

2026-01-22

Miljökonsekvensbeskrivning

**Bilaga B till ansökan om ändringstillstånd för
koldioxidinfångning vid
avfallskraftvärmeverket Sävenäs**



Innehåll

1.	Inledning.....	4
2.	Administrativa uppgifter	5
3.	Förkortningar och begreppslista	6
4.	Icketeknisk sammanfattning.....	7
5.	Bakgrund och syfte med verksamheten.....	8
6.	Samrådsprocessen	9
7.	Kravet på sakkunskap.....	9
8.	Styrande lagstiftning.....	9
8.0.	Miljöbalken.....	9
8.1.	Miljöprövningsförordningen.....	10
8.2.	Egenkontrollförordningen.....	10
8.3.	Industriutsläppsdirektivet.....	11
8.4.	EU:s system för handel med utsläppsrätter.....	11
9.	Sökt verksamhet	11
10.	Lokalisering.....	14
10.0.	Anläggningens utbredning och omgivning.....	15
10.1.	Risk för ras, skred, erosion och översvämning	17
10.2.	Geoteknisk utredning till detaljplan.....	18
10.3.	Lokalisering av sökt verksamhet.....	19
10.4.	Utsläppspunkter	19
11.	Bedömningsgrunder	22
11.0.	Planförhållanden	22
11.1.	Skyddsvärda områden och riksintressen.....	24
11.2.	Miljömål.....	26
11.3.	Miljökvalitetsnormer.....	26
11.4.	Bedömningsgrunder för amin och dess nedbrytningsprodukter	28
11.5.	Bestämmelser för omgivningsbuller	29
11.6.	Seveso	30
12.	Utveckling av alternativ	30
12.0.	Nollalternativ	30
12.1.	Placering av koldioxidavskiljningen.....	31
12.2.	Metoder för avskiljning av koldioxid.....	31
12.3.	Alternativa absorptionstekniker	32
12.4.	Alternativa aminer	34

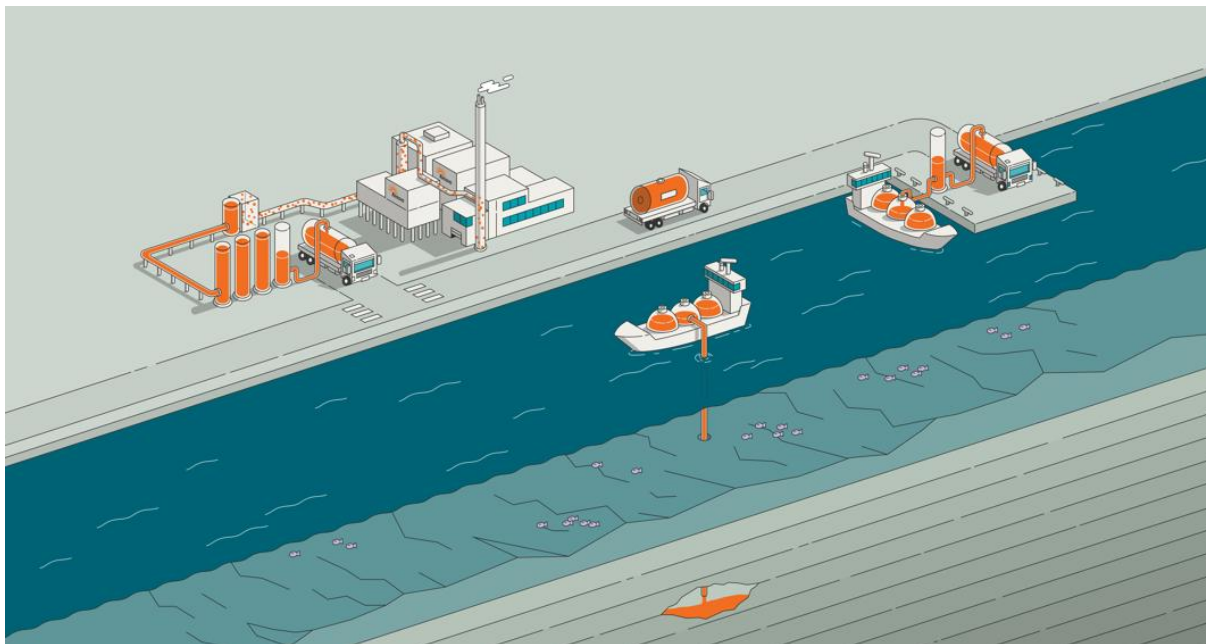
13.	Utsläpp till luft	35
13.0.	Skillnaden mellan stoft och PM _{2,5/10}	35
13.1.	Kanaliserade utsläpp	36
13.2.	Utsläpp från transporter	39
13.3.	Förväntade utsläppshalter i anläggningens omgivning	40
13.4.	Utsläpp av legionella.....	42
14.	Utsläpp till vatten	42
14.0.	Processavloppsvatten	42
14.1.	Vatten till kylning	46
14.2.	Dagvatten.....	46
14.3.	Skyfall.....	47
14.4.	Släckvatten.....	48
14.5.	Grundvattenförekomst	48
15.	Övrig miljöpåverkan	48
15.0.	Emissioner till mark.....	48
15.1.	Buller	49
15.2.	Lukt.....	50
15.3.	Påverkan på statlig infrastruktur	50
15.4.	Påverkan på skyddsvärda områden	51
15.5.	Påverkan under byggtiden.....	51
15.6.	Avfall	52
16.	Resurshushållning	52
16.0.	Kemikalier.....	52
16.1.	Energi.....	53
16.2.	Vatten.....	54
17.	Klimat.....	55
17.0.	Sökt verksamhets klimatpåverkan	55
17.1.	Hänsyn till framtida klimatförändringar	56
18.	Aspekter och risker.....	57
18.0.	Miljöaspekter	57
18.1.	Specifik riskutredning för sökt verksamhet	58
18.0.	Övriga miljörisker för sökt verksamhet	63
18.1.	Kumulativa effekter	63
19.	Sammanfattning av förväntad miljöpåverkan	65

Bilagor

- B1 – Samrådsredogörelse
- B2 – Sakkunskapskrav
- B3 – Komplettering av statusrapport
- B4 – PM Geoteknik
- B5 – Miljömål
- B6 – PM Sevesoberäkning
- B7 – Spridningsberäkning
- B8 – Släckvattenutredning
- B9 – Bullerutredning
- B10 – Riskutredning

1. Inledning

Detta dokument utgör miljökonsekvensbeskrivningen för den tilltänkta ändringen av Renovas verksamhet vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Ändringen innebär att befintlig anläggning kompletteras med utrustning för avskiljning av koldioxid från rökgaserna som härrör från en eller flera av kraftvärmeverkets avfallspannor. Avskild koldioxid kommer att komprimeras, förvätskas och lagras tillfälligt 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 hur hela koldioxidkedjan kan komma att se ut på en övergripande nivå om den infångade koldioxiden omhändertas genom permanent geologisk lagring.



Figur 1. Illustration över 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 11 största utsläppare av fossil koldioxid. Företagets långsiktiga ambition är att minska 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), med 90 % till år 2040, 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. Förkortningar och begreppslista

Förkortningar och begrepp som används i miljökonsekvensbeskrivningen sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Förkortningar och begrepp.

Förkortning/Begrepp	Förklaring
AMP	Aminometylpropanol
BAT	Best Available Techniques Bästa tillgängliga teknik
BAT-slutsatser	Dokumenterade slutsatser om vilka teknikval som anses utgöra bästa tillgängliga teknik i olika branscher och sammanhang, samt vilka tvingande begränsningsvärden (BAT-AEL) det medför.
BAT WI	Best available techniques (BAT) conclusions for waste incineration
BAT WT	Best available techniques (BAT) conclusions for waste treatment
BMT	Bästa Möjliga Teknik Vid yrkesmässig verksamhet ska enligt Miljöbalken bästa möjliga teknik användas för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller andra olägenheter för miljö eller hälsa uppstår.
C14-metoden	Metod för att fastställa fossil andel av ingående kol i ett material.
CCL	Carbon Capture and Liquefaction Inkluderar endast avskiljning, komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxid, används när det är oklart hur den infångade koldioxiden ska bortskaffas eller användas.
CCS	Carbon Capture and Storage Ett flitigt använt begrepp i samband med koldioxidinfångning, som avser att koldioxid fångas in i syfte att lagras permanent företrädesvis i geologiska formationer långt under markytan eller havsbotten.
CCU	Carbon Capture and Utilization Avser att den infångade koldioxiden används som råvara eller insatsmaterial i en produktionsprocess.
DEA	Dietanolamin
EU ETS	EU Emission Trading System EU:s system för handel med utsläppsrätter.
Industrivatten	Vatten som uttagits från Säveån och bland annat tillförts systemet för lågtemperaturkyllning.
MDEA	Metyldietanolamin
MEA	Monoetanolamin
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
MKN	Miljökvalitetsnormer
PZ	Piperazin
SNCR/SCR	Selective Non-Catalytic Reduction/Selective Catalytic Reduction. Metoder för att reducera utsläpp av kväveoxidutsläpp.
TB	Teknisk beskrivning
TRL	Technical Readiness Level Skala som används för att jämföra mognadsgraden hos olika tekniker och tekniska applikationer.

4. Icketeknisk sammanfattning

Renova har som huvudsaklig uppgift att behandla avfall, vilket till viss del genomförs inom anläggningen Sävenäs i Göteborg. Avfall som inte är möjligt eller lämpligt att återanvända eller materialåtervinna förbränns i anläggningens avfallspannor. Det innebär att den energi som varit bunden i avfallet frigörs och kan tillvaratas som fjärrvärme och el, så kallad energiåtervinning. Avfallet innehåller dock fossilt kol, framförallt för att avfallet delvis utgörs av plast. Vid förbränningen frigörs således fossil koldioxid som släpps ut till luft och därmed medför negativa effekter på klimatet.

Förbränningen genomförs på ett effektivt och kontrollerat sätt för att säkerställa att så mycket fjärrvärme och el som möjligt kan distribueras till abonnenterna på el- och fjärrvärmenätet och Renova arbetar dessutom kontinuerligt för att plastandelen i avfallet ska minska. Men dessa åtgärder är inte tillräckliga för att nå en klimatneutral avfallsbehandling inom Sävenäs och Renova planerar därför att införa koldioxidinfångning för en eller flera av anläggningens avfallspannor.

Koldioxidinfångning innebär att koldioxiden som följer med rökgaserna från förbränningen avskiljs innan rökgasen släpps ut i skorstenen, samt att den avskilda koldioxiden komprimeras och förvätskas så att den kan lagras tillfälligt i väntan på transport bort från anläggningen. Hur den infångade koldioxiden ska hanteras efter att den transporterats bort från Sävenäs är inte fastställt, men vanligt är att koldioxiden slutförvaras t.ex. i geologiska formationer under havsbotten. Den infångade koldioxiden kan även användas, t.ex. som råvara till kemiindustrin eller för att producera drivmedel.

Renova ansöker nu om att få sitt gällande miljötillstånd ändrat så att det även tillåter processen för koldioxidinfångning. Tillståndprocessen har föregåtts av ingående utredningar kring vilken teknik för koldioxidinfångning som lämpar sig bäst för just avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Inom processen med att arbeta fram en ansökan om ändringstillstånd har påverkan på omgivande miljö och människors hälsa utretts, värderats och beskrivits för att skapa goda förutsättningar för en effektiv och rättvis prövning.

Renova har valt att använda så kallad "aminteknik" för koldioxidinfångningen. Det innebär att en vattenlösning innehållande en eller flera typer av aminer används för att absorbera koldioxiden som finns i rökgaserna så att den kan hållas kvar när resten av rökgaserna släpps ut genom skorstenen. Den nya anläggningen för koldioxidinfångning kommer att rymmas inom samma område där verksamheten bedrivs idag och för utomstående kommer det synas som en eller flera nya eller utbyggda byggnader samt ett antal stående tankar där koldioxiden tillfälligt lagras innan den körs bort från anläggningen.

Miljökonsekvensbeskrivningen med tillhörande utredningar visar att infångning av koldioxid från en eller flera pannor inom avfallskraftvärmeverket Sävenäs utgör en viktig klimatförbättrande åtgärd, då ca 90 % av koldioxiden som idag släpps ut genom skorstenen kommer att kunna fångas in.

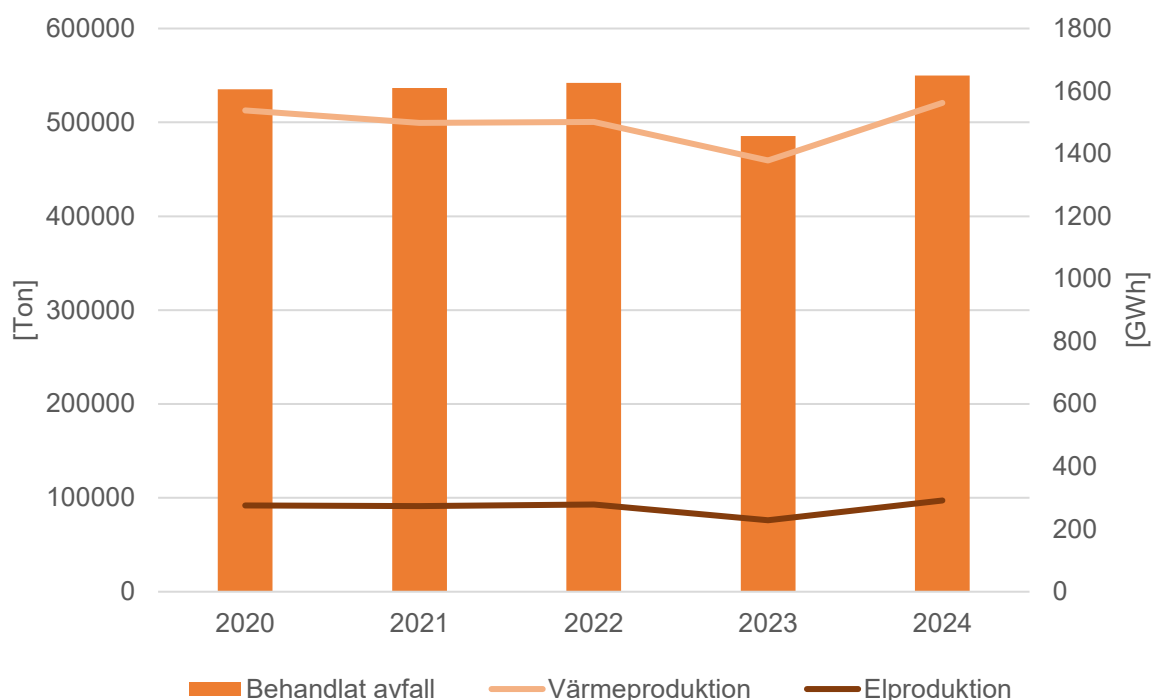
Miljökonsekvensbeskrivningen visar också att samtliga gällande utsläppskrav och miljö kvalitetsnormer avseende utsläpp till luft och vatten kommer att innehållas och den tillkommande miljöpåverkan bedöms därför vara liten. När amin används som absorptionsmedel kan det förkomma att amin eller andra ämnen som det sönderfaller till släpps ut till omgivningen, dock i mycket små mängder. Renova har genomfört en utredning som visar att de ev. utsläppen inte kommer att utgöra någon fara för människor som bor och vistas i närområdet.

Eftersom det föreligger risker med att lagra framförallt koldioxid i den omfattning som sökt verksamhet kräver har en gedigen riskutredning genomförts. Utredningen visar att med de skyddsåtgärder som Renova har för avsikt att vidta kan koldioxidinfångningen bedrivas med mycket små kvarstående risker för människor som bor och vistas i närområdet.

