

Utfärdat 2024-01-24
Diarienummer 0047/24

Handläggare

Christer Lundgren, Patrik Karlsson, Lia Detterfelt,
Nanna Bergendahl

Telefon: 031-61 80 01

E-post: christer.lundgren@renova.se

Biokol, lägesrapport och förslag till fortsatt arbete

Sammanfattning

Renova har utvärderat två olika storlekar på anläggning. Många osäkerheter kvarstår vad gäller fungerande teknik, lagstiftning och värdet av biokrediter och biokol på marknaden. Investeringen per kolsänka är hög, men biokol har många andra nyttor som jordförbättrare och vid odling/vattenrening i stadsmiljö.

Det finns en stor ekonomisk potential i försäljning av biokol och biokrediter, samtidigt som de tekniska och ekonomiska riskerna är mycket stora. Tekniken och leverantörsmarknaden för biokolsproduktion av ris från trädgårdsavfall är omogen, och regelverken kring biokrediter och marknaden för biokol och biokrediter under hela anläggningens livstid är mycket osäkra. Förslag till fortsatt arbete är att fortsätta utreda dessa osäkerheter i samarbete branschkollegor.

Innehåll

Biokol, lägesrapport och förslag till fortsatt arbete	1
Sammanfattning	1
Beskrivning av ärendet.....	3
Bakgrund och historik	3
Förutsättningar	3
Värdet på biokol och biokrediter	4
Två storleksalternativ på biokolsanläggningar	5
Tidplan	6
Ekonomi	7
Alternativ 1, 10 000 ton substrat per år	7
Alternativ 2, Pilotanläggning 1760 ton substrat per år	10
Förslag till fortsatt arbete	12
Bilaga 1 Riskanalys	13
Bilaga 2 Historik biokol Renova	14
Förstudie biokol.....	14
Förstudie biokol etapp 2.....	14
Klimatklivsansökan och erhållet bidrag	14
Teknisk förstudie Sweco	14
Miljötillstånd	15
Samarbete med Göteborg Energi	15
Styrelsebeslut och Upphandling	15
Andra utredningar	15
Bilaga 3 Teknisk beskrivning biokolsanläggning	16
Alternativ 1, Fullskaleanläggning 10 000 ton ris per år	17
Alternativ 2, pilotanläggning.....	18

Beskrivning av ärendet

Bakgrund och historik

Renova har sedan 2018 undersökt förutsättningar, möjligheter och risker med biokol från trädgårdsavfall för en eventuell biokolsanläggning hos Renova.

- Man fick 2018 i uppdrag av Kommunernas chefsnätverk för Renova (KCR) att utreda möjligheter och förutsättningar till att tillverka biokol som ett sätt att bidra till klimatomställningen. Förstudier har genomförts, bidrag från Klimatklivet har erhållits och tidsplanen förlängts för bidraget, en gemensam avsiktsförklaring har upprättats med Göteborg Energi. Vidare har miljö-/ändringstillstånd sökts, projektering har gjorts för en anläggning på Tagene, styrelsebeslut har tagits om att upphandla en anläggning och en upphandling har påbörjats men avbrutits. För detaljer om historiken se Fortsätt utvärdera vårt substrat och matcha det mot rätt teknisk lösning. Därefter genomföra försök i samarbete med andra anläggningar i Sverige.
- Utveckla samarbete med aktörer som har erfarenhet av denna försöksverksamhet med ris från trädgårdsavfall, tex det kommunala bolaget NSR i Helsingborg.
- Samarbeta med andra avfalls- eller energibolag som också överväger att investera i en biokolsanläggning för omhändertagande av ris från trädgårdsavfall, tex Vafab i Västerås och Stockholm Exergi
- Vidare utreda krav och möjligheter med biokrediter som en intäktskälla Fortsätt att simulera olika scenarier för lönsamhet
- Avvakta med investeringsbeslut och följ utvecklingen för liknande anläggningar.

Bilaga 1 Riskanalys

Bilaga 2 Historik biokol Renova

Förhoppningen var att det skulle vara ett positivt och kostnadseffektivt sätt att minska klimatutsläppen i Göteborgsregionen genom att tillverka biokol av ris från trädgårdsavfall. Man hoppades att det skulle kunna ge möjligheter till en förbättrad stadsmiljö genom trädodling och förbättrad avrinningsmöjlighet för dagvatten på hårdgjorda ytor samtidigt som kolet skulle rena dagvattnet från partiklar, metaller och organiska föroreningar. Biokol skulle dessutom kunna innebära förbättrade odlingsmöjligheter, minskat behov av bevattning vid torrperioder och gödsling för hushåll och verksamheter, liksom ge ökade kolhalter i odlingsjord.

Efter styrelsebeslut om en investering 2021 startades en upphandling som visade att det inte fanns någon leverantör som kunde leverera en anläggning för det komplicerade substrat som ris från trädgårdsavfall är, till den budgeterade kostnaden. Upphandlingen avbröts därför.

