 08-685 00 80

UPPGRAG NR 1833 081 001	RITAD/KONSTR AV MB.	NYA ANLÄGGNINGAR ORGANSK MOTTAGNING ÖVERPLAN OCH LÅNGSEKTION
DATUM 2004-06-11	HANDLÄGGARE J.S.	
ANSVARG	SKALA 1:200 (1:400 A3)	NUMMER N40-91-OM-21
		BET