

Koldioxidinfångning vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs

Underlag för samråd enligt miljöbalken, kap 6



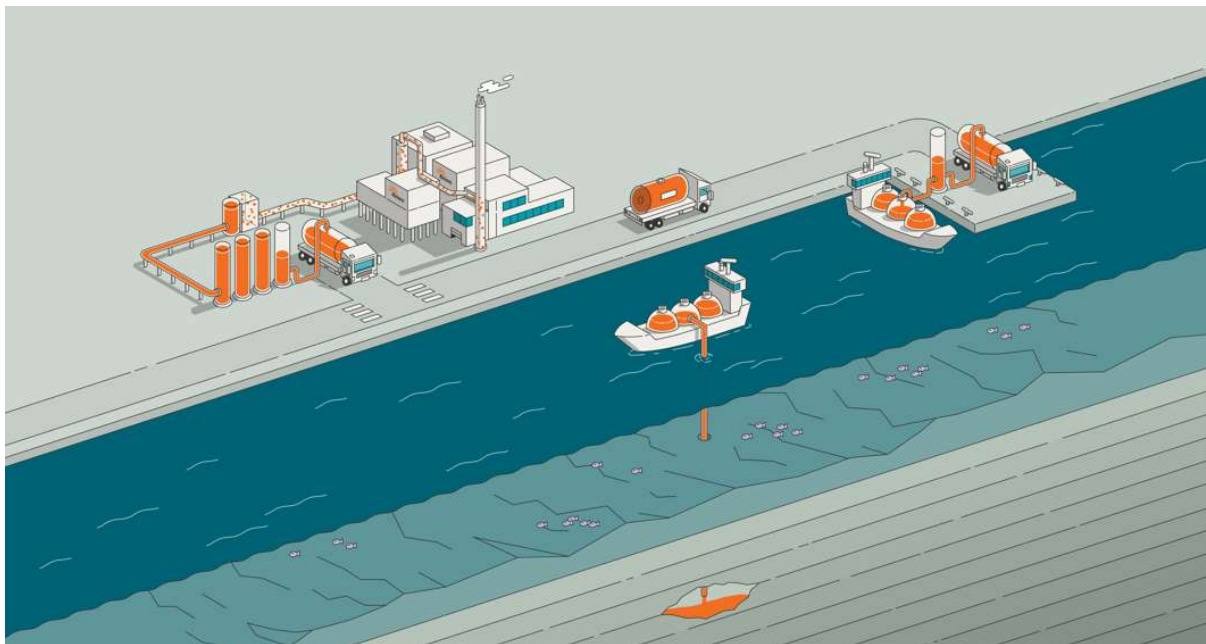
Innehåll

Innehåll.....	1
1. Allmän orientering	3
2. Administrativa uppgifter	4
3. Bakgrund och syfte med verksamheten.....	5
3.1. Renova	5
3.2. Avfallskraftvärmeverket Sävenäs	6
4. Tillståndsplikt och samråd.....	7
4.1. Nuvarande tillstånd	7
4.2. Ansökan om ändringstillstånd.....	8
4.3. Krav på samråd	8
4.4. Samrådsrets	8
4.5. Information till samrådsrets	9
5. Förutsättningar för sökt verksamhet.....	9
5.1. Viktiga begrepp.....	10
5.2. Begränsningar	10
5.3. Definition av nollalternativet	11
6. Beskrivning av nuvarande verksamhet.....	11
6.1. Rökgasrening	12
6.2. Askvätt och zinkåtervinning	13
6.3. Vattenrening.....	13
6.4. Mätning och uppföljning.....	14
6.5. Kemikalier.....	14
6.6. Transporter.....	15
6.7. Behov av kylning	15
7. Planerad (sökt) verksamhet	16
7.1. Metoder för avskiljning av koldioxid.....	16
7.2. Absorptionsteknik	16
7.3. Utvecklat exempel – avskiljning med aminteknik.....	18
7.4. Förvätskning och lagring	19
7.5. Externt omhändertagande	20
7.6. Kemikalier.....	20
7.7. Transporter.....	22
7.8. Behov av kylning	22
7.9. Energianvändning	23
8. Lokalisering.....	24

8.1.	Anläggningens utbredning och omgivning	24
8.2.	Lokalisering av sökt verksamhet.....	26
9.	Planförhållanden.....	26
9.1.	Översiktsplan	26
9.2.	Detaljplan.....	26
10.	Bedömningsgrunder	27
11.	Förväntad miljöpåverkan.....	27
11.1.	Klimat	27
11.2.	Utsläpp till luft	27
11.3.	Utsläpp till vatten.....	28
11.4.	Utsläpp till mark	28
11.5.	Energianvändning	28
11.6.	Buller	29
11.7.	Transporter.....	29
12.	Kontroll och övervakning.....	30
13.	Risk och säkerhet	30
13.1.	Allmänt	30
13.2.	Identifierade risker	30
13.3.	Dimensionerande scenarier	31
13.4.	Beräknade konsekvensavstånd.....	33
13.5.	Skyddsåtgärder.....	33
13.6.	Närliggande industriverksamheter och transportleder	33
13.7.	Fortsatt arbete.....	34
14.	Ansökans omfattning och innehåll	34
14.1.	Föreslagna utredningar.....	34
15.	Förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivning.....	35
16.	Fortsatt samrådsarbete.....	35

1. Allmän orientering

Detta dokument utgör underlag för avgränsningssamråd avseende kommande ansökan om ändringstillstånd för Renovas verksamhet avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Den tilltänkta ändringen avser att befintlig anläggning kompletteras med utrustning för avskiljning av koldioxid från rökgaserna som härrör från en eller flera av avfallskraftvärmeverkets pannor. Avskild koldioxid kommer att komprimeras, förvätskas och lagras tillfällig inom verksamhetsområdet för att sedan omhändertas av annan aktör för permanent geologisk lagring alt. för att användas t.ex. för framställning av drivmedel eller råvaror till kemiindustrin. Figur 1 visar hela koldioxidkedjan på en övergripande nivå när den infångade koldioxiden omhändertas genom permanent geologisk lagring.



Figur 1. Övergripande illustration över hela kedjan för infångning av koldioxid och omhändertagande genom permanent geologisk lagring.

Renova har avfallsbehandling som huvudsaklig uppgift. Vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs energiåtervinns avfall genom förbränning, vilket innebär att det frigörs koldioxid som har både biogent (ca 50 %) och fossilt (ca 50 %) ursprung. Den fossila koldioxiden kommer nästan uteslutande från plast i avfallet som förbränns.

Renova är idag, som en direkt följd av att avfall energiåtervinns genom förbränning, en av Sveriges tio största utsläppare av fossil koldioxid. Företagets långsiktiga ambition är att minimera verksamhetens klimatavtryck, i linje med de mål om klimatneutralitet som har formulerats på såväl global som nationell och lokal nivå enligt följande:

- **EU** har beslutat att nettoutsläppen av koldioxid ska minska med minst 55 % till år 2030 (jämfört med år 1990), samt att klimatneutralitet ska uppnås inom unionen senast år 2050.
- **Sveriges** nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären ska ha upphört senast år 2045.
- Enligt **Göteborgs Stads** klimatplan ska den territoriella klimatpåverkan vara “nära noll” år 2030.

Infångning och omhändertagande av den koldioxid som energiåtervinningen av avfall ger upphov till är ett nödvändigt steg i Renovas arbete mot en koldioxidneutral verksamhet.

2. Administrativa uppgifter

Sökande	Renova AB (Renova)
Organisationsnummer	556108-3337
Aktuell anläggning	Avfallskraftvärmeverket Sävenäs
Fastighetsbeteckning	Sävenäs 168:2 Sävenäs 168:5
Anläggningsnummer	1480-1105
Besöksadress	von Utfallsgatan 29 415 05 Göteborg
Huvudsaklig verksamhetskod	90.201-i som gäller för avfallsförbränningsanläggning där icke-farligt avfall förbränns, om den tillförda mängden avfall är mer än 100 000 ton per kalenderår.
Kommun/län	Göteborg/Västra Götaland
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen i Västra Götalands län
Tillståndsmyndighet	Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt
Kontaktpersoner sökande	Anna Stöllman <i>Mail</i> anna.stollman@renova.se <i>Telefon</i> 031-61 80 14 Lisa Bindgård <i>Mail</i> lisa.bindgard@renova.se <i>Telefon</i> 031-61 82 28

3. Bakgrund och syfte med verksamheten

3.1. Renova

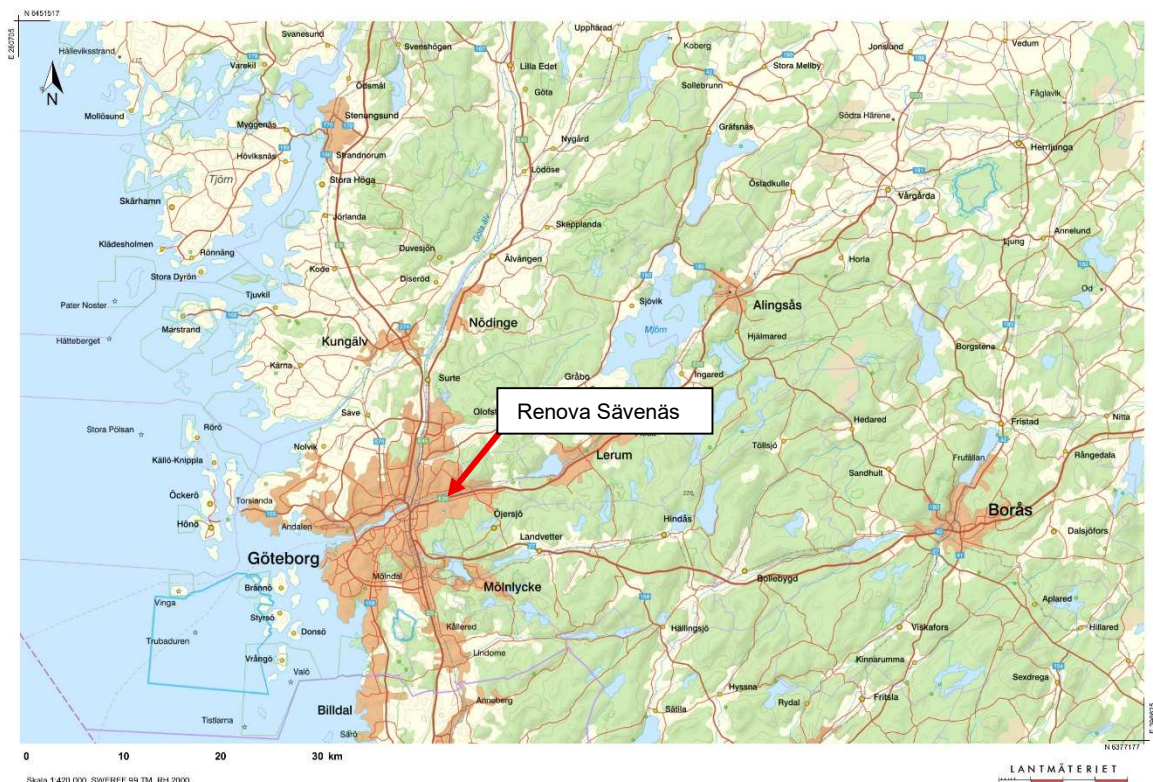
Renova ägs av tio kommuner i Västsverige. Koncernens uppdrag är att tillsammans med ägarkommunerna ta ett långsiktigt ansvar avseende avfall och återvinning. Koncernen ska leverera affärsmässig samhällsnytta och aktivt medverka till en långsiktigt hållbar utveckling i ägarregionen.

Koncernen består av moderbolaget Renova AB och dotterbolaget Renova Miljö AB. Moderbolaget är ägarkommunernas egen avfallsexpert och utför uppdrag som tilldelats direkt från kommunen. Dotterbolaget Renova Miljö AB erbjuder helhetslösningar inom avfall och återvinning för företag, kommuner och annan offentlig verksamhet i ägarregionen. Målet är att alltid kunna erbjuda marknadens bästa utbud av tjänster inom koncernens bransch, med miljö, kvalitet och kundservice i första rummet.

Koncernen arbetar med:

- Insamling och transport av alla typer av avfall och återvinningsmaterial
- Miljöriktig avfallsbehandling
- Servicetjänster för fastighetsägare och byggbranschen
- Rådgivning och utbildning

Renovas ägare är kommunerna Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Partille, Stenungsund, Tjörn och Öckerö. Lokalisering av Renova Sävenäs i östra Göteborg ses i Figur 2.

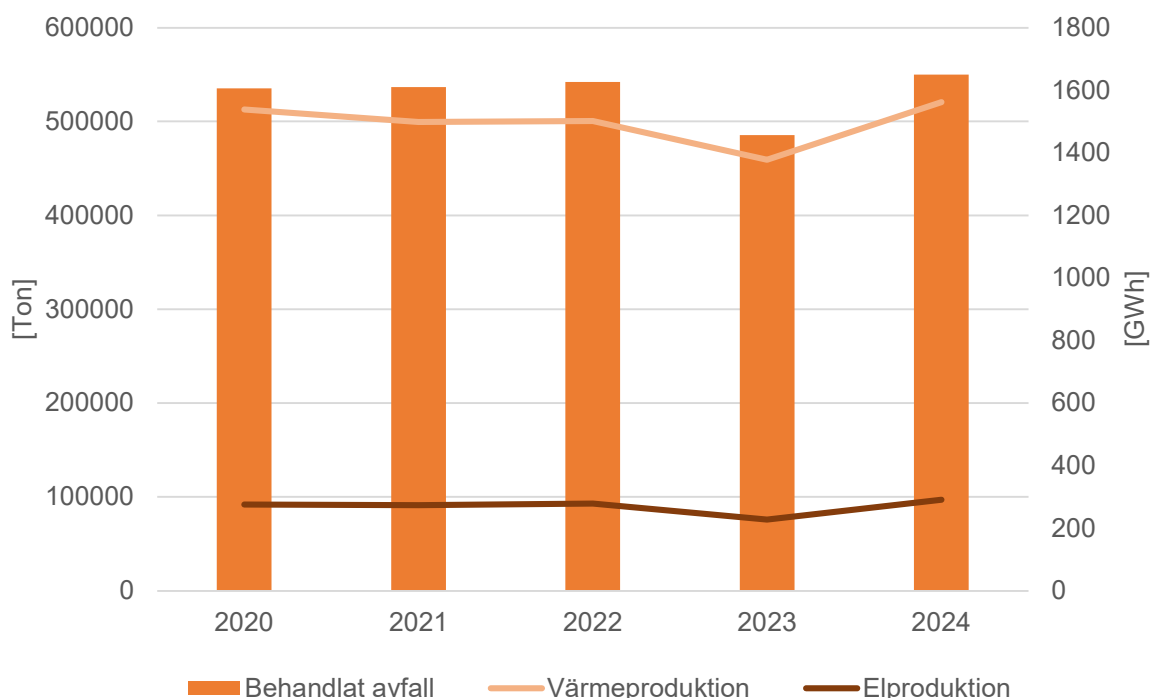


Figur 2. Lokalisering av avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

3.2. Avfallskraftvärmeverket Sävenäs

Det huvudsakliga syftet med verksamheten vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs är att behandla avfall, som inte är möjligt eller lämpligt att återanvända eller materialåtervinna, genom energiåtervinning. Sekundärt bidrar avfallskraftvärmeverket även till att förse såväl privatpersoner som företag och offentliga inrättningar med energi genom att avfallets värmevärde nyttjas för produktion av el och fjärrvärme. Avfallet som behandlas utgörs av kommunalt avfall och verksamhetsavfall, samt mindre mängder farligt avfall inklusive risk- och sekretessavfall. Huvuddelen av avfallet har genererats lokalt då det har sitt ursprung i Västsverige, men även importerat avfall tas emot i varierande omfattning.