Förutsättningar

Sedan ärendet var uppe till beslut hos Renovas styrelse 2021, har ytterligare kunskap framkommit.

Efter att Renova beslutat att avbryta upphandlingen av en biokolsanläggning på Tagene har Marieholm utretts som en möjlig plats för en sådan anläggning. På Marieholm hanteras redan idag trädgårdsavfall, vilket har möjlighet att förenkla logistiken kring flöden och produkter, en samordning av infrastruktur såsom el, uppvärmning, brandvattentillgång och avloppsvattenhantering kan ske, liksom en samordning av personalresurser. Platsen kräver, liksom på Tagene, tex nya investeringar i fjärrvärmeledningar. För Marieholms del innebär det en dragning av fjärrvärmeledningar under Göta Älv.

Investeringskostnaden förväntas nu bli väsentligt högre än vad tidigare kalkyler har visat. Anledning till det är behovet av en robust förbehandling och en hög automatiseringsgrad och stora krav på tillgänglighet för det utmanande substratet som ris från trädgårdsavfall har visat sig vara. Vid den avbrutna upphandlingen framkom det att tekniken och marknaden för att producera biokolsanläggningar är omogen. Renova fick endast in ett anbud till en väsentligt högre kostnad än förväntat.

Andra bolags erfarenheter med produktion av biokol av ris från trädgårdsavfall visar att detta är ett substrat som innebär mycket stora tekniska risker och det kan vara svårt att få en anläggning att fungera med kontinuerlig drift. Den biokol som produceras i Sverige idag, kommer från mer homogena substrat såsom träflis från inköpt biomassa.

I en riskanalys som Renova har genomfört, framgår det att riskerna med ris från trädgårdsavfall som substrat är stora. Sannolikheten för att en eventuell biokolsanläggning inte skulle fungera, utan omfattande utvecklingsinsatser, med detta substrat är stor och att konsekvensen skulle vara att ingen biokol skulle kunna produceras med anläggningen.

Andra höga risker med att investera i en fullskalig biokolsanläggning är att, trots att det finns stor potential av inkomster vad gäller både biokol och biokrediter (CDR) är både dessa poster och många andra osäkra i lönsamhetskalkylen. Det sker idag en handel med biokrediter från biokol, dvs företag är villiga att köpa negativa klimatutsläpp som biokol innebär, för att kompensera för sin egen klimatpåverkan. Hur statliga- och EU-regelverk kring hur sådana negativa utsläpp kommer att hanteras under hela anläggningens livstid är osäkra. Det finns idag en diskussion om risker för dubbelräkning av den klimatnytta som biokol kan ge, speciellt ifrågasätts möjligheten att sälja negativa utsläpp från en anläggning som delvis har bekostats av skattepengar, till ett företag, eller för en kommun att redovisa negativa utsläpp för biokol, innan de svenska klimatmålen har uppfyllts.

För att biokolen ska ha ett ekonomiskt värde, bör denna certifieras enligt de så kallade EBC-kraven, vilket också innebär en stor risk, eftersom detta kvalitetssäkringsarbete av Renovas substrat och eventuella biokolsteknik, inte har påbörjats ännu. Dessa risker, liksom andra som bedömts vara mellanstora eller små finns återgivna i Bilaga 1 Riskanalys

Sedan tidigare analyser har det också visat sig att ris från trädgårdsavfall är ett mer attraktivt bränsle för biokraftvärmeverk än före energikrisen 2022. Det finns

därmed en alternativ avsättning för ris från trädgårdsavfall och en alternativ intäkt för detta.

I en förfrågan till Renovas ägarkommuner 2023 om man kan tänka sig att tilldela ris från trädgårdsavfall mot en högre avgift än idag till Renova, om Renova använder det som substrat till biokol, svarade några kommuner ja. Utifrån de mängder som uppstod i dessa kommuner under 2016-2022 gjordes en prognos för mängderna 2025. Totalt uppskattades det att man kommer få in 5000 ton ris från ÅVC, 3000 ton ris från verksamheter och att ca 800 ton ris skulle kunna sorteras ut från det komposterbara trädgårdsavfallet. Totalt uppskattades alltså mängden tillgänglig ris för biokolsproduktion vara mellan 8000-9000 ton år 2025¹.

Värdet på biokol och biokrediter

Intresset för biokol har växt, men marknadsvärdet är osäkert, speciellt om man tittar på hela livslängden för anläggningen. Det är oklart om Renova skulle klara av att producera biokol av den högsta EBC-klassen, som betingar det högsta värdet på marknaden. I lönsamhetskalkylerna har ett avsättningsvärde för biokolet antagits vara 2000 kr/m³.

Det finns idag en marknad för biokrediter (CDR) från biokol. Enligt websidan CDR.fyi har det till den 23 januari sålts 5,3 miljoner ton biokrediter till ett värde av 2,1 miljarder dollar, vilket ger ett värde på 396 dollar/st, eller drygt 4100 kr/ton. I lönsamhetskalkylen har ett värde på 2000 kr/ton använts. Det är osäkert vilket värde dessa krediter har i framtiden. En uppskattning av det framtida värdet har gjorts av Avfall Sverige² och där framgår det att värdet kan komma att minska framöver.

