Projekt
Projekt Investering
Anna Folkesson

Styrelsen för Stockholm Avfall AB

Högdalens Sorteringsanläggning – Reviderat genomförandebeslut

FÖRSLAG TILL BESLUT

Styrelsen föreslås besluta

att godkänna bytet av sorteringsteknik från optisk sortering till NIR-teknik för Högdalens Sorteringsanläggning.

att godkänna att Högdalens Sorteringsanläggning dimensioneras för att även sortera ut plast- och metallförpackningar ifrån restavfallet

att godkänna det reviderade genomförandebeslutet för projektet Högdalens Sorteringsanläggning till en kostnad av 898 mnkr

att bemyndiga verkställande direktören att teckna avtal och göra erforderliga beställningar inom av styrelsen godkänd investeringsram

att beslutet i ärendet justeras omedelbart

Krister Schultz
Verkställande direktör

Jan Ekvall
Avdelningschef
Avdelning Avfall

Sammanfattning

Stockholms stad har mycket ambitiösa mål för stadens klimatarbete. Den 4 april 2016 antog kommunfullmäktige ett miljöprogram för perioden 2016–2019. Miljöprogrammet innehåller sex miljömål och 30 delmål som staden ska uppfylla. Bland annat ingår följande punkter:

1.1 Staden ska verka för att utsläppen av växthusgaser minskar till högst 2,3 ton per invånare till år 2020.

2.5 Fossil energi i transportsektorn ska minska.

4.2 Avfall som uppkommer ska tas omhand resurseffektivt.

Stockholms stad har därför beslutat att samla in och röta 70 % av stadens matavfall. Målet med insamling och biologisk behandling av stockholmarnas matavfall är att på ett resurseffektivt sätt ta till vara växtnäringen och energin. Genom biogasproduktion erhålls en ökning av tillgången på förnybar fordonsgas.

I enlighet med ovanstående mål tog styrelsen för Stockholm Vatten och Avfall AB, i september 2016, genomförandebeslut för att uppföra en anläggning för mottagning, sortering och förbehandling av matavfall i Högdalen.

Sorteringsanläggningens primära uppgift är hantering av matavfall och anläggningen är en förutsättning för att kunna uppnå stadens mål att samla in 70% av det tillgängliga matavfallet. I genomförandebeslutet för projektet beslöts också att anläggningen ska utformas för att kunna sortera ut andra klimatmotiverade avfallsfraktioner, för att i ännu större utsträckning möta målen i stadens avfallsplan samt minska utsläppen av koldioxid från stadens avfallshantering.

Genomförd livscykelkostnadsanalys (LCA-studie) visar att införandet av en anläggning för mottagning, sortering och förbehandling av matavfall i Högdalen för Stockholms stads rest- och matavfall kommer generera en tydlig klimatnytta i form av minskade fossila växthusgaser till atmosfären. Totalt uppskattas anläggningen bidra med en koldioxidutsläppsminskning för staden på ca 21 000 ton CO2/år för matavfallsåtervinningen samt ca 21 000 ton CO2/år för plast- och metallförpackningar. Detta innebär sammantaget en total koldioxidutsläppsminskning på ca 42 000 ton CO2-ekvivalenter per år för anläggningen. Kostnaden per kg koldioxidekvivalent uppgår till 6,2 kr/kg CO2 för matavfallets koldioxidmängd samt 1,2 kr/kg CO2 för förpackningsmaterialets koldioxidmängd.

Befintligt genomförandebeslut, på 826 mnkr (uppräknat med index från genomförandebeslutet om 805 mnkr i september 2016), baserades på en teknisk lösning med optisk sortering av fem fraktioner (matavfall, plastförpackningar, pappförpackningar, tidningspapper och metallförpackningar) i olikfärgade påsar. Matavfallet, både det utsorterade och det källsorterade, transporteras efter omlastning till externa anläggningar för biologisk behandling. Det brännbara restavfallet transporteras via ett transportband till energiåtervinning och övriga utsorterade återvinningsfraktioner levereras till Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI) för materialåtervinning i externa anläggningar.

Efter att genomförandebeslutet togs har utvärdering av befintliga anläggningar för sortering av återvinningsbara fraktioner visat att tekniken med att låta medborgarna sortera pappförpackningar, metallförpackningar, plastförpackningar och tidningar i olikfärgade påsar fungerar betydligt sämre än väntat. Alternativet med att bygga en sorteringsanläggning för sortering i färgade plastpåsar för övriga återvinningsfraktioner bedöms därför inte längre vara aktuellt. En alternativ teknik för sortering har därför utretts.

Den nya tekniken bygger på att det avfall som inte kan sorteras ut på grund av bristande förutsättningar eftersorteras med Near Infra Red-teknik (NIR) direkt på anläggningen. Tekniken är främst anpassad för utsortering av plast- samt metallförpackningar och omfattningen av anläggningen föreslås därför dimensioneras för att omfatta utsortering av matavfall samt plast- och metallförpackningar.

NIR-tekniken är dock dyrare och mer utrymmeskrävande än tidigare föreslagen teknik vilket ger en ökad investeringsutgift i förhållande till genomförandebeslutet. Ny investeringsnivå för anläggningen beräknas till 898 mnkr jämfört med tidigare fattat beslut om 826 mnkr, dock uppskattas den årliga drift- och kapitalkostnaden för den nya utformningen av anläggningen att bli något lägre (156 mnkr/år) än för tidigare beslutad anläggningsutformning (163 mnkr/år).

Om inte sortering av plast- och metallförpackningar ska ingå omfattar projektet endast en anläggning för matavfallssortering. Genomförandekostnad för en anläggning för endast matavfall beräknas till 684 mnkr och årskostnaden till 130 mnkr/år.

För att möta de mål som finns i stadens avfallsplan och klimatstrategi föreslås styrelsen att uppdra åt bolaget att gå vidare med genomförandet av Högdalens Sorteringsanläggning med dimensionering för utsortering av plast och metall, enligt vad som redovisas i ärendet.

ÄRENDET

Bakgrund

Stockholms stad har beslutat att samla in och röta 70 % av stadens matavfall. Målet med insamling och biologisk behandling av stockholmarnas matavfall är att på ett resurseffektivt sätt ta till vara växtnäringen och energin. Genom biogasproduktion erhålls en ökning av tillgången på förnybar fordonsgas. Biologisk behandling av 70 % av Stockholm stads matavfall beräknas ge en minskad emission av fossila växthusgaser på totalt upp till 30 000 ton per år. Genom återföring av rötresten som biogödsel återförs matavfallets näringsämnen, de ändliga resurserna fosfor, kalium samt kväve, till odlingsmarker.