Vid avfallskraftvärmeverket energiåtervinns årligen upp till 550 000 ton avfall. Det resulterar i en fjärrvärmeproduktion som täcker ca en tredjedel av behovet i Göteborgsområdet, samt en elproduktion som motsvarar ca 5 % av göteborgarnas elanvändning. Figur 3 visar faktisk mängd energiåtervunnet avfall i Renovas avfallspannor under år 2020-2024, samt vilken produktion av värme och el det resulterat i.



Figur 3. Mängd behandlat avfall samt värme- och elproduktion som avfallsbehandlingen resulterat i.

Avfallsförbränningen sker i fyra olika pannor, Panna 1 (P1), Panna 4 (P4), Panna 5 (P5) och Panna 7 (P7). Varje panna är försedd med separat rökgaskondensering och rökgasrening, benämnda L1, L2, L3 och L7. Renade rökgaser släpps till omgivande luft via separata rökgaskanaler placerade i ett gemensamt skorstenshölje med höjden 126 m. Avloppsvatten från våta rökgasreningsssteg och rökgaskondensering avleds via tre vattenreningslinjer för att sedan släppas till Göta älv via ledning förlagd i Sävån.

Avfallet som energiåtervinns innehåller fossilt kol, huvudsakligen i form av plast, vilket resulterar i att den fossila andelen koldioxid i utgående rökgaser efter förbränningen idag uppgår till närmare 50 %. Renovas uppdrag som avfallsbehandlare är att ta hand om det avfall som inte lämpar sig för återbruk eller materialåtervinning, vilket innebär att så länge det finns plast i samhället som inte kan återbrukas eller materialåtervinnas kommer det att bildas fossil koldioxid när avfallet energiåtervinns. Bolaget vidtar redan idag ett antal olika åtgärder för att minska utsläppen av fossil koldioxid från anläggningen. Till exempel sorteras plast som är lämpligt att materialåtervinna ut från

verksamhetsavfallet och klimatavtrycket från det avfall som kunderna lämnar återrapporteras. Dessutom tillämpas en differentierad prislista, vilket innebär att aktörer som lämnar avfall med högt fossilinnehåll till behandling får betala mer. Möjligheterna för Renova att påverka avfallets innehåll och därmed även den fossila andelen koldioxid från förbränningen är dock begränsade.

4. Tillståndsplikt och samråd

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs utgör en tillståndspliktig "A-verksamhet" enligt Miljöprövningsförordningen, SFS 2013:251. Följande verksamhetskod gäller för den befintliga huvudverksamheten:

- 90.201-i som gäller för avfallsförbränningsanläggning där icke-farligt avfall förbränns, om den tillförda mängden avfall är mer än 100 000 ton per kalenderår.

4.1. Nuvarande tillstånd

Ett antal tillstånd och domar enligt miljöbalken (1998:808) för miljöfarlig verksamhet har beslutats för anläggningen. Dessutom innehar anläggningen tillstånd från Vattendomstolen och Vattenöverdomstolen, se sammanställning i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av tillstånd och domar för avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

Datum	Instans	Omfattning
1987-11-04	Vattendomstolen, Vänersborgs tingsrätt	Tillstånd att nedlägga en avloppsledning mm i Säveån, Göteborgs kommun, Göteborgs och Bohus län.
1994-03-17	Vattendomstolen, Vänersborgs tingsrätt	Tillstånd att ta ut vatten ur Säveån mm inom fastigheterna Sävenäs 747:134 samt Utby 753:452 och 753:325, Göteborgs kommun, Göteborgs och Bohus län.
1988-03-31	Vattenöverdomstolen	Tillstånd att nedlägga en avloppsledning m.m. i Säveån, Göteborgs kommun, Göteborgs och Bohus län. Fastställande av vattendomstolens beslut.
1996-06-17	Vattenöverdomstolen	Tillstånd att ta ut vatten ur Säveån m.m. inom fastigheterna Sävenäs 747:134 samt Utby 753:452 och 753:325, Göteborgs kommun, Göteborgs och Bohus län. Fastställande av vattendomstolens beslut med tillägg om informationsplikt till SKF vid särskilda driftstörningar.
2005-06-28	Miljödomstolen, Vänersborgs tingsrätt	Tillstånd till förbränning av avfall vid avfallskraftvärmeverket i Sävenäs, Göteborgs kommun, Västra Götalands län och därmed öka förbränningskapaciteten till 550 000 ton årligen med nya miljövillkor.
2007-02-14	Miljööverdomstolen	Tillstånd till förbränning av avfall vid avfallskraftvärmeverket i Sävenäs, Göteborgs kommun, Västra Götalands län. Ändrade villkor vad gäller utrustning för den då tillkommande fjärde linjen samt kväveoxider. Nytt villkor gällande transporter.
2012-11-08	Mark- och miljödomstolen, Vänersborgs tingsrätt	Villkor beträffande begränsningsvärde för utsläpp av kväveoxider till luft för linje 7. Utsläpp får som månadsmedelvärde inte överstiga 50 mg/m ³ nt, 11 % O ₂ .

Utöver de beslut som tillståndsmyndigheten utfärdat för verksamheten har ett antal mindre betydande förändringar av verksamheten löpande hanterats som ansöknings- eller anmälningsärenden hos tillsynsmyndigheten.

4.2. Ansökan om ändringstillstånd

Enligt uppgift i avsnitt 4.1 fastställdes avfallskraftvärmeverket Sävenäs grundtillstånd av Mark- och Miljödomstolen vid Vänersborgs Tingsrätt 2005-06-28 (Mål nr M 3543-04). Installationen och driften av den ansökta kompletteringen av avfallskraftvärmeverket Sävenäs avses prövas genom ett tillståndsförfarande enligt 16 kap. 2 a § miljöbalken (s.k. ändringstillstånd). Tilltänkt ansökan om komplettering avser möjlighet att avskilja koldioxid ur rökgaserna från en eller flera avfallsförbränningspannor, samt att komprimera, förvätska och lagra koldioxiden tillfälligt i vätskeform inom verksamhetsområdet i väntan på borttransport.

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs är en s.k. industriutsläppsanläggning. Den tillståndsplikt som finns i dagsläget för avskiljning av koldioxid samt komprimering, förvätskning och mellanlagring av den avskilda koldioxiden från en industriutsläppsanläggning återfinns i 29 kap. 62 § miljöprövningsförordningen (2013:251), verksamhetskod 90.500-i. En sådan verksamhet anses därmed automatiskt medföra en betydande miljöpåverkan.

Den planerade koldioxidinfångningen kommer att genomföras i en separat anläggning som kopplas på avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Infångningsanläggningen kommer således vara väl avgränsad från befintlig anläggning och kan stängas ner utan att det påverkar driften av avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Införandet av koldioxidinfångningen kommer att genomföras stegvis på en eller flera av anläggningens fyra pannor. Renova bedömer att de villkor som anges i grundtillståndet kommer att innehållas även vid drift av den verksamhet som är aktuell för ett ändringstillstånd, d.v.s. att det inte fordras någon förändring av villkoren i grundtillståndet. Bedömningen genomförs mot bakgrund av att de planerade ändringarna endast medför en begränsad påverkan på avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Den sökta verksamheten kommer att ha positiva effekter på klimatet.

4.3. Krav på samråd

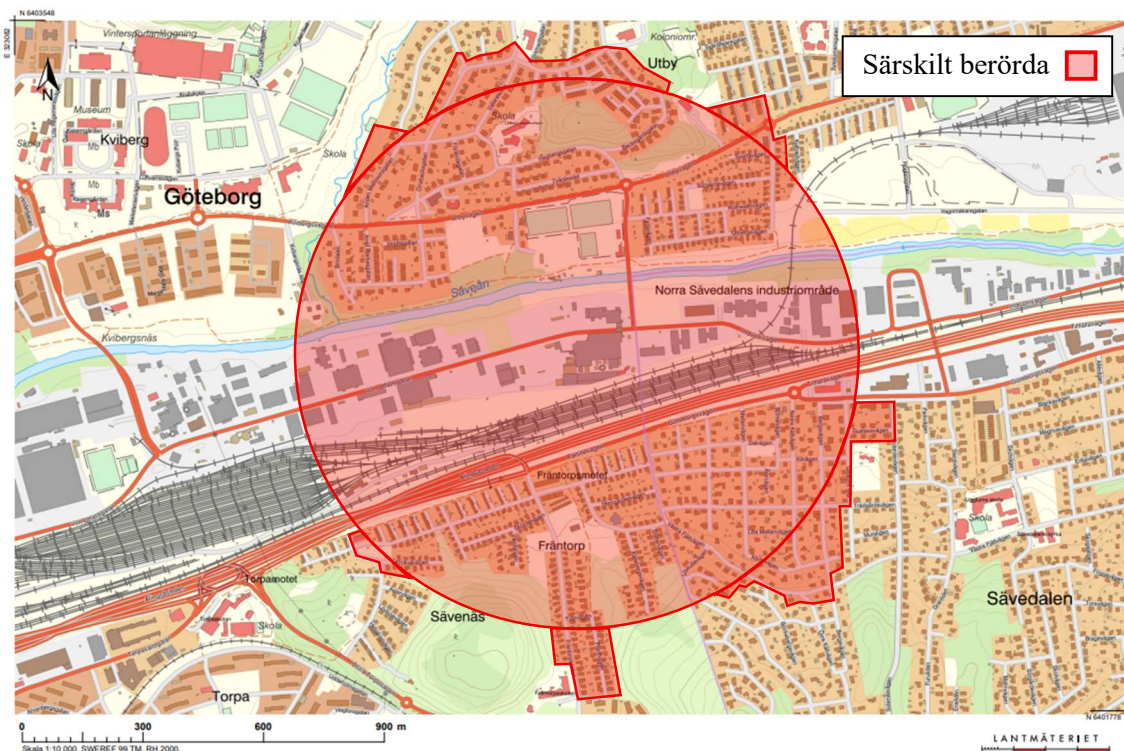
Vid prövning av miljöfarliga verksamheter med betydande miljöpåverkan kan undersökningssamrådet uteslutas. Renova bjuder således in till ett avgränsningssamråd, vilket detta dokument utgör underlag för.

4.4. Samrådsrets

Samrådsretsen har huvudsakligen fastställts som de verksamhetsutövare och fastighetsägare som är lokaliserade inom ett avstånd av 700 meter från verksamhetsområdets centrum. Vid avgränsning av samrådsretsen har dock särskild hänsyn tagits till exempelvis hur bostadsområden är avgränsade, vilket innebär att vissa fastigheter som inte är lokaliserade inom utsatt radie har inkluderats.

Avståndet 700 meter har valts som en följd av genomförd riskbedömning (se avsnitt 13), i syfte att säkerställa att de verksamhetsutövare och fastighetsägare som bedöms vara berörda av de identifierade riskerna ska ingå i samrådsretsen oavsett hur långt avståndet till anläggningen är. Dimensionerande konsekvensavstånd enligt riskbedömningen uppgår till maximalt 550 meter från tank för lagring av koldioxid. Eftersom det ännu inte är fastställt var inom verksamhetsområdet lagringstankarna ska placeras har avståndet konservativt satts till 700 meter från verksamhetsområdets centrum i stället för 550 meter från respektive potentiell placeringen av lagringstankarna.

Samrådsretsens avgränsning för de särskilt berörda framgår i Figur 4. Samtliga verksamhetsutövare och fastighetsägare inom utsatt radie beaktas som särskilt berörda inklusive de inom rödmarkerade ytor kring områdets kant.



Figur 4. Avgränsning av samrådsrets för särskilt berörda, inom cirkelns radie och rödmarkerade områden.

4.5. Information till samrådsrets

Information om Renovas planerade koldioxidinfångning vid avfallskraftvärmeverket Sävénäs, samt om avgränsningssamrådet lämnas på följande sätt:

- Information och samrådsunderlag finns tillgängligt på Renovas hemsida.
- Information delas ut i fysisk form till verksamhetsutövare och bostäder inom det fysiska område som utgör samrådsretsen för de särskilt berörda.
- Avgränsningssamrådet annonseras i Göteborgs-Posten (GP) och Partille Tidning.

Utöver den beskrivna samrådsretsen bjuds även erforderliga myndigheter, organisationer och föreningar in att delta i samrådsarbetet. Dessa aktörer har bjudits in via mail med samrådsunderlaget bilagt.

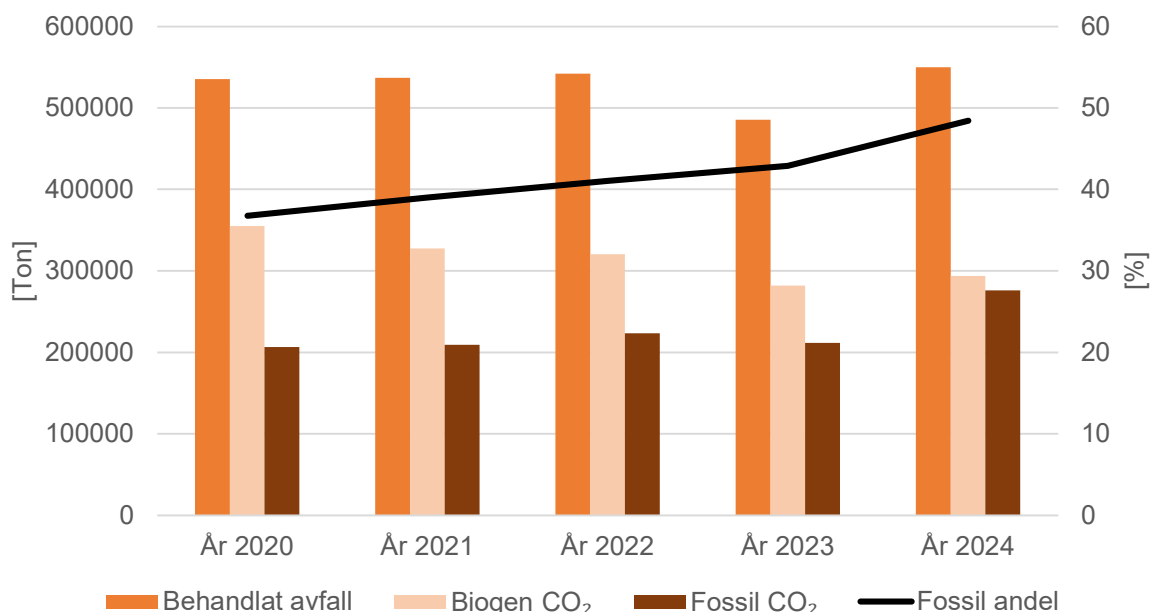
5. Förutsättningar för sökt verksamhet

Renovas primära mål med sökt verksamhet är att skapa förutsättningar för att över tid bli klimatneutrala. Avfallskraftvärmeverket Sävénäs står för i stort sett hela Renovas fossila koldioxidutsläpp och det är därför önskvärt att infångning av koldioxid dimensioneras för minst den mängd koldioxid som fastställts som fossil. I nuläget motsvarar det ca 276 000 ton koldioxid per år, men avfallets fossila andel har under de senaste åren ökat och en ytterligare ökning kan bli aktuell.