Två storleksalternativ på biokolsanläggningar

Eftersom riskerna har visat sig vara stora, har Renova utrett två alternativa storlekar på biokolsanläggningar. I båda alternativen skulle anläggningen placeras på Renovas anläggning på Marieholm, i anslutning till området där biomassa hanteras idag och där jordtillverkning sker.

Alternativ 1 är en anläggning för att hantera 10 000 ton substrat per år. Denna skulle generera 2300 ton (motsvarande 7700 m³) biokol per år och ge en koldioxidsänka på 6700 ton per år. 6,3 GWh överskottsvärme skulle genereras i processen och skulle kunna generera värme till fjärrvärmenätet.

Alternativ 2 är en mindre anläggning i "pilotskala". Anledningen till att alternativ 2 analyserats är att en investering i en biokolsanläggning i fullskala innebär stora risker, inte minst vad gäller den tekniska utmaningarna med att använda ett så inhomogent substrat som ris från trädgårdsavfall. En mindre anläggning i alternativ 2 skulle hantera 1760 ton substrat per år. Den skulle generera 1300 m³ biokol per år och ge en koldioxidsänka på knappt 1200 ton per år.

Överskottsvärmen tas ej tillvara som fjärrvärme i detta alternativ, därmed behövs inga investeringar i fjärrvärmenätet. Med detta alternativ kan inte Renova ta del av det beviljade klimatklivsbidraget för en fullskaleanläggning och Renova miljö

¹ PM Uppskattning mängder substrat till biokolsanläggning 2025

² Bio-CCS-krediter: inkomströmmar för koldioxidborttagning. Avfall Sverige 2023:4

AB antas stå för hela kostnaden och alla intäkter. För beskrivningar över de två alternativen se bilaga Teknisk beskrivning.

Några exempel på frågor som behöver lösas ut, innan en investering görs i en biokolsanläggning på Marieholm:

- Renova behöver miljötillstånd för Marieholm som täcker en biokolsanläggning och kringutrustning. Förhoppningen är att det räcker med ett anmälningsförfarande för att få ett sådant tillstånd
- För alternativ 1 krävs styrelsebeslut hos Göteborg Energi och avtal där man fastställer förutsättningarna mellan Renova och Göteborg Energi
- Att det finns leverantörer av en anläggning och kringutrustning för det komplicerade substratet ris från trädgårdsavfall och som är villiga att ge funktionsgarantier för detta
- Att Renova beviljas ytterligare förlängning på det klimatklivsbidrag som man fått beviljat, alternativt erhåller nytt bidrag för investeringen. Muntliga förhandsbesked visar att det kan vara svårt att bli beviljad ett nytt klimatklivsbidrag för en biokolsanläggning med Renovas förutsättningar.

Tidplan

En tidplan för när vi kan ha en färdig anläggning i full drift är svårt att avgöra eftersom det finns en rad tekniska samt kommersiella frågor som behöver redas ut innan en upphandling kan påbörjas. Beslut om genomförande bör fattas när dessa frågor är utredda.

Efter detta beslut tar det i bästa fall 102 veckor till en övertagen godkänd anläggning. Det är inte möjligt att ta del av det beviljade klimatklivbidraget med denna tidplan. Enligt den ska det finnas en anläggning i drift vid halvårsskiftet 2025. Nedan beskrivs en teoretisk tidplan. Den anger efter hur många veckor, efter ett beslut om genomförande, som respektive delmoment bedöms vara klart.

Beslut om genomförande:	v1
Utskick FFU process	v10
Kontrakt process	v28
Utskick FFU mark/bygg	v38
Kontrakt mark/bygg	v44
Leverans anläggning	v64
Fjärrvärmeanslutning klar	v64
Driftsättning	v84
Övertagande	v102

Ekonomi

Under förutsättning att alla frågor har lösts ut enligt ovan, ser investeringskalkylerna ut enligt följande: I båda fallen har avskrivningstiden satts till 15 år och kalkylräntan till 4%. Behandlingsintäkten för allt substrat antas vara 600 kr/ton

Alternativ 1, 10 000 ton substrat per år

Den totala investeringsbudgeten är 154 miljoner kronor och belastar Renova Miljö AB med 50% och Göteborg Energi AB med 50%. Kalkylen bygger på i stort sett samma förutsättningar som i avsiktsförklaringen från 2021 mellan bolagen. En förutsättning är att Göteborg Energis styrelse fattar beslut om investering.