Projektets mål stödjer såväl EU-mål, nationella och lokala mål samt Stockholm Vatten ABs ägardirektiv.

På EU-nivå råder den så kallade avfallshierarkin, där återvinning förordas framför energiutvinning genom förbränning.

De nationella miljökvalitetsmålen och generationsmålet finns nedbrutna i etappmål. Etappmålen ska underlätta möjligheterna att nå dessa mål. 24 etappmål har antagits av regeringen för miljökvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan samt inom områdena avfall, biologisk mångfald, farliga ämnen och luftföroreningar. Ett av etappmålen för att öka resurshushållningen på avfallsområdet är *ökad resurshushållning i livsmedelskedjan*. Etappmålet är formulerat som att: *Insatser ska vidtas så att senast år 2018 sorteras minst 50 procent av matavfallet från hushåll, storkök, butiker och restauranger ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara, och minst 40 procent av matavfallet behandlas så att även energi tas tillvara.*

Stockholms stads miljöprogram visar stadens ambitioner inom miljöområdet. Den 4 april 2016 antog kommunfullmäktige ett miljöprogram för perioden 2016–2019. Miljöprogrammet innehåller sex miljömål och 30 delmål som staden ska uppfylla. Projektet stöder stadens miljöprogram på ett flertal punkter, framförallt dessa mål:

1.1 Staden ska verka för att utsläppen av växthusgaser minskar till högst 2,3 ton per invånare till år 2020. Här anges att samtliga stadens enheter aktivt bidrar till att fasa ut användning av fossila bränslen och arbeta för minskad energianvändning i byggnader, verksamheter och transporter. För att nå målet om att minska växthusgasutsläppen till högst 2,3 ton per invånare behöver utsläppen från energianvändning för uppvärmning, kyla, transporter och el- och gasanvändning minska

2.5 Fossil energi i transportsektorn ska minska. Här framhålls att staden ska verka för en ökad biogasproduktion och en ökad andel biogas i fordonsflottan.

4.2 Avfall som uppkommer ska tas omhand resurseffektivt. Här anges att avfallet ska behandlas utifrån avfallshierarkin. Det innebär att mindre mängd avfall går till deponi och förbränning och mer till återvinning eller återanvändning. Avfallsmängden per person minskar och andelen matavfall till biologisk behandling ökar årligen. Samtidigt finns en stor potential att öka återvinningen ytterligare genom att utnyttja resurser effektivare och förändra konsumtionsmönster. Stadens mål är att 70 % av det uppkomna matavfallet ska samlas in.

I stadens strategi för ett fossilbränslefritt Stockholm år 2040 är ett av delmålen att genom ökad biogasproduktion kunna erhålla en CO2-reduktion på 20 000 ton/år till år 2020. Staden

ska också utreda möjligheterna till att minska plasten i avfallet som går till förbränning. Ett resurseffektivt kretslopp utgör en viktig förutsättning för fossilbränslefrihet genom nyttjandet av avfall till energiproduktion. Avfall och returbränslen används idag som bränslen och andelen förväntas öka framöver. För att reducera klimatpåverkan behöver de fossila plasterna som används som avfallsbränsle reduceras, både genom att minska på användning av fossila plaster samt arbeta med en ökad återvinning och återanvändning av fossila plaster. Projektet bedöms kunna bidra till att helt eller delvis uppfylla dessa mål.

De ovan angivna målen är inarbetade, och i vissa fall förtydligade och utvecklade, i bolagets ägardirektiv för perioden 2018-2020. Särskilt kan där nämnas att bolaget ska:

-långsiktigt minska sin klimatpåverkan och sitt energibehov
-medverka till en effektiv och hållbar avfallshantering och återvinning i staden för att uppnå målet om resurseffektiva kretslopp.
-arbeta för ett fossilbränslefritt Stockholm 2040
-ta fram en plan för att säkerställa att stadens mål för matavfallsinsamling uppnås
-uppföra, utveckla och äga infrastrukturen för en optisk sorteringsanläggning för matavfallsinsamling
-långsiktigt minska klimatpåverkan genom att effektivisera energikrävande processer och minska utsläpp av klimatgaser från verksamheten
-samla in transportera, återvinna och bortskaffa avfall samt bidra till en effektivare avfallshantering och öka tillgången på biogas i regionen. Fokus ska ligga på att följa EU:s avfallshierarki med att minimera avfall, därefter återanvända, återvinna och utvinna energi i fallande ordning.
-i samarbete med trafiknämnden ta fram en strategi för att genom innovationer och en god stadsmiljö öka återvinningen och minska nedskräpningen, särskilt fokus ska läggas på plast
-följa och stimulera utvecklingen av miljöanpassade och kostnadseffektiva åtgärder inom avfallsområdet

Nuläge

Mot bakgrund av ovanstående klimatmål fattade styrelsen i augusti 2015 ett inriktningsbeslut att uppföra en anläggning för mottagning, sortering och förbehandling av matavfall i Högdalen. Genomförandebeslut om 805 mnkr (prisnivå september 2016) togs den 29 september 2016 av Stockholm Vatten och Avfall ABs styrelse. Kommunfullmäktige fattade genomförandebeslut den 12 december 2016.

Sorteringsanläggningens primära uppgift är att sortera ut matavfall i färgade påsar från hushåll där förutsättningar för källsortering i fastigheten saknas. Anläggningen är en förutsättning för att kunna uppnå stadens mål att samla in 70% av det tillgängliga matavfallet.

Anläggningen ska också, i enlighet med tidigare genomförandebeslut, dimensioneras för att kunna sortera ut klimatmässigt motiverbara övriga återvinningsfraktioner som tidningar, plast-, papp- och metallförpackningar.

Projektets förändrade förutsättningar

Sorteringsteknik

Befintligt genomförandebeslut baserades på en teknisk lösning med optisk sortering av samtliga fraktioner i olikfärgade påsar. De utsorterade påsarna levereras till FTI för materialåtervinning i separata anläggningar.

Denna teknik har haft hög teoretisk potential men har vid utvärdering av faktiska resultat i Oslo stad och i Eskilstuna visat sig ha problem. De nya erfarenheterna från de befintliga fullskaleanläggningarna visar att andelen av medborgarna felsorterat avfall, i de insamlade påsarna, blir väsentligen högre än gällande krav, se Tabell 1. Vilket har lett till att materialet i Eskilstuna behöver eftersorteras manuellt för att FTI ska ta emot det. Samma problem kan även ses för motsvarande anläggning i Oslo stad.