5. Bakgrund och syfte med verksamheten

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 avfallens 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 2 visar faktisk mängd energiåtervunnet avfall i Renovas avfallspannor under år 2020-2024, samt vilken produktion av värme och el det har resulterat i.



Figur 2. Mängd behandlat avfall samt värme- och elproduktion som avfallsbehandlingen resulterat i.

Avfallsförbränningen genomförs 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 rökgasreningssteg och rökgaskondensering avleds via tre vattenreningslinjer för att sedan gemensamt släppas till Göta älv via ledning förlagd i Sävåån. Den tekniska utformningen av befintlig anläggning beskrivs i Bilaga A – Teknisk beskrivning.

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 är lämpligt att återbruka eller materialåtervinna, 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 genom förbränning. Bolaget vidtar redan idag ett antal olika åtgärder för att minska utsläppen av fossil

koldioxid från anläggningen. Till exempel sorteras plast som är lämplig 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 energiåtervinning får betala mer. Möjligheterna för Renova att påverka avfallens innehåll och därmed även den fossila andelen koldioxid från förbränningen är dock begränsade.

6. Samrådsprocessen

Samråd har genomförts i den omfattning som bedömts erforderlig och dokumenterats i en samrådsredogörelse, se Bilaga B1 – Samrådsredogörelse. Den sökta verksamheten medför per definition betydande miljöpåverkan och det har därför inte varit aktuellt att genomföra något undersökningssamråd enligt miljöbalken 6 kap, 23 § (d.v.s. samråd med syfte att avgöra huruvida verksamheten ska anses medföra betydande miljöpåverkan eller inte).

Inom ramarna för avgränsningssamrådet har ett skriftligt samrådsunderlag upprättats och delgivits berörda parter i god tid. Ett samrådsmöte med inbjudna myndigheter och organisationer genomfördes på avfallskraftvärmeverket Sävenäs 2025-09-10. Ett andra samrådsmöte med allmänheten och särskilt berörda genomfördes, även det på anläggningen, 2025-09-23. Båda samrådsmötena har dokumenterats och dokumenten har bilagts samrådsredogörelsen.

Samrådskretsen har enligt beskrivning i samrådsunderlaget avgränsats utifrån det dimensionerande konsekvensavstånd som definierats inom genomförd riskutredning, se redogörelse i avsnitt 18.2. Inbjudna och närvarande deltagare på respektive samrådsmöte framgår av samrådsredogörelsen, som även redovisar yttranden och frågor som mottagits inom ramarna för samrådet.

Parallellt under hela samrådsprocessen har kompletterande kommunikation via e-post och telefon förekommit.

7. Kravet på sakkunskap

I syfte att åstadkomma ett mer komplett beslutsunderlag och därmed minska behovet av kompletteringar i tillståndsprocessen ska miljökonsekvensbeskrivningen upprättas av personer med rätt och tillräcklig sakkunskap. Detta krav framgår av Miljöbedömningsförordningen (2017:966), 15 §.

Relevant sakkunskap för verksamhetsutövarens personal och de konsulter som varit involverade i uppförandet av miljökonsekvensbeskrivningen och bakomliggande utredningar har listats i Bilaga B2 – Sakkunskapskrav.

8. Styrande lagstiftning

8.1. Miljöbalken

Sökt verksamhet avser upprättande och drift av kompletterande teknisk utrustning inom en befintlig verksamhet som är klassad som miljöfarlig och tillståndspliktig enligt Miljöbalken (SFS 1998:808). Av Miljöbalken, kap. 9 följer bl.a. det grundläggande kravet på att en sådan verksamhet, i sin helhet eller i den del som ändras, ska prövas med avseende på förväntad miljöpåverkan innan tillstånd medges. Av Miljöbalken, kap. 6 följer även krav på korrekt genomförd miljöbedömning av en verksamhet som är under prövning. Som en viktig del i miljöbedömningen har samråd genomförts, vilket beskrivs mer utförligt i avsnitt 6. Utfallet av miljöbedömningen redovisas i denna MKB.

8.1.1. Miljökonsekvensbeskrivningens syfte och avgränsning

För verksamheter eller åtgärder som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en s.k. specifik miljöbedömning genomföras enligt Miljöbalken, kap. 6, § 1. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. En del i miljöbedömningen är att upprätta en MKB som beskriver den förväntade miljöpåverkan vid uppförande och drift av den sökta verksamheten. Den förväntade miljöpåverkan ska jämföras mot ett tydligt nollalternativ, d.v.s. den situation som bedöms råda fortsättningsvis på platsen om ett nytt tillstånd, alternativt ett ändringstillstånd inte beviljas.

I och med att den planerade kompletteringen av avfallskraftvärmeverket Sävenäs antas medföra betydande miljöpåverkan har en "stor" MKB sammanställts. Arbetet har inkluderat genomförande av ett antal olika utredningar, samt sammanställning av sedan tidigare genomförda utredningar och uppföljningar, i syfte att identifiera och analysera miljöeffekterna av den sökta verksamheten i förhållande till den befintliga. Miljömässiga risker och förväntad miljöpåverkan har bedömts och beskrivits, företrädesvis med avseende på luft, vatten, mark och klimat. Processen har inkluderat samråd med myndigheter och allmänhet, framtagande av en detaljerad teknisk beskrivning, samt beskrivning av förebyggande åtgärder som genomförs i syfte att minimera negativ miljöpåverkan.

8.1.2. Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Utöver kravet på tillståndsprövning och miljöbedömning enligt Miljöbalken ska såväl befintlig som sökt verksamhet vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs löpande bedrivas i enlighet med balkens allmänna hänsynsregler. Det inkluderar bl.a. ett aktivt och korrekt arbete enligt produktvalsprincipen, samt att personalen ska vara tillräckligt informerad om verksamheten och dess påverkan på omgivningen för att kunskapskravet ska kunna anses vara uppfyllt.

Renova har sedan tidigare ett väl implementerat arbetssätt för att säkerställa att hänsynsreglerna uppfylls, vilket följs upp och redovisas återkommande genom t.ex. tillsynsarbetet, miljöronder, periodiska besiktningar och den årliga miljörapporten. Arbetssätt och metoder som behövs för att säkerställa att verksamheten beskrivs i linje med de allmänna hänsynsreglerna kommer att kompletteras och anpassas mot förutsättningarna för sökt verksamhet.

8.2. Miljöprövningsförfordningen

Den tillståndsplikt som i nuläget har definierats i Miljöprövningsförfordningen (2013:251) och som bedöms vara tillämplig för sökt verksamhet återfinns i 29 kap. 62 §, verksamhetskod 90.500-i. Koden är avsedd för avskiljning av koldioxidströmmar från industriutsläppsverksamheter.

Det är ännu inte fastställt om den koldioxid som avskiljs vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs ska bortskaffas genom geologisk lagring. Kod 90.500-i bedöms dock ändå vara tillämplig för sökt verksamhet i den del där syftet med koden och den sökta verksamheten sammanfaller, d.v.s. för avskiljning av koldioxid.

8.3. Egenkontrollförfordningen

I egenskap av tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet enligt definitionen i Miljöbalken omfattas såväl befintlig som sökt verksamhet vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs av kraven i Förfordningen (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll. Det innebär att ett systematiskt och förebyggande arbete ska bedrivas för att minimera verksamhetens negativa påverkan på människors hälsa och miljön.

Renova bedriver ett aktivt egenkontrollarbete för samtliga anläggningar inom bolagets regi, baserat på fastställda rutiner, instruktioner och mallar. För avfallskraftvärmeverket Sävenäs finns ett av

verksamheten fastställt egenkontrollprogram som har kommunicerats med tillsynsmyndigheten. Detta program kommer att revideras för att kompletteras och anpassas till den sökta verksamheten.

8.4. Industriutsläppsdirektivet

Befintlig verksamhet inom anläggningen Sävenäs utgör en industriutsläppsverksamhet och för anläggningen tillämpas sedan tidigare Förordning (2013:253) om förbränning av avfall och BAT-slutsatser för avfallsförbränning (BAT WI) och avfallsbehandling (BAT WT).

Sökt verksamhet träffas enligt Renovas bedömning inte av förordningen och slutsatsernas krav, men kan komma att påverkas eftersom den nya utrustningen är direkt sammankopplad med rökgashantering för avfallspannorna.

Renova bedömer alltså att sökt verksamhet inte träffas av några BAT-slutsatser, vilket beskrivs mer ingående i Bilaga A – Teknisk beskrivning.

8.5. EU:s system för handel med utsläppsrätter

Inom EU tillämpas ett gemensamt system (EU Emission Trading System, EU ETS) för handel med utsläppsrätter. Syftet med systemet är att skapa ekonomiska incitament för verksamhetsutövare att minska sin användning av fossila bränslen och råvaror och därmed reducera industrins negativa klimatpåverkan. Verksamhetsutövare som definieras som tillståndspliktiga inom EU ETS är skyldiga att ansöka om ett tillstånd för att få släppa ut fossila koldioxidekvivalenter, samt att årligen rapportera sina externt verifierade utsläpp mot detta tillstånd.

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs utgör en tillståndspliktig verksamhet inom EU ETS. Fossila kanaliserade koldioxidutsläpp fastställs med så kallad mättingsbaserad metod. Det innebär att koldioxidhalten i utgående rökgas mäts med kontinuerligt registrerande automatiskt mätsystem samtidigt som den fossila andelen av det i koldioxiden ingående kolet fastställs genom analys med C14-metoden på externt ackrediterat laboratorium.

När sökt verksamhet tas i drift kommer koldioxidhalten och fossilandelen kontrolleras i en kompletterande mät- och provtagningspunkt placerad efter att rökgaserna som genomgått koldioxidavskiljning återförs till rökgaskanalen i skorstenen.

9. Sökt verksamhet

Ansökan avser att befintlig verksamhet kompletteras med utrustning för koldioxidinfångning, vilket inkluderar avskiljning, komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxid från rökgaserna som härrör från en eller flera av avfallspannorna inom avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

Implementering av koldioxidinfångning medför att verksamhetens påverkan på omgivande miljö och människors hälsa förändras, huvudsakligen inom följande områden:

- Utsläpp till luft

- Utsläppen av koldioxid minskar med ca 90 % för respektive panna som utrustas med koldioxidinfångning.
- Utsläpp av absorptionsmedel och dess nedbrytningsprodukter tillkommer.
- Halterna [mg/m^3 ntg vid 11 % O_2] av föroreningar i utsläppspunkten till luft ökar medan utsläppta mängder [$\text{kg}/\text{år}$] kvarstår. Detta till följd av att rökgasflödet minskar när koldioxiden avskiljs.

- **Påverkan på vattenförekomster**

- Sedan tidigare tillståndsgiven möjlighet att nyttja vatten från Sävån, industrivatten, för processkylning tillämpas i större utsträckning, dock inom ramarna för befintlig vattendom och gällande miljötillstånd.
- Behov av att avleda ett nytt flöde av processavloppsvatten via befintlig vattenrening och ledning till Göta älv uppkommer eventuellt. Det nya flödet förväntas motsvara en liten vattenmängd i förhållande till nuvarande mängd processavloppsvatten.

- **Transporter**

- Transporter för leverans av processkemikalier (in) och för bortforsling av infångad koldioxid (ut) tillkommer. Ökningen av antalet transportrörelser förväntas dock bli mindre betydande vid jämförelse mot befintlig verksamhet och de transportrörelser som den innebär.

- **Buller**

- Bullerkällor i form av t.ex. kyltorn och fläktluftkylare tillkommer. De specifika förutsättningarna för bullersituationen inom verksamhetsområdet har utretts och sökt verksamhet kommer att uppföras med erforderliga skyddsåtgärder för att säkerställa att sedan tidigare gällande bullervillkor innehålls.

- **Kemikalieförbrukning**

- Förbrukning av absorptionsmedel är den mest betydande förändringen.
- Ökat kylbehov medför användning av vattenfri ammoniak som köldmedium i kylaggregat.
- Användning av processkemikalierna svavelsyra, lut och aktivt kol tillkommer/ökar.

- **Resurshushållning**

- Användning av industrivatten och kommunalt vatten ökar till följd av det nya kylbehovet.
- Anläggningens energibalans förändras då viss del av den egenproducerade energin behövs för drift av sökt verksamhet, samtidigt som restenergi från den nya processen till viss del kan tillvaratas.

Den tekniska utformningen av sökt verksamhet beskrivs i sin helhet i Bilaga A – Teknisk beskrivning.

Koldioxidavskiljningen kommer att genomföras med hjälp av absorptionsteknik med amin som absorbent. Renova ser det som viktigt att hålla den detaljerade utformningen av den nya utrustningen relativt öppen för att kunna möta och dra nytta av de kommande årens teknikutveckling, som förväntas vara snabb och betydande eftersom koldioxidavskiljning just nu är högaktuellt inom en mängd olika industrier världen över. Koldioxidavskiljningen kommer att införas stegvis vilket i ett längre perspektiv medför att det kan bli aktuellt att avskilja koldioxid från anläggningens alla fyra pannor. Tabell 2 visar hur den stegvisa implementeringen har definierats i det förberedande arbetet.

Tabell 2. Stegvis implementering av sökt verksamhet.

Steg	Panna	Förväntad mängd avskild koldioxid [ton/år]
1	1 panna, t.ex. P7	ca 100 000
2	2 pannor, t.ex. P7+P1	ca 200 000
3	4 pannor, P7+P1+P4+P5	ca 550 000

Till följd av det stegvisa införandet har miljökonsekvensbeskrivningen genomgående upprättats med utgångspunkt från två huvudscenarier, som motsvarar Steg 2 och Steg 3. Sannolikt kommer Steg 1 genomföras först men det har inte bedömts nödvändigt att presentera miljöpåverkan från Steg 1 separat eftersom det ingår som en delmängd i Steg 2. Renovas långsiktiga ambition är att fånga in koldioxid i sådan mängd att det motsvarar anläggningens totala fossila utsläpp, alternativt ännu mer så att infångningen resulterar i negativa utsläpp. Det kommer att kräva avskiljning från fler än två pannor.

Inom respektive steg har följande parametrar stor inverkan på miljöpåverkan och resurshushållning för sökt verksamhet:

- **Absorptionsmedel**

Amin har valts som absorptionsmedel i processen för avskiljning av koldioxid. I avsnitt 12 underbyggs detta val och förväntade variationer i miljöpåverkan beskrivs. Beräkningsresultat som presenteras i MKB avser generellt en blandning av aminerna monoetanolamin (MEA) och piperazin (PZ). Det gäller med undantag för spridningsberäkningen som är genomförd för 100 % PZ, vilket är ett mycket konservativt scenario då PZ som regel används som aktivator i aminblandningar med t.ex. MEA.