Kalkylen fördelar sig enligt nedan:

Tabell 1 Investeringsbudget fullskaleanläggning

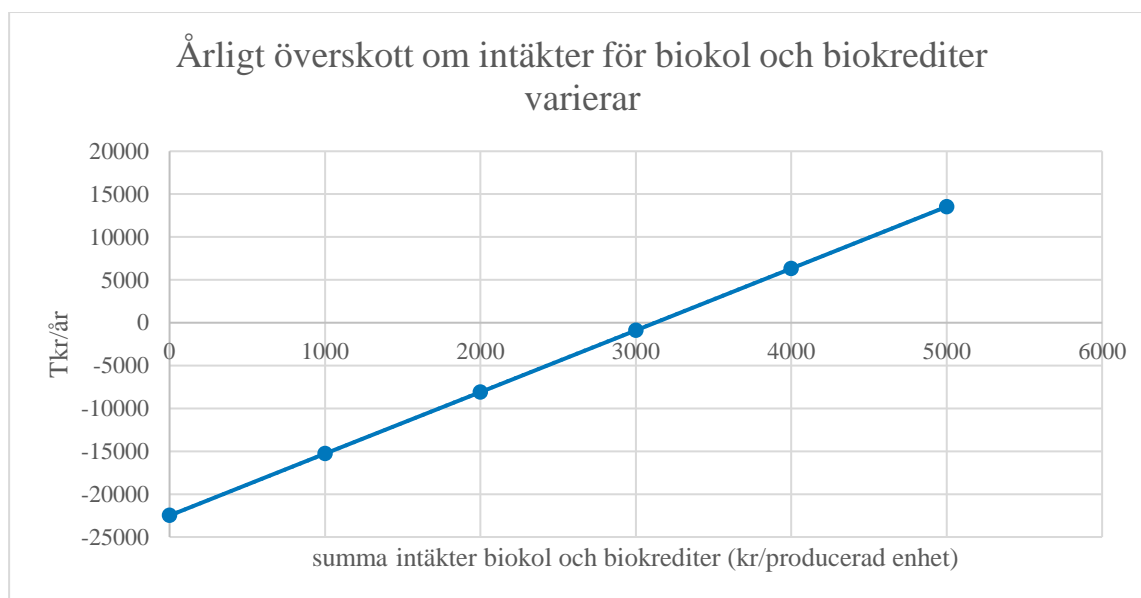
Kostnadspost	Mkr
Maskin och process	67 MKr
Bygg, anläggning och VVS	27 MKr
El/Styr och regler	6 MKr
Projektering/Projektkostnader	10 MKr
Fjärrvärmeledning	18 MKr
Tillkommande/oförutsett	26 MKr
(Bidrag "Klimatklivet" NV	- 18 MKr)
Total investering:	154 MKr
Varav Renova Miljö	77 MKr
(Varav Göteborg Energi)	(77 Mkr)

Den totala investeringskostnaden per koldioxidsänka blir ca 22 000 kr/ton

Tabell 2 Lönsamhetskalkyl alternativ 1 fullskaleanläggning, 10 000 ton/år

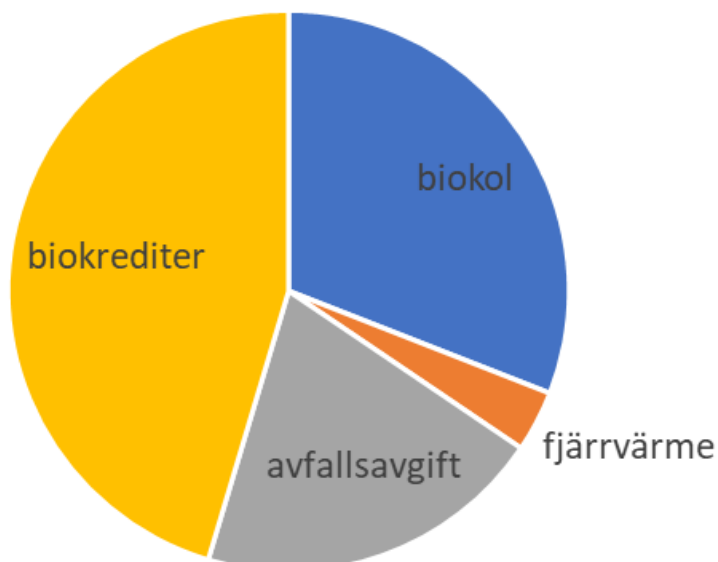
	Kostnader (Mkr/år)	Intäkter (Mkr/år)	Överskott (Mkr/år)
Investering: 154 mkr, 18 Mkr i bidrag	12		
Drift och underhåll: 16 mkr/år	16		
Behandlingsintäkt substrat: 600 kr/ton		6,0	
Fjärrvärmeintäkt: 1 mkr/år		1,0	
Utebliven flisintäkt: 1.5 mkr/år	1,5		
Biokol (2000 kr/m ³)		15	
Biokrediter (2000 kr/ton CO ₂)		13	
summa	29,5	35	5,5

Eftersom det råder osäkerheter kring möjliga intäkter för biokol och biokrediter över hela anläggningens livstid, togs följande osäkerhetsanalys fram.