Fraktion	FTIs krav % fel i respektive påse	Hushållens felsortering % fel i respektive påse (verkligt utfall från Eskilstuna)
Tidningar	2 %	5 %
Kartong	4 %	15 %
Plast	12 %	28 %
Metall	13 %	22 %

Tabell 1 Felsorteringsgrad i systemet vid optisk sortering i 6 fraktioner vid anläggningen i Eskilstuna.

Dessutom har Eskilstunas anläggning diametralt motsatt fördelning av villor kontra flerfamiljshus (80:20) jämfört med Stockholm (10:90). Det innebär att felsorteringsmängden sannolikt riskerar att bli sämre i Stockholm, baserat på allmän erfarenhet av avfallssortering, där villor generellt ger bättre resultat. Erfarenheterna visar därmed att insamlade mängder sorterat material i verkligheten blir väsentligt lägre än vad som tidigare antagits i projektets teoretiska förstudier och i systemhandlingar.

I det optiska sorteringssystemet krävs också att ett stort antal plastpåsar används för de olika fraktionerna. Plastanvändningen i samhället och dess negativa konsekvenser är i dagsläget en högaktuell miljöfråga som debatteras i både Sverige och EU. Förekomst av stora mängder plast i haven och spridning av mikroplaster är några av de problem som nyligen lett till kraftiga skärpningar avseende användning av plastpåsar i ett flertal länder i Europa.

Antalet färgade plastpåsar som behöver transporteras ut till hushållen uppgår vid optisk sortering i påsar i 6 fraktioner till 80 miljoner påsar per år. Kostnaderna för olikfärgade påsar är också mycket hög och får en avgörande påverkan på driftskostnaden. Antalet påsar påverkar även kostnaderna för kommunikation och personal på grund av de många olika fraktionerna som hushållen behöver sortera på ett korrekt sätt.

Alternativet med att bygga en sorteringsanläggning för sortering i färgade plastpåsar för övriga återvinningsfraktioner bedöms därför inte längre vara aktuellt att genomföra för Högdalens Sorteringsanläggning.

Alternativ sorteringsteknik

Parallellt med att optisk sortering har utvärderats med ovanstående resultat har en annan typ av sorteringsteknik, NIR-teknik[1], identifierats och utvärderats. NIR-tekniken har efter utvärdering bedömts som ett effektivare alternativ än den tidigare föreslagna optiska sorteringen.

NIR-teknik har funnits länge och ett stort antal sorteringsanläggningar finns i ett antal europeiska länder. Vid de sydeuropeiska anläggningarna har förutsättningarna dock ofta varit annorlunda än för svenska förhållanden och metoden kompletteras alltid med omfattande manuell sortering. Därför har tekniken av arbetsmiljö- och av ekonomiska skäl bedömts som mindre intressant för svenska förhållanden. I Oslo/Romerike har dock nyligen en helt automatiserad NIR-anläggning uppförts (drifttagen 2014). I flera andra städer i Norden pågår drift, projektering och byggnation av anläggningar med NIR-teknik, se Figur 1

[1] NIR = *near infrared*, våglängdsområdet i de analysinstrument som används för att detektera olika typer av material i sorteringsanläggningen.

Figur 1 Befintliga samt planerade NIR-anläggningar i Norden

Med NIR-teknik sorterar hushållen sitt avfall i två fraktioner: grön påse för matavfallet och restpåse för allt annat. Påsarna läggs i samma kärl i fastigheten och samlas in som blandade påsar. När påsarna anländer till sorteringsanläggningen avskiljs den först den gröna påsen och restpåsen går därefter vidare och öppnas och innehållet sorteras med NIR-teknik i de olika fraktionerna.

I det genomförandebeslut som togs 2016 för den optiska sorteringen ingick, utöver de fraktioner som nu föreslås en utsortering av tidningspapper samt pappförpackningar. Dessa materialslag har med NIR-tekniken inte visat sig motiverade att sortera ut. När materialet kommer i kontakt med osorterat matavfall flyttas en del av vätskan i matavfallet över till pappersfraktionen och gör den i princip oanvändbar för återvinning. Så även om tidningar och pappförpackningar rent tekniskt kan sorteras ut ur restavfallet även med NIR-teknik bedöms det som svårt att garantera en avsättning av materialet. Dessa fraktioner har därför efter närmare projektering utgått ifrån anläggningens omfattning. Den renhetsgrad som krävs för pappförpackningar och för att materialet ska kunna tas emot av FTI visas i Tabell 2.

	FTIs renhetskrav	**FTIs fukthaltskrav**
Pappförpackningar	96%	<15%

Tabell 2 Renhetskrav pappförpackningar

Pappförpackningar och tidningar bedöms därför även i fortsättning bäst samlas in i det väl inarbetade och kommunicerade systemet med återvinningsstationer (ÅVS) och fastighetsnära insamling (FNI). På samma sätt som tidigare bedöms också glas samlas in effektivast i det befintliga insamlingssystemet.

Det medför att de två kvarvarande alternativ som bedöms som realistiska att implementera för Högdalens sorteringsanläggning är att

1. Sortera ut matavfall utan utsortering av förpackningsfraktionerna.

2. Sortera ut matavfall och byta sorteringsteknik till NIR för plast- och metallförpackningar.

Påsar med matavfall avskiljs på samma sätt i de olika alternativen och påverkar inte valet av övriga återvinningsbara material för sortering. Alternativen specificeras i Tabell 3.

Alternativ	**Endast matavfallssortering**	**Matavfall samt NIR-sortering**
Beskrivning/ utsorterade mängder material	Endast matavfall	Matavfall samt förpackningar
Antal fraktioner	2 fraktioner: • Matavfall • Restavfall	5 fraktioner: • Matavfall • Plastförpackningar • Metallförpackningar, Magnetisk metall • Metallförpackningar, Ickemagnetisk metall • Restavfall

Tabell 3 Realistiska utformningsalternativ för Högdalens sorteringsanläggning

Insamlingsansvaret

Insamlingsansvaret för förpackningar ligger idag inte på kommunerna utan på förpackningsproducenterna enligt gällande lagstiftning. Att bygga en anläggning för att sortera ut förpackningsfraktioner ligger därför utanför Stockholm Vatten och Avfalls normala ansvarsområde.