- **Lagringskapacitet koldioxid**

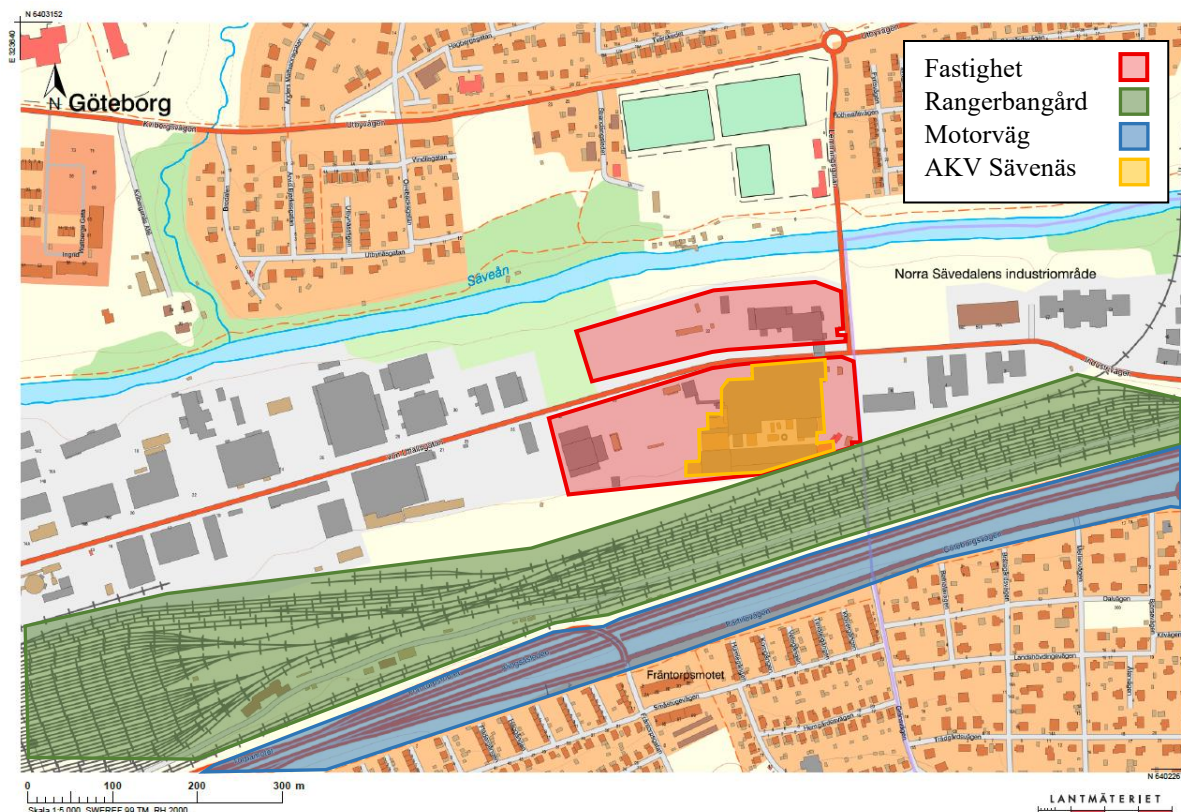
Hur mycket koldioxid som tillfälligt ska kunna lagras inom verksamhetsområdet påverkar riskbilden för verksamheten. Beräkningar och resonemang i MKB baseras på 15 tankar med en lagringskapacitet på 500 ton vardera. Det motsvarar implementering enligt Steg 3 och utgör således maximalt förväntad lagringskapacitet.

- **Kylning**

Val av metod för kylning av processvärme samt överskottsvärme från CCL-processens kyl- och kondensationssteg har betydelse för såväl miljöpåverkan som resurshushållning. Fortsättningsvis i denna MKB har det antagits att erforderlig kylkapacitet uppnås med våta kyltorn (avdunstningskylning) i kombination med semitorra fläktluftkylare. Kylaggregatens dimensionerade kapacitet kommer att vara betydligt större än den kapacitet som nyttjas under huvuddelen av året, för att säkerställa att erforderlig kylning kan erhållas även när förutsättningarna är som minst fördelaktiga.

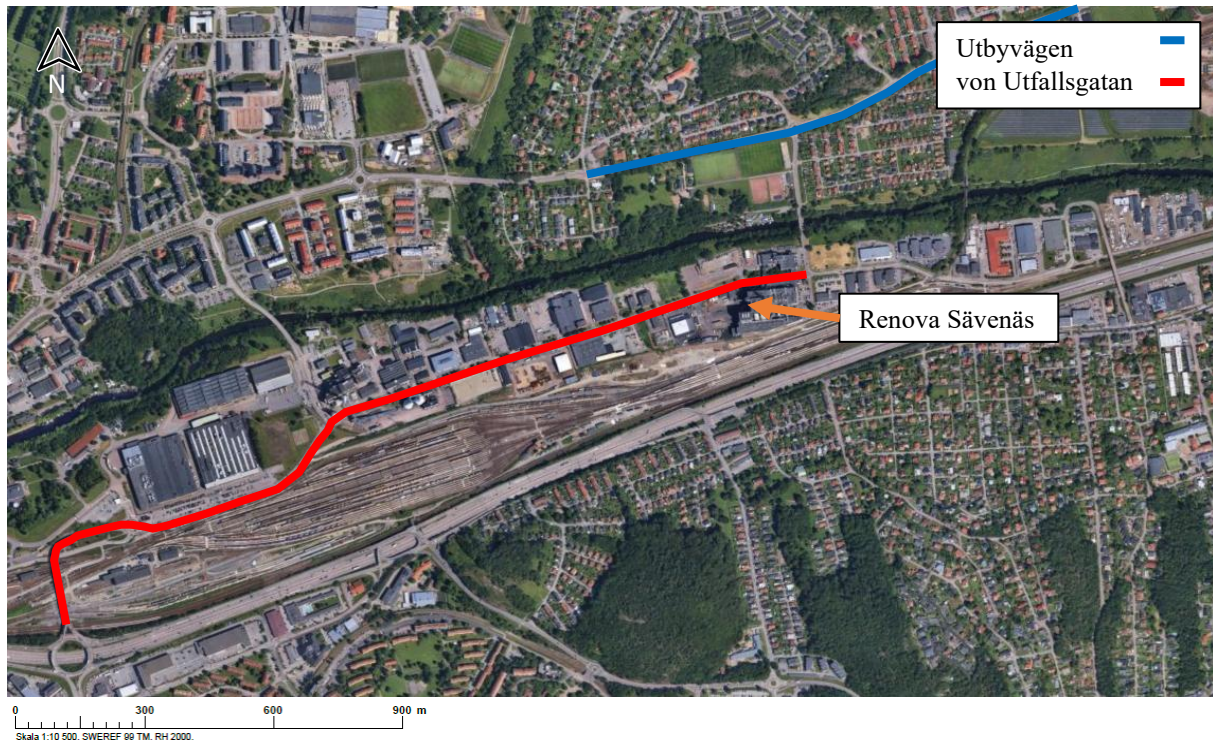
10. Lokalisering

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 3.



Figur 3. Verksamhetsområdet med närliggande verksamheter och bostäder (Lantmäteriet).

Von Utfallsgatan från E20 är den huvudsakligen använda transportvägen in och ut från verksamhetsområdet, von Utfallsgatans sträckning mellan verksamheten och E20 syns i Figur 4. Renova verkar för att leverantörer ska undvika andra transportvägar i syfte att minimera transport i närheten av bostadsområden.



Figur 4. Transportvägen von Utfallsgatan till anläggningen. Utbyvägen undviks.

10.1. Anläggningens utbredning och omgivning

Renovas verksamhet ryms inom fastighetsgränserna markerade i Figur 3 med fastighetsbeteckning Sävenäs 168:2 och Sävenäs 168:5. Avfallskraftvärmeverket är sedan driftstarten år 1972 placerat 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 emot.

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.

Det är endast avfallskraftvärmeverket som till viss del berörs av sökt verksamhet, eftersom den nya utrustningen för koldioxidinfångning kommer att vara sammankopplad med pannornas rökgasrening. Övriga verksamheter inom verksamhetsområdet beskrivs inte mer ingående i denna MKB.

10.1.1. Närliggande verksamheter och bostäder

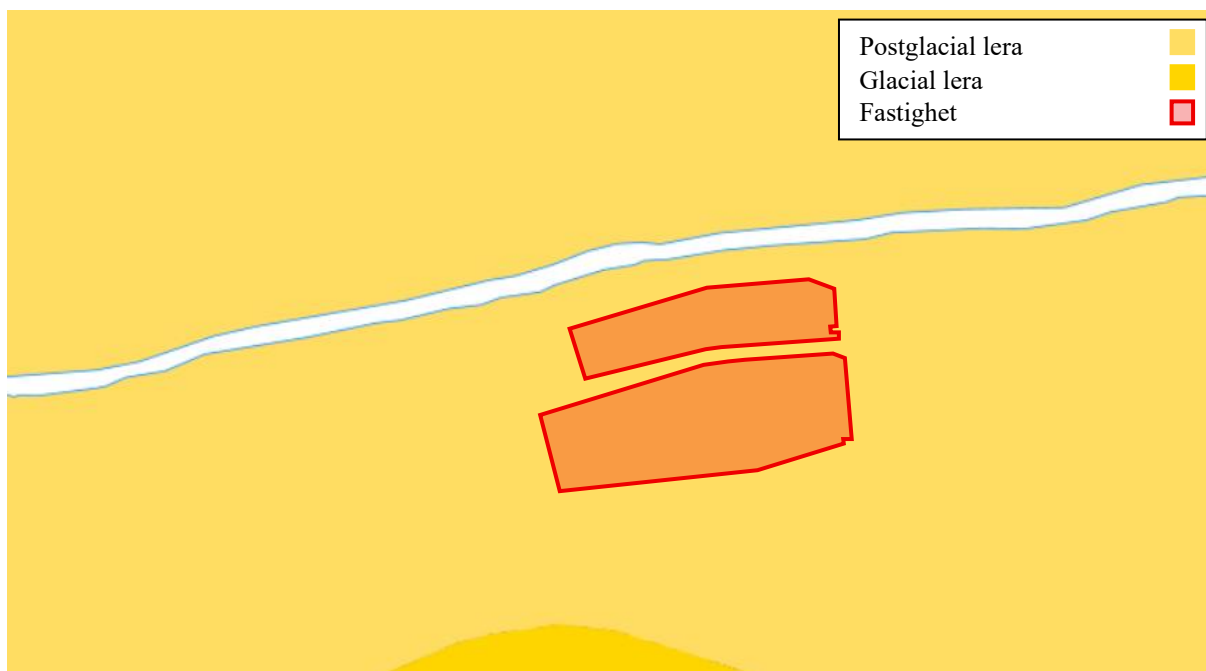
I angränsning till verksamhetsområdets södra del finns en rangerbangård placerad där gods lagras och lastas om samt leds vidare för transport, se Figur 3. Söder om rangerbangården och rälsen kommer först motorvägen E20, följt av Partille/Göteborgsvägen och efter detta följer bostadsområden. Närmaste bostäder är placerade ca 190 meter från avfallskraftvärmeverket. Öster om området finns kontorsbyggnader och rangerbangården.

Norr om verksamhetsområdet rinner Säveån, vilken nyttjas av Renova för uttag av industrivatten enligt befintlig vattendom, gällande miljötillstånd och Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Norr om Säveån finns ytor för friluftaktivitet som t.ex. fotbollsplaner och

en mindre båthamn. De närmaste bostäderna norr om verksamhetsområdet är lokaliserade ca 150 meter från sorteringsanläggningen. Väster och öster om området återfinns fler kontors- och industribyggnader, bland annat Göteborgs Energis förbränningsanläggning Sävenäsverket.

10.1.2. Mark- och hydrologiförhållanden

Inom hela verksamhetsområdet består jordarten i grundlagret av postglacial lera, vilken innebär låg genomsläpplighet av vatten och låg risk för att ämnen tränger igenom marklagret ner till grundvattnet. Jorddjup ner till berggrund bestående av granit är uppskattat till 20 – 30 meter. Figur 5 visar markförhållanden inom fastigheterna och omgivningen.

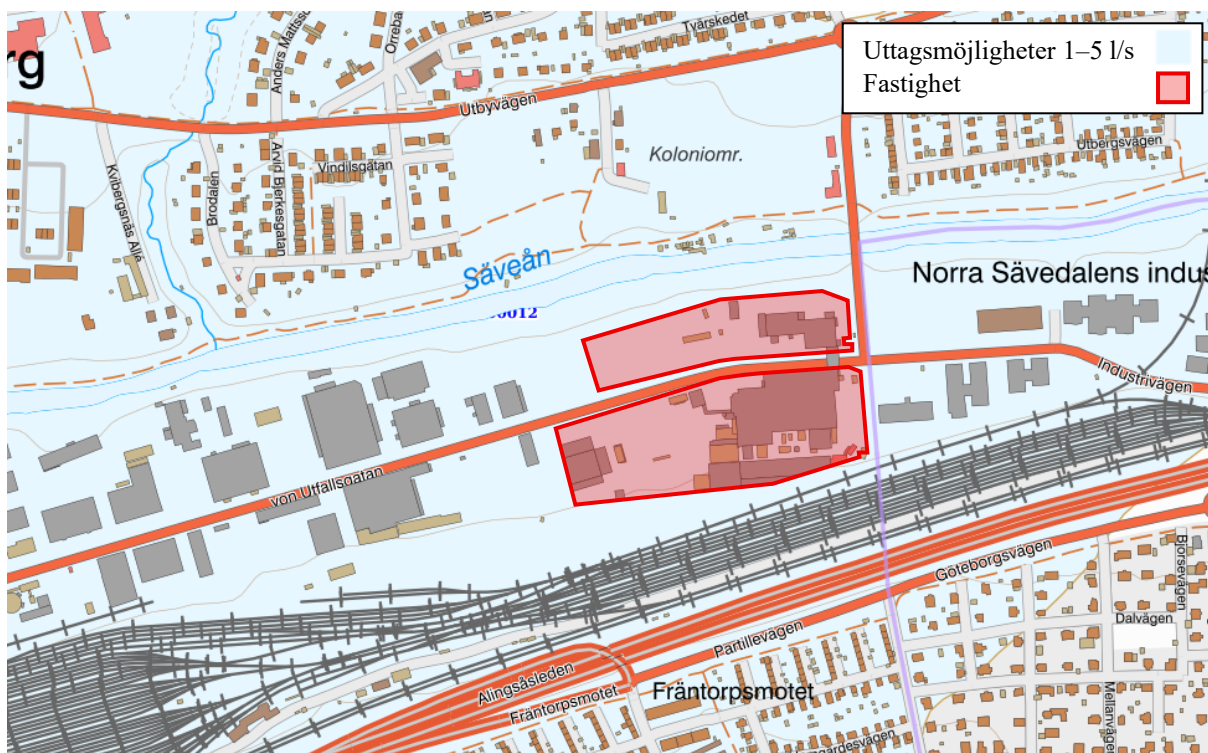


Figur 5. Jordarter inom fastigheten och omgivningen (SGU).

För fastigheterna finns en statusrapport för mark och grundvatten upprättad, vilken kommer att beaktas om det föreligger behov av att hantera massor under byggskedet. Statusrapporten har även kompletterats inom arbetet med att upprätta ansökan om ändringstillstånd, vilket beskrivs i avsnitt 11.4.2 nedanoch har bilagts som Bilaga B3 – Komplettering av statusrapport. Länsstyrelsens EBH-karta påvisar inte någon risk för andra föroreningar inom fastigheterna eller dess direkta närhet.

Någon geoteknisk utredning har inte genomförts inom ramarna för denna tillståndsansökan, men erforderliga undersökningar har genomförts av externa personer med sakkunskap inom arbetet med den nya detaljplanen som bl.a. inkluderar verksamhetsområdet för sökt verksamhet.