Figur 1 Osäkerhetsanalys för överskott, för en biokolsanläggning för 10 000 ton substrat om summan av intäkter från biokol och biokrediter varierar. I grundfallet är summan av intäkterna 4000 kr/producerad enhet och ger då ett överskott på 5,5 miljoner kronor per år.

Exempel fördelning av intäkter vid break-even. (biokol 1200 kr/m³ och biokrediter 2000 kr/ton)



Figur 2 Exempel på fördelning av intäkter vid break-even en intäkt på 3200 kr/producerad enhet biokol och biokrediter, beräknas anläggningen precis gå runt (man har nått break-even).om biokrediterna då betingar ett värde på 2000 kr/st och biokolet 1200 kr/m³

Alternativ 2, Pilotanläggning 1760 ton substrat per år

Den totala investeringsbudgeten är 26 miljoner kronor. I denna kalkyl har eventuella bidrag inte inräknats. Renova Miljö AB bekostar anläggningen till 100%

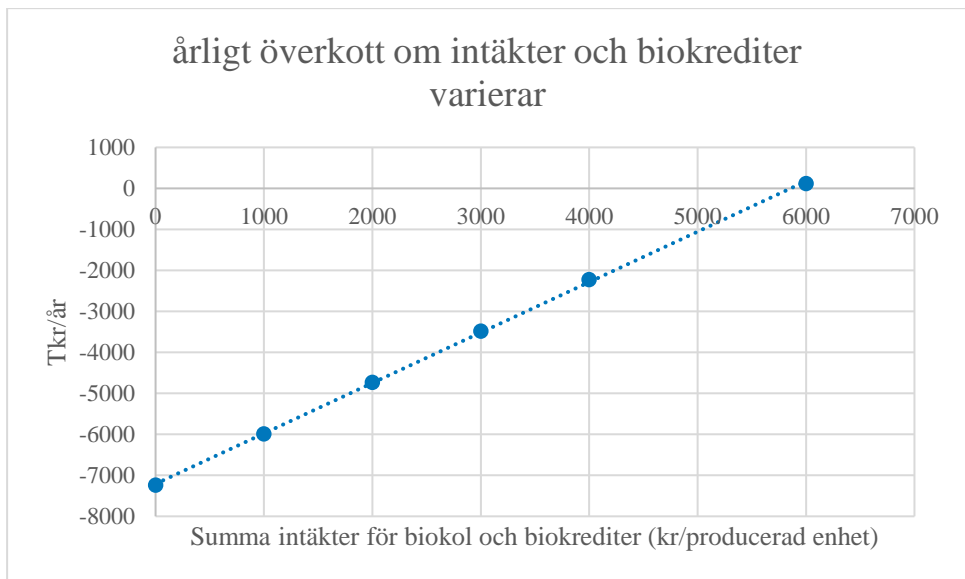
Tabell 3 Investeringsbudget alternativ 2, pilotanläggning

Kostnadspost	Mkr
Maskin och process	16 MKr
Bygg, anläggning och VVS	2 MKr
El/Styr och regler	1 MKr
Projektering/Projektkostnader	3 MKr
Fjärrvärmeledning	0 MKr
Tillkommande/oförutsett	4 MKr
(Bidrag "Klimatklivet" NV	- 0 MKr)
Total investering:	26 MKr
Varav Renova Miljö	26 Mkr
(Varav Göteborg Energi)	0 Mkr

Den totala investeringskostnaden per koldioxidänka blir ca 22 000 kr/ton CO₂.

Tabell 4 Lönsamhetskalkyl alternativ 2 pilotanläggning

	Kostnader (Mkr/år)	Intäkter (Mkr/år)	Överskott (Mkr/år)
Investering: 26 Mkr	2,3		
Drift och underhåll:	5,7		
Behandlingsintäkt substrat: 600 kr/ton		1,1	
Fjärrvärmeintäkt:		0	
Utebliven flisintäkt:	0,3		
Biokol (2000 kr/m ³)		2,7	
Biokrediter (2000 kr/ton CO ₂)		2,3	
summa	8,3	6,1	-2,3



Med en

Figur 3 Osäkerhetsanalys för överskott, för en pilotanläggning för 1760 ton substrat om summan av intäkter från biokol och biokrediter varierar. I grundfallet är summan av intäkterna 4000 kr/producerad enhet och ger då ett underskott på 2,3 miljoner kronor per år. Break-even nås med biokreditpriser på 4000 kr/ton och en biokolsintäkt på 2000 kr/m³.