Att ta beslut om att bygga en anläggning som, utöver grunduppdraget att sortera ut matavfall, också sorterar ut vissa förpackningar är därför inte självklart och har därför analyserats noggrant. Ansvarsfördelningen och den tillkommande kostnaden för förpackningssorteringen måste ställas mot den potentiella miljönyttan åtgärden medför för staden och dess invånare.

En överföring av insamlingsansvaret för förpackningar och tidningar från producenterna (FTI) till kommunerna har dock utretts i olika omgångar under flera år, nu senast under 2016/2017. Den samlade kommunala inställningen till ett förändrat ansvar är positiv. Dagens system där förpackningsproducenterna ansvarar för insamlingen av till exempel den utsorterade mjölkkartongen medan kommunen ansvarar för samma kartong så länge den inte är utsorterad är otydlig och på flera sätt kontraproduktiv när det gäller att skapa enkla, tillgängliga och effektiva insamlingssystem. Det har varit nuvarande regerings uttalade mål att ansvaret för insamlingen av dessa fraktioner ska överföras på kommunerna.

Branschorganisationen Avfall Sverige arbetar för en sådan förändring och gör bedömningen att det finns möjligheter till en politisk uppgörelse i frågan om insamlingsansvaret för förpackningar och tidningar. En uppgörelse där möjligheterna och villkoren för en kommunal insamling förbättras och förtydligas inom ramen för ett bibehållet producentansvar.

Det innebär att möjligheten att utforma anläggningen för att hantera föreslagna förpackningsfraktioner är i linje med den nu eventuella förändringen av insamlingsansvaret. Anläggningen bedöms också kunna bidra till en signifikant ökning av återvinningen i jämförelse med dagens system då materialåtervinningen inte på samma sätt blir beroende av invånarnas förutsättningar att sortera.

Så länge förpackningsinsamlingsansvaret inte är ett kommunalt ansvar, avser dock Stockholm Vatten och Avfall fortsatt att styra abonnenterna mot återvinningsstationer och fastighetsnära insamling. Det i Högdalens sorteringsanläggning utsorterade återvinningsmaterialet kommer att säljas till FTI för vidare återvinning för att så långt som möjligt följa de redan uppsatta systemen samtidigt som det är anpassat för ett eventuellt ändrat insamlingsansvar.

Återvinningen av samtligt återvinningsmaterial kommer primärt att ske i FTI:s befintliga återvinningssystem. Kapaciteten för plaståtervinning är dock nära sitt tak och därför projekterar FTI för en ny plastsorteringsanläggning i Motala, med planerad driftsättning innan Högdalens sorteringsanläggnings tas i drift. FTI:s nya anläggning byggs för att säkerställa att systemet klarar av även en utökning av insamlade mängder. Parterna har förhandlat om avsättningsavtal och arbetet med i första hand en gemensam avsiktsförklaring med FTI pågår.

Det är i det sammanhanget viktigt att klargöra Högdalens sorteringsanläggning inte ersätter nu existerande källsorteringssystem utan är ett komplement där förutsättningar för källsortering inte föreligger. Frågan är komplex men kan åskådliggöras genom insamlingen av plast.

Klimat- och miljönyttan med att återvinna plast är stor och väldokumenterad. Staden har ett uttalat mål om att minska mängden fossil plast till förbränning och informationsinsatser har gjorts för att uppmuntra invånarna att återvinna större mängder plastförpackningar. Förpackningsinsamlingssystemet med återvinningsstationer har funnits i ca 20 år och är väl inarbetat. Ändå visar analyser av avfallsströmmar inom Stockholms kommun att endast ca 14% av hushållens plastförpackningar källsorteras av invånarna och lämnas vid återvinningsstation (ÅVS) eller i fastighetsnära insamling (FNI). Övriga plastförpackningar, d.v.s. resterande 86%, slängs i restavfallspåsen där även sopplastpåsar och övriga plastprodukter slängs.

Ovanstående siffror visar tydligt att miljönyttan är stor med att eftersortera restavfallspåsen maskinellt även om det skulle innebära att en andel av invånarna övergår från att källsortera plasten via ÅVS/FNI till att istället slänga sin plast i hushållsavfallet.

Ekonomi

Ekonomiska konsekvenser av de olika alternativen

För att ekonomiskt jämföra de olika alternativen har den årliga drift- och underhållskostnaden samt kapitalkostnaderna analyserats. Jämförelsen avser investeringsutgifter och drift- och underhållskostnader för komplett anläggning i alla dess delar.

Beräkningarna för driftskostnaderna inkluderar även följande:

- Intäkter från återvinningsfraktionerna.
- Behandlingsavgift för förbränning av utsorterad restfraktion (brännbart).
- Kostnad för påsar och för tillhandahållande av påsar till hushållen.
- Kostnad för informationsinsatser.

Driftskostnaden för de två alternativen redovisas i Tabell 4.

Driftskostnad		Endast matavfallssortering	Matavfallssortering samt 3 fraktioner NIR-sortering
Energi	Tkr/år	2 156	5 200
Kommunikation och personal	Tkr/år	15 500	18 500
Transporter och kvittblivning	Tkr/år	11 523	8 600
Underhåll	Tkr/år	18 991	26 700
Kemikalier och påsar	Tkr/år	14 151	14 200
Tomträttsavgäld	Tkr/år	1 180	1 180
Summa driftskostnader:		**63 501 tkr/år**	**74 280 tkr/år**

Tabell 4 Driftskostnader

NIR-alternativet har högre driftskostnad än alternativet med endast sortering av matavfall på grund av den större mängden maskinell utrustning vilket påverkar både energiförbrukning samt underhållsbehov.

En summering av investeringens kapitalkostnad, anläggningens driftkostnad samt de intäkter som eventuella utsorterade fraktioner medför ger sedan anläggningarnas respektive årskostnader, se Tabell 5

Årskostnad		Endast matavfallssortering	Matavfallssortering samt 3 fraktioner NIR-sortering
Driftskostnad	mnkr/år	63,5	74,3
Kapitaltjänstkostnad	mnkr/år	66,3	91, 9
Intäkter	mnkr/år	0	10,3
Summa Årskostnader:		**-129,8 mnkr/år**	**-155,9 mnkr/år**

Tabell 5 Årskostnader

I alternativet med NIR-sortering så kan en intäkt på ca 10 mnkr/år erhållas för det utsorterade återvinningsmaterialet. Denna intäkt kompenserar delvis för den ökade drift-, underhålls- och kapitalkostnaden. Den prognosticerade intäkten från försäljningen av återvinningsmaterialet till producenterna baserar sig på FTI:s nuvarande prislista. Skillnaden i årskostnad mellan alternativen blir 26,1 mnkr/år eller 58 kr/år och hushåll.

