

BIOKOL OCH FJÄRRVÄRME

EN LÖNSAM VÄG ATT BLI KLIMATPOSITIV TILL 2050

Våren 2023 har en studentgrupp undersökt förutsättningarna för Uppsala Kommun att genom pyrolys* kombinera biokol- och fjärrvärmeproduktion i Sydöstra staden (SÖS). Under arbetet har biomassflödet i kommunen och SÖS fjärrvärmebehov kartlagts.

Tre scenarion, baserade på olika tillgång på biomassa, har utvärderats utifrån fyra perspektiv

Fyra perspektiv

Ekonomisk gångbarhet

Fjärrvärme

Kolsänka

Placering

	Tillgänglig biomassa [ton/år]	Transportbehov [lastbil/vecka]	Reaktorer
Scenario 1	3000 (5000) PoT	3 (5)	Tillgängliga på marknaden
Scenario 2	3000 (5000) PoT, 2000 (4000) gödsel	4 (7)	Tillgängliga på marknaden
Scenario 3	3000 (5000) PoT, 2000 (4000) gödsel, ∞ träflis	5 MW: 10 17 MW: 32 40 MW: 75	Uppskattade utifrån data

PoT betyder park- och trädgårdsavfall. Siffror inom parentes anger rå biomassa. Under Transportbehov anger siffror inom parentes antalet transporter om rå biomassa transporteras till site. Varje lastbil antas bära 35 ton.

*Pyrolys kan liknas vid en modern kolmila där biomassa värms upp utan tillförsel av syre. Energin i biomassan omvandlas till biokol och spillvärmerna användas för fjärrvärme. Till skillnad från vanligt grillkol kan biokol användas till bland annat jordförbättring och är kemiskt stabilt vilket gör att det kan betraktas som en kolsänka, då kolet inte bryts ner på hundratals år.

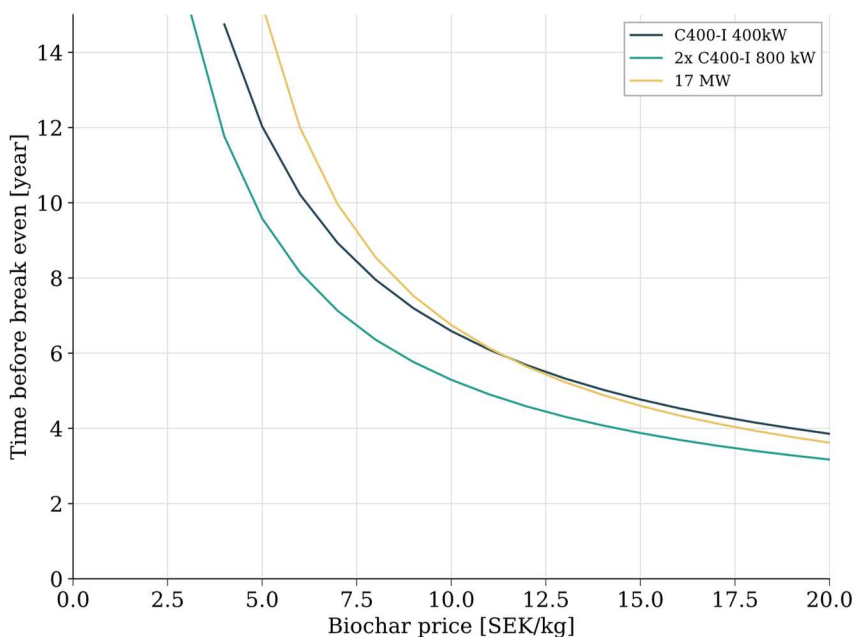
EKONOMISK GÅNGBARHET

Andelen timmar då reaktorn arbetar under full kapacitet är avgörande för lönsamhet. Därmed är det viktigt att matcha reaktorstorlek med tillgänglig mängd biomassa. Med den användbara biomassan från scenario 2 är exempelvis en reaktor med installerad effekt på 800 kW en bra matchning.

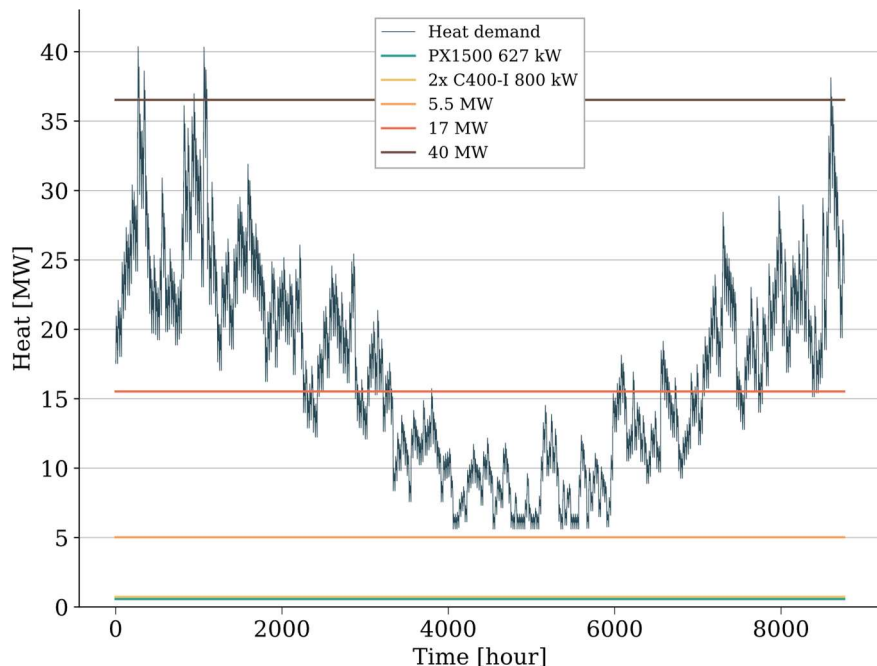
Återbetalningstiden som funktion av biokolspris för reaktorer visas till höger. C400-I är hämtad från scenario 1, 2x C400 från scenario 2 och 17 MW från scenario 3.