Förslag till fortsatt arbete

Den riskanalys som genomförts pekar på följande höga risker:

- Osäkert om anläggningen klarar av att hantera det svåra substratet ris från trädgårdsavfall
- Många osäkra poster i lönsamhetskalkylen
- Avsättningsmöjligheter och marknadspris för biokrediter under hela livslängden
- Oklart om Renovas biokol uppfyller EBC-krav

Förutom dessa finns ett antal mellanstora risker som framgår av riskanalysen, bilaga1. Mot bakgrund av den beskrivna situationen inklusive genomförd riskanalys så föreslås följande åtgärder:

- Fortsätt utvärdera vårt substrat och matcha det mot rätt teknisk lösning. Därefter genomföra försök i samarbete med andra anläggningar i Sverige.
- Utveckla samarbete med aktörer som har erfarenhet av denna försöksverksamhet med ris från trädgårdsavfall, tex det kommunala bolaget NSR i Helsingborg.
- Samarbeta med andra avfalls- eller energibolag som också överväger att investera i en biokolsanläggning för omhändertagande av ris från trädgårdsavfall, tex Vafab i Västerås och Stockholm Exergi
- Vidare utreda krav och möjligheter med biokrediter som en intäktskälla
Fortsätt att simulera olika scenarier för lönsamhet
- Avvakta med investeringsbeslut och följ utvecklingen för liknande anläggningar.

Bilaga 1 Riskanalys

Risk identifiering		Riskbedömning		Åtgärd/Kontrollaktivitet		
Nr	Risk beskrivning	Orsak	Konsekvens beskrivning	Sannolikhet	Konsekvens	Total risk
1	Tekniska Osäkert om anläggningen klarar av att hantera det svåra substratet ris från trädgårdsavfall Sverige.	Erfarenhet från andra anläggningar i Sverige.	Anläggningen fungerar inte för ägar kommunernas trädgårdsavfall	4	4	16
2	Ekonomiska Många osäkra poster i lönsamhetskalkylen	osäkra intäkter för biokol och biokrediter	orimligt hög självkostnad för behandling trädgårdsris	2	4	8
3	Osäker marknad och marknadspris för biokol under hela livslängden	Låg efterfrågan	Ingen extern avsättning allt inget eller dåligt betalt	3	3	9
4	Avsättningsmöjligheter och marknadspris för biokrediter under hela livslängden	stor efterfrågan idag, men oklart regelverk kring ägandeskap negativa utsläpp, och certifieringsmöjligheter.	orimligt hög självkostnad för behandling trädgårdsris	2	4	6
5	Investeringskostnaden är för hög	Få potentiella leverantörer och svårt att erhålla funktionsgarantier	orimligt hög självkostnad för behandling trädgårdsris	3	2	6
6	Tidsplanen innebär att Renova riskerar gå miste om beviljat klimatlivsbidrag	många oklarar delar för projektet	erhåller inget bidrag minus 18mkr	3	2	6
7	Göteborg Stads vill låga (marknadsföra) de negativa utsläppen		viktig intäktsskälla ger olönsam investering	1	4	4
8	Risk att Renova har överskattat biokolsutbytet i sina mass- och energibalanser	har med substrat kvaliteten, liksom tekniskval och önskad biokolskvalitet att göra	ger mindre intäkter för biokol och biokrediter, liksom minskad miljö- och klimatnytta	2	2	4
9	Juridiska och regelverk Oklart om Renovas biokol uppfyller EBC-krav klass II	för mycket föroreningar i riset	biokolen blir svår att sälja och ger dålig klimatnytta	2	4	8
10	Risk att biokolen inte anses vara en produkt, utan ett avfall	otydliga krav kring EoW	biokolen blir svår att sälja	1	4	4
11	Kommunikativa /PR Nyttan av biokol som jordförbättrare ifrågasätts	ej kvalitetssäkrade substrat	biokolen blir svår att sälja	2	2	4
12	Nyttan av biokol som klimatsänka ifrågasätts ?	?	?	1	2	2

Datum: 2024-01-11

Ansvarig: Christer Lundgren



Bilaga 2 Historik biokol Renova

Förstudie biokol

En förstudie med syftet att utvärdera idén om att tillverka biokol av ris från trädgårdsavfall genomfördes som ett samarbetsprojekt mellan Renova (projektledare), Kretslopp och Vatten och Park- och Naturförvaltningen i Göteborg genomfördes under 2018 och presenterades i januari 2019.

Slutsatserna var att biokolstillverkning skulle kunna vara ett positivt och kostnadseffektivt sätt att minska klimatutsläppen i Göteborgsregionen. Det skulle också kunna ge möjligheter till förbättrad stadsmiljö genom trädodling och förbättrad avrinningsmöjlighet för dagvatten på hårdgjorda ytor samtidigt som kolet renar dagvattnet från partiklar, metaller och organiska föroreningar. Biokolet skulle också kunna innebära en möjlighet att kommunicera kretslopp och klimat med invånarna på ett bra sätt. Dessutom skulle det kunna innebära förbättrade odlingsmöjligheter, minskat behov av bevattning vid torrperioder och gödsling för hushåll och verksamheter, liksom ökade kolhalter i odlingsjord. Men man rekommenderades också att jobba vidare med

- viljan/marknaden för biokol, inklusive behov av nya regler/normer för byggnation i Göteborg
- intresset för en anläggning hos Göteborgs Energi
- kostnader för investering, inkopplingar på fjärrvärmenätet mm och driftskostnader.

I studien ingick även en teknisk översikt av tekniker och leverantörer, utförd av Cowi.