Kostnaden för återvinning av respektive materialtyp per ton utsorterat material jämfört med att skicka det direkt till förbränning redovisas i Tabell 6.

Materialtyp	Anläggningskostnad	Merkostnad jämfört med förbränning
Matavfall	1 854 kr/ton	1 506 kr/ton
Övriga återvinningsfraktioner	1 754 kr/ton	1 406 kr/ton

Tabell 6 Behandlingskostnad kr/ton material till återvinning för respektive materialtyp

Effekter på avfallstaxan

Årskostnaden för en NIR-anläggning uppskattas till 156 mnkr/år och ryms inom ramen för befintlig avfallstaxa med den sedan tidigare aviserade höjningen.

Årskostnaden för en anläggning för endast matavfallssortering uppskattas till 130 mnkr/år.

Investeringsutgift

Investeringsutgiften för de två alternativen redovisas i Tabell 7. Noteras bör att för båda anläggningsutformningar ingår en kostnad om 85 mnkr för de ledningsomläggningar som är nödvändiga för att frigöra det markanvisade markområdet. Detta är en extraordinärkostnad för projektet som är nödvändig för att frigöra mark för anläggningen.

	Endast matavfallssortering	Matavfallssortering samt 3 fraktioner NIR-sortering
Förprojektering (upparbetat)	12	12
Schakt	20	20
Mark	47	50
Bygg	90	131
Lukt	30	50
Automation	4	11
Elkraft	32	55
Maskin	180	250
Projekt- och genomförandeledning 20% på anläggningsentreprenadkostnaden	57	79
Nedgrävning Kraftledningar	50	50
Fjärrvärmeomläggning	15	15
Summering genomförandeentreprenad:	**537**	**723**
Overhead, beställarprojektstab	39	39
Risk Kända	33	33
Risk Okända, 15%	75	103
Summa Total Investeringskostnad	**684**	**898**

Tabell 7 Nedbruten investeringskostnad för de två alternativen

Investeringskostnaden för en anläggning med sortering i fem fraktioner är 214 mnkr högre än för en anläggning som endast sorterar ut matavfall.

Redovisning av förändringar i förhållande tillgenomförandebeslutet

Skillnaden mellan den kalkyl om 805 mnkr i 2016 års kostnadsläge som godkändes i genomförandebeslutet och den nya kalkyl om 898 mnkr som presenteras i detta förslag för reviderat genomförandebeslutredovisas i Tabell 8.

Post	Ökad kostnad [mnkr]	Kommentar
Anpassning för installation av NIR	35	Ökad byggnadsvolym, utökad omfattning av arbete med mark, el och automation samt luktrening.
Ökad kostnad för maskinutrustning för NIR jämfört med optisk sortering	18	Tekniken för NIR är dyrare än tekniken för optisk sortering
Ändrad metod för utlastning av utsorterat insamlat matavfall	30	Från storbunker till tippfickor med skruv. Ger betydligt bättre funktion och mindre luktproblem
Ökade kostnader för SVOA projektstab	10	Projektets komplexitet, längd och därmed behovet av beställarprojektstab har ökat
Summa:	**93 mnkr**	

Tabell 8 Kostnadsändringar i genomförandekalkylen

Anläggningens årskostnad är dock lägre jämfört med genomförandebeslutet som då uppskattades till 163 mnkr/år medans årskostnaden för en NIR-anläggning nu bedöms till 156 mnkr/år. Det innebär en kostnadsminskning om cirka 7 mnkr per år. Denna förändring beror till största delen på den kostnad som inköp samt hantering av plastpåsar för optisk sortering medför och som i stora delar undviks med en NIR-anläggning.

Resultat av nuvärdeskalkyl

Uppdaterad nuvärdeskalkyl enligt Stadshus ABs mall, se bilaga 1

Nytta med de olika alternativen

För att kunna jämföra de olika alternativens klimat- och kostnadseffektivitet behöver mängden återvunna material ställas i relation till kostnaden för återvinningen samt den miljönytta åtgärden bidrar med.

Mängden utsorterat material för respektive alternativ kan ses i Tabell 9.

		Endast matavfallssortering	Matavfall samt NIR-sortering
Mängd utsorterat matavfall	ton/år	70 000	70 000
Mängd utsorterade plastförpackningar för återvinning	ton/år	0	15 592
Mängd utsorterade metallförpackningar för återvinning	ton/år	0	2 543

Tabell 9 Utsorterat material till återvinning

Koldioxidbesparing

För att identifiera den koldioxidbesparing som görs genom införandet av Högdalens Sorteringsanläggning har en omfattande livskostnadsanalys (LCA-studie) gjorts. Studien har undersökt skillnaden mellan att sortera ut plast- och metallförpackningar och matavfall från invånarnas restavfall och att låta allt restavfallet gå till förbränning utan sortering.

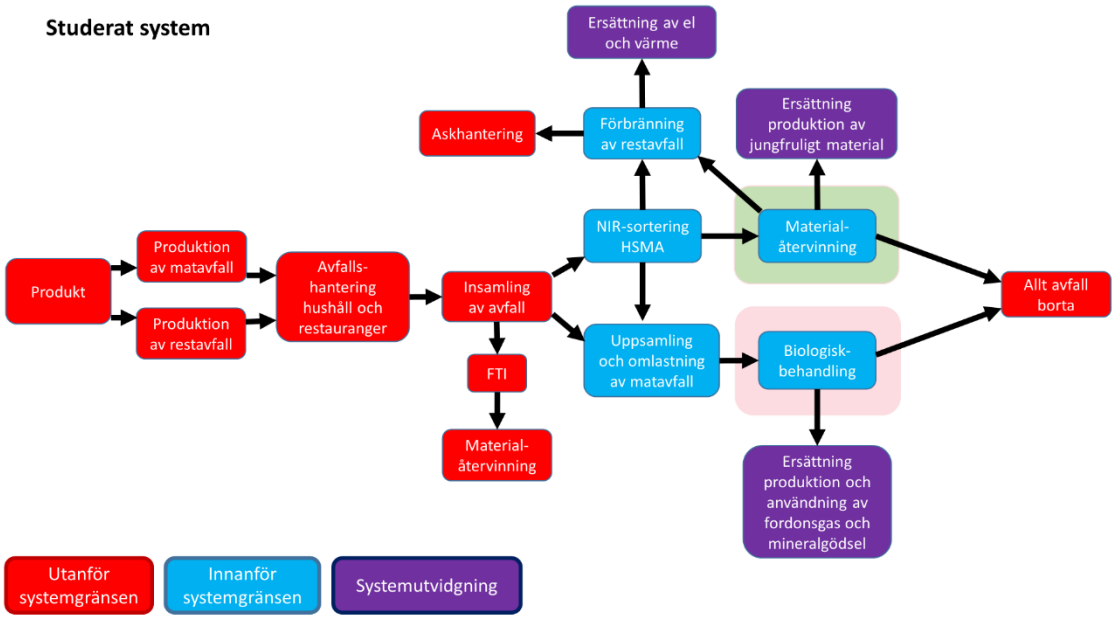
För studien gäller att:

- De fossila emissionerna är uppskattade för en anläggning i full drift. Hänsyn tas inte till emissioner under byggskedet.
- De återvunna förpackningarna kommer att ersätta en lika stor mängd nyproducerade material. Detsamma gäller när uppgraderad biogas och biogödsel ersätter fossil fordonsgas och mineralgödsel.
- Endast den mängd förpackningar som återfinns i Stockholms restavfall och som inte återvinns av FTI idag ingår i studien
- Studien utgår från genomsnittliga värden där sådana finns. Generellt har värden valts efter en försiktig tolkning där så varit möjligt.

Hänsyn har i studien tagits till huvudsakligen följande faktorer:

- Fossila emissioner från full drift av Högdalens sorteringsanläggning
- Materialförluster under återvinningsprocesserna
- Direkta fossila emissioner från återvinningsprocessen
  - Hänsyn har tagits till metanläckage som sker under processen, 0,5 % av den uppgraderade biogasen
- Direkta fossila emissioner från primärproduktionen
  - Naturgas - Produktion och användning har inkluderats
- Transport
  - Körsträckorna är generella, då det är osäkert vart avfallet kommer återvinnas
- All förbränning antas ske vid Fortums kraftvärmeverk i Högdalen
- I referenssystemet bränns allt
  - Emissionsfaktor från Naturvårdsverket för genomsnittligt svenskt avfall
- Avfallsförbränning antas ersätta annan el- och värmeproduktion
  - Stockholms generella fjärrvärmeproduktion
  - El från nordisk elmix
  -

Satta systemgränser för LCA-studien kan ses i figur 2.



Figur 2 Systemgränser för LCA-studien

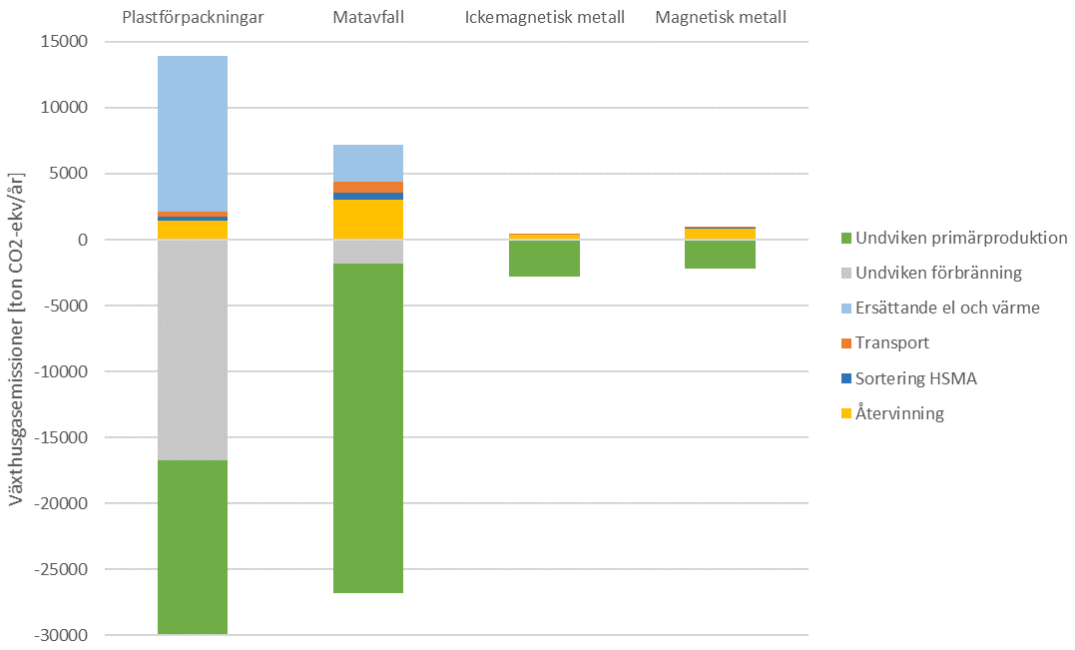
LCA-studien visar då på en koldioxidbesparing för Högdalens sorteringsanläggning enligt Tabell 10

	Mängd återvunnet material [ton/år]	Andelen inkommande material till anläggningen som redan återvinns idag [ton/år]	Ökad besparing av CO2-ekv [ton/år]
Matavfall	70 000		21 013
Plast	15 592	2 600	17 230
Magnetisk metall	1 934	476	1 261
Icke-magnetisk metall	609	181	2 522
Summa:			**42 025**