Om inkomst från sålda kolsänkerättigheter inkluderas kan man räkna att biokolspriset ökar med ~6 SEK/kg.

Investeringskostnaden för en C400-I 400kW är ca 12 miljoner SEK. Uppskattad investeringskostnad för en 17 MW reaktor är 460 miljoner SEK.



Så länge nyttjandegraden är nära 100% finns det lönsamma reaktoralternativ för varje scenario.



FJÄRRVÄRME

I de första två scenarierna, med relativt små mängder biomassa, täcks mindre än 5 % av det årliga värmebehovet i SÖS. Det finns då andra aktörer som är intresserade av att tillhandahålla resterande behov.

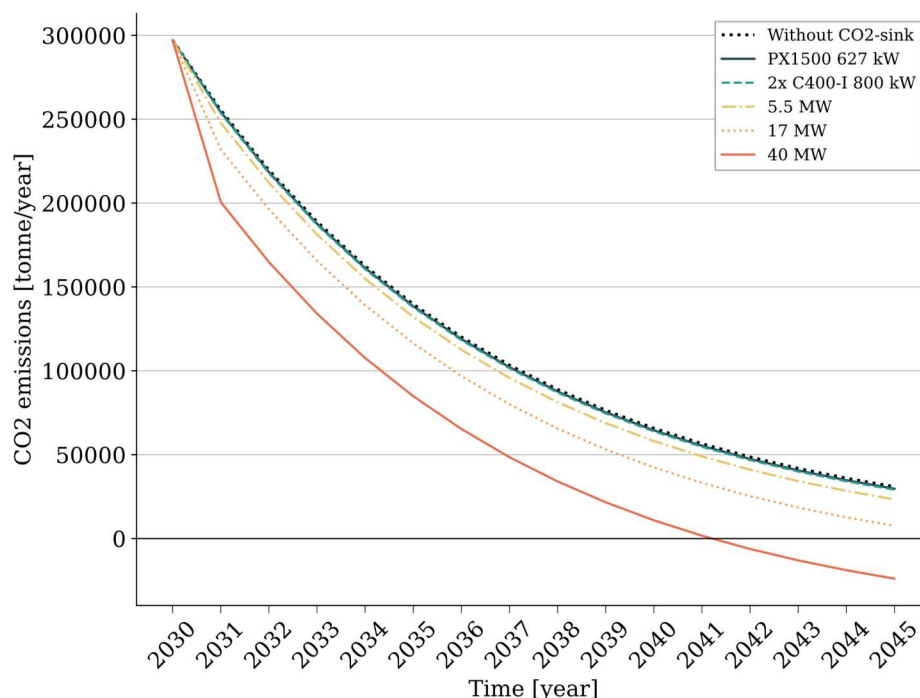
För att täcka tappvarmvattenbehovet krävs minst 5,5 MW och 20 000 ton användbar biomassa. Cirka 40 MW och 140 000 ton biomassa årligen krävs för att även täcka behovet under toppbelastningstider, vilket är ungefär 20 gånger mer än kapaciteten hos den största för närvarande tillgängliga reaktorn. För en sådan anläggning krävs alternativ användning för värmen under perioder med låg efterfrågan. Då temperaturen är omkring 500–1000°C kan det finnas många möjliga användningsområden.

KOLSÄNKA

En pyrolyseraktor i Uppsala kommun kan ha betydande påverkan för att uppnå målet om negativa nettoutsläpp fram till 2050. **Ungefär 20 MW krävs för att nå målet till 2050.** Med en 40 MW reaktor uppfylls målet redan år 2041. En ensam reaktor som bara bränner det tillgängliga trädgårdsavfallet skulle däremot ha försumbar påverkan på klimatmålen.

För närvarande finns inga reaktorer på marknaden som ens närmar sig 40 MW, så ett mer realistiskt alternativ kan vara att samarbeta med närliggande kommuner i att bygga många 0,4–2 MW anläggningar och utnyttja den tillgängliga biomassen i regionen.

Utvecklingen går mot att reaktorer producerar mer biokol och mindre värme för varje ton bränd biomassa. Detta innebär att kolsänkan blir större i relation till installerad effekt och tillgänglig biomassa.



PLACERING

Det finns flera möjliga platser för en pyrolyseraktor i Uppsala kommun, och beroende på anläggningens storlek bör olika faktorer beaktas. **För en mindre reaktor som bränner trädgårdsavfall är närhet till en återvinningsstation viktigt. För en större reaktor blir förmågan att leverera stora mängder biomassa med lastbil eller till och med tåg utan att störa det omgivande samhället en avgörande faktor.** Möjligheten att utnyttja den producerade värmen varierar kraftigt beroende på var reaktorn är placerad. Detta innebär inte nödvändigtvis att en central plats som maximerar fjärrvärme alltid är att föredra, eftersom det kan finnas industrier som är belägna på avlägsna områden och som behöver värme. Anläggning uppskattas behöva 2–5 hektar, beroende på storlek och om biomassen behandlas på plats eller inte.