Koldioxidinfångningen kommer dock att introduceras stegvis och det är i nuläget inte bestämt vilken eller hur många avfallsförbränningspannor som ska förses med sådan utrustning i första steget. I ett senare skede kan det bli aktuellt att fånga in mer koldioxid, mer än den mängd som motsvarar de fossila utsläppen, så att anläggningens nettoutsläpp kan betraktas som negativa.

Eftersom koldioxidinfångning i industriell skala är en relativt ny och oprövad teknik ser Renova framför allt att de kommande årens tekniska utveckling och erfarenhet inom området är styrande för den fortsatta implementeringen av koldioxidinfångningen på avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

Figur 5 visar behandlad mängd avfall, biogena och fossila koldioxidutsläpp från avfallskraftvärmeverket Sävenäs under år 2020-2024, samt hur den fossila andelen har förändrats under samma period.



Figur 5. Koldioxidutsläpp samt fossilandel över tid.

5.1. Viktiga begrepp

Carbon Capture and Storage (CCS) är ett flitigt använt begrepp i samband med koldioxidinfångning. Begreppet avser att koldioxid fångas in i syfte att lagras permanent, företrädesvis i geologiska formationer långt under markytan eller havsbotten.

Renova har för avsikt att i sin ansökan om ändringstillstånd endast inkludera avskiljning, komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxid inom verksamhetsområdet, fortsättningsvis benämnt *Carbon Capture and Liquefaction* (CCL).

Efter den tillfälliga lagringen av den förvätskade koldioxiden kommer extern part att ta vid, och det kan då bli aktuellt med permanent geologisk lagring eller att använda den infångade koldioxiden t.ex. för produktion av drivmedel eller som råvara inom kemiindustrin. Således är det även aktuellt att introducera begreppet *Carbon Capture and Utilization* (CCU), som avser just att den infångade koldioxiden används som en råvara eller ett insatsmaterial i en produktionsprocess.

5.2. Begränsningar

Förstudier avseende den planerade infångningen och tillfälliga lagringen av koldioxid har inkluderat tekniska utredningar som genomförts med följande grundläggande utgångsläge:

- Avfallspannornas kapacitet att ta emot avfall för energiåtervinning ska kvarstå. Detta är viktigt eftersom Renovas huvudsakliga uppgift är att ta emot och behandla avfall.

- Anläggningens rökgasrening ska prestera på samma nivå som i dag även när koldioxid avskiljs från rökgaserna. Det innebär att koldioxidavskiljningen inte ska medföra några betydande förhöjda utsläpp till omgivande luft av de föroreningar som redan idag regleras av anläggningens miljötillstånd och annan relevant lagstiftning.
- Infångad koldioxid ska hålla den kvalitet som etablerade aktörer som arbetar med geologisk lagring alternativt användning av koldioxiden kräver. Hur den infångade koldioxiden ska användas eller lagras permanent bedöms inte inom ramarna för detta ändringstillstånd.

5.3. Definition av nollalternativet

Nollalternativet är likställt med att avfallskraftvärmeverket Sävenäs fortsatt bedrivs enligt nu gällande miljötillstånd och tekniska förutsättningar. Det innebär att upp till 550 000 ton avfall per år energiåtervinns genom förbränning och att såväl fossil som biogen koldioxid släpps ut med rökgaserna till omgivande luft.

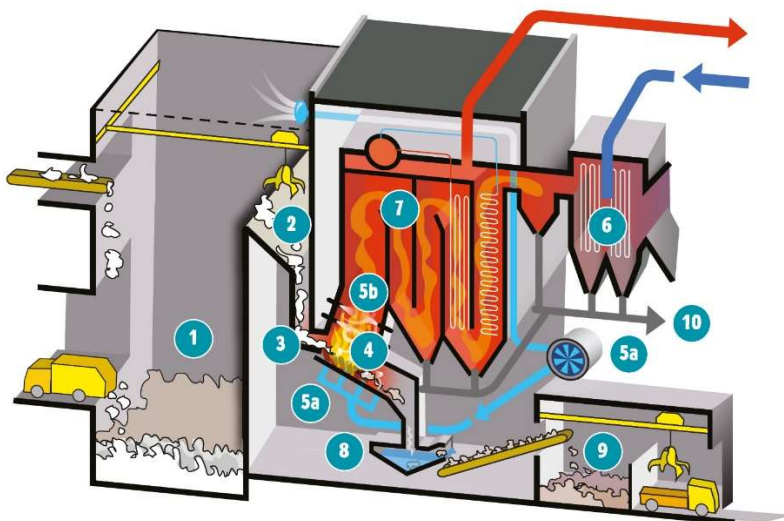
Fortsättningsvis i detta samrådsunderlag visas nollalternativet genom uppgifter om t.ex. avfallsbehandling, energiproduktion, energianvändning och emissioner för år 2020-2024.

6. Beskrivning av nuvarande verksamhet

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs togs i drift år 1972 och har idag tillstånd att energiåtervinna 550 000 ton avfall per år genom förbränning. Avfallskraftvärmeverket är i drift dygnet runt, året runt eftersom det huvudsakliga syftet med förbränningen är att behandla regionens avfall, samt eftersom vissa typer av avfall inte är lämpligt att lagra under några längre perioder.

Inom samma verksamhetsområde som avfallskraftvärmeverket ryms även en försorteringsanläggning, en återvinningscentral och en anläggning för farligt avfall. Dessa anläggningar berörs inte av de planerade kompletteringarna som sökt verksamhet innebär och inkluderas därmed fortsatt inte i detta samrådsunderlag.

Avfall levereras till anläggningen med lastbil som vägs in för att sedan tippa sin last i avfallsbunkern i tömningshallen. Grovavfall som har passerat den egna försorteringsanläggningen tillförs bunkern via transportband. Figur 6 visar den principiella tekniska utformningen av avfallsförbränningen inom befintlig verksamhet.



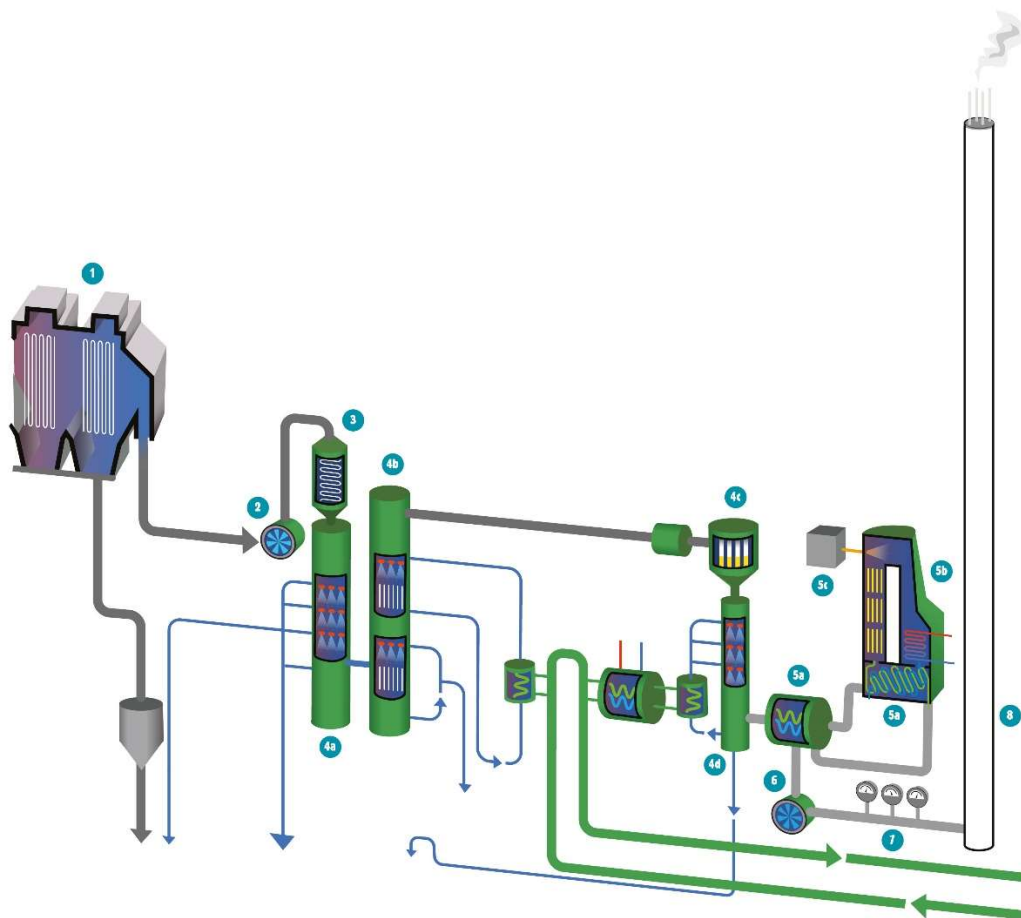
Figur 6. Övergripande processbeskrivning för avfallsförbränningen.

Två avfallskranar matar ugnarna med avfall via en påfyllnadstratt (2) och en inmatare (3), där avfallet förs ut på respektive ugnns rörliga rooster (4) för att förbrännas. Den utbrända slaggen faller ner i ett vattenfyllt slaggläckningstråg (8) varifrån den transporteras till slaggbunkern (9). Från slaggen sorteras metall ut och det kvarvarande slaggruset används som konstruktionsmaterial vid en av Renovas deponier. Pannaskan (10) är lättare än slaggen och följer till viss del med rökgaserna men avskiljs separat för att deponeras tillsammans med aska från spärrfiltret.

För att uppnå en effektiv förbränning blåses luft in i eldstaden på två nivåer: primärluft som tas från avfallsbunkern respektive sekundärluft som utgörs av luft från slaggbunkern och återförd rökgas (5a och 5b). Rökgasåterföring genomförs dels för att höja verkningsgraden, dels för att minska bildandet av kväveoxider. För P4 och P5 tillförs även ammoniak i eldstaden för att minska bildning av kväveoxider. Rökgaserna från förbränningen passerar genom en ångpanna (7) där vatten, i ett slutet system, bildar ånga som med 400°C och 40 bars tryck går till turbin/generator där el genereras. I turbinkondensorn kondenseras ångan och värmen övergår till fjärrvärmesystemet.

6.1. Rökgasrening

Figur 7 visar en översiktsskild för rökgasreningen i avfallskraftvärmeverket. Rökgaserna leds först till ett elektrofilter (1) där 99 % av stoftet avskiljs, och därefter via en hetvattenekonomiser (3) till den våta rökgasreningen. Ekonomisern återvinner värme till fjärrvärmesystemet. Den våta reningen inleds med en surskrubber (4a) som avskiljer stoft, saltsyra, fluorvätesyra, kvicksilver och andra metaller. Därefter följer en svavelskrubber (4b) som tar bort svavel, vilket bindes i gipsslamm som deponeras. Båda skrubbrarna är försedda med ADIOX-fyllkroppar för dioxinavskiljning (ej P7).



Figur 7. Övergripande processbeskrivning för rökgasrening.

Rökgaser från P1 och P7 passerar sedan ett vått elektrofilter (4c) och ett kondenseringssteg (4d) för ytterligare stoftavskiljning och värmeåtervinning. Slutligen leds gaserna genom en katalysator (5) som reducerar kväveoxider och dioxiner.

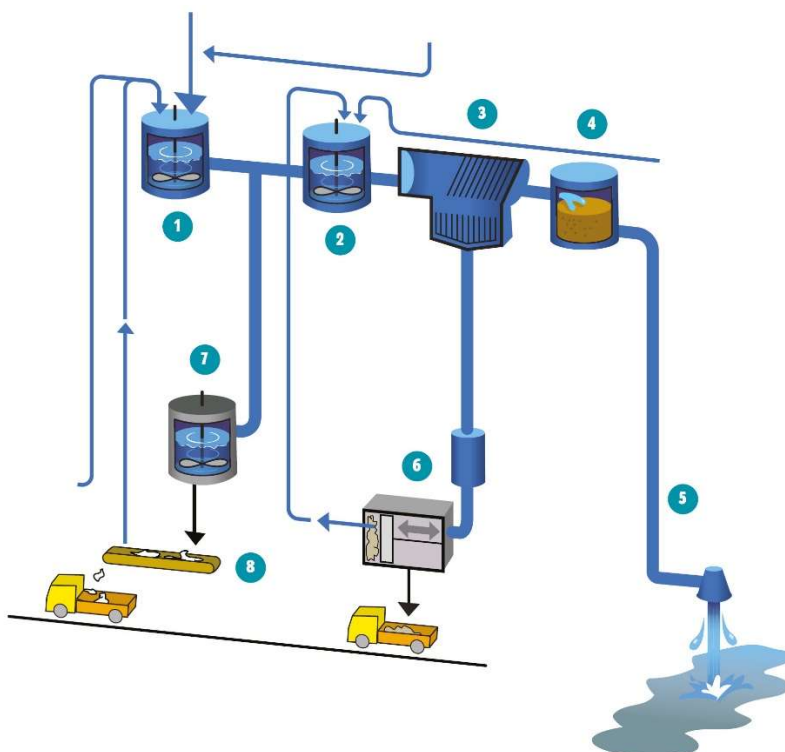
Rökgaser från P4 och P5 går efter svavelskrubbern direkt till kondensering och ett spärrfilter där kvarvarande föroreningar avskiljs. Kväveoxider reduceras i dessa linjer med SNCR-system, vilket innebär att de saknar katalysator och vått elektrofilter. Spärrfilteraskan omhändertas genom deponering tillsammans med pannaskan.

6.2. Asktvätt och zinkåtervinning

Sedan år 2022 tvättas flygaskan som samlas upp i rökgasreningens elektrofilter med survatten från rökgasreningens våta steg. Tvättsteget skapar en kemisk reaktion och zinken överförs till vätskan. Efter tillsats av lut fälls zinken ut och bildar flockar så att en fast kaka med hög zinkhalt återstår. Zinkkakan skickas till extern behandling för vidare återvinning av zink. En del av den tvättade askan förbränns igen medan resten deponeras.