Förstudie biokol etapp 2

I februari 2020 presenterades resultatet av etapp 2 av förstudien, som genomfördes på Renova. Renova hade en målsättning att ha en biokolsanläggning i drift inom de kommande fem åren. Man hade presenterat idén om biokol hos de 10 ägarkommunerna och konstaterade att park- och Naturförvaltningen hade börjat använda biokol och ville öka användningen framöver. Man lämnade lokaliseringsfrågan öppen och vilket av Renovas bolag som borde vara ägare.

Klimatklivsansökan och erhållet bidrag

I april 2021 beviljades Renova ett klimatklivsbidrag för en fullskalig biokolsanläggning på max 18 Mkr. Varje halvår lämnas delredovisningar till Naturvårdsverket om hur projektet framskrider. I oktober 2022 beviljades Renova en förlängning av tidsplanen som innebär att anläggningen ska vara i drift senast 2024-09-30. Och i september 2023 beviljades Renova en ytterligare förlängning som innebär att anläggningen måste vara slutförd och i drift senast den 30 juni 2025.

Teknisk förstudie Sweco

I november 2021 presenterade Sweco, på uppdrag av Renova en fördjupad förstudie. Den omfattade konceptdesign, kostnadskalkyler, föreslagna leveransgränser, energi och massbalanser mm. Man konstaterade att det fanns tillräckligt med utrymme på Tagene för en fungerande biokolsanläggning, inklusive lagring av substrat. En fullskaleanläggning för 15000 årston ris från trädgårdsavfall uppskattades kosta knappt 60 Mkr i investering som skulle kunna producera en biokolskvalitet motsvarande EBC klass II.

Miljö tillstånd

I maj 2022 lämnade Renova in en anmälan om ändring av tillståndet för Tagene, för att kunna anlägga en biokolsanläggning där. Beslut meddelades och anmälan kompletterades vid några tillfällen. I juni 2023 meddelades ett föreläggande om försiktighetsmått för en biokolsanläggning på Tagene.

Renova har sedan dess undersökt om Marieholm kan vara en lämpligare plats för en biokolsanläggning. Om Marieholm väljs så behöver en ny anmälan genomföras.

Samarbete med Göteborg Energi

Under år xxx skrevs en avsiktsförklaring med Göteborg Energi om att bygga en biokolsanläggning:

Tillsammans med GBG Energi ska Renova Miljö AB uppföra en biokolsanläggning med placering på Renovas deponi på Tagene. Projektering, upphandling, byggnation och driftsättning under 2022-2023. Investeringen är på totalt ca 78 mkr. Renova har erhållit ett klimatbidrag på 18 mkr för projektet. Nettot efter avdrag av klimatbidraget delas lika mellan bolagen och innebär en investering för Renova miljö AB på ca 30 mkr.

Styrelsebeslut och Upphandling

Renovas styrelse tog ett investeringsbeslut om att bygga en biokolsanläggning 2021. Och en upphandling påbörjades. Vid denna upphandling, inkom endast ett anbud, som dessutom vida översteg den beslutade budgeten. Renova beslutade då att avbryta upphandlingen och lägga projektet på is, för att invänta en mer mogen marknad, för leverans av maskinutrustning, som inte påverkades lika mycket av den kraftigt förhöjda prisnivån.

Andra utredningar

Parallellt har tex biokolsmöjligheten undersökts i exjobb i Göteborgs stad och regelverk och marknaden för biokol och biokrediter har bevakats, liksom utvecklingen kring biokolsproduktion i Sverige.

2020 genomfördes en samhällsekonomisk analys av en biokolsanläggning i Göteborg av WSP på uppdrag av Kretslopp- och Vatten. I denna konstaterade man att det i ett 25-årigt perspektiv skulle vara samhällsekonomiskt lönsamt att bygga en biokolsanläggning i Göteborg, om denna hade en investeringskostnad på 28 Mkr, trots att marknaden för biokol ansågs vara osäker. Den samhällsekonomiska vinsten bestod främst i biokolens förmåga att vara en kolsänka.