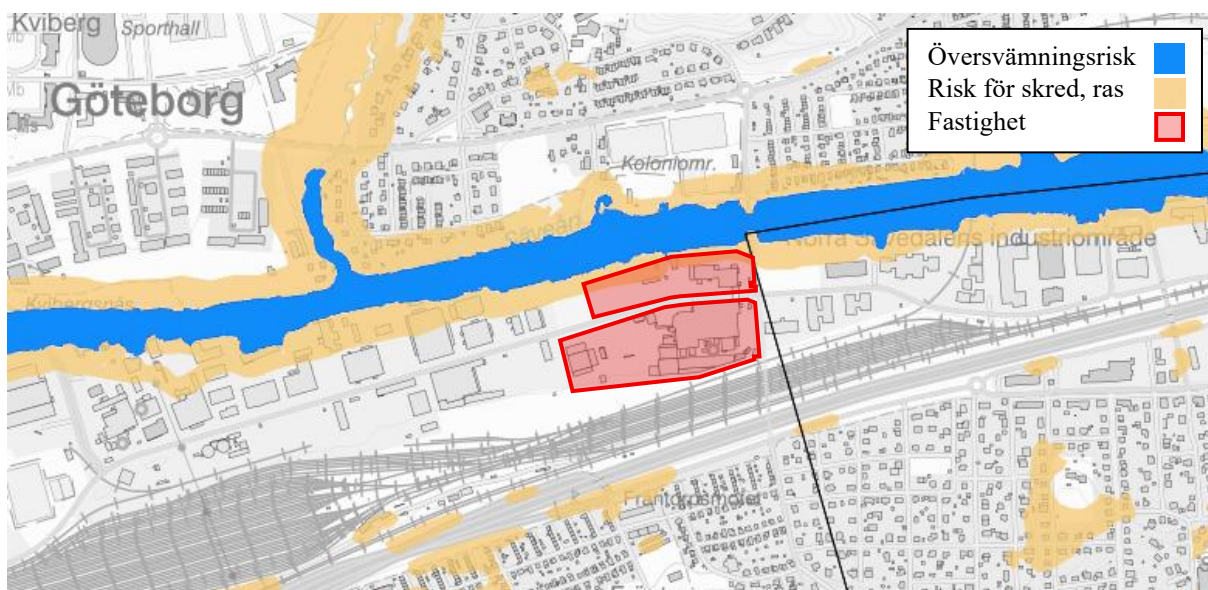
Anläggningen återfinns inom ett område med låga uttagsmöjligheter för grundvatten, uppskattade till 1-5 l/s, se Figur 6. Grundvattenområdet, som följer Säveån och dess dal, erbjuder inom fastigheten enbart mycket små uttagsmöjligheter i jordlagrens översta skikt.



Figur 6. Grundvatten inom fastigheten och i omgivningen (SGU).

10.2. Risk för ras, skred, erosion och översvämning

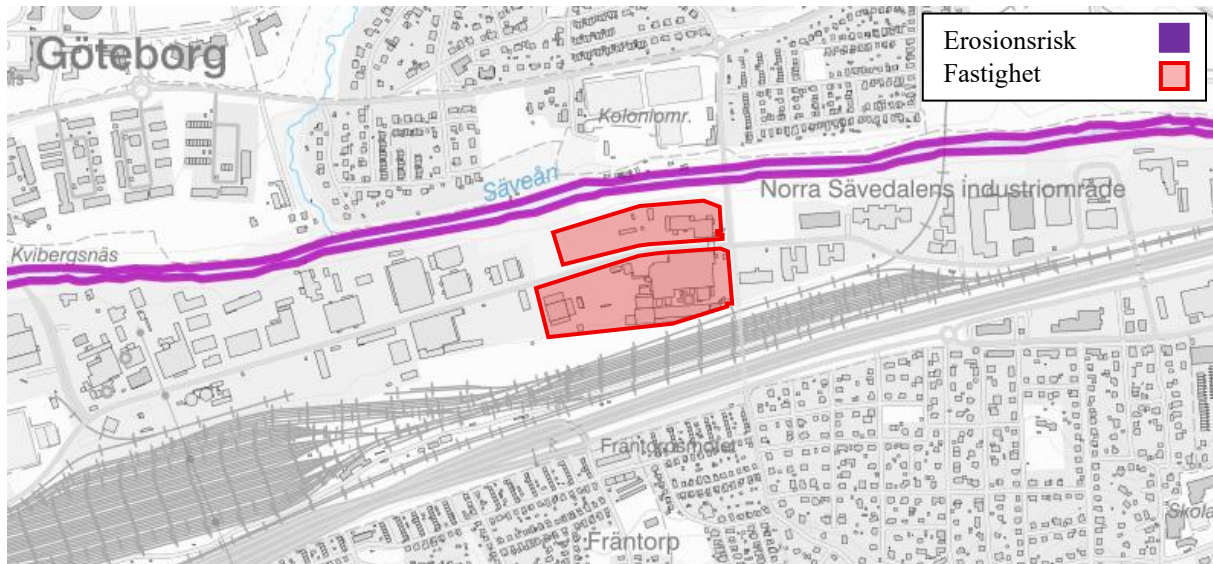
I Figur 7 redovisas risk för ras, skred och översvämning i närheten av fastigheterna. Det framgår att det föreligger viss risk för skred i norra delen av den norra fastigheten där återvinningscentralen och sorteringsanläggningen är lokaliserade, dock är inga större byggnader placerade inom det området. Avfallskraftvärmeverket och planerad utrustning för sökt verksamhet återfinns inom den södra fastigheten där risk för skred och ras inte föreligger.



Figur 7. Risk för ras, skred och översvämning.

För Sävåån har översvämningsrisken utretts på uppdrag av Myndigheten för samhällsbyggnad och beredskap, resultat från den utredningen redovisas också i Figur 7¹. Översvämningsområdet som visas i Figur 7 avser utbredningen av Sävåns vatten vid det högsta flödet som kan förväntas i slutet av seklet, med hänsyn tagen till förväntade klimatförändringar samt inklusive 100- och 200-årsflöden. Av figuren framgår att risken för översvämnning inom de båda fastigheterna som utgör verksamhetsområdet är mycket liten.

Figur 8 visar områden med risk för erosion. Riskområdet följer Sävåån och klassas som ”viss eroderbarhet”. Båda de aktuella fastigheterna är placerade utanför riskområdet.



Figur 8. Risk för erosion (SGU).

Av Figur 7 och Figur 8 framgår att Sävåns strand utgör riskområde för såväl erosion som för skred och ras, vilket är väntat eftersom små förändringar i en brant eller strandkant till följd av naturlig erosion ofta orsakar kraftigare skred i samma område. Det är således viktigt att inte uppföra byggnader eller belasta marken i Sävåns direkta närhet utan att först vidta korrekta åtgärder för stabilisering.

10.3. Geoteknisk utredning till detaljplan

Som komplement till tidigare presenterade överblick av de geotekniska förutsättningarna inom och i anslutning till verksamhetsområdet har geotekniska utredningar utförts i olika sammanhang genom åren, senast inför upprättandet av den nya detaljplanen för området som ännu inte är fastställd. Detaljplanen omfattar utveckling av avfallsbehandlingsverksamheten och innefattar bland annat koldioxidinfångning. Planen har passerat granskningsfasen men är ännu inte antagen.

Den geotekniska utredningen, genomförd av WSP, bifogas som Bilaga B4 – PM Geoteknik. Utredningen visar att marken har fullgod säkerhet för befintliga förhållanden. Det finns ett befintligt erosionsskydd av sten längs strandkanten vid Sävåån. Erosionsskyddet är av varierande kvalitet, vilket dock inte bedöms ha någon negativ inverkan på stabiliteten för planområdet.

Säkerhetskraven med avseende på stabilitet, för att undvika sättningar eller på vissa områden skred, tillåter markhöjning på 0,5 meter, enligt vad som är tillåtet inom detaljplanen, vilket motsvarar att en variabel last på 10 kPa påförs marken inom detaljplanområdets norra del (norr om von Utfallsgatan).

¹ [Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2023, Översvämningskartering utmed Sävåån](#)

Detta medför att tyngre byggnader och anläggningar behöver pågrundläggas eller hanteras på likvärdigt sätt. Därtill behöver ytor som planeras att höjas mer än 0,5 meter detaljstuderas, då det kan krävas kompensationsgrundläggning, alternativt grundförstärkning, för att fullgod stabilitet ska kunna bibehållas. I den föreslagna plankartan anges lastrestriktioner som innebär att laster över 20 kPa utifrån befintliga marknivåer ska kompenseras för, om inte stabilitetsutredning kan visa på tillfredsställande stabilitet för föreslagen åtgärd. Det får dessutom inte utfärdas startbesked för bebyggelse med laster över 20 kPa förrän markens lämplighet har säkerställts genom stabilitetshöjande åtgärder.

Söder om von Utfallsgatan, där tillkommande byggnader för koldioxidinfångning planeras, gäller inte lastrestriktionen. Eventuell uppfyllnad och grundläggning av byggnader måste dock beaktas från sättnings synpunkt. En översiktlig kontroll av områdets sättningsförhållanden visar att marken är sättningskänslig, det vill säga marken kommer att sätta sig om ytterligare last påförs inom området, till exempel genom uppfyllnad.

Sammantaget bedömer den geotekniska utredningen att detaljplanen, där planerad verksamhet med koldioxidinfångning är inkluderad, kan genomföras utan att orsaka negativ påverkan på omkringliggande byggnader och infrastruktur. I samband med projektering och byggskede ska en byggnadsteknisk beskrivning upprättas där de geotekniska frågeställningarna noggrant beaktas. Vidare ska ett kontrollprogram med avseende på omgivningspåverkan upprättas, som bland annat beskriver krav och uppföljning av grundvattennivåförändringar och rörelser i intilliggande byggnader och anläggningar.

10.4. 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 till stor del uppföras inbyggt, t.ex. i en utbyggnad av den befintliga byggnaden för avfallskraftvärmeverket. En del utrustning, som absorberkolonn och tankar för tillfällig lagring av förvätskad koldioxid, kommer troligtvis placeras utomhus, vilket även delvis är fallet för tillkommande rördragning. 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. För implementering av Steg 3 dimensioneras lagringen som 15 tankar med en lagringskapacitet på 500 ton vardera.

10.5. Utsläppspunkter

Kanaliserade utsläpp till luft och vatten förekommer från såväl befintlig som sökt verksamhet. De befintliga utsläppspunkterna kommer att kvarstå och även inkludera utsläpp från sökt verksamhet. Nya utsläppspunkter för vattenånga från kyltorn kommer att tillkomma, dock i nära anslutning till de befintliga.

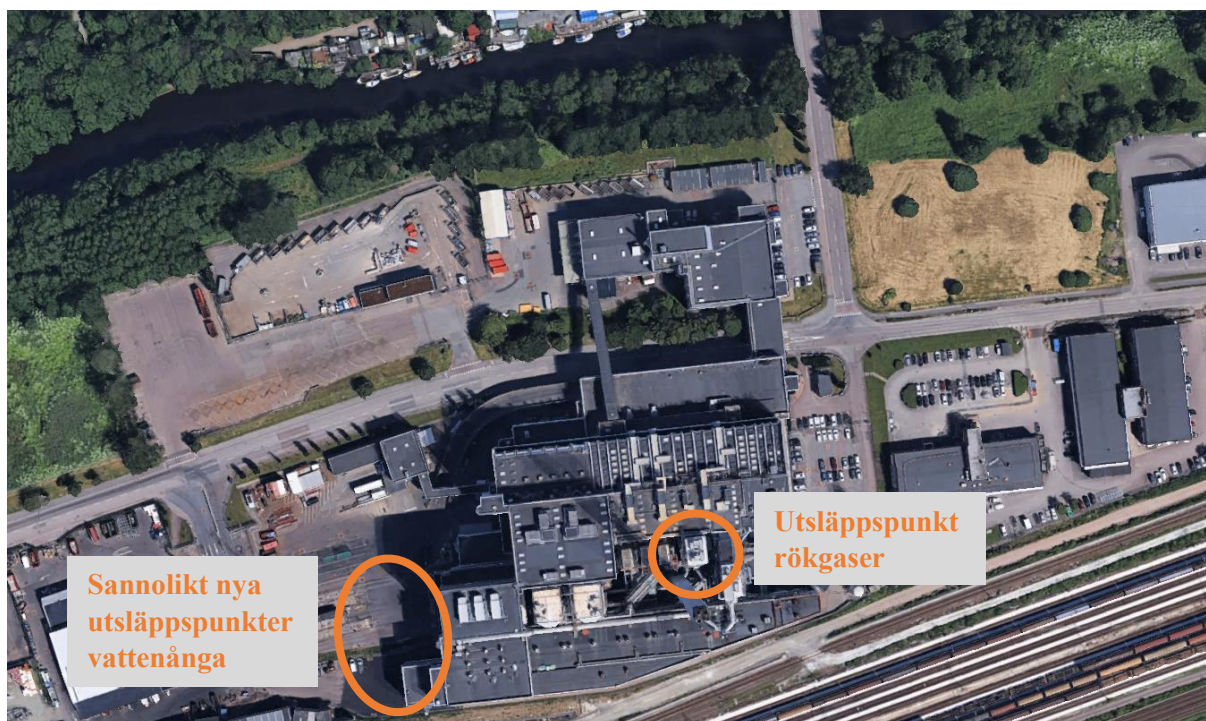
Det förväntas även förekomma diffusa utsläpp från sökt verksamhet, härrörande från t.ex. transporter. För diffusa utsläpp är det inte möjligt att ange några specifika utsläppspunkter, men i den omfattning de är förutsägbara beaktas dessa utsläpp vid bedömning av sökt verksamhets miljöpåverkan, t.ex. genom att utsläpp från transporter räknas med som bakgrundshalt i spridningsberäkningen för luftutsläpp.

Ev. utsläppspunkter vid drift som inte kan anses vara normal, t.ex. i samband med olyckor eller avvikelser, beskrivs i avsnitt 18 som redogör för risker med sökt verksamhet.

10.5.1. Utsläppspunkter luft

Kanaliserade utsläpp till luft för såväl befintlig som sökt verksamhet avleds genom avfallspannornas gemensamma skorsten som är 126 m hög och placerad enligt Figur 9. Koldioxidinfångningen läggs till som ett kompletterande steg efter befintlig rökgasrening. Efter att rökgaserna passerat koldioxidavskiljningen återförs de till samma rökgaskanaler som de hämtades ifrån, för att avledas till omgivande luft via samma skorsten som idag, d.v.s. befintlig utsläppspunkt.

Från de våta kyltornen kommer vattenånga som härrör från förångat industrivatten släppas ut, d.v.s. kylvatten som uttagits från Säveån. De nya utsläppspunkterna är en direkt följd av de nya kyltornens placering vilken begränsas av verksamhetsområdets utbredning och möjligheten att uppfylla gällande tillståndsvillkor för buller. Ett sannolikt alternativ är att kyltornen och därmed de nya utsläppspunkterna placeras enligt Figur 9.



Figur 9. Skorsten, utsläppspunkt för kanaliserade utsläpp till luft.

10.5.2. Utsläppspunkter vatten

Vatten som uttagits från Säveån, även kallat industrivatten, för att användas för kylning inom befintlig verksamhet, leds delvis tillbaka till ån och det finns således en befintlig utsläppspunkt för kylvatten i ån. För sökt verksamhet kommer uttagpunkten nyttjas i ökad omfattning, genom att mer åvatten tas ut för att försörja den nya kylkapaciteten. Men inom sökt verksamhet kommer inte den befintliga utsläppspunkten att nyttjas, eftersom den vattenmängd som tas ut till sökt verksamhet cirkuleras i kylsystemet alt. avgår från anläggningen som vattenånga i stället för att återföras till ån.

Eventuella nya flöden av processavloppsvatten från sökt verksamhet hanteras i första hand internt, exempelvis genom återföring till respektive process alternativt genom att sprutas in i pannorna. Tillkommande flöden som inte är lämpliga att återföra till processen och inte kan hanteras med befintlig vattenreningsutrustning, omhändertas som avfall. Det kommer dock sannolikt bli aktuellt att avleda ett mindre flöde av processavloppsvatten (blowdown) från ett nytt quench- eller skrubbersteg

till recipient. Detta flöde kommer att avledas samma väg som befintligt processavloppsvatten avleds idag, d.v.s. via befintlig vattenrening och vidare genom ledning till Göta älv. Ledningen är förlagd i Säreån och mynnar i en utsläppspunkt i Göta älv placerad knappt fyra kilometer sydväst om avfallskraftvärmeverket Sävenäs, se Figur 10.



Figur 10. Placering av utsläppspunkt för processavloppsvatten.