6.3. Vattenrening

Anläggningen har tre linjer för att rena avloppsvatten från rökgasrening, se Figur 8. Först pH-justeras vattnet med kalksten och släckt kalk innan det samlas i gipsreaktorn (1). Till gipsreaktorn leds även vatten från gipssystemet och från asktvätten som används för att återvinna zink ur askan. Kondensat från rökgasreningen samt vatten från filterpressen, vilken ingår i asktvätt- och zinkåtervinningssystemet, leds till en kondensattank (2) där fällningsmedel tillsätts. Föroreningarna fälls ut och flockas i en flocknings- och sedimenteringstank (3). Föroreningarna fälls ut och flockas i en flocknings- och sedimenteringstank (3).



Figur 8. Övergripande processbeskrivning för vattenrening.

Efter detta passerar vattnet i linje 1 och 2 genom sandfilter, medan linje 3 använder påsfilter och kolfilter (4), innan det reade vattnet pumpas ut i Göta älv (5). Slammet från flockningen pressas till

en slamkaka som deponeras (6), och vattnet från slampressen återförs till reningen. I den våta svavelavskiljningen bildas sulfatvatten som tillsammans med kalciumrikt vatten från neutralisationssteget bildar en gipsslurry (7). Denna avvattnas i ett vakuumbandfilter (8) innan den transporteras till deponi.

6.4. Mätning och uppföljning

Uppföljning av emissioner till luft genomförs främst genom kontinuerlig mätning. Automatiska mätsystem (AMS) är placerade i skorstenen för mätning i respektive utgående rökgaskanal efter samtliga befintliga reningssteg. För vissa emissionsparametrar är det inte tekniskt möjligt att tillämpa kontinuerlig mätning och i dessa fall genomförs i stället periodisk mätning/provtagning i för detta avsedda uttag även de placerade efter samtliga reningssteg.

För utsläpp till vatten tillämpas på motsvarande sätt en kombination av kontinuerlig mätning/provtagning och periodisk mätning/provtagning efter rening och före utsläpp till recipient.

Emissionsuppföljningen är strikt reglerad av anläggningens befintliga miljötillstånd, samt av följande regelverk som är tvingande för Renova att beakta och följa:

- Industriemissionsdirektivet (IED)
EU-gemensamt regelverk som implementerats som tvingande förordningar i Sverige, som är tillämplig för avfallskraftvärmeverket Sävenäs. För en mängd olika industriverksamheter ställs krav på miljöprestanda och form för uppföljning, inklusive krav på att "Best Available Techniques" (BAT) ska tillämpas. IED reglerar såväl kanaliserade som diffusa utsläpp till mark, luft och vatten.
- EU:s system för handel med utsläppsrätter
EU-gemensamt regelverk som reglerar tillståndsplikt för verksamheter med koldioxidutsläpp. Tillståndsplikt medför krav på löpande uppföljning, samt årlig verifiering och rapportering av koldioxidutsläpp. Fossila utsläpp ska täckas av utsläppsrätter som, än så länge, delvis kan erhållas genom fri tilldelning baserad på historisk produktion.
- Systemet för kväveoxidavgift
Avser utsläpp av kväveoxider till luft. Systemet kräver årlig redovisning av utsläppta mängder i förhållande till producerad energi, samt reglerar en avgift som syftar till att omfördela det insamlade beloppet mellan de deltagande aktörerna så att den som kan redovisa låga utsläpp per producerad enhet gynnas.

Den kombinerade tillämpningen av anläggningens miljötillstånd och dessa regelverk innebär att verksamheten vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs bedrivs med hänsyn tagen till de specifika förhållandena på platsen, bästa möjliga teknik samt fullgod uppföljning av utsläpp till luft och vatten.

6.5. Kemikalier

Kemikalier lagras och används i nuvarande verksamhet i betydande omfattning bland annat som del i processerna för rening av rökgaser och vatten samt för dosering till pannvattnet. Även stödbränsle används i viss omfattning framför allt vid upp- och nedledning av pannorna. Erforderliga rutiner och arbetsprocesser för inköp, lagring, hantering och riskbedömning av kemikalier är således sedan länge implementerade i verksamheten.

Exempel på kemiska produkter som hanteras i större omfattning inom befintlig verksamhet är ammoniak (24,5 %), natriumhydroxid, biogas, kalksten, släckt kalk och RME. Som exempel på den årliga kemikalieförbrukningen för befintlig verksamhet visas i Tabell 2 en sammanställning av de

produkter som förbrukats i störst utsträckning under år 2024. Utöver de kemiska produkterna i sammanställningen förbrukas även ett flertal andra produkter, exempelvis smörjmedel och oljor, i mindre omfattning.

Tabell 2. Kemiska produkter som förbrukats i störst omfattning år 2024.

Kemisk produkt	Förbrukad mängd år 2024
Ammoniak 24,5 %	2 074 ton
Natriumhydroxid 5-51 %	1 950 m ³
Biogas	47 335 m ³
Kalksten	2 186 ton
Släckt kalk	767 ton
RME	868 m ³

6.6. Transporter

Transporter är kontinuerligt förekommande kopplat till de befintliga aktiviteterna inom verksamhetsområdet. Avfall transporteras in till anläggningen, både till återvinningscentralen, avfallskraftvärmeverket och till anläggningen för farligt avfall. Det förekommer även ett mindre antal inleveranser av kemikalier som används i processerna. Avfall och restprodukter som förbränningen ger upphov till - företrädesvis aska och slagg - transporteras ut från avfallskraftvärmeverket med lastbil. Även från återvinningscentralen och anläggningen för farligt avfall sker uttransporter av avfall som ska hanteras vidare på annan plats.

Årligen anländer ca 132 000 lastbilar och personbilar till anläggningen medan ca 11 200 lastbilar behövs för att transportera avfall och restprodukter ut från anläggningen.

Innan avfallsmängderna levereras till Säveån lastas en viss andel om, för att gå i större ekipage, i syfte att minimera antalet transporter till anläggningen. Tågtransporter till/från anläggningen är i nuläget inte möjligt till följd av att det saknas stickspår men kan bli ett tänkbart alternativ i framtiden.

För nuvarande verksamhet undviks transporter via Utbyvägen, då det är reglerat i tillståndsvillkor att Renova ska verka för att styra transporter till andra vägar. Huvuddelen av avfallstransporterna genomförs idag längs von Utfallsgatan.

6.7. Behov av kylning

I befintlig verksamhet frigörs restvärme i processen, t.ex. i ugnshuset och i rökgasreningen. När efterfrågan på fjärrvärme är hög tillvaratas restvärmen med hjälp av värmepumpar, men sommartid när efterfrågan på fjärrvärme är lägre kyls restvärmen i stället bort med hjälp av kylvatten från Säveån. Det finns även möjlighet att kyla fjärrvärmen internt med hjälp av sex kyltorn, t.ex. när fjärrvärmeproduktionen är större än vad nätet klarar av att ta emot.

Vid behov av nödkylning av transformatorer kan dessutom stadsvatten användas som köldbärare.

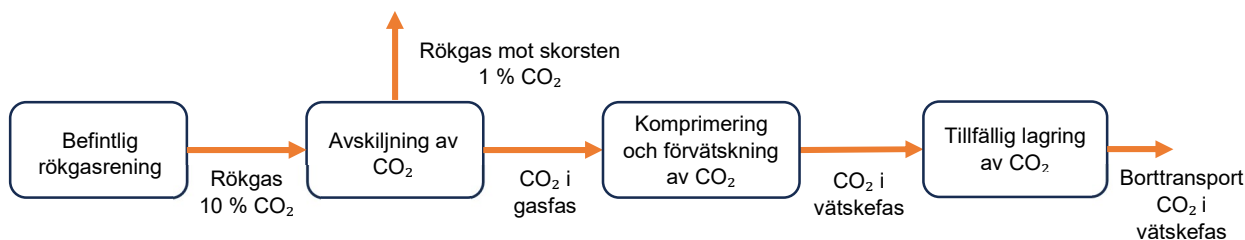
Enligt gällande vattendom är vattenmängden som får tas ut (900 m³/h) från Säveån respektive återföras (750 m³/h) inte begränsande för den befintliga verksamheten då det i nuläget inte finns kapacitet att nå de tillståndgivna nivåerna. Uttaget villkoras av att vattenföringen i ån överstiger fastställda tröskelnivåer. Temperaturökningen i det kylvatten som återförs till ån får enligt föreskrivet tillståndsvillkor uppgå till maximalt 15 °C, vilket kontrolleras genom kontinuerlig temperaturmätning. Dessutom regleras verksamhetens påverkan på Säveån av Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

7. Planerad (sökta) verksamhet

Sökt verksamhet omfattar, som tidigare nämnt, avskiljning av koldioxid från rökgaserna samt komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxiden i vätskeform inför borttransport, så kallad CCL. Planerad CCL åstadkoms med tekniskt fristående utrustning som endast i begränsad omfattning påverkar den befintliga verksamheten. Infångningen kommer att installeras stegvis på en eller flera av anläggningens fyra avfallspannor. I detta avsnitt beskrivs funktionen hos den sökta verksamheten och hur den integreras med befintlig verksamhet.

Utrustning för infångning av koldioxid kommer att kopplas till befintlig rökgaskanal efter att rökgaserna har genomgått nuvarande reningssteg, se Figur 9. Rökgaserna innehåller då ca 10 % koldioxid. Efter att koldioxiden har avskiljts återförs rökgasflödet till rökgaskanalen för att därefter avledas genom skorstenen precis som i den befintliga verksamheten. I avskiljningssteget tas ca 90 % av koldioxiden som finns i rökgaserna bort, vilket innebär att den totala rökgasvolymen som släpps ut i skorstenen minskar något. I utsläppspunkten, efter avskiljningen, har rökgaserna en koldioxidhalt på ca 1 %.

Koldioxidavskiljningen kan således betraktas som ett extra reningssteg för rökgaserna, som läggs till efter befintlig rening och före utsläpp av rökgasen till omgivande luft.



Figur 9. Principiellt rökgasflöde genom planerad CCL. Boxar symboliserar utrustning och processer, pilar flödet av olika medier och procentsiffror anger ungefärlig CO₂-koncentration i respektive flöde.

7.1. Metoder för avskiljning av koldioxid

Det finns ett antal olika metoder som kan tillämpas för att avskilja koldioxid från ett rökgasflöde. Exempel på sådana metoder är absorptionsteknik, adsorptionsteknik, membranteknik och kryogenteknik. Membran- och kryogenteknik anses idag mer fördelaktigt för rökgaser med en koldioxidhalt över 20 %, vilket är en betydligt högre halt än den i rökgasen från avfallskraftvärmeverket Sävenäs (ca 10 %). Tillämpning av membranteknik på rökgaser med lägre koldioxidhalt (10–20 %), liknande Sävenäs, är idag under utveckling men inte särskilt beprövat och det saknas storskaliga referenser. Renova har därför valt att inte utreda det alternativet vidare inför införandet av CCL i ett första steg.

Adsorptionsteknik skulle kunna vara intressant för avskiljning av koldioxid vid Sävenäs, men även för den tekniken saknas i nuläget storskaliga referenser, varför detta inte heller är ett huvudspår för Renova i ett första steg.

7.2. Absorptionsteknik

Absorptionsteknik har identifierats som den metod som utifrån dagens tekniksituation lämpar sig bäst för koldioxidinfångning vid Sävenäs. Nedan beskrivs tre olika absorptionstekniker.

7.2.1. Absorption med amin

Absorption med amin bygger på att rökgaserna tvättas med amin i vattenlösning för att absorbera koldioxiden och därmed avskilja den från resterande rökgas (absorption). Koldioxiden kokas sedan av från aminlösningen (desorption) och den avskilda gasen leds vidare till komprimering och förvätskning. Aminlösningen recirkuleras till det inledande absorptionssteget i ett slutet system. Den största energianvändningen föreligger i steget där koldioxiden kokas bort och för detta kan lågtrycksånga nyttjas. Processen drivs vid atmosfäriskt tryck och absorption och desorption sker vid ca 35-40 °C respektive ca 110 °C. Fjärrvärmeretur kan nyttjas som kylning av utgående koldioxid efter desorption men extra kylkapacitet krävs för att hålla nere temperaturen kring 35-40 °C under absorptionssteget, där värme bildas. Värmepumpskapacitet kan behövas för att bibehålla en likvärdig fjärrvärmeproduktion.

Absorptionsteknik med amin som absorbent har hög mognadsgrad och referensanläggningar i liknande eller i större skala än Sävenäs finns.

7.2.2. Absorption med HPC

Absorption med Hot Potassium Carbonate (HPC) bygger på samma princip som för amin med skillnaden att kaliumkarbonat nyttjas som absorptionslösning. För att öka infångningsgraden i processen tillförs ofta borsyra eller vanadinpentoxid som katalysatorer. Absorptionsprocessen sker vid förhöjt tryck, 6-8 bar, och därför behöver rökgaserna komprimeras i en rökgaskompressor innan de leds in i absorptionssteget. I samband med expanderings av utgående rökgaser är det möjligt att tillvarata tillförd energi och nyttja denna för att koka av koldioxiden i desorptionssteget. HPC-processen är därmed möjlig att driva utan tillförd lågtrycksånga men däremot är elanvändningen högre jämfört med avskiljning med amin eftersom rökgaskompressorn drivs av el.

Absorption och desorption sker vid ca 80 °C respektive ca 110°C. Fjärrvärmereturen kan därmed nyttas direkt för att hålla nere temperaturen vid absorption, samt för att kyla utgående koldioxid vid desorption. Ingen extra kylkapacitet och/eller värmepumpskapacitet krävs således för att bibehålla en likvärdig fjärrvärmeproduktion.

HPC är idag en beprövad teknik för avskiljning av koldioxid ur rökgaser, men referenser kopplat till tillämpning på avfallsförbränningsanläggningar saknas. Att absorptionsprocessen sker under förhöjt tryck ses dessutom som riskfyllt i och med att rökgaslinjen trycksätts och pannan kan påverkas negativt. Driftfallet är svårt att på förhand testa i pilotskala. Absorption med HPC ses därmed idag inte som ett förstahandsval för koldioxidavskiljning vid Sävenäs.

7.2.3. Absorption med HPC CA

HPC CA påminner om konventionell HPC men absorptionsprocessen katalyseras med hjälp av enzymer i stället för att absorptionen sker under förhöjt tryck. Det innebär att ingående rökgas inte behöver komprimeras, vilket ger en betydligt lägre energianvändning för HPC CA jämfört med konventionell HPC. Därtill nyttjas hetvatten (ca 85 °C) för att koka bort koldioxiden. Enzymerna som nyttjas i processen är tillräckligt effektiva så inga ytterligare katalysatorer som borsyra eller vanadinpentoxid behöver tillsättas i processen för att uppnå en hög avskiljningsgrad.