Tabell 10 Koldioxidbesparing för återvinning av förpackningar

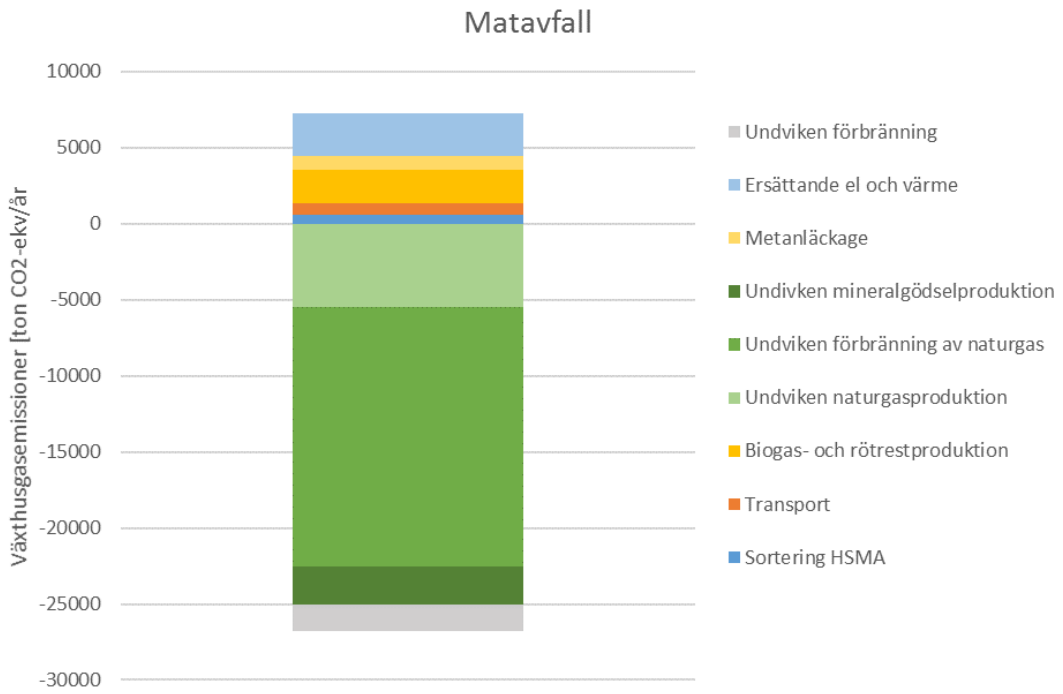
Den potentiella CO2-besparingen från enbart utsorteringen av plast från den planerade Högdalens sorteringsanläggning ligger i storleksordningen 17 000 ton CO2/år, d v s storleksmässigt i samma härad som CO2- besparingen kopplat till biogasproduktionen från det insamlade matavfallet.

Hur de fossila emissionerna fördelar sig för respektive fraktion kan ses i Figur 3 Växthusgasemissioner per fraktion och påverkansfaktor.



Figur 3 Växthusgasemissioner per fraktion och påverkansfaktor

En mer detaljerad bild för växthusgasemissioner från endast matavfallet kan ses i Figur 4.



Figur 4 Växthusgasemissioner per påverkansfaktor för matavfall

För de olika påverkansfaktorerna har en känslighetsanalys genomförts. Där kan generellt ses att störst påverkan på resultatet har:

- I vilket land plaståtervinningen sker. Om återvinningen sker i Tyskland istället för i Sverige kommer klimatvinsten för plastfraktionen att minska med 40-50%. När FTI:s nya plaståtervinningsanläggning är färdigställd kan i princip hela mängden antas återvinnas i Sverige.
- Vilket metanläckage som erhålls i rötning- och biogasuppgradering. Där har jämförelse gjort med moderna anläggningar vilka kan förväntas ha ett läckage under 0,5%. Ökar andelen metanläckage till ca 5% ges en minskning av klimatvinsten för matavfallet på ca 60%
- Andelen fossilt bränsle i el- och fjärrvärmeproduktion. I takt med att andelen fossilt minskar i fjärrvärme och elnäten, ökar nyttan med Högdalens sorteringsanläggning

Känslighetsanalysen visar dock att transporter, både transportlängd och antal fordon, endast ger begränsad påverkan på resultatet.

Slutsatsen av LCA-studien är att nyttan av att bygga en anläggning som sorterar ut både matavfall, plast- och metallförpackningar är, som visas i Tabell 10, påtaglig och att investeringen är ett tydligt steg framåt för att uppfylla stadens ambitiösa klimatmål.

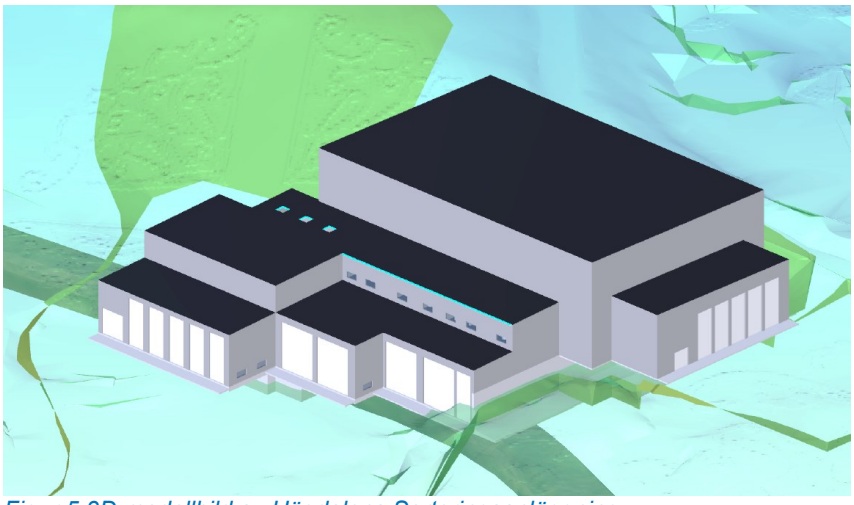
Baserat på de siffror som anges ovan kan slutsatsen dras att kostnaderna för att minska CO2-utsläppen genom att sortera ut plast- och metallförpackningar innan de förbränns är väl konkurrenskraftiga i relation till den nuvarande CO2-skatten för utsläpp på 1 kr/kg CO2, se Tabell 11.

	Koldioxidbesparing [ton CO2-ekv/år]	Kostnad [kr/kg CO2-ekv]
Matavfall	21 013	6,2
Förpackningar	21 013	1,2
	42 025	

Tabell 11 Kostnad kr/kg koldioxidekvivalentbesparing

Föreslagen uppdaterad anläggningsutformning

Anläggningen ska som tidigare beslutats byggas i Högdalens industriområde, i direkt anslutning till Fortum Värmes kraftvärmeverk.



Figur 5 3D-modellbild av Högdalens Sorteringsanläggning

Anläggningen består av en sorteringsdel och en omlastningsdel. Totalt dimensioneras anläggningen för att ta emot 195 000 ton avfall/år fördelat på de olika fraktionerna enligt vad som visas i Tabell 12. Anläggningen dimensioneras med en viss överkapacitet, för att kunna hantera variationer i flöden samt framtida förväntade ökningar av stadens avfallsmängder.

Inkommande avfall till Högdalens Sorterings-anläggning	**Fraktion**	**Total mängd [ton/år]**	**Varav ingår i kommunens insamlings-ansvar**
Separatinsamlat matavfall för omlastning	Avfall i papperspåsar från flerfamiljshus	1 000	1 000
	Avfall i papperspåsar från villor	4 000	4 000
	Avfall i papperspåsar/löst från restauranger	40 000	40 000
	Fallfrukt löst (säsong ca 10 veckor/år)	1 000	1 000
Kvarnat matavfall för omlastning	Kvarnat matavfall från restauranger	*95 000**	*95 000**
Hushållsavfall för sortering och sedan omlastning	Organiskt avfall i grön påse	18 500	18 500
	Plastförpackningar i hushållsavfallet	20 469	0
	Metallförpackningar i hushållsavfallet	2 633	0
	Övrigt brännbart hushållsavfall	96 241	96 241

*I ett inledande skede dimensioneras anläggningen endast för 25 000 ton/år men samtliga kringsystem dimensioneras för full kapacitet på 95 000 ton/år.