10.5.3. Utsläppspunkter mark

Inga utsläpp till mark är förväntade under normal drift av sökt verksamhet. Ev. utsläppspunkter till mark vid onormala driftsituationer som t.ex. olyckor eller avvikelser redogörs för i avsnitt 18.

11. Bedömningsgrunder

11.1. Planförhållanden

11.1.1. Översiktsplan

En översiktsplan för Göteborg antogs av kommunfullmäktige den 19 maj år 2022. Planen visar hur kommunen vill att mark- och vattenområden ska användas, samt ger vägledning för beslut inom kommunen och för andra myndigheter. Även om en översiktsplan inte är juridiskt bindande, har den en central roll i stadens utveckling genom sin vägledande funktion. Översiktsplanens inriktning konkretiseras genom detaljplaner, bygglov och andra tillstånd som är juridiskt bindande.

Sävenäs avfallshantering inklusive återvinningscentralen klassas som en samhällsviktig funktion. Särskild hänsyn ska enligt översiktsplanen tas till verksamheter, tjänster och infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer nödvändiga samhällsfunktioner för att tillgodose samhällets grundläggande behov. För att verksamheten inom avfallskraftvärmeverket Sävenäs fortsättningsvis ska kunna leva upp till samhällets krav och förväntningar på minskad klimatpåverkan krävs att koldioxidutsläppen minskar, vilket är det huvudsakliga syftet med den sökta verksamheten.

Sävenäs är i översiktsplanen klassat som ett industriområde. I planen nämns särskilt att samhällsviktiga funktioner, såsom avfallshantering, bör kunna lokaliseras till sådana områden. Förtätning inom industriområden eftersträvas för att minska behovet av att ta ny mark i anspråk. Eftersom den utrustning som sökt verksamhet kräver ska etableras inom befintligt verksamhetsområde bidrar projektet till en effektivare användning av industrimark. Placeringen av koldioxidinfångningen med tillhörande komprimering, förvätskning och tillfällig lagring av koldioxid inom befintligt verksamhetsområde bedöms därmed vara lämplig och bidra till att undvika exploatering av nya områden.

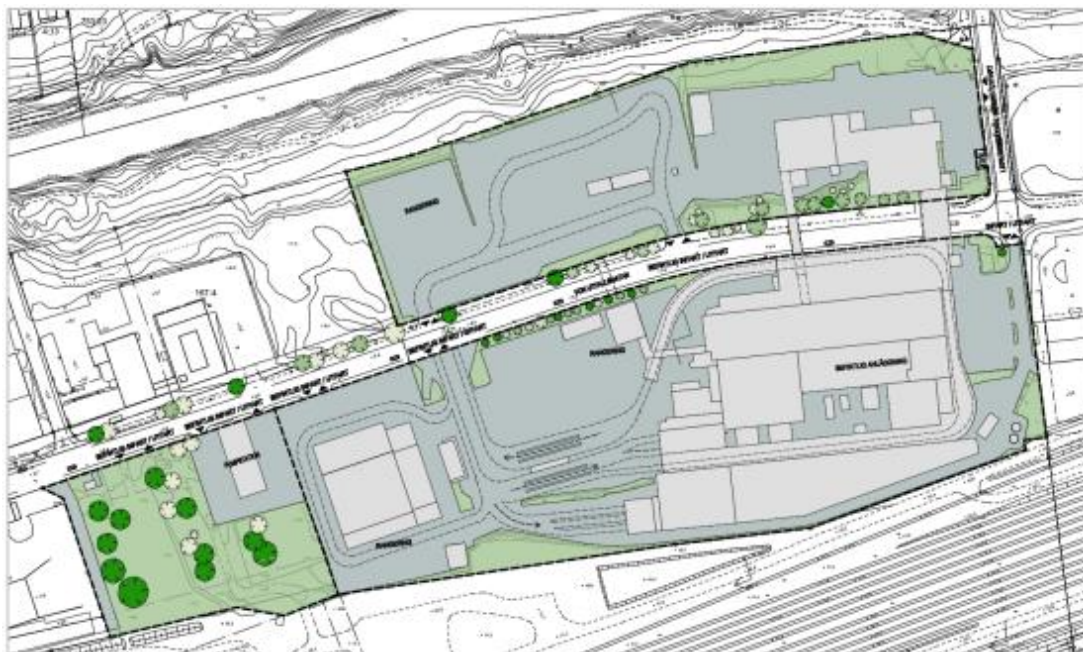
11.1.2. Detaljplan

Nu gällande detaljplan som vann laga kraft 1992-02-07 uttrycker att fastigheterna som rymmer avfallskraftvärmeverket och tillhörande verksamhet ska användas för att möjliggöra behandling av avfall. Redan då fanns avfallshanterande verksamhet inom området, något som har pågått sedan år 1972.

För närvarande pågår arbetet med att upprätta en ny detaljplan för området där avfallskraftvärmeverket Sävenäs är lokaliserat. 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.

Figur 11 visar hur Renovas fastigheter nyttjas idag. Observera att det grönmarkerade området längst väster ut i figuren har lagts till i den nya detaljplanen.



Figur 11. Nuvarande användning av fastighet (Liljewall).

Ett förslag på hur de fastigheter som Renova disponerar idag kan komma att nyttjas inom kommande detaljplan visas i Figur 12, generellt innebär förslaget en utökad byggrätt. Planen medför en högre exploateringsgrad inom Renovas nuvarande verksamhetsområde, vilket sammanfaller med målen i Göteborgs översiktsplan. Det betraktas som positivt att förtätningen sker på redan ianspråktagen mark inom ett etablerat industriområde.

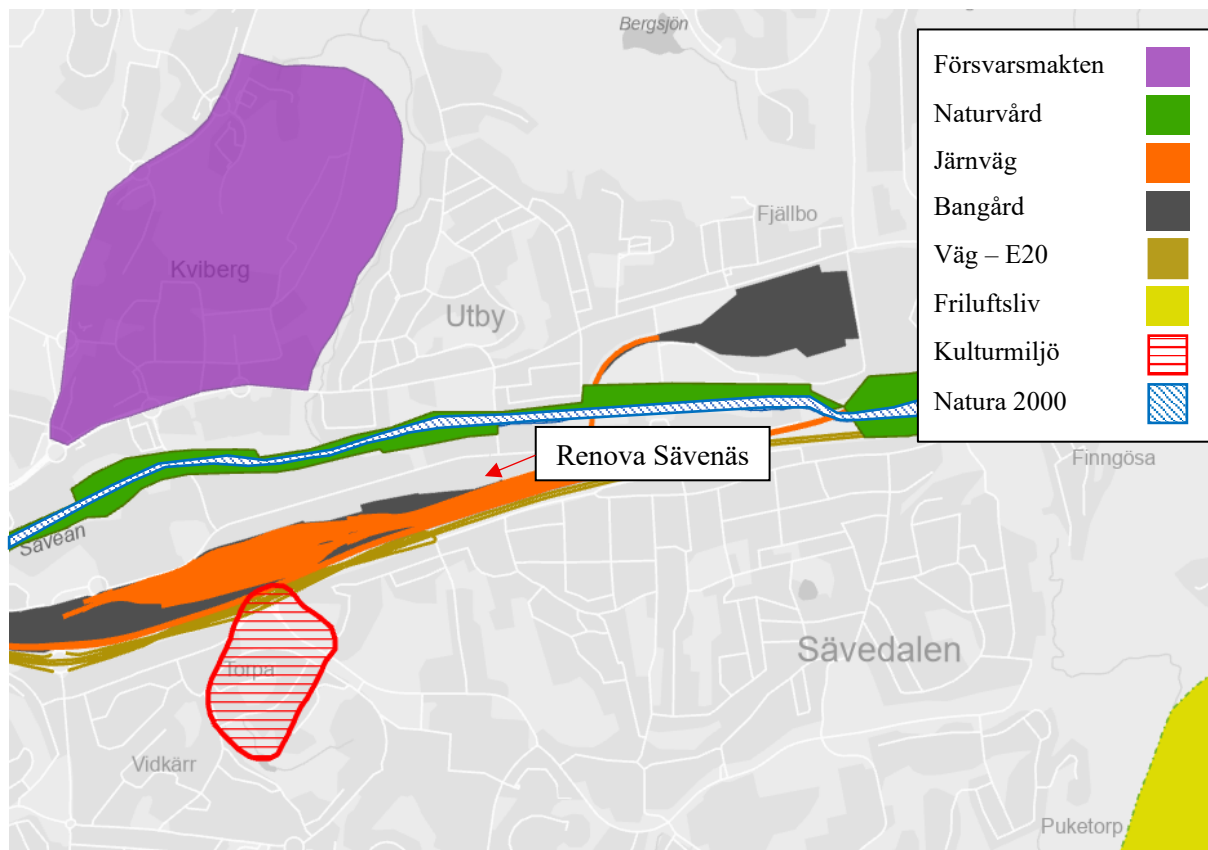


Figur 12. Förslag på placering av framtida användning (Liljewall).

En ny detaljplan är nödvändig för att skapa förutsättningar för framtida expansion, bland annat med nya förbränningslinjer, förbättrad rökgasrening samt för etablering av sökt verksamhet avseende koldioxidinfångning.

11.2. Skyddsvärda områden och riksintressen

Inom en radie av 1,5 km från avfallskraftvärmeverket Sävenäs finns ett antal skyddsområden som exempelvis Natura 2000- och kulturmiljöområden som ska betraktas som riksintressen enligt miljöbalken 4 kap, 8 §. Figur 13 visar en översikt över områden av riksintresse.



Figur 13. Riksintressen i närheten av Renova Sävenäs (Boverket).

11.2.1. Kommunikation - Sävenäs rangerbangård och E20 Alingsåsleden

Sävenäs rangerbangård angränsar till verksamhetsområdet. Rangerbangården inkluderar verkstäder och är ett viktigt område för omlastning av gods. Därav anses rangerbangården vara ett område av riksintresse. Inom Göteborgs rangerbangård sammanstrålar banor som är av internationell, nationell och regional betydelse. Förbi Sävenäs går Västra stambanan som binder samman Göteborg med Stockholm och vidare.

E20 Alingsåsleden är nästa riksintresse ett steg längre bort och utgör en central del av Sveriges huvudvägnät. Leden ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet för både godstransporter och långväga personresor. Dessutom är sträckan klassad som rekommenderad färdväg för farligt gods och fungerar som en viktig länk som binder samman flera olika anläggningar av riksintresse.

11.2.2. Friluftsliv och Natura 2000

Säveån är klassad som Natura 2000-område enligt art- och habitatdirektivet. Syftet med klassningen är att skydda och bevara den biologiska mångfalden inom området. I denna MKB diskuteras vidare hur och i vilken omfattning sökt verksamhet bedöms påverka Säveån.

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 art- och habitatområdena Maderna-Haketjärn och Lärjeån.

11.2.3. Vattenförekomster

Det närmaste ytvattnet utgörs av Sävån, vilken är klassad som en vattenförekomst. Utöver Sävån finns i verksamhetsområdets närhet grundvattenförekomster. Fastigheterna är placerade inom en mindre grundvattenförekomst, med uttagsmöjligheter på 1–5 l/s. Det visar att det föreligger låg tillgång på grundvatten inom verksamhetsområdet. På längre avstånd finns grundvattenförekomsterna Gamlestaden (WA17743088), Jonsered (WA37164780) och Linnarhult (WA36723145). Dessa tre grundvattenförekomster har uttagsmöjligheter på 5–25 l/s.

I det omgivande landskapet, på ett större avstånd från anläggningen, återfinns ett nätverk av sjöar och tjärnar. Dessa inkluderar de större vattensystemen Delsjöarna och Kåsjön.

11.2.4. Vattenskyddsområde

De närmaste vattenskyddsområdena är Göta älv samt Delsjöarnas vattenskyddsområde inom vilka sjöar som Rådasjön och Norra Långevattnet är lokaliserade. Tillsammans utgör de ett sammanhängande system av vattentäkter. Avstånd till närmsta vattenskyddsområde är ca 4,5 kilometer, se Figur 14.



Figur 14. Vattenskyddsområden i Göteborg.

11.2.5. Totalförsvaret

En kilometer nordväst om anläggningen finns Kviberg som utgör en del av totalförsvaret. Vid anläggning inom det tidigare militära området ska alla plan- och lovärenden remitteras till Försvarsmakten. Renovas verksamhetsområde är väl avskilt från Kviberg.

11.2.6. Kulturmiljö

Ungefär en kilometer från verksamhetsområdet ligger bostadsområdet Västra Torpa som är ett riksintresse för kulturmiljövård. Detta till följd av den typiska byggnadsstilen från 40-talet med modernistisk arkitektur och goda bostäder till alla.

11.3. Miljömål

Sveriges riksdag har fastställt ett generationsmål som utgör det övergripande målet för miljöpolitiken. Detta mål har konkretiserats genom 16 nationella miljö kvalitetsmål som beskriver de förutsättningar som krävs för att lösa de stora miljöutmaningarna, utan att orsaka nya hälso- eller miljöproblem i andra länder. Dessa mål utgör grunden för den nationella miljöpolitiken och de följs upp årligen. Avsikten är att miljömålen ska uppnås senast år 2030.

På regional nivå arbetar Västra Götalands län med regionala miljömål. Dessa presenteras som tilläggs mål till de nationella målen, vilka ger mer precisa mål för miljöpåverkan inom Västra Götaland.

Inom Göteborgs stad sker arbetet med miljömål via ett miljö- och klimatprogram som täcker år 2021 – 2030. Arbetet är uppdelat i tre huvudsakliga mål: *Naturen*, *Klimatet* och *Människan*. Varje kategori har indikatorer och delmål för att säkra framdrift och goda möjligheter till uppföljning. Målen och delmålen är kopplade till flera av de nationella miljömålen. I Bilaga B5 – Miljömål återfinns en sammanställning av Sveriges miljömål och hur sökt verksamhet påverkar eller påverkas av dem.

11.4. Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer (MKN) infördes med Miljöbalkens ikraftträdande 1 januari år 1999. Enligt miljöbalken, kap 5 ska miljö kvalitetsnormer fastställa de nivåer av föroreningar eller störningar som människor kan utsättas för utan risk för betydande olägenheter, alternativt de belastningar som miljön och naturen kan hantera utan att drabbas av allvarliga skador. Miljö kvalitetsnormerna grundar sig på krav och riktlinjer från EU-direktiv.

11.4.1. Miljö kvalitetsnormer för luftkvalitet

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) fastställer gränsvärden för kvaliteten på utomhusluft, vilka är baserade på EU-direktiv och inte får överskridas. Förordningen specificerar kravnivåer för ett antal ämnen varav ett urval presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Rådande miljö kvalitetsnormer i urval.

Utsläpp	Normvärde	MKN [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Maximalt antal överstigande timmar
PM _{2,5}	Årsmedelvärde	25	Får ej överskridas
NO ₂	Årsmedelvärde	40	Får ej överskridas
NO ₂	Dygnsmedelvärde	60	7 ggr per kalenderår
NO ₂	Timmedelvärde	90	175 ggr per kalenderår
SO ₂	Dygnsmedelvärde	100	7 ggr per kalenderår
SO ₂	Timmedelvärde	200	175 ggr per kalenderår

År 2026 kommer nya MKN för luftkvalitet att införas i Sverige, baserade på uppdaterade EU-direktiv. Dessa nya MKN ska efterlevas senast år 2030. Uppdaterade gränsvärden för samma urval av parametrar som tidigare, redovisas i Tabell 4. Översynen innebär i huvudsak en skärpning av befintliga miljö kvalitetsnormer, vilket medför att framtida utsläppsnivåer som accepteras från verksamhetsutövare kommer att vara lägre. Det ställer ökade krav på aktörer som kan påverka möjligheten att uppfylla normerna.