HPC CA är en fördelaktig teknik i jämförelse med aminteknik och HPC utifrån ett miljöperspektiv då färre kemikalier används vilket minskar påverkan kopplat till både avfallshantering samt utsläpp till luft och vatten. Tekniken är idag testad i pilotskala men storskaliga referenser för koldioxidavskiljning från rökgaser vid avfallsförbränningsanläggningar saknas. Absorption med HPC CA ses därmed idag inte som ett förstahandsval för avskiljning vid Sävenäs.

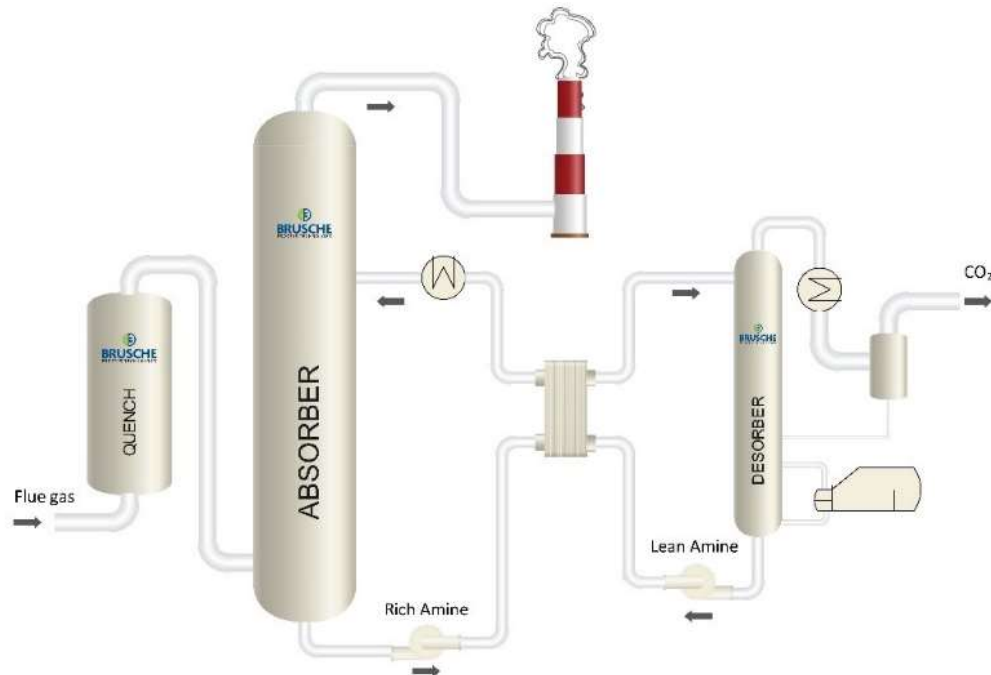
7.3. Utvecklat exempel – avskiljning med aminateknik

Renova har ännu inte slutgiltigt valt vilken eller vilka metoder som ska tillämpas för koldioxidavskiljning vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Då den kompletterande tekniken kommer att införas stegvis är det tänkbart att en teknik väljs för ett första steg och att en annan väljs för senare steg när nya tekniker, som idag är under utveckling, är industriellt beprövade.

Som exempel på ett sannolikt alternativ beskrivs i detta samrådsunderlag användning av absorption med aminer i detalj. Aminatekniken innebär att en amina, d.v.s. ett organiskt ammoniakderivat, används för att absorbera koldioxiden och därmed avskilja den från rökgaserna. En vanligt förekommande amina i dessa sammanhang är monoetanolamin, även benämnt MEA. I flera avseenden kan aminateknik och specifikt användning av MEA betraktas som ett alternativ med högre miljöpåverkan än andra metoder, särskilt i kombination med andra aminer som piperazin, vilket gör det intressant att diskutera miljökonsekvenserna av att tillämpa just denna metod. MEA och piperazin har en hög reaktivitet vilket medför att de även är benägna att brytas ned och i samband med nedbrytningen skapa biprodukter som nitrosaminer och nitraminer. Vissa av dessa är potentiellt mutagena och cancerogena för människan. Ofta är de även vattenlösliga och kan vara skadliga för vattenlevande organismer samt ackumuleras där med påföljden att dricksvatten kontamineras. Piperazin är även upptagen i Kemikalieinspektionens PRIO-databas som allergiframkallande.

Aminateknik med MEA har hög mognadsgrad inom industrin och hög reaktionshastighet, vilket gör den särskilt effektivt avseende infångning av koldioxid. Processen anses också vara stabil. MEA är även fritt att använda på marknaden till skillnad från vissa andra aminer som är skyddade av patent. Aminateknik har använts i årtionden inom petrokemisk industri och är idag den enda metoden med kommersiella referenser inom koldioxidavskiljning för avfallsförbränningsanläggningar.

Rökgasen från avfallsförbränningen renas i befintlig rökgasreningsanläggning med avseende på ett antal olika emissionsparametrar som t.ex. kväveoxider, svavel och stoft. Inom sökt verksamhet leds den reade rökgasen, med ett högt innehåll av koldioxid in i koldioxidavskiljningsprocessens första huvudsteg som är absorbern, d.v.s. en kolonn där själva separationen av koldioxid från övrig rökgas sker, se Figur 10. Om behov finns kommer rökgasen före absorbern ledas via en quench där rökgasen mätas med vatten. I absorbern strömmar rökgasen uppåt från kolonnbotten samtidigt som ett koldioxidfattigt lösningsmedel, exempelvis en aminlösning, matas in uppfra och rinner nedåt.



Figur 10. Översiktlig illustration över koldioxidinfångningssteget.

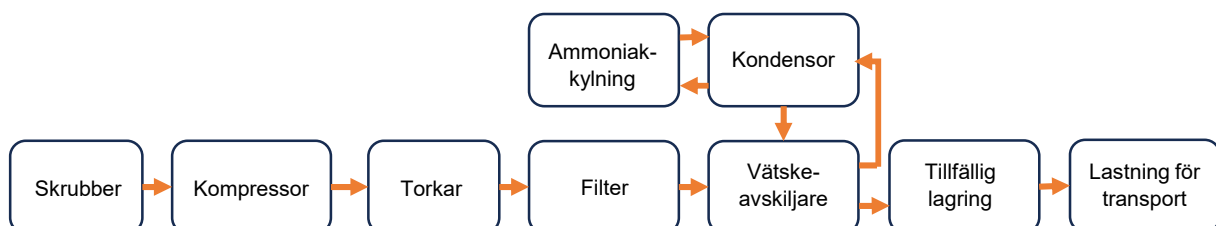
Kolonnen är utrustad med internstruktur, så kallad packning eller trågsystem, som ger en stor kontaktyta mellan gas och vätska. När gasen möter lösningsmedlet överförs koldioxid från gasfas till vätskefas och reagerar kemiskt med aminet.

Den rökgas som lämnar toppen av absorbern har därmed befriats från huvuddelen av sin koldioxid, ca 90 %. För att minska lösningsmedelsförluster och avlägsna kvarvarande föroreningar kan rökgasen, vid behov, genomgå ytterligare rening efter att rökgasen lämnat absorbern och innan den förs tillbaka till sin vanliga rökgaskanal för att avledas genom skorstenen. Reningen kan t.ex. utgöras av vatten- och/eller syratvätt.

Det koldioxidberikade lösningsmedlet som samlas upp i botten av absorbern förs vidare till desorbern där koldioxiden frigörs från aminlösningen med hjälp av värme.

7.4. Förvätskning och lagring

Efter desorbern leds den avskilda koldioxiden vidare för kompression, förvätskning och tillfällig lagring. De övergripande processtegen visas i Figur 11. Koldioxiden förvätskas genom en kombination av högt tryck och låg temperatur, t.ex. enligt beskrivningen i detta avsnitt.



Figur 11. Förvätskning och temporär lagring av CO₂, från gasfas efter desorber till vätska för vidare transport.

Koldioxiden som lämnar desorbern i gasfas går genom en skrubber där partiklar avlägsnas. Därefter går koldioxiden via en kompressor som komprimerar gasen och höjer trycket för att torkning och

avskiljning av ytterligare föroreningar ska fungera effektivt. Den komprimerade gasen passerar sedan torkanläggningen och därefter genom en sektion med filter innehållandes aktivt kol, där ytterligare föroreningar avlägsnas. Fukt som kvarstår i gasen efter torkning separeras från koldioxiden i en vätskeavskiljare och återförs till processen för att minska förluster. Från vätskeavskiljaren leds den nu näst intill helt torra och rena koldioxiden till förvätskningssteget i ammoniakkyllningen där den kyls och övergår till vätskeform.

För att kondensera den komprimerade och renade koldioxiden till vätskefas krävs rätt kombination av tryck och temperatur, ofta används tryck på 16–18 bar och en temperatur på ca -27°C . För att uppnå dessa låga temperaturer kan som konstaterat ett kylsystem baserat på ammoniak komma att användas men andra alternativ finns. Det ammoniakbaserade systemet inkluderar bland annat en kompressor och tillhörande utrustning som möjliggör effektiv kylning.

När koldioxiden har kondenserats till vätskeform i ammoniakkyllningen pumpas den via kondensor och vätskeavskiljare vidare till lagringstankar placerade inom verksamhetsområdet. I dessa tankar hålls koldioxiden kall för att bevara den i vätskefas. Tankkapaciteten dimensioneras för att koldioxiden ska kunna lagras tillfälligt under några dagar, innan den transporteras bort från anläggningen för externt omhändertagande.

7.5. Externt omhändertagande

Det sista steget i koldioxidhanteringen inom Renovas verksamhet är den tillfälliga lagringen inom verksamhetsområdet. Därefter hämtas koldioxiden av en extern aktör som ansvarar för vidare transport och hantering. Den infångade koldioxiden kan antingen placeras i ett permanent geologiskt lager eller användas som råvara/insatsmaterial vid tillverkning av drivmedel eller inom kemisk industri.

Permanent geologisk lagring innebär att koldioxiden pumpas ner i berggrunden, där den under rätt geologiska förhållanden och tryck mineraliseras och förvaras permanent. Ofta är de geologiska lagren lokaliserade under havsbotten, då lagringsutrymmena utgörs av tidigare olje- och gasfält.

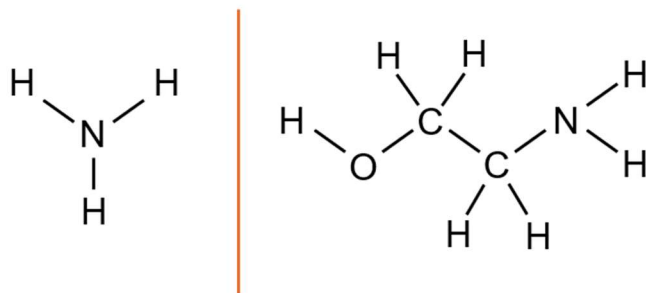
Det finns redan idag aktörer som kan ta emot koldioxid för geologisk lagring och antalet aktörer förväntas öka inom de kommande åren. För att nå geologiska lagringsutrymmen utanför Norges kust, Island eller i Nordsjön krävs fartygstransport vilket innebär att koldioxid från Sävenäs behöver transporteras till en hamn. Platser för permanent geologisk lagring på land, i till exempel Danmark, kan komma att nås via transport via lastbil eller tåg.

Om det i stället blir aktuellt att använda koldioxiden återförs kolatomerna i en cirkulär process genom att t.ex. drivmedel tillverkas med det infångade kolet som råvara. På så vis ersätts upptag av fossilt bränsle och utsläpp av fossil koldioxid med återanvänt kol, vilket bidrar till att minska nettotillskottet av växthusgaser i atmosfären. Om sådan användning blir aktuellt kommer det sannolikt att krävas transporter med lastbil eller tåg.

7.6. Kemikalier

Vid koldioxidavskiljning med hjälp av absorption är absorptionskemikalien t.ex. amin, central. Således kommer denna kemikalie behöva lagras och hanteras inom sökt verksamhet.

Aminer är derivat av ammoniak (NH_3) där minst en av kväveatomerna har bytts ut mot en organisk kolkedja. Figur 12 visar hur ammoniak respektive MEA, en typ av amin, är kemiskt uppbyggda.



Figur 12. Kemisk uppbyggnad för ammoniak respektive MEA.

De aminer som huvudsakligen används för koldioxidavskiljning benämns primära och sekundära aminer. Det förekommer även blandningar med tertiära aminer. Skillnaden mellan dessa typer ligger i deras kemiska struktur och reaktivitet. MEA är en primär amin där en väteatom har bytts ut mot en kolkedja. Dessa primära aminer, t.ex. MEA, har en hög reaktionshastighet med koldioxid vilket gör den särskilt effektivt avseende infångning av gasen. En nackdel är att MEA också kräver mycket energi för att regenerera, samt att den är benägen att brytas ner kemiskt över tid.

Sekundära aminer har två organiska grupper bundna till kvävet och är generellt något mindre reaktiva än primära aminer. Trots detta har många sekundära aminer, som till exempel piperazin, visat sig vara mycket effektiva i kombination med andra aminer. Piperazin reagerar snabbt med koldioxid och används ofta som en aktivator i aminblandningar för att förbättra reaktionshastigheten och effektiviteten.

Olika aminer erbjuder således olika fördelar beroende på kemisk struktur, reaktivitet och stabilitet. Valet av aminlösning kan optimeras utifrån önskemål om energianvändning, reaktionshastighet, driftsäkerhet eller miljöpåverkan. Ett stort antal olika blandningar finns tillgängliga från olika leverantörer och de har alla sina föredragna arbetsområden samt för- och nackdelar.

Under absorptions- och desorptionsprocessen sker nedbrytning av amin, vilket leder till bildning av ammoniak, salter och andra nedbrytningsprodukter såsom nitrosaminer och nitraminer. För MEA förväntas en betydande nedbrytning, eftersom benägenheten att brytas ned är direkt korrelerad till reaktionsförmågan. Utöver den miljöaspekt som nedbrytningen innebär, medför den även att absorptionsmedlet till viss del förbrukas och behöver ersättas. Detta kan lösas genom t.ex. ”bleed and feed” som innebär att en mindre del av absorptionslösningen löpande tappas av och ersätts med ny. Ev. absorptionsmedel som tappas av kommer att hanteras som avfall och behandlas på korrekt och lämpligt sätt.

Sökt verksamhet kan även komma att medföra hantering av vattenfri ammoniak. Ammoniaken används som köldmedium i processen som kräver kyla i flera olika steg. Ammoniak kommer att lagras och användas inomhus, framför allt i delprocessen för förvätskning av koldioxiden.

Ytterligare renings- och stabiliseringssteg kan bli nödvändiga beroende på vilket absorptionsmedel som används. I vissa fall kan det krävas en efterbehandling av rökgaserna efter koldioxidavskiljningen, exempelvis i form av en syratvätt för att avlägsna nedbrutna aminer. För detta ändamål skulle svavelsyra kunna användas. Även pH-justering kan komma att krävas och för det syftet används natriumhydroxid redan idag.