Tabell 12 Prognostiserade mängder till anläggningen uppdelat på avfallsfraktioner

Utgångspunkten för NIR-alternativet är att glas, tidningar och pappförpackningar inte sorteras ut i anläggningen utan källsorteras och samlas in separat via fastighetsnära insamling, återvinningsstationer och återvinningscentraler på samma sätt som idag.

Anläggningen ska från start operera i två skift fem dagar i veckan. Ett tredje skift kan införas om mängderna ökar mer än prognosticerat i framtiden.

Sortering

Hushållsavfallet som ska sorteras kommer till sorteringsdelen av anläggningen i påsar. Matavfall i grön påse samt resterande hushållsavfall i restpåse med annan färg.

Hushållsavfallet kommer även i storsäckar (250 liter sopsäck) innehållande gröna påsar och restpåsar som huvudsakligen samlas in från innerstadsområdet. Dessa kommer från fastigheter som ej kan använda sig av kärl, utan av utrymmes- eller logistikskäl måste använd storsäck.

Prognostiserad mängd hushållsavfall till anläggningens sorteringsdel är ca 137 000 ton/år och omfattar hushållsavfall från medborgarnas enskilda hushåll. Andelen utgör ca 60% av Stockholms stads sammanlagda avfallsmängd på ca 240 000 ton. Den andel som inte passerar sorteringsanläggningen (övriga 40%) består främst av verksamhetsavfall vilket har andra krav och system för återvinning.

Först sorteras de gröna påsarna med matavfall bort och sedan sorteras restavfallet ut i 4 olika fraktioner:

- Plast
- Magnetisk metall
- Ickemagnetisk metall
- Restavfall

Mängd återvinningsbart material efter sortering av hushållsavfall visas i Tabell 13

		Mängd utsorterat material för återvinning	Varav ingår i kommunens insamlingsansvar
Mängd utsorterat matavfall	ton/år	18 500	18 500
Mängd utsorterade plastförpackningar för återvinning	ton/år	15 592	0
Mängd utsorterade metallförpackningar för återvinning	ton/år	2 453	0

Tabell 13 Material för återvinning efter sorteringen

Det brännbara hushållsavfallet motsvarar, efter utsortering av återvinningsbart material, ca 68% av det inkommande avfallet till sorteringsanläggningen. Detta leds till Fortums intilliggande kraftvärmeverk via transportbrygga.

Övriga fraktioner som ska vidare till återvinning lastas ut i containrar.

Omlastning

Anläggningens andra huvuddel består av en omlastning av fast och flytande utsorterat matavfall. Omlastning av utsorterat matavfall till större lastbilar för transport av till de olika rötningsanläggningarna är ur klimat- och ekonomisk synpunkt att föredra då transporterna blir omfattande med ordinarie 6-tons sopbilar. De nya insamlingsentreprenörerna har också valts med en logistiklösning som förutsätter tvåfacksbilar, vilket ger en stor transportmiljönytta samt en tydlig förbättring för kunden med gemensam hämtningstidpunkt, men ökar behovet av en centralt belägen omlastningsstation.

Matavfall som källsorterats av hushållen eller verksamheter tippas från sopbilen direkt ner i tippfickor från tippfickorna skruvas matavfallet till omlastningsfickor vidare till lastbil.

Det flytande restaurangavfallet tas emot i en mottagningstank och pumpas med en sönderdelande pump vidare till en lagringstank för vidare pumpning till tankbil.

Tidplan

Tidplanen för projektet är oförändrad sedan den revidering som redovisades i juni 2017. Byggstart för anläggningen planeras till september 2019 och bedöms vara färdigställd samt överlämnande till förvaltningsorganisationen i andra kvartalet 2021.

Risker

Detaljplan
Arbete med att ta fram ny detaljplan för området pågår. Området är mycket komplext och många verksamhetsutövare är involverade i förändringen. Detaljplanesamråd har genomförts i september till oktober 2017 och detaljplanen kan förväntas antas tidigast kvartal 2 2018. Detaljplanen är projektets kritiska linje och en försening i detaljplanearbetet har en direkt påverkan på projektets tidsplan.

Miljötillstånd
Länsstyrelsen har avslagit projektets miljötillståndsansökan med hänvisning till att den nya detaljplanen för området inte är klar. Beslutet har överklagats till Mark- och miljödomstolen i juni 2017 och bedömningen är att miljötillstånd ska kunna erhållas inom ramen för redovisad tidplan. Länsstyrelsen har dock godkänt både samrådsförfarande samt miljökonsekvensbeskrivningen.

Ekonomi
Det finns risk vid upphandling av entreprenaderna att lämnade priser avviker från i kalkylskedet gjorda prognoser. Detta har hanterats genom riskavsättningar i budgeten samt detaljerade underlag för gjorda kalkyler. Genom att övergå från optisk sortering med begränsad konkurrens mellan leverantörer till NIR-teknik med ett flertal leverantörer minskar risken för ekonomiska avvikelser.

Slutsats

Vid en samlad bedömning av ekonomi, miljönytta, nationella mål och ägardirektiv är det bolagets bedömning att det är mest fördelaktigt att bygga en anläggning som dimensioneras för att sortera ut både matavfall och tre förpackningsfraktioner.

Alternativet att bygga en anläggning för endast matavfall för att vid ett beslut om kommunalt insamlingsansvar för förpackningar bygga ut anläggningen har bedömts medföra stora investeringar i förhållande till den dimensionering som nu föreslås.

En anläggning som även sorterar ut plast- och metallförpackningar ger en uppskattad koldioxidbesparing på ytterligare ca 21 000 ton CO2-ekv/år jämfört med en anläggning som endast sorterar ut matavfall. För sortering av plast- och metallförpackningar tillkommer en kostnad på 26,1 mnkr/år, eller 58 kr/år och hushåll. Då skapas förutsättningar för ett effektivt system för att sortera ut de material som det inte har funnits förutsättningar att källsortera och därigenom åstadkomma en betydande minskning av koldioxidutsläpp.

Uppföljning

Lägesrapporter kommer att lämnas löpande under projektet.

SLUT

Bilagor: Investeringskalkyl