Tabell 4. Framtida miljö kvalitetsnormer i urval.

Utsläpp	Normvärde	MKN [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Maximalt antal överstigande timmar
PM _{2,5}	Årsmedelvärde	10	Får ej överskridas
PM _{2,5}	Dygnsmedelvärde	25	18 ggr per kalenderår
NO ₂	Årsmedelvärde	20	Får ej överskridas
NO ₂	Dygnsmedelvärde	50	18 ggr per kalenderår
NO ₂	Timmedelvärde	200	3 ggr per kalenderår
SO ₂	Årsmedelvärde	20	Får ej överskridas
SO ₂	Dygnsmedelvärde	50	18 ggr per kalenderår
SO ₂	Timmedelvärde	350	3 ggr per kalenderår

11.4.2. Miljö kvalitetsnormer för vattenkvalitet

Grunden för regleringen av vattenkvalitet återfinns i miljöbalken, 5 kap. 4 §, där det anges att verksamheter som kan innebära otillåten försämring av vattenmiljö eller som kan ha en sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljö kvalitetsnorm inte får tillåtas. För att säkerställa att detta krav efterlevs har särskilda MKN tagits fram även för vatten.

I enlighet med Vattenförvaltningsförordningen (2004:660), 1 kap. 4 §, bedöms kvaliteten på ytvatten utifrån begreppen ytvattenstatus, ekologisk status, kemisk ytvattenstatus och ekologisk potential. Dessa miljö kvalitetsnormer har fastställts genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer för ytvatten (HVMFS 2019:25).

Göta älv (WA68736339) är recipient för sökt verksamhet. Den har i nuläget status ”uppnår måttlig ekologisk potential”, ”uppnår ej god kemisk status” och är ett kraftigt modifierat vatten till följd av vattenkraft i älven. Miljö kvalitetsnorm som ska uppnås för Göta älv år 2027 är ”God ekologisk potential”. ”God kemisk ytvattenstatus” ska uppnås redan idag, dock med undantag för vissa ämnen. Bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar är t.ex. parametrar som träffas av undantag till följd av den atmosfäriska deposition som har pågått under lång tid och som medför att det bedöms vara teknisk omöjligt att uppfylla MKN i nuläget.

Säveån (WA19625233) är uttagpunkt och i viss mån recipient för industrivatten från kylning. Den har i nuläget status ”uppnår måttlig ekologisk status”, ”uppnår ej god kemisk status” och är en naturlig tillkomst, det vill säga den är inte modifierad av exempelvis vattenkraft. Miljö kvalitetsnormer som ska uppfyllas år 2039 är ”God ekologisk status” med undantag för ”Morfologiskt tillstånd i vattendraget” vilket ska vara uppfyllt år 2027. ”God kemisk ytvattenstatus” ska uppfyllas redan idag, med undantag för status avseende vissa specifika parametrar enligt beskrivning för Göta älv.

11.4.3. Miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

Både Göta älv och Säveån är fiskvatten och är skyddade områden enligt Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. I förordningen föreskrivs gränsvärden för bland annat temperaturer, pH och syrehalt i vattnet. Säveån klassas som ett laxvatten och enligt förordningen får temperaturhöjning som ett resultat av utsläpp av industrivatten från kylning som högst uppgå till 1,5 °C.

11.5. Bedömningsgrunder för amin och dess nedbrytningsprodukter

11.5.1. Utsläppskrav luft

I dagsläget finns inga svenska utsläppskrav eller rekommenderade nivåer för vare sig utsläpp av aminer eller koncentrationer av aminer eller dess nedbrytningsprodukter i utomhusluft. Det norska Folkehelseinstituttet har dock föreslagit riktvärden i form av halter i utomhusluft för summan av nitrosaminer och nitraminer. Riktvärdet är baserat på en livstidsrelaterad cancerrisk, där gränsen sätts vid en ökad risk på ett fall per en miljon exponerade individer. Bakgrunden till detta är att många aminer samt deras nedbrytningsprodukter som t.ex. nitrosaminer och nitraminer bedöms ha cancerframkallande egenskaper, särskilt vid höga koncentrationer.

Även UK Environment Agency i Storbritannien har tagit fram förslag till motsvarande riktvärde, som dock enbart inkluderar nitrosaminer.

Ammoniak kan bildas som en biprodukt i processen. I Sverige saknas i dagsläget fastställda utsläppskrav för ammoniak i utomhusluft. Den amerikanska miljöskyddsmyndigheten, US EPA, har däremot tagit fram ett referensvärde på 100 µg/m³. Detta värde anger den koncentrationsnivå som bedöms vara acceptabel att exponeras för under en hel livstid utan risk för negativa hälsoeffekter.

Föreslagna riktvärden från Folkehelseinstituttet i Norge, UK Environment Agency i Storbritannien och US EPA i USA presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Folkehelseinstituttets rekommenderade nivåer för aminkoncentrationer i luft.

Ämnen	Föreslagna riktvärden	Källa
Nitrosaminer + nitraminer	0,3 ng/m ³	Folkehelseinstituttet ²
Nitrosaminer	0,2 ng/m ³	UK Environment Agency ³
Ammoniak	100 µg/m ³	US EPA ⁴

11.5.2. Utsläppskrav vatten

Inte heller för utsläpp till vatten finns några svenska utsläppskrav för amin men i likhet med de för luft har norska Folkehelseinstituttet rekommenderat ett riktvärde för koncentrationen av summan nitrosaminer och nitraminer i dricksvatten. Inget utsläpp av processavloppsvatten från sökt verksamhet förväntas kunna påverka dricksvatten. Det har inte heller bedömts relevant att utreda förorening av dricksvatten till följd av deposition av amin som släpps ut till luft eftersom det inte finns några dricksvattenförekomster i direkt anslutning till anläggningen.

I syfte att komplettera den statusrapport för mark och grundvatten som sedan tidigare har upprättats för verksamhetsområdet har grundvattenprover analyserats med avseende på aminer. Analyserna har påvisat mycket låga halter, se Bilaga 3 – Komplettering statusrapport

Rekommendationer från Folkehelseinstituttets i Norge avseende halten av nitrosaminer och nitraminer i dricksvatten presenteras i Tabell 6.

² [Folkehelseinstituttet, 2011](#)

³ [UK Environment Agency, 2021](#)

⁴ [US EPA, 2017](#)

Tabell 6. Folkehelseinstituttets rekommenderade nivåer för koncentrationer i dricksvatten.

Ämnen	Rekommenderat riktvärde	Källa
Nitrosaminer och nitraminer, summa	4 ng/l	Folkehelseinstituttet ⁵

11.6. Bestämmelser för omgivningsbuller

För buller finns inte några MKN fastställda. Däremot finns andra regelverk som styr hur buller ska begränsas och följas upp. Omgivningen för avfallskraftvärmeverket Sävenäs är en bullrande miljö i närhet av motorväg där betydande bakgrundsbuller förekommer.

11.6.1. Förordningen om omgivningsbuller

Förordning (2004:675) om omgivningsbuller, som baseras på Bullerdirektivet (2002/49/EC), innehåller bestämmelser om skyldigheten att kartlägga buller och att upprätta åtgärdsprogram, vilket är ett krav för kommuner med fler än 100 000 invånare enligt förordningens §§ 3-8. Därmed träffas Göteborgs Stad av detta krav och ett åtgärdsprogram enligt förordningen har tagits fram, vilket är gällande för perioden år 2025-2029. I åtgärdsplanen framgår att det finns få bostäder som påverkas av buller över 55 dBA dagtid och 50 dBA nattetid i Göteborg. Därför har Göteborgs Stad valt att inte inkludera buller från industriell verksamhet i åtgärdsplanen, dock ska tillstånds- och anmälningspliktiga industrier kartläggas. Stadens arbete med att minska buller från industriell verksamhet, däribland avfallskraftvärmeverket Sävenäs, sker genom tillsynen.

11.6.2. Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

Naturvårdsverket har publicerat vägledningen *"Industri- och annat verksamhetsbuller – Vägledning till tillämpning av miljöbalkens hänsynsregler"* (Naturvårdsverket, 2015). I denna vägledning anges riktvärden för buller i utomhusmiljö, se Tabell 7. Dessa riktvärden bedöms vara tillämpliga för verksamheten och har därmed beaktas i den fortsatta uppföljningen.

Tabell 7. Riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller.

Gällande tidpunkt	Bullernivå [dBA]
Dag kl. 06-18	50
Kväll kl. 18-22 samt lördag, söndag och helgdag 06-18	45
Natt kl. 22-06	40

11.6.3. Allmänna råd om buller från byggplatser

Naturvårdsverkets allmänna råd (2004:15) om buller från byggplatser har till syfte att begränsa och hantera bullerstörningar från bygg- och anläggningsverksamhet enligt miljöbalkens kap. 2 och kap. 26 § 19. Råden omfattar metodik för bullermätningar och beräkningar, krav på kompetens hos den som utför undersökningarna samt riktvärden för ekvivalent ljudnivå (LAeq) i utomhusmiljö vid olika tider på dygnet. Syftet är att ge tillsynsmyndigheter och verksamhetsutövare stöd för att skydda omgivningen från olägenheter orsakade av arbetsplatsbuller, se Tabell 8.

⁵ [Folkehelseinstituttet, 2011](#)

Tabell 8. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.

	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	
	19-jul	19-22	19-jul	19-22	22-07	
	Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå	Maximal
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

11.7. Seveso

Sökt verksamhet kommer inte utgöra en Seveso-anläggning. Detta har bekräftats genom beräkningarna utförda enligt summeringsregeln, se redovisning i Bilaga B6 – PM Sevesoberäkning.

I beräkningarna har kombinationen av kemikaliehanteringen inom befintlig verksamhet och förväntade kemikaliemängder som tillkommer genom sökt verksamhet beaktats. Beräkningarna har utförts för implementering enligt Steg 1, 2 och 3.

Till följd av att den vattenfria ammoniakken som tillkommer genom sökt verksamhet inkluderas i beräkningarna enligt summeringsregeln är det tydligt att anpassningar av verksamheten krävs för att undvika Seveso-klassning vid implementering av koldioxidinfångning enligt Steg 2 och 3. I bilagan beskrivs olika alternativ till erforderliga anpassningar och Renova bedömer att dessa är rimliga att genomföra i nödvändig omfattning.

12. Utveckling av alternativ

12.1. Nollalternativ

Nollalternativet innebär att Renova fortsätter att behandla avfall i samma omfattning som idag och att all koldioxid, fossil och biogen, även fortsättningsvis släpps ut med rökgaserna genom skorstenen till omgivande luft. Det innebär att upp till 550 000 ton avfall behandlas årligen och ungefär samma mängd koldioxid släpps ut till omgivningen. Sedan år 2020 har andelen fossil koldioxid i rökgaserna ökat från ca 37 % till nästan 50 % år 2024, vilket är en direkt följd av att det behandlade avfallet innehåller mer fossilt material främst i form av plast. Om fossilandelen i avfallet fortsätter att öka kommer även den fossila andelen i utsläppt rökgas öka.

Nollalternativet innebär att Renova på samma sätt som idag fortsätter att bedriva ett aktivt arbete för att påverka sammansättningen av avfallet som ska behandlas, exempelvis genom utökade och förbättrade sorteringsprocesser. Det är dock tydligt att sådana åtgärder inte är tillräckliga för att reducera utsläpp i den utsträckning som krävs och utan koldioxidavskiljning kommer Renova inte kunna bedriva en verksamhet i linje med globala, nationella och lokala klimatmål vid Sävenäs avfallskraftvärmeverk.

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

12.2. Placering av koldioxidavskiljningen

Rökgaserna är den uteslutande största källan till koldioxidutsläpp från Renovas verksamhet och det finns ingen annan process inom verksamheten som det är lämpligt att avskilja koldioxid ifrån. Det är därför en grundförutsättning för sökt verksamhet att den ska bedrivas i direkt anslutning till det befintliga avfallskraftvärmeverket Sävenäs, d.v.s. där förbränningen äger rum och rökgaserna frigörs.

Andra lokaliseringar än befintligt verksamhetsområde har således inte undersökts.

Principen för var den tillkommande utrustningen ska placeras inom verksamhetsområdet beskrivs i Bilaga A – Teknisk beskrivning.

12.2.1. Alternativa placeringar inom verksamhetsområdet

Alternativa placeringar av byggnader, tankar och övrig utrustning som krävs för sökt verksamhet kan bli aktuella, detta dock endast inom befintligt verksamhetsområde.

Potentiella anledningar till varför utrustningen inte kan placeras enligt redovisade förslag i Bilaga A – Teknisk beskrivning utgörs t.ex. av följande:

- **Platsoptimering**
Placeringen av lagringstankarna för avskild koldioxid kan behöva anpassas efter den logistik som krävs när koldioxiden ska lossas till tankbil för bortforsling från anläggningen.
- **Bullerreducering**
Placering av kyltorn och annan bullrande utrustning kan behöva omvärderas för att säkerställa att verksamhetens bullervillkor innehålls.
- **Byggnadstekniska aspekter**
Tillkommande byggnader som behövs för att inrymma sökt verksamhet kommer att uppföras med hänsyn tagen till rådande förutsättningar på platsen avseende markförhållanden och byggnormer, vilket kan medföra justeringar av placeringen.

12.3. Metoder för avskiljning av koldioxid

Det finns ett antal olika metoder som kan tillämpas för att avskilja koldioxid från ett rökgasflöde, varav följande är omtalade exempel:

- Membranteknik
- Kryogenteknik
- Adsorptionsteknik
- Absorptionsteknik

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 bedömer således att membran- och kryogenteknik inte är lämpliga alternativ att använda inom avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

Adsorptionsteknik är mer lämplig för de koldioxidhalter som föreligger i rökgaserna från avfallsförbränningen, men även denna teknik har uteslutits som tekniskt alternativ till följd av att det fortfarande saknas referenser för storskaliga tillämpningar.

Absorptionsteknik har identifierats som den metod som utifrån dagens tekniksituation lämpar sig bäst för koldioxidinfångning vid Sävenäs.

12.4. Alternativa absorptionstekniker

12.4.1. 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. Fjärrvärmereturen 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. Värmepumpar kan användas för att tillvarata restvärme och bibehålla en likvärdig eller ökad fjärrvärmeproduktion.

Absorptionsteknik med amin som absorbent har hög mognadsgrad och referensanläggningar i liknande eller i större skala än Sävenäs finns. Det finns även industriella referenser för avfallsförbränningsanläggningar. Detta är den främsta anledningen till att Renova valt att gå vidare med aminteknik.

12.4.2. 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 nyttjas 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 har till följd av brist på referensanläggningar som förbränner avfall uteslutits som tekniskt alternativ för CCL vid Sävenäs.

12.4.3. 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 för att uppnå önskad avskilningsgrad.

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 har därför uteslutits som tekniskt alternativ för avskiljning vid Sävenäs.

12.4.4. Teknisk mognadsgrad

Den tekniska mognadsgraden (Technical Readiness Level, TRL) för de olika metoderna för koldioxidavskiljning är starkt beroende av tillgången till resultat från referensanläggning som bedrivs under liknande förutsättningar. Således kan den tekniska mognadsgraden bedömas olika beroende på vilken anläggning tekniken ska tillämpas på.

Gradering av teknisk mognadsgrad enligt TRL definierades av NASA under 1970-talet men används nu brett för att jämföra mognadsgraden hos olika tekniker och tekniska applikationer. Skalan som används går från 1 till 9, där 9 innebär att tekniken är väl beprövad och konkurrenskraftig, medan 8 betyder att tekniken är komplett och funktionen bekräftad. Steg 1-7 på skalan innebär att tekniken befinner sig på olika steg i utvecklingen och ännu inte är kommersiellt tillämpbar.