7.7. Transporter

Sökt verksamhet innebär att det tillkommer transporter för att transportera bort den infångade koldioxiden från anläggningen. Antalet transporter som detta innebär per kalenderår är direkt relaterat till hur mycket koldioxid som avskiljs. Det kan dock konstateras att oavsett om det blir aktuellt att avskilja koldioxid från en eller från samtliga avfallspannor kommer transporterna av tillfälligt lagrad koldioxid att utgöra en liten del av det totala antalet transporter för befintlig verksamhet.

Figur 13 visar den idag huvudsakliga transportvägen via von Utfallsgatan, vilken även utgör den mest sannolika transportvägen inom sökt verksamhet för transport av infångad koldioxid till externt omhändertagande.



Figur 13. Transportvägar till och från Renova Sävenäs.

7.7.1. Transport av farligt gods

Transport av koldioxid på väg omfattas av lag (2006:263) om transport av farligt gods. Därmed ska lämpliga förebyggande skyddsåtgärder och försiktighetsmått inför transport av gasen beaktas. Även om transporten bort från anläggningen genomförs under ansvar av annan aktör kan regelverket för transport av farligt gods t.ex. komma att innebära krav på säkerhetsklassad utrustning för lastning inom Renovas verksamhetsområde.

7.8. Behov av kylning

Det föreligger ett behov av kylning i flera olika delsteg i processen för avskiljning, komprimering och förvätskning av koldioxiden, t.ex. i recirkulationskretsen för absorptionsmedlet och inför kompression och förvätskning av den avskilda koldioxiden. Sannolikt kommer kompletterande kyltorn av samma typ som redan används inom anläggningen upprättas för att möta detta behov. Det kan också bli aktuellt att välja någon annan metod för kylning, t.ex. semitorra luftkylare.

Det finns möjlighet att installera värmepumpar för att ”uppgradera” den restvärme som återfås från processen till levererbar fjärrvärme, vilket är fördelaktigt om efterfrågan på fjärrvärme är hög. Om värmepumpar installeras i det syftet kommer en högre värmeleverans kunna upprätthållas, samtidigt som elanvändningen ökar i proportion till pumparnas elanvändning.

7.9. Energianvändning

Avskiljning, komprimering, förvätskning och mellanlagring av koldioxid kräver energi i form av el, ånga och kyla. Energin används t.ex. för drift av pumpar, fläktar och instrumentering, samt för tryckjustering, värmning och kylning av olika processteg. Se Tabell 3 som förenklat visar uppskattat maximalt effektbehov för infångning av koldioxid från en avfallspanna, P7. Observera att den tredje raden i Tabell 3 visar den dimensionerande kyleffekten, d.v.s. den kyleffekt som kan komma att behövas under t.ex. varma sommar dagar. Under merparten av tiden kommer kyleffektbehovet uppskattningsvis vara ungefär hälften så stort.

Tabell 3. Uppskattat effektbehov för installationen av koldioxidavskiljning på en panna.

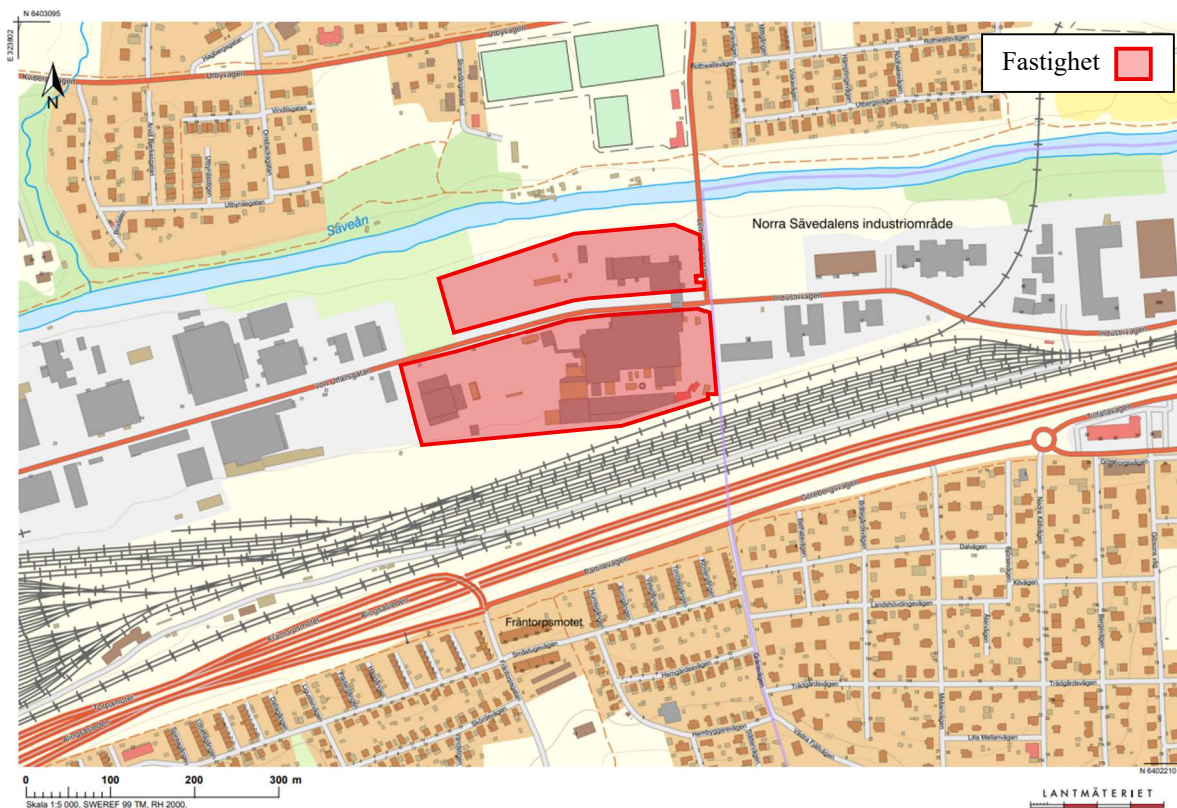
Typ av energi	Effekt
El	2,7 MW
Värme	12,8 MW
Kyla	15,6 MW

Anläggningen kommer till största delen vara självförsörjande på energi och externt producerad el kommer endast behöva användas vid stopp i den egna produktionen. Det innebär att när CCL-processen är i drift kommer en del av avfallskraftvärmeverket Sävenäs producerade el och ånga användas för att driva CCL-anläggningen. Således minskar mängden el som kan levereras ut till extern mottagare, medan delar av spillvärmens från processen kan tas omhand och fjärrvärmeleveranserna därmed utökas vid infångning av koldioxid från en avfallspanna.

CCL-processens energianvändning är en av de parametrar som kommer att beaktas i det kommande arbetet med att utreda och fastställa hur många av anläggningens förbränningslinjer som ska anslutas till utrustning för koldioxidavskiljning. Energieffektiviteten är inte direkt uppskalningsbar eftersom förhållandet mellan ”högvärdig” energi (d.v.s. el) och ”lågvärdig” energi (t.ex. hetvatten eller lågtrycksånga) förändras med infångningskapaciteten.

8. Lokalisering

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs är lokaliserat på von Utfallsgatan i Sävenäs industriområde i nära anslutning till E20 och stambanan mellan Göteborg och Stockholm. Anläggningen är omgiven av industrier och angränsar till järnvägens rangerbangård. Se befintlig anläggnings utbredning i Figur 14.



Figur 14. Kartbild över den nuvarande anläggningens utbredning, järnväg, E20, Säveån och närmaste bostadsområden.

8.1. Anläggningens utbredning och omgivning

Renovas egna verksamhet ryms inom fastighetsgränserna markerade i Figur 14 med fastighetsbeteckning Sävenäs 168:2 och Sävenäs 168:5. Avfallskraftvärmeverket är sedan driftstarten år 1972 beläget i den sydöstra delen av området.

I den nordöstra delen av området är sorteringsanläggningen för grovt brännbart avfall från hushåll och verksamheter placerad sedan år 1986.

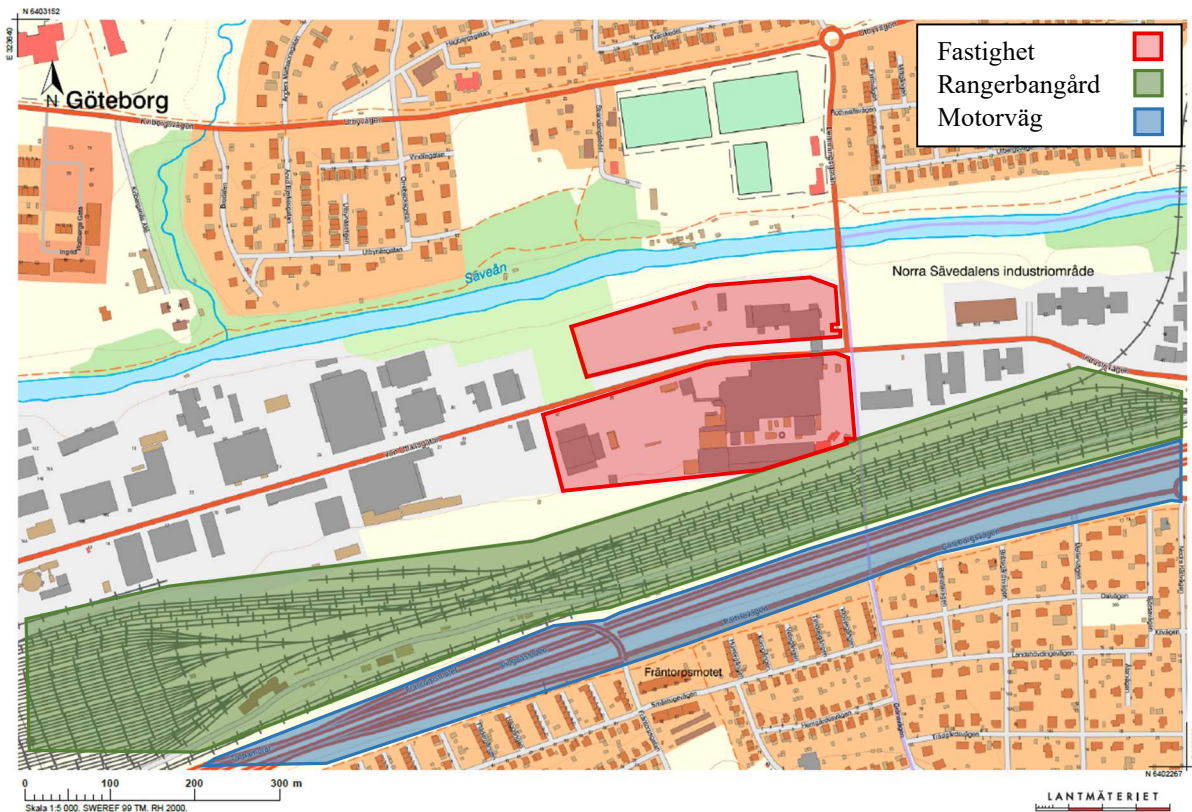
Sedan år 1991 finns en återvinningscentral i anslutning till avfallskraftvärmeverket, placerad i den nordvästra delen av området. Där tas avfall från hushåll och mindre verksamheter omhand.

I områdets sydvästra hörn, väster om förbränningsanläggningen, finns en anläggning för hantering av farligt avfall. Där tas avfall emot för mellanlagring, blandning, omemballering och sortering. Avfallet skickas därefter vidare för fortsatt behandling, både inom den egna verksamheten och externt.

Enligt vad som tidigare beskrivits är det endast avfallskraftvärmeverket som berörs av sökt verksamhet. Övriga verksamheter inom verksamhetsområdet beskrivs därmed inte mer ingående i detta samrådsunderlag.

8.1.1. Närliggande verksamheter och bostäder

I angränsning till verksamhetsområdets södra del är en rangerbangård placerad där gods lagras och lastas om samt leds vidare för transport, se Figur 15. Söder om rangerbangården och rälsen kommer först motorvägen E20, följt av Partille/Göteborgsvägen och efter detta följer bostadsområden. Närmsta bostäder är placerade ca 190 meter från avfallskraftvärmeverket. Öster om området ligger kontorsbyggnader och rangerbangården.



Figur 15. Närliggande verksamheter och bostäder.

Norr om verksamhetsområdet rinner Söveån, vilken utgör uttag för kylvatten. Norr om Söveån finns ytor för friluftaktivitet som t.ex. fotbollsplaner och en mindre båthamn. De närmsta bostäderna på den här sidan av området är lokaliserade ca 150 meter från sorteringsanläggningen. Väster och öster om området återfinns fler kontors- och industribyggnader, bland annat bland annat Göteborg Energis anläggning Söveånsverket.

8.1.2. Utsläppspunkter

Befintliga utsläppspunkter till luft och vatten kommer att kvarstå och kommer att inkludera även utsläpp från sökt verksamhet.

Utsläpp till luft sker genom den befintliga skorstenen. Kylvatten som uttagits från Söveån leds tillbaka till ån. Användningen av kylvatten styrs efter vattenflöde i ån, utflöde från anläggningen, temperaturhöjning samt temperatur där kylvatten blandas med åvattnet. Nya kyltorn kan tillkomma beroende på vald teknisk lösning. Dessa utgör dock inte några direkta utsläppspunkter även om de kan vara källor till diffusa utsläpp. Alternativ för omhändertagande av eventuella nya processavloppsvattenflöden, som inte kan återföras till processen, är att det sprutas in i pannorna, samlas upp och bortforslas för extern hantering, eller renas internt för att sedan avledas tillsammans med befintligt processavloppsvatten till Göta älv.

Utsläpp till mark samt utsläpp till luft eller vatten via icke beskrivna utsläppspunkter bedöms inte förekomma under normal drift. Utsläpp i samband med olyckor eller avvikelser redogörs för i avsnitt 13.

8.1.3. Skyddsvärda områden

Säveån är klassad som Natura 2000-område enligt art- och habitatdirektivet. Syftet med klassningen är att skydda och bevara den biologiska mångfalden.

Drygt två kilometer söder om anläggningen finns två sammanhängande naturreservat, Delsjöområdet och Knipeflågsbergen. I anslutning till dessa återfinns friluftsområden. På längre avstånd än 4 kilometer tillkommer fler skyddsområden som Kåsjöns vattenskyddsområde och art- och habitatområdena Maderna-Haketjärn och Lärjeån.

Sökt verksamhet förväntas inte medföra någon negativ påverkan på Säveån eller övriga skyddsvärda områden i omgivningen. Denna bedömning kommer att utvecklas i miljökonsekvensbeskrivningen.

8.2. Lokalisering av sökt verksamhet

Ytan för sökt verksamhet ryms inom det område som idag disponeras av Renova, d.v.s. inom befintligt verksamhetsområde. Således kommer sökt verksamhets utbredning och avgränsning vara den samma som för den befintliga verksamheten och Renova kommer alltså inte behöva ta någon ny mark i anspråk.