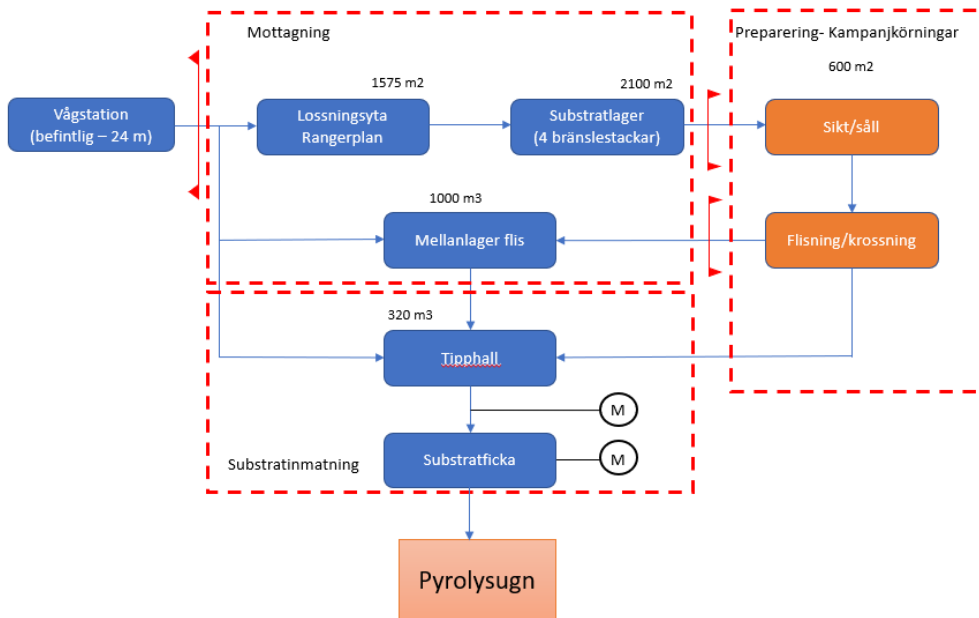
Renova har bidragit med information till exjobb om biokolspotentialen för lokalt tillgängliga substrat i Göteborg³.

³ Grip, Daniel and Ollhage, Douglas. Exploring future potentials for biochar in Gothenburg An evaluation of the potential to utilize locally available feedstocks for sustainable biochar production Master's thesis in Master Programme Industrial Ecology, Chalmers University of Technology 2023

[Exploring future potentials for biochar in Gothenburg \(chalmers.se\)](https://www.chalmers.se/en/Research/Exploring-future-potentials-for-biochar-in-Gothenburg)

Bilaga 3 Teknisk beskrivning biokolsanläggning

Så här är processen tänkt att fungera:



Figur 1. Flödesschema övergripande

- Trädgårdsris vägs in på vägen på Marieholm
- Riset lossas och stackas på en asfalterad mottagningsyta i anslutning till anläggningen
- Riset ligger i stackar 4-5 veckor för att torka och tappa löv mm (ger bättre energivärde)
- Flisning av riset sker efter behov
- Fliset läggs upp i ett mellanlager för att sedan köras in till tippshallen/inmatningsfickan
- Sedan matas det torkade fliset in i en förugn för ytterligare torkning av materialet och vidare in i pyrolyskammaren (syrefritt 550-700grC)
- Biokolet matas ut och släcks med vatten på vägen till en biokolficka
- Kvarvarande aska (ca 5%) samlas upp och deponeras
- Den producerade gasen från för-ugnen leds över till pannan där gaserna förbränns.
- Reningsutrustning i form av elfilter/multicyklon krävs inte för denna typ av anläggning. Dock förbereds plats för ett ev. framtida elfilter.
- Rökgaserna leds sedan via en rökgaskanal till skorsten.
- Överskottsvärmen kan tas till att producera fjärrvärme
- Biokolen samlas upp i en biokolsficka för att sedan flyttas till lagret
- Biokolen kan sedan packas och säljas i Bigbags eller löst

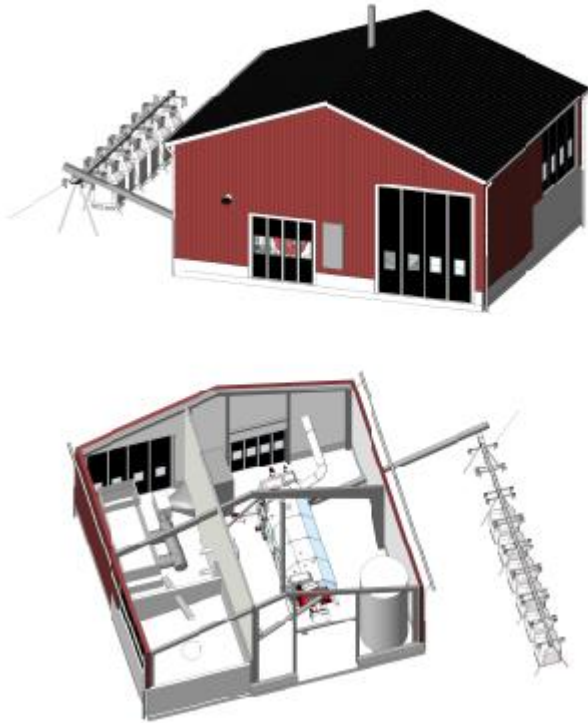
Alternativ 1, Fullskaleanläggning 10 000 ton ris per år

Anläggningen är dimensionerad för att kunna behandla 10 000 ton substrat per år. Anläggningen är ansluten till fjärrvärmenätet och belägen på Marieholm.



Alternativ 2, pilotanläggning

En mindre anläggning för behandling av drygt 1760 ton substrat. Anläggningen ansluts inte till fjärrvärmenätet.



Figur 4 Skiss på möjlig mindre anläggning



Figur 5 Tidigare Pilotanläggning i Stockholm. Källa Pyreg