Baserat på de referensanläggningar som Renova i skrivande stund känner till bedöms endast aminteknik och HPC nå nivå 8 eller 9 på TRL-skalan, vilket är avgörande för att Renova väljer bort övriga tekniker. Vid jämförelse mellan amin och HPC har flera svenska verksamhetsutövare (bl. Stockholm Exergi och Öresundskraft AB) som erhållit miljötillstånd för avskiljning av koldioxid bedömt att aminteknik uppnår nivå 9 och HPC nivå 8.

Koldioxidavskiljning med HPC kräver höga tryck, vilket medför förhöjd risk för anläggningen. Denna specifika tekniska förutsättning i kombination med att mognadsgraden för HPC är något sämre jämfört med för amin medför att Renova väljer att gå vidare med aminteknik.

12.4.5. Bästa möjliga teknik

I miljöbalken, kap 2, § 3 föreskrivs att den som bedriver yrkesmässig verksamhet ska tillämpa "Bästa Möjliga Teknik" (BMT). Uttrycket bästa möjliga teknik inrymmer både den teknik som används och det sätt på vilket anläggningen konstrueras, utformas, byggs, underhålls, leds och drivs samt avvecklas och tas ur bruk. För att räknas som bästa möjliga ska tekniken från såväl teknisk som ekonomisk synpunkt vara industriellt tillämpbar inom branschen i fråga. Det innebär att den ska vara tillgänglig och inte bara förekomma på experimentstadiet.

Begreppet BMT ska tillämpas i kombination med "Skälighetsprincipen" enligt Miljöbalken, kap 2, § 7. Det innebär att BMT ska tillämpas i den omfattning det kan anses rimligt med hänsyn tagen till tekniska och ekonomiska förutsättningar.

Baserat på bedömningen och jämförelsen av den tekniska mognadsgraden för de beskrivna tekniker som är möjliga att tillämpa för avskiljning av koldioxid, bedöms absorptionsteknik med amin utgöra bästa möjliga teknik i det enskilda fall som sökt verksamhet utgör.

12.5. Alternativa aminer

Aminer är organiska ammoniakderivat som innehåller en aminogrupp ($-NH_2$) bunden till kolatomer. De förekommer i en mängd olika variationer och används brett inom industrin och för framställning av hushållsprodukter. För tillämpningen koldioxidavskiljning är aminer enligt Tabell 9 exempel på produkter som används enskilt eller som blandningar.

Tabell 9. Alternativa aminer som används enskilt eller som blandningar.

Amin	Förkortning	Reaktivitet	Energiåtgång vid regenerering	Risk för nedbrytning
Monoetanolamin	MEA	Hög	Hög	Hög
Dietanolamin	DEA	Medel	Medel	Medel
Metyldietanolamin	MDEA	Låg	Medel	Medel
Aminometylpropanol	AMP	Medel	Medel	Medel
Piperazin	PZ	Hög	Låg	Hög

12.5.1. Aminers påverkan på miljö och människors hälsa

Aminprodukter är ofta klassade med riskfraser avseende hälsa och ibland även avseende miljö. Klassningen beror dock inte bara på vilken amin som avses utan vilken produkt som avses, eftersom produkterna ofta utgörs av blandningar av olika aminer.

Riskfraser för hälsa som ofta nämns i säkerhetsdatablad för aminprodukter är t.ex. H302 (Skadlig vid förtäring) och H373 (Organskador vid långvarig exponering). Dessutom nämns ofta en eller flera av riskfraserna H314, H315, H319, H335 (i olika omfattning frätande och/eller irriterande för hud, ögon och/eller luftvägar).

Avseende miljö nämns i vissa säkerhetsdatablad H411 och/eller H412 (Giftig/Skadlig för vattenlevande organismer med långtidseffekter).

En betydande egenskap för flera av aminerna är även att dess nedbrytningsprodukter, t.ex. nitrosamin och nitramin, är cancerogena och därmed farliga för människors hälsa vid spridning.

12.5.2. Slutsatser avseende val av amin

Enligt översiktlig beskrivning i tabellen varierar aminernas egenskaper och det är därför ofta fördelaktigt att använda blandningar. För att optimera infångningseffektivitet och energiförbrukning används ofta blandningar av t.ex. MDEA och PZ eller MEA och PZ.

Exakt vilken amin eller vilken aminblandning som kommer att tillämpas för koldioxidavskiljning vid avfallskraftvärmeverket Sävenäs lämnas öppet för att fastställas inom den tekniska upphandlingen av utrustning och funktion. Det är således upp till anbudslämnare att redovisa vilken amin eller aminblandning som används inom den offererade helhetslösningen. Vid utvärdering av inkomna anbud kommer Renova beakta förväntad miljöpåverkan för de aminer eller aminblandningar som förespråkas inom lämnade anbud, för att säkerställa att miljöpåverkan och riskbild kan hållas på en acceptabel nivå.

Eftersom val av amin i nuläget inte är fastställt och eftersom varje aminprodukt har ett eget säkerhetsdatablad som i nuläget inte är tillgängligt för Renova biläggs inget säkerhetsdatablad i ansökan. De generella och kända egenskaperna för respektive amin har dock redovisats i denna MKB. Det är

enligt Bilaga B6 – PM Sevesoberäkning känt och fastställt att aktuella aminprodukter inte påverkar huruvida Renova är en Sevesoverksamhet eller inte.

Fortsättningsvis i denna MKB kommer miljöpåverkan från användning av MEA med inblandning av PZ beskrivas. Den blandningen är ett sannolikt val eftersom den är väl beprövad och ger en effektiv avskiljning av koldioxiden från rökgaserna. Samtidigt bedöms blandningen utgöra ett miljömässigt ”worst case” eftersom både MEA och PZ har en relativt hög påverkan på miljö och människors hälsa, där PZ har högst påverkan, framför allt till följd av att de är benägna att brytas ned och bilda nedbrytningsprodukter i form av ammoniak samt nitrosaminer och nitraminer.

13. Utsläpp till luft

Kanaliserade utsläpp till luft från sökt verksamhet förväntas kvarstå i samma omfattning som för nollalternativet för de flesta utsläppsparametrar, eftersom koldioxidinfångningen installeras efter befintlig rökgasrening. Det gäller dock med undantag för koldioxidutsläppen som kommer att minska kraftigt, samt för ammoniakutsläppen som kan komma att öka något. Dessutom tillkommer utsläpp av aminer och dess nedbrytningsprodukter.

När koldioxid avskiljs minskar den totala volymen rökgas, vilket leder till att koncentrationen av kvarvarande ämnen i rökgasen efter koldioxidavskiljningen ökar, även om den faktiska mängden av utsläppta föroreningar förblir oförändrad. De flesta emissionsparametrar följs upp i mätpunkter placerade före koldioxidavskiljningen och halterna kommer således kunna fortsätta följas upp i samma punkter för sökt verksamhet. För stoft och rökgasflöde på några av rökgasreningslinjerna genomförs mätning i skorstenen, dvs efter koldioxidavskiljningen. Det innebär att mätresultaten påverkas av det minskade rökgasflödet, trots att utsläppsmängderna är oförändrade. För dessa parametrar kan det bli aktuellt att genomföra omräkning, baserad på avskild koldioxid i förhållande till totalt rökgasflöde, innan de uppmätta halterna jämförs mot befintliga utsläppskrav.

Utöver de förväntade kanaliserade utsläppen innebär sökt verksamhet förhöjda utsläpp till luft till följd av transporter. Befintlig verksamhet inom anläggningen Sävenäs inkluderar många transporter och sökt verksamhet innebär därmed en tillkommande miljöpåverkan från transporter som är av relativt liten betydelse.

13.1. Skillnaden mellan stoft och PM_{2,5/10}

För utsläpp av partiklar till luft via rökgaser används oftast begreppet ”stoft”, medan utsläpp från trafik oftare omnämns ”PM_{2,5}” eller ”PM₁₀”.

13.1.1. Stoft

Stoft är ett samlingsnamn för luftburna partiklar av olika storlekar (partiklar är ett bredare begrepp som inkluderar både fasta partiklar och vätskedroppar). Partiklar i luften utgörs av en blandning av organiska och oorganiska ämnen. I urbana miljöer finns både grova och fina partiklar där fördelningen av dessa kan variera mellan länder till följd av topografi, väderförhållanden och typ av utsläppskälla. Två vanliga mått på partikelstorlekar är PM_{2,5} och PM₁₀. Utsläppen av stoft kan härstamma från både naturliga processer, till exempel vulkanutbrott, och mänskliga aktiviteter, såsom förbränningsprocesser. I Sverige är transportsektorn den största källan till utsläpp från mänsklig verksamhet, följt av industrin och uppvärmning av bostäder.

I förbränningssammanhang används termen *stoft* generellt för alla fasta partiklar, oavsett storlek. Mätning av stoft i utgående rökgas från avfallskraftvärmeverket Sävenäs ska genomföras enligt krav i såväl miljötillstånd som IED. Mätningarna genomförs enligt tillämplig standard SS-EN 13284, vilken inte specificerar vilka partikelstorlekar som ska ingå i mätningen.

PM_{2,5}

PM_{2,5} är fina partiklar med en aerodynamisk diameter på mindre än 2,5 µm. Dessa uppstår främst vid olika förbrännings- och industriprocesser. Södra Sverige har höga halter av PM_{2,5} jämfört med andra delar av landet vilket beror på att partiklar transporteras dit från Europa. Däremot håller sig halterna för PM_{2,5}, trots detta, fortfarande under miljö kvalitetsnormen. Luftföroreningar har generellt en negativ påverkan på människors hälsa. PM_{2,5}-partiklarna är relativt små och fina vilket ökar risken för att de tränger in i andningsorganen och vidare till andra delar av kroppen. Därmed utgör de en större hälsorisk än grövre partiklar.

PM₁₀

Partiklar av typen PM₁₀ har en aerodynamisk diameter som är mindre än 10 µm. Eftersom PM_{2,5} består av partiklar med en diameter på högst 2,5 µm, utgör de en delmängd av PM₁₀. Alla PM_{2,5}-partiklar ingår alltså i PM₁₀, men inte tvärt om. PM₁₀ uppkommer främst inom transportsektorn och utgör en betydande andel av partikelmassan i luften. Sverige har haft problem med att hålla halterna av PM₁₀ inom miljö kvalitetsnormen. Under vårens månader är det stort slitage av dubbdäck som ökar halten av partiklar i luften. Åtgärder för att motverka detta innefattar dubbdäcksförbud, dammbindning och gatustädning.

13.2. Kanaliserade utsläpp

Rökgaserna från förbränningen inom den befintliga verksamheten avleds via en gemensam skorsten innehållande ett rökgasrör per panna. Rökgaserna som ska genomgå koldioxidavskiljning "lånas" från respektive rökgasrör och återförs efter avskiljning till skorstenen. Det innebär att utsläppspunkten för kanaliserade utsläpp till luft är den samma för sökt verksamhet som för nollalternativet. I kommande underavsnitt beskrivs de utsläppsparametrar till luft som tillkommer eller förändras i och med sökt verksamhet.

13.2.1. Koldioxid (CO₂)

Koldioxid är en växthusgas som bildas när kolhaltiga bränslen förbränns, oavsett om de är fossila eller förnybara. Utsläpp från förbränning av icke fossilt material/biobränsle, exempelvis trä, betraktas som en del av det naturliga kretsloppet och anses därför ge en lägre klimatpåverkan. När fossila bränslen, som t.ex. avfall med inblandning av plast, används frigörs däremot kol som varit bundet i jordskorpan under miljontals år. Koldioxiden som bildas vid förbränning av fossilt material tillförs atmosfären utanför det naturliga kretsloppet, vilket resulterar i en ökning av koldioxidnivåerna och därmed större klimatpåverkan.

Installationen av koldioxidinfångning har som huvudsakligt syfte att begränsa utsläppen av koldioxid som uppstår när avfallet energiåtervinns. Långsiktigt planerar Renova att installera kapacitet stor nog att fånga in koldioxid som motsvarar åtminstone de fossila utsläppen från avfallskraftvärmeverket Sävenäs. Om mer koldioxid än så kan avskiljas i framtiden kommer Renova att bidra med negativa utsläpp.

I och med att koldioxiden kommer att avskiljas från rökgaserna innan de når utsläppspunkten innebär sökt verksamhet kraftigt minskade koldioxidutsläpp till omgivningen från avfallskraftvärmeverket Sävenäs.

13.2.2. Absorbent (Amin; MEA och PZ)

Absorbenten tillkommer som en ny driftkemikalie i och med sökt verksamhet. Koldioxiden som bildas i förbränningen utgör i nuläget ca 10 % av rökgaserna och avleds tillsammans med övriga komponenter i rökgaserna via skorstenen till omgivningen. Absorbentens uppgift är att binda till sig koldioxid så att den avskiljs från rökgaserna och kan omhändertas separat. För att åstadkomma detta

löses absorbenten i vatten. Lösningen tillförs i absorbern där den rinner ner och möter rökgaser som stiger uppåt. I mötet reagerar koldioxiden kemisk med absorbenten och rökgasen som lämnar toppen av absorbern är befriad från ca 90 % av koldioxiden. Eventuella mindre mängder absorbent som i detta steg inte reagerar med koldioxid utan i stället följer med rökgasen kan orsaka ett kanaliserat utsläpp av absorbent via rökgaserna som avleds i skorstenen. Det kommer dock att finnas erforderliga reningssteg för att så långt det är rimligt undvika utsläpp av absorbent till omgivande luft.

13.2.3. Nedbrytningsprodukter

Till följd av kemisk instabilitet föreligger en risk för att amin, såväl MEA som PZ, som används i processen bryts ner till olika produkter, som t.ex. ammoniak, nitrosamin och nitramin. För att undvika utsläpp av nedbrytningsprodukter kommer de utgående rökgaserna passera anpassade reningssteg.

Amin kan även brytas ner till organiska syror och vid förekomst av SO_x i rökgaserna föreligger risk för att det reagerar med amin och bildar värmestabila salter. Dessa syror och salter medför inga utsläpp till luft, utan främst drifttekniska problem eftersom de kan leda till materialkorrosion, samt att amin som binds som syra eller salt inte kan regenereras och användas igen.

Ammoniak

Ammoniak är en av de vanligaste nedbrytningsprodukterna från amin. Nedbrytningen kan vara termisk, vilket innebär att den initieras av hög temperatur. För ammoniak föreligger det temperaturintervall som är mest gynnsamt för nedbrytning vid 100-120 °C. Sådana temperaturer förekommer dock inte i absorbern och risken för att termisk nedbrytning inträffar där är därmed låg. Nedbrytningen kan även vara oxidativt eller kemiskt, vilket innebär att föroreningar i omgivningen angriper aminet så att det spjälkas, d.v.s. förlorar sin aminogrupp, så att ammoniak frigörs. Spjälkning kan t.ex. förekomma om amin blandas med rökgas innehållande NO_x .

Sedan tidigare återfinns små halter av ammoniak i rökgaserna i form av ”slip” från SNCR/SCR. Således kan den sammanlagda halten ammoniak i utgående rökgaser komma att öka till följd av sökt verksamhet.

Ammoniak som släpps ut till omgivande miljö kan medföra långsiktiga negativa effekter i form av övergödning och försurning. Övergödning är en följd av att ammoniak reagerar med syror i luften och bildar ammoniumsalter som faller ner på mark- och vattenområden med nederbörd eller som torr deposition. Salterna utgör en kvävekälla för växter på land och i vattnet, vilket leder till algblomning, syrebrist och i förlängningen risk för förändrade ekosystem. Om ammoniak omvandlas vidare till nitrater i marken frigörs vätejoner som sänker markens pH och orsakar försurning.