Utrustning för avskiljning, komprimering och förvätskning av koldioxid kommer att uppföras inbyggt, troligtvis i en utbyggnad av den befintliga byggnaden för avfallskraftvärmeverket. Tankar för tillfällig lagring av förvätskad koldioxid kommer att placeras utomhus, separerat från befintlig byggnad. Antal lagringstankar som kommer att krävas och vilken volym respektive tank ska rymma är beroende av hur mycket koldioxid som avskiljs och hur lång dimensionerande lagringstid som bedöms nödvändig.

9. Planförhållanden

9.1. Översiktsplan

Nu gällande översiktsplan för Göteborgs stad antogs av kommunfullmäktige 19 maj år 2022. Planen är uppdelad i två delperioder och föreskriver fram till år 2035 mer konkreta inriktningar och rekommendationer. För utbyggnad av bostäder och arbetsplatser blickar planen fram till år 2050 och i vissa avseenden t.o.m. längre än så.

Översiktsplanen beskriver att området där sökt verksamhet kommer att lokaliseras inhyser t.ex. tillståndspliktiga industriverksamheter med omgivningspåverkan och krav på skyddsavstånd. Det beskrivs vidare att verksamheterna ofta är transportintensiva och har särskilda behov avseende tillgänglighet till infrastruktur och behov av att kunna verka under hela dygnet.

Sökt verksamhet bedöms således stämma väl överens med intentioner och bestämmelser i gällande översiktsplan.

9.2. Detaljplan

För närvarande pågår arbetet med att upprätta en ny detaljplan för området där avfallskraftvärmeverket vid von Utfallsgatan ligger. Syftet med den nya planen är att skapa möjligheter för en utökning och utveckling av den befintliga verksamheten. En ny detaljplan är nödvändig för att möjliggöra uppförandet av koldioxidinfångning, samt andra framtida förändringar inom verksamheten.

Den nya detaljplanen kommer även att inkludera möjligheten att utöka avfallskraftvärmeverket Sävenäs med ny behandlingskapacitet, vilket kan komma att bli nödvändigt inom en överskådlig framtid t.ex. för att ersätta anläggningens äldre avfallspannor.

10. Bedömningsgrunder

I den miljökonsekvensbeskrivning som inkluderas i ansökningshandlingarna för planerad ansökan om ändringstillstånd kommer förväntad miljöpåverkan att ställas i relation till relevanta bedömningsgrunder. Exempel på bedömningsgrunder som kommer att beaktas är Sveriges miljömål och fastställda miljö kvalitetsnormer för utsläpp till luft och vatten.

11. Förväntad miljöpåverkan

Sökt verksamhet medför en förväntad påverkan på miljö och människors hälsa, främst genom utsläpp till luft och vatten.

11.1. Klimat

Under den period som anses representera nollalternativet har de totala utsläppen av koldioxid från förbränningen inom den befintliga verksamheten varierat från 493 000 ton till 570 000 ton. Fossilandelen i förbränt avfall har under samma period ökat från ca 37 % till 48 %. År 2024, det år med högst total mängd koldioxidutsläpp och högst fossilandel, uppgick det fossila utsläppet till 276 000 ton koldioxid. I och med att dessa koldioxidutsläpp reduceras med koldioxidinfångning utgör sökt verksamhet en positiv åtgärd för klimatet.

I ett större perspektiv kan klimatnyttan bedömas på olika sätt beroende på om avskild koldioxid placeras i geologiska formationer under mark/havsbottnen, eller om koldioxiden i stället kommer till användning vid exempelvis drivmedelsproduktion. Sökt verksamhet avgränsas dock till att inkludera endast avskiljning, komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxid i väntan på borttransport till permanent geologisk lagring eller användning.

I processen för CCL tillkommer energikrävande processteg som innebär en viss reduktion av klimatnyttan. Detta beskrivs kortfattat i kommande avsnitt och kommer att beskrivas mer detaljerat i miljökonsekvensbeskrivningen. Åtgärder som att t.ex. maximera livslängden för teknisk utrustning, optimera energianvändningen och hushålla med kemikalier är av vikt för att minimera delprocessernas klimatkostnader.

11.2. Utsläpp till luft

Avfallsförbränningen inom befintlig verksamhet medför utsläpp till luft, främst i form av kväveoxider, kolmonoxid, lustgas, svaveldioxid och stoft, samt lägre halter av andra föroreningar. Avskiljning av dessa föroreningar genom rening av rökgasen genomförs i erforderlig omfattning för att säkerställa efterlevnad av tillståndsvillkor och krav enligt gällande regelverk.

I och med införandet av CCL kommer både mängden och halten av kolföreningar att minska, då koldioxid avskiljs och tillgängligheten på kol därmed reduceras. En mindre del av rökgasens kolinnehåll kommer dock att kvarstå, t.ex. i form av kolmonoxid.

När koldioxid avskiljs från rökgasflödet minskar den totala volymen rökgas. Detta medför att halterna av övriga föroreningar ökar i utsläppspunkten till omgivande luft, eftersom samma mängd föroreningar förekommer i en reducerad volym rökgas. Mätning av de utsläppshalter som Renova använder för utvärdering och redovisning kommer dock fortsatt att genomföras före avskiljning av koldioxid och ingen inverkan på redovisade utsläppshalter förväntas därmed. Avskiljningen av

koldioxid från rökgasen kan även medföra sänkt temperatur på rökgaserna och lägre hastighet ut från skorstenen, vilket är faktorer som kan komma att påverka emissionernas spridning till omgivningen. Inom ramen för upprättande av miljökonsekvensbeskrivningen kommer en ny spridningsberäkning genomföras.

Beroende på val av avskiljningsteknik kan nya typer av luftutsläpp tillkomma. Som grund för miljöbedömningen utgår Renova från de miljöeffekter som är förknippade med användning av en aminbaserad absorptionslösning. När rökgasen leds genom absorberna kan små mängder av absorptionsmedlet, i detta fall aminer och deras nedbrytningsprodukter, följa med rökgasflödet. En förväntad förorening är ammoniak, liksom nitrosaminer och nitraminer som kan bildas vid nedbrytning av aminer. Vid val av absorptionslösning kommer riskerna för utsläpp och spridning av dessa ämnen att utredas, liksom ämnenas eventuella miljöpåverkan.

CCL-anläggningar som tillämpar aminteknik finns i drift idag. Således kommer Renova kunna ta del av erfarenhetssuppgifter avseende förväntade utsläpp av aminer och dess nedbrytningsprodukter så att den specifika miljöpåverkan för koldioxidinfångningen vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs kan uppskattas.

11.3. Utsläpp till vatten

I dagsläget leds kylvatten från anläggningen till Sävån och renat processvatten till Göta älv. Inga nya utsläppspunkter planeras för sökt verksamhet. Mängden uttaget och följaktligen även returnerat kylvatten från Sävån kommer att öka i en omfattning som är beroende på val av kylteknik och omfattning av koldioxidinfångningen. Det föreligger dock inget behov av att ansöka om någon ändring avseende tillåtet vattenuttag från Sävån, eftersom tillståndsgivet vattenuttag är tillräckligt även för kombinationen av befintlig och sökt verksamhet.

Flödet av processavloppsvatten som leds till Göta älv förväntas kunna öka något till följd av CCL-anläggningen. Absorptionslösningen blandas med vatten och ytterligare vatten kan komma att användas i de olika tvättstegen som ingår i processen. I den mån det är möjligt kommer processavloppsvattnet återcirkuleras till processen, men det är inte lämpliga för alla flöden. I det fall syratvätt används kommer t.ex. ett avloppsvatten från processens att uppstå som behöver omhändertas på annat lämpligt sätt. Alternativ för omhändertagande av sådant avloppsvatten, som inte kan återföras till processen, är att det sprutas in i pannorna, samlas upp och bortforslas för extern hantering, eller renas internt för att sedan avledas tillsammans med befintligt processavloppsvatten till Göta älv.

Om sökt verksamhet kommer att medföra några nya flöden av processavloppsvatten som släpps till Göta älv föregås det av ett underbyggt resonemang avseende utsläppens påverkan på recipienten.

11.4. Utsläpp till mark

Sökt verksamhet innebär inga förväntade utsläpp till mark under normala driftsituationer. Ev. utsläpp till mark är således att betrakta som konsekvenser av inträffade skadehändelser, vilket beskrivs mer utförligt i avsnitt 13.

11.5. Energianvändning

Förväntad energianvändning för CCL är beroende av huruvida bolaget väljer att använda värmepumpar för att ”uppgradera” returvärmerna eller inte. Användningen är också beroende av hur många av anläggningens fyra avfallsförbränningspannor bolaget väljer att ansluta till koldioxidinfångning. Tabell 4 visar som exempel en uppskattning av energianvändningen och påverkan på energiproduktionen vid infångning av koldioxid från en panna, med respektive utan värmepump, i förhållande till nollalternativet.

Tabell 4. Modellerad energiproduktion och användning vid olika alternativ.

		Totalt [GWh/år]			
		Elproduktion	Elanvändning CCL	Värme- produktion	Kylning CCL
Nollalternativ utan CCL		306	0	1 534	0
CCL en panna	Utan värmepump	297	28	1 520	51
	Med värmepump	297	35	1 560	16

Utan värmepump, när annan kylning används och den avkylda värmen inte tillvaratas, uppgår elanvändningen till 28 GWh per år. Samtidigt minskar värmeproduktionen från 1 534 till 1 520 GWh per år. I detta scenario krävs omfattande kylning – totalt kyla 51 GWh bort per år.

Vid val av en installation som inkluderar värmepump förändras situationen. Värmepumparna bidrar både till att kyla processen och till att uppgradera lågvärdig värme till säljbar fjärrvärme. Detta medför att elanvändningen ökar till 35 GWh per år, samtidigt som värmeproduktionen stiger till 1 560 GWh. Eftersom värmepumparna även bidrar till kylningen av processen minskar behovet av annan kylning till 16 GWh per år.

Sammanfattningsvis kommer cirka 10 % av anläggningens totala elproduktion att användas för att driva koldioxidinfångningen från en förbränningslinje, medan värmeproduktionen antingen ökar eller minskar något beroende på valt kylsystem och om värmepumpar används eller ej.

Energin som CCL förväntas använda produceras huvudsakligen inom den befintliga verksamheten. CCL medför således inget ökat behov av externt tillförd energi, men däremot en reducerad säljbar mängd energi från den egna verksamheten.

11.6. Buller

I och med att sökt verksamhet innebär att ny teknisk utrustning installeras kan nya källor till buller uppstå, exempelvis från fläktar som används för kylning. När anläggningen designas kommer buller tas i beaktande för att redan i konstruktionsfasen säkerställa att uppkomst och spridning av buller hålls inom det befintliga tillståndets villkor. Befintlig verksamhetsmodell för beräkning och redovisning av nivåer och spridning av buller kommer att uppdateras för att inkludera de bullerkällor och bullerpåverkande situationer som sökt verksamhet medför.

Under byggfasen kommer Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) beaktas.

11.7. Transporter

Vid koldioxidinfångning på en avfallspanna krävs ca 2 500 lastbilstransporter per år för att flytta koldioxiden från det tillfälliga lagret inom verksamhetsområdet och vidare till annan aktör som ansvarar för omhändertagandet. I förhållande till antal transporter som genomförs i befintlig verksamhet utgör det en ökning av transporter med ca 2 %.

Transporter är en sannolik källa till buller och för att motverka olägenhet för t.ex. närboende kommer lämpligt val av transportvägar att redogöras för i miljökonsekvensbeskrivningen.

Förväntade utsläpp till luft från transporter är en direkt följd av hur många pannor som ansluts till utrustning för koldioxidinfångning. Även det kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Renovas egna fordonsflotta är sedan 2015 helt fossilfri. Transporter utförda av externa leverantörer har Renova begränsad rådighet över.

12. Kontroll och övervakning

Övervakning av sökt verksamhet, såväl processen som dess miljöpåverkan, kommer att genomföras genom kontinuerlig och/eller periodisk mätning av relevanta parametrar för att säkerställa att processen fungerar optimalt samt att gällande tillståndsvillkor och lagkrav innehålls.

Befintlig uppföljning av luftemissioner i skorstenen kompletteras med erforderlig och möjlig uppföljning av ev. utsläpp av amin och dess nedbrytningsprodukter. Mätning av luftemissioner kommer att genomföras i samma punkt som idag, placerad innan koldioxidavskiljningen. Eventuell uppföljning av nya luftemissioner kommer att behöva ske efter koldioxidinfångningen.

Flöde och temperaturer förknippat med kylvattnet, samt ev. föroreningshalter i processavloppsvatten kommer att följas upp genom kontinuerlig provtagning/mätning och/eller periodisk provtagning och analys.

Sökt verksamhet kommer att inkluderas i det förebyggande och uppföljande egenkontrollarbete som Renova kontinuerligt bedriver.

Fossilandelen i rökgasen bestäms genom mätning, enligt krav i gällande regelverk som tillämpas inom EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS). Det innebär att koldioxidhalten i utgående rökgas fastställs med kontinuerligt registrerande automatiskt mätsystem samtidigt som den fossila andelen av det i koldioxiden ingående kolet fastställs genom analys med metoden C14 på externt ackrediterat laboratorium.

13. Risk och säkerhet

13.1. Allmänt

Den utökade verksamheten innebär att större mängder potentiellt farliga kemikalier kommer hanteras på anläggningen, framför allt i form av:

- Koldioxid
- Ammoniak
- Aminbaserad absorbent

Säkerheten för personal och personer som vistas i anläggningens närhet kommer att vara av högsta prioritet. Sannolikheten för att allvarliga olyckor inträffar är låg, men om de inträffar kan de i värsta fall medföra svåra konsekvenser. Det är därför viktigt att potentiellt farliga ämnen hanteras korrekt för att säkerställa en trygg arbetsmiljö för personalen och en säker omgivning för närboende och närliggande verksamheter.

Risk- och säkerhetsarbetet har prioriterats tidigt i projektet. Parallellt med framtagande av detta samrådsunderlag har en inledande preliminär analys genomförts av riskexperter hos Sweco Sverige AB. I den inledande analysen har potentiella risker kartlagts och konsekvenserna för de mest allvarliga olycksriskerna utretts.

13.2. Identifierade risker

Till följd av den planerade tillkommande kemikaliehanteringen har nedan presenterade huvudsakliga risker identifierats i den preliminära analysen. Riskerna kommer att hanteras genom riskreducerande åtgärder enligt beskrivning i avsnitt 13.5.

Olyckor som leder till större läckage av kemikalier kan ske vid lagring, från rörledningar, i processen, vid lastning/lossning eller i samband med transporter. Sådana olyckor skulle kunna orsakas av exempelvis påkörning, brand inom anläggningen, eventuellt bristfälligt underhåll eller andra organisatoriska brister, handhavandefel, olycka vid driftsättning eller underhållsarbete, antagonistiska handlingar eller naturolyckor så som översvämning, ras och skred, skogsbrand och blixtnedslag.

Koldioxid: Maximal planerad lagring av den avskilda och förvätskade koldioxiden uppgår till 10 stycken lagringstankar som vardera rymmer 500 ton flytande koldioxid. Koldioxid är i sitt normala tillstånd en luktfri, färglös och osynlig gas som inte är brandfarlig. Gasen kan dock vid en större olycka vara skadlig för människor i höga koncentrationer på grund av kvävningsrisk. Risken för kvävning beror på att gasen tränger undan syret i luften. Stora okontrollerade utsläpp av koldioxid, särskilt i flytande form, kan innebära fara för personer på grund av risken för att koldioxiden tränger undan syret i luften över stora områden. För personer som befinner sig i direkt närhet till ett pågående läckage av koldioxid är även köldskador en betydande risk då den vätskeformiga koldioxiden har en mycket låg temperatur.

Ammoniak: För värmepumpar och kylning i förvätskningsanläggning kan det bli aktuellt att använda ammoniakbaserade (R-717, vattenfri ammoniak) köldmediekylsystem. Ammoniak är en giftig och brandfarlig gas. Dock är dess toxiska egenskaper mer kritiska att beakta vid hänsyn till risker för omgivningen. En olycka som innebär ett okontrollerat utsläpp av giftig gas kan leda till farliga koncentrationer av gasen i utsläppskällans omgivning, potentiellt på långa avstånd. Ammoniak är även skadligt för vattenlevande organismer och kan vid ett utsläpp vara skadligt för naturmiljön. Maximal mängd ammoniak för värmepumpar och kylning i planerad förvätskningsanläggning uppgår till sex kylmaskiner som vardera kan innehålla upp till 5 ton ammoniak och nio värmepumpar som vardera kan innehålla upp till 165 kg ammoniak.

Aminbaserad absorbent: För koldioxidavskiljningen diskuteras användning av en aminbaserad absorbent, t.ex. MEA. Absorbenten har farliga egenskaper som innebär lokala risker vid en olycka för de som vistas i den direkta närheten av hanteringen men bedöms inte ha egenskaper som innebär väsentliga risker för personer utanför anläggningen vid en olycka.

13.3. Dimensionerande scenarier

Den inledande riskanalysen har fokuserat på att identifiera vilka dimensionerande "worst-case" scenarier som potentiellt kan innebära störst konsekvens för personer i omgivningen. Därför har denna analys fokuserat på koldioxid och ammoniak. Som nämnts ovan kan olyckor ske vid lagring, från rörledningar, i processen, vid lastning/lossning eller i samband med transporter. Störst mängder koldioxid hanteras vid lagringen och stora mängder ammoniak hanteras i värmepumpar och i förvätskningsanläggningen. Det bedöms således att stora olyckor på dessa platser innebär potentiellt störst konsekvenser för omgivningen.

Det är mycket osannolikt att hela innehållet från en lagringscistern eller hela innehållet av ammoniak släpps ut vid en eventuell olycka. I denna inledande preliminära riskanalys har ändå hela mängden konservativt antagits kunna ingå i ett händelseförlopp vid ett worst-case scenario och läckagen har konservativt simulerats ske i utomhusmiljö. För lagringscisterner med koldioxid har momentana och kontinuerliga utsläpp beaktats medan det för ammoniak endast har beaktats kontinuerliga utsläpp eftersom ammoniak inte lagras utan återfinns och flödar i värme-/kylsystemen.

Följande olycksscenarier har identifierats som dimensionerande worst-case scenarier i den preliminära riskanalysen:

1. Utsläpp av förvätskad koldioxid:
 - a. Utsläpp av hela koldioxidinnehållet från upp till tre cisterner momentant. Detta innebär att ca 1 500 ton förvätskad koldioxid släpps ut på en gång.
 - b. Utsläpp av hela koldioxidinnehållet från upp till tre cisterner genom hål som tömmer tankarna på ca 10 minuter. Detta innebär att ca 1 500 ton förvätskad koldioxid släpps ut under 10 minuters tid.
 - c. Mindre läckage från tio cisterner genom små hål (10 mm). Detta innebär att 5 000 ton förvätskad koldioxid släpps ut under ett långsamt förlopp.
2. Utsläpp av vattenfri ammoniak
 - a. Utsläpp av hela ammoniakinnehållet i en kylmaskin i förvätskningsanläggning genom ett rörbrott på en rörledning. Detta innebär att ca 5 ton ammoniak släpps ut.
 - b. Utsläpp av hela ammoniakinnehållet i en värmepump genom ett rörbrott på en rörledning. Detta innebär att ca 165 kg ammoniak släpps ut.

I de flesta kända fall där cisterner helt har kollapsat är det som en följd av en omfattande brand/explosion, vid underminering av cistern eller vid mycket kraftig fysisk påverkan. Det mest troliga är att läckage sker i form av ett mindre läckage, på grund av förslitningar, vilket inte är en händelse som förväntas få allvarliga konsekvenser för omgivningen. Vid ett stort utsläpp av koldioxid, som inte är en brännbar eller explosiv gas, förväntas endast en begränsad påverkan på intilliggande tankar och installationer. Detta särskilt med tanke på att koldioxiden inte hanteras vid extrema tryck eller temperaturer. Faktorer som ytterligare talar för begränsad påverkan på flera lagringstankar vid en olycka är att en eventuell brand troligtvis kommer kylas och kvävas av koldioxiden. Om det trots allt uppstår stora skador på andra närliggande tankar med koldioxid vid en olycka bedöms konservativt att det är de två intilliggande cisternerna som får stora skador, varför de dimensionerande scenarierna omfattar stora utsläpp från upp till tre cisterner samtidigt respektive små läckage från samtliga 10 tankar samtidigt.

Förvätskningsanläggningarna och värmepumparna med ammoniak ska uppföras så att sannolikhet för läckage reduceras så långt som möjligt och så att om det ändå inträffar ett läckage ska mängden som kan släppas ut begränsas. Dessa ammoniakbärande system kommer att vara placerade inomhus vilket innebär att vid en olycka kommer spridningen till omgivningen att begränsas och konsekvenserna kommer att vara mindre än de som beräknats i den preliminära riskanalysen. Spridning till omgivningen begränsas vid ett ammoniakläckage inomhus eftersom byggnadens väggar och tak förhindrar gasen att sprida sig i utsläppsriktningen.

Beräkningarna av konsekvensavstånden för de dimensionerande scenarierna har genomförts med konservativa antaganden och utan hänsyn till skyddsåtgärder, för att med god marginal fånga in alla som potentiellt kan påverkas av en eventuell olycka. Sådana beräkningar är behäftade med osäkerheter som i detta skede hanteras genom mycket konservativa antaganden.

Konsekvensavståndet har beräknats utifrån begreppet 1 % dödlighet, vilket är det avstånd där sannolikheten att en individ omkommer är 1 % om en mycket allvarlig olycka inträffar. Inom detta avstånd är alltså sannolikheten 1 % eller större och bortanför detta avstånd är sannolikheten mindre än 1 % att omkomma vid de analyserade olyckorna. Avståndet säger dock lite om de verkliga riskerna som anläggningen är förknippad med eftersom sannolikheten för att en olycka ska inträffa och effekten av riskreducerande åtgärder inte har vägts in.

De identifierade dimensionerande scenarierna kommer tillsammans med övriga riskscenarier att utredas vidare i den riskutredning som tas fram inom ramen för tillståndsansökan, samt hanteras i det

löpande säkerhetsarbetet under anläggningens bygg- och driftskede. Eftersom allvarliga olyckor är mycket osannolika behöver även sannolikheten vägas in i riskbedömningen. I den fullständiga riskutredningen som tas fram inom ramen för tillståndsansökan kommer risknivåer att analyseras med riskmåten individrisk och samhällsrisk som inkluderar både sannolikhet och konsekvens.

13.4. Beräknade konsekvensavstånd

För de dimensionerande scenarierna har följande konsekvensavstånd beräknats:

Koldioxid – 550 meter

Ammoniak – 500 meter

Konsekvensavstånden bör beaktas vid fastställande av samrådskretsen för att säkerställa att samtliga som kan bli berörda av de dimensionerande scenarierna inkluderas.

13.5. Skyddsåtgärder

Vid anläggningen kommer ett flertal skyddsåtgärder att vidtas för att den ska vara säker för den egna personalen och för omgivningen.

Skyddsåtgärderna och riskhanteringen kan generellt beskrivas genom en åtgärdshierarki där det handlar om att:

1. Eliminera risken: detta genomförs genom tillämpning av bästa möjliga teknik och noggrann riskanalys av processens alla moment.
2. Förebygga risken: regelbundna kontroller, övervakning och fysiska barriärer så som skalskydd och påkörningsskydd förebygger risker för läckage och skadliga olyckor.
3. Minimera konsekvenser av risken: konsekvenserna av en olycka kan minskas genom tekniska lösningar, skyddsavstånd, avstängningsventiler och brandsskyddsrutiner.
4. Beredskap för snabbt agerande vid en olycka: väl utarbetade rutiner för agerande vid olycka ska aktiveras vid en inträffad olycka.

Exempel på åtgärder som avses att implementeras utgörs av att begränsa mängden ammoniak som kan läcka vid en olycka genom sektionering av värme-/kylsystemen samt att system med ammoniak placeras inomhus. Åtgärder som förhindrar att kemikalier når ytvatten, mark eller grundvatten i händelse av spill eller läckage kommer vidtas, exempelvis genom invallningar och hårdgjorda ytor.

Vidare kommer även andra tillämpliga lagar och regelverk fortsätta efterlevas för att reducera riskerna, exempelvis Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor och Arbetsmiljöverkets föreskrifter för trycksatta anordningar.

13.6. Närliggande industriverksamheter och transportleder

Det finns ingen Seveso-verksamhet i den planerade verksamhetens närområde. Den närmsta Seveso-verksamheten är SKF Sverige AB som är belägen ca 1 kilometer väster om verksamheten. Inga händelser inom SKF:s verksamhet bedöms enligt genomförda riskanalyser ge konsekvenser utanför anläggningen enligt information på Räddningstjänsten Storgöteborgs hemsida. I industriområdet finns generellt en blandning av industrilokaler och mindre kontor. I anslutning till verksamheten finns en anläggning för hantering av farligt avfall där exempelvis oljor och lösningsmedel hanteras. Även en återvinningscentral som också drivs av Renova finns där mindre mängder farliga ämnen hanteras. Även övriga industrier i närheten bedöms främst hantera mindre mängder av farliga kemikalier och ingen storskalig hantering bedöms förekomma.

Väg E20, som är en rekommenderad väg för transport av farligt gods, passerar söder om anläggningen. Vägen är placerad på ett avstånd större än 100 meter från verksamheten. Mellan vägen och verksamheten passerar också västra stambanan och det återfinns en rangerbangård. Rangerbangården är placerad i nära anslutning till verksamheten medan västra stambanan passerar ca 90 meter ifrån anläggningen. En olycka vid hantering av farliga kemikalier inom verksamheten kan potentiellt påverka trafiken på vägen eller järnvägen och en olycka med farligt gods på närliggande väg, järnväg eller rangerbangård kan potentiellt påverka verksamheten. Dessa risker kommer utredas vidare i den fullständiga riskutredningen som biläggs tillståndsansökan.

I det fortsatta arbetet genomförs vidare analyser av risker i omgivningen som kan påverka anläggningen och risker inom anläggningen som kan påverka verksamheter i omgivningen.

13.7. Fortsatt arbete

Den inledande analysen med avseende på risk och säkerhet kommer att utvecklas och fördjupas under det fortsatta arbetet med tillståndsansökan och resultatet kommer att redovisas i en riskutredning som kommer att utgöra en bilaga till tillståndsansökan. I denna riskutredning kommer även risker i omgivningen, exempelvis transportrisker, och de dimensionerande scenarierna tillsammans med övriga identifierade riskscenarier att utredas vidare. Risknivåer kommer att analyseras med riskmåttén individrisk och samhällsrisk, som inkluderar både sannolikhet och konsekvens. Riskhanteringsarbetet kommer att fortlöpa och nödvändiga åtgärder kommer att vidtas för att säkerställa att risknivåerna för personer i omgivningen och för personalen inte överstiger samhällets säkerhetskrav till följd av etableringen.

14. Ansökans omfattning och innehåll

14.1. Föreslagna utredningar

Inom arbetet med att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning för sökt verksamhet bedöms följande utredningar vara relevanta:

- **Buller**
Befintlig modell för nivåer och spridning av buller kommer att uppdateras med nya bullerkällor och bullersituationer som följer av sökt verksamhet.
- **Bästa tillgängliga teknik (BAT)**
Om och hur sökt verksamhet träffas av BAT-slutsatser utreds och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.
- **Statusrapport enligt IED**
Behovet av att komplettera befintlig statusrapport avseende mark och grundvatten kommer att utredas.
- **Släckvatten**
En utredning som klargör dimensionerande släckvattenvolymer och möjlighet att hantera uppkommet släckvatten kommer att genomföras.
- **Risker**
En riskutredning med fokus på direkt fara för människor som vistas i anläggningens omgivning är pågående. Resultatet från den riskutredningen kommer att redovisas i sin helhet i miljökonsekvensbeskrivningen samt kompletteras med ett resonemang avseende risker för yttre miljö.
- **Dagvatten och skyfall**
En dag- och skyfallsutredning har genomförts inom processen för den nya detaljplanen. Denna utredning kommer att användas i miljökonsekvensbeskrivningen och vid behov kompletteras.

- **Spridningsberäkning luft**

En utredning avseende hur luftemissioner kan förväntas spridas vid utsläpp genom anläggningens skorsten kommer att genomföras. Detta för att klargöra spridningssituation vid de nya förutsättningar som sökt verksamhet innebär för rökgasflödet, men även för att påvisa hur spridningssituationen kan förväntas förändras i och med sökt verksamhet.

15. Förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivning

Följande huvudavsnitt kommer förslagsvis inkluderas i miljökonsekvensbeskrivningen.

- Allmän orientering
- Styrande lagstiftning
- Sökt verksamhet
- Lokalisering
- Bedömningsgrunder
- Miljökvalitetsnormer
- Utsläpp till luft
- Utsläpp till vatten
- Övrig förväntad miljöpåverkan
- Resurshushållning
- Klimat
- Aspekter, risker och kumulativa effekter
- Sammanfattning av förväntad miljöpåverkan

16. Fortsatt samrådsarbete

En samrådsredogörelse kommer att skrivas för att sammanfatta möten, samtal, yttranden och övrigt samrådsarbete. Denna redogörelse kommer sedan att biläggas ansökningshandlingarna. Renova önskar ha en öppen dialog med både kommun och länsstyrelse under hela ansökningsprocessen, för att så långt det är möjligt lösa problem och frågeställningar gemensamt när de uppkommer.

Renova AB

Box 156 401
22 Göteborg

Besöksadress

Gullbergs strandgata
20-22 411 04 Göteborg

Tel 031-61 80 00

E-post info@renova.se

Org. nr 556108-3337

www.renova.se