Nitrosamin och nitramin

För nitrosamin och nitramin är det framför allt tillgången på nitroserande ämnen som t.ex. NO_x som styr nedbrytningen, även om höga temperaturer kan påskynda reaktionen. Således föreligger en viss risk för att t.ex. NO_x och amin i rökgasen efter absorbern reagerar kemiskt och bildar nitrosamin och nitramin.

Nitrosaminer och nitraminer är relativt stabila och kan därför spridas i mark och vatten. De har ekotoxiska effekter och kan därmed påverka vattenlevande organismer negativt. Men framför allt utgör nitrosaminer och nitraminer en fara för människors hälsa då de är cancerogena.

13.2.4. Förväntade halter i kanaliserade utsläpp

Kanaliserade utsläpp till luft via anläggningens skorsten följs upp löpande och redovisas i den årliga miljörapporten. Dessa utsläpp kommer även fortsättningsvis, för de flesta parametrar, följas upp i mätpunkter placerade före avledning av rökgaserna till koldioxidinfångningen. Det innebär att utsläppshalterna förväntas kvarstå på samma nivå som för den befintliga verksamheten och

emissionsuppföljningen påverkas således inte av sökt verksamhet. För stoft och rökgasflöde genomförs i nuläget mätning i skorstenen för några rökgasreningslinjer, dvs efter koldioxidinfångningen och i dessa fall kommer omvandling genom beräkning tillämpas.

Sökt verksamhet förväntas dock ge upphov till nya utsläpp till luft, samt förändrade utsläppshalter för koldioxid och ammoniak. Således tillkommer en ny mätpunkt placerad efter att rökgasflödet genomgått koldioxidinfångning.

I Tabell 10 redovisas förväntade halter i utgående rökgas för de kanaliserade utsläpp till luft som tillkommer eller förändras i och med sökt verksamhet. Observera att det inte finns något underlag för att uppskatta halterna av aminers nedbrytningsprodukter i skorstenen. Halterna förväntas dock vara mycket låga eftersom det främst är flyktig amin från absorbern som kan följa med rökgaserna ut och nedbrytningen huvudsakligen inträffar efter att aminet har släppts ut till omkringliggande luft. För nitrosamin finns studier utförda vilka ger indikationer på att dessa förekommer som nedbrytningsprodukt. Nitramin är mindre studerad, därför är dess förekomst osäker.

Tabell 10. Sammanställning av förväntade halter i utsläpp till luft från sökt verksamhet, avseende nya eller förändrade emissionsparametrar. Enheten ppmv syftar på ppm i en volym.

Parameter	Förändring	Förväntad haltförändring	Kommentar
Koldioxid	<i>Minskar radikalt, vilket är huvudsyftet med sökt verksamhet</i>	ca 11 → ca 1 vol-%	Baserat på teknisk förstudie*
Amin (MEA+PZ)	<i>Mindre tillkommande halt till följd av "läckage" från processen</i>	0 → < 0,4 ppmv	Baserat på referensanläggningar**
Ammoniak	<i>Mindre ökning till följd av nedbrytning i processen</i>	-	Underlag saknas
Nitrosamin	<i>Mindre tillkommande halt till följd av nedbrytning i processen</i>	-	Underlag saknas
Nitramin	<i>Ev. tillkommande halt till följd av nedbrytning i processen</i>	-	Underlag saknas

* *Update Feasibility Study for the integration of a Carbon Capture & Liquefaction plant at Göteborg Renova Waste to Energy Plant Line 7.*

** *Klemetsrud WtE och Technology Centre Mongstad utgör referensanläggningen.*

Den uppskattade aminhalten på 0,4 ppmv baseras på erfarenheter från en pilotanläggning vid avfallsförbränningsanläggningen Klemetsrud WtE i Norge och betraktas som ett konservativt värde. Under testdrift av koldioxidavskiljning med aminateknik vid den norska anläggningen användes 0,4 ppmv som en övre målhalt för utsläppen. Kontinuerliga mätningar under normala driftförhållanden visade att samtliga dygnsmedelvärden låg under denna nivå. Under merparten av testperioden var de faktiska utsläppen betydligt lägre och motsvarade endast omkring 10 % av målhalten.

Dessa låga nivåer, där halten endast periodvis når upp till 0,4 ppmv, bekräftas även av resultat från koldioxidinfångning vid den naturgaseldade anläggningen Technology Centre Mongstad i Norge. Mot

bakgrund av dessa praktiska erfarenheter bedöms det rimligt att anta att halten av absorbent i skorstenens utgående rökgaser även för den sökta verksamheten kommer att ligga under 0,4 ppmv.

13.2.5. Förväntade mängder av kanaliserade utsläpp

Enligt tidigare beskrivning kommer förväntade årliga utsläppsmängder för sökt verksamhet kvarstå på samma nivå som för nollalternativet. Det gäller dock med undantag för ett fåtal parametrar som kommer att följas upp i den nya mätpunkten efter koldioxidinfångningen.

I Tabell 11 redovisas förväntade mängder av respektive emissionsparameter som förändras eller tillkommer som utsläpp via skorstenen för sökt verksamhet.

Tabell 11. Sammanställning av förväntade mängder av utsläpp till luft från sökt verksamhet, avseende nya eller förändrade emissionsparametrar.

Parameter	Förändring	Förväntad mängdförändring		Kommentar
		Steg 2	Steg 3	
Koldioxid	<i>Minskar radikalt, vilket är huvudsyftet med sökt verksamhet</i>	550 000 ton/år → 370 000 ton/år	550 000 ton/år → 55 000 ton/år	Baserat på teknisk förstudie*
Amin (MEA+PZ)	<i>Mindre tillkommande mängd till följd av ”läckage” från processen</i>	0 → 1,6 ton/år	0 → 4,0 ton/år	Baserat på referensanläggningar**
Nitrosamin	<i>Mindre tillkommande mängd till följd av nedbrytning i processen</i>	0 → 0,009 ton/år	0 → 0,02 ton/år	Baserat på referensanläggningar** uppgår mängd nitrosamin i rökgasen till 0,58 vikt% av mängd amin i rökgasen.
Ammoniak	<i>Ev. ökning till följd av nedbrytning i processen</i>	-	-	Underlag saknas
Nitramin	<i>Ev. tillkommande mängd till följd av nedbrytning i processen</i>	-	-	Underlag saknas

* *Update Feasibility Study for the integration of a Carbon Capture & Liquefaction plant at Göteborg Renova Waste to Energy Plant Line 7.*

** *Spridnings- och depositionsberäkningar av aminer för Öresundskraft, genomförd av Norsk Energi och Cathery Price, Cambridge, Environmental Research Consultants.*

13.3. Utsläpp från transporter

Årligen anländer ca 132 000 lastbilar och personbilar till anläggningen Sävenäs medan ca 11 200 lastbilar behövs för att transportera avfall och restprodukter ut från anläggningen. Detta motsvarar 509 transportrörelser per dygn, vilket således utgör omfattningen av transporterna inom nollalternativet.

Vid implementering av sökt verksamhet Steg 3 tillkommer uppskattningsvis 2 intranporter och 44 uttransporter per dygn. Om koldioxidinfångning införs för alla fyra pannor inom anläggningen kommer det medföra utrymmesbrist och behov av att flytta på delar av den befintliga verksamheten, som t.ex. anläggningen för farligt avfall. Det kan medföra att vissa befintliga transportrörelser utgår, vilket har använts som en given förutsättning för att fastställa uppskattat årligt antal transportrörelser för sökt verksamhet. Enligt detta resonemang erhålls en ny total på 151 445 transportrörelser per år eller 523 transportrörelser per dygn.

De tillkommande transporterna som sökt verksamhet medför kommer att ge upphov till ökade utsläpp av kväveoxider och partiklar till luft. Eftersom de utsläppen påverkar bakgrundshalterna i luften i anläggningens omgivning har transportutsläppen beaktats i genomförd spridningsberäkning enligt diskussion i avsnitt 13.4.

De tillkommande transporterna kommer också ge upphov till ökade koldioxidutsläpp, potentiellt fossila. De koldioxidutsläppen bedöms dock tillhöra processen för avyttring av den infångade koldioxiden och kommer att skötas av extern part. Renova har därmed valt att inte beskriva koldioxidutsläppen från de tillkommande transporterna i MKB eftersom Renova inte förfogar över uppgifter om transportsträckor samt fordonens miljöprestanda och drivmedelsval.

13.4. Förväntade utsläppshalter i anläggningens omgivning

För att säkerställa att sökt verksamhet inte medför en oacceptabel spridning av skadliga ämnen till omgivningen har en spridningsberäkning genomförts av Sweco Sverige AB, se Bilaga B7 – Spridningsberäkning.

Spridningsberäkningen har genomförts för samtliga definierade steg i den stegvisa implementeringen av koldioxidinfångningen. För jämförelse mellan nollalternativet och sökt verksamhet har även spridningssituationen för nuläget modellerats. Följande parametrar har inkluderats i spridningsberäkningen:

- Kvävedioxid (NO_2)
- Partiklar (PM_{10})
- Svaveldioxid (SO_2)
- Nitrosamin
- Summa av nitrosamin och nitramin
- Ammoniak (NH_3)
- Transporter (avseende NO_2 och PM_{10})

Spridningen av nämnda föroreningar har kontrollerats mot tillgängliga bedömningsgrunder enligt avsnitt 11. Det innebär att miljö kvalitetsnormer har använts som referens i de fall då sådana är tillgängliga. För aminer har föreslagna riktvärden från Norge och Storbritannien använts som referens och för ammoniak har värden från USA använts, i brist på svenska miljö kvalitetsnormer eller annan svensk vägledning.

13.4.1. Indata spridningsberäkning

För de parametrar vars utsläpp är kända för befintlig verksamhet har medelvärden av uppmätta utsläpp under tidsperioden för nollalternativet använts som indata till beräkningarna.

Avseende aminer har det konservativt antagits att det är PZ som släpps ut från processen, som delvis bryts ner till nitrosamin och nitramin redan i processen, d.v.s. innan utsläpp via skorstenen till omgivande luft. I praktiken kommer inte uteslutande PZ användas som absorptionsmedel, utan sannolikt MEA med inblandning av PZ, alt. det aminbaserade absorptionsmedel som upphandlad leverantör föreslår. Den halt som har använts som indata i beräkningarna är 0,5 ppmv PZ i utgående

rökgas, vilket även det är konservativt eftersom den förväntade halten är $<0,4$ ppmv enligt resonemang i avsnitt 13.2.4.

För ammoniak har de föroreningsnivåer som fastställts genom mätning under tidsperioden för nollalternativet använts som ingående halt i beräkningarna. Detta eftersom den ev. höjningen av ammoniakhalten i utgående rökgas till följd av koldioxidavskiljningen inte är känd.

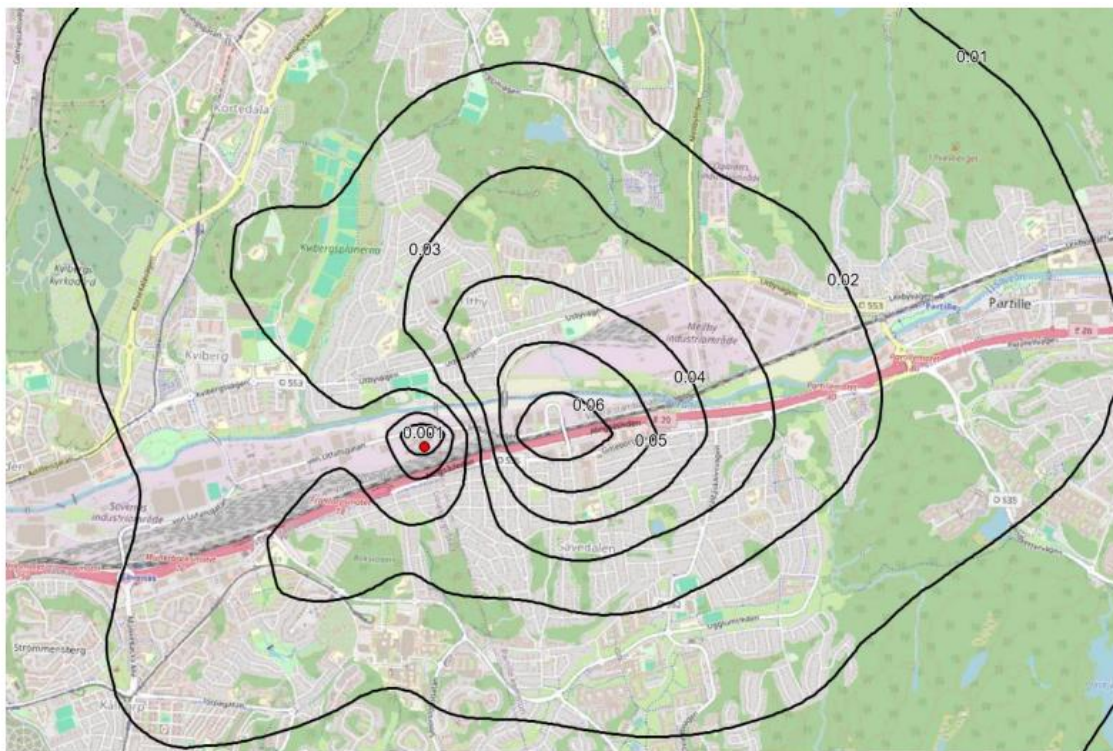
Avseende transporter har registrerade uppgifter om antal transportrörelser in och ut från anläggningen under perioden för nollalternativet använts som indata till det fall som avser nuläget. För det fall som motsvarar Steg 3 i implementeringen av koldioxidinfångningen har motsvarande transporter omräknade mot framtida förhållanden använts som indata.

13.4.2. Slutsatser av spridningsberäkning

I Bilaga B7 – Spridningsberäkning presenteras endast resultat från Steg 3, d.v.s. koldioxidinfångning på samtliga fyra pannor, i rapporten benämnt "Framtidsscenario med koldioxidinfångning". Steg 3 är att betrakta som "worst case" och eftersom samtliga miljö kvalitetsnormer och utsläppskrav uppfylls för detta scenario föreligger inget behov av att presentera resultat av övriga beräkningar, d.v.s. för Steg 1 och Steg 2.

Spridningsberäkningarna visar att även om Renova väljer att fånga in koldioxid från alla fyra pannor inom Sävenäs avfallskraftvärmeverk försämrar det inte väsentligt förutsättningarna för att upprätthålla relevanta MKN eller utsläppskrav. Resultaten visar dessutom att kraven uppfylls med god marginal, trots att konservativa indata tillämpas i beräkningarna avseende val av amin och halt av amin i utgående rökgas.

Figur 15 visar ett exempel på resultatredovisningen i spridningsberäkningen avseende spridning av nitrosaminer till omgivningen. I figuren framgår att den högsta modellerade halten av nitrosamin är $0,06 \text{ ng/m}^3$, medan riktvärdet är $0,2 \text{ ng/m}^3$. För nitrosamin har ingen bakgrundshalt tillämpats i beräkningarna eftersom någon sådan information inte finns tillgänglig, men det är ändå tydligt att riktvärdet innehålls med god marginal. Resultat för övriga parametrar och fall som har modellerats framgår i sin helhet i Bilaga B7 – Spridningsberäkning.



Figur 15. Exempel på redovisande figur från spridningsberäkningen, avseende spridning av nitrosamin.

13.5. Utsläpp av legionella

Vid ofördelaktig drift av kyltorn kan det uppstå legionellabakterier som sprids till omgivande luft. Renova kommer att vidta de försiktighetsåtgärder som krävs för att så långt det är möjligt undvika uppkomst och spridning av legionella. Således är utsläpp av legionella till luft inte ett förväntat utsläpp, utan en risk som bolaget är medvetna om, se mer utförlig beskrivning i avsnitt 18.3.1.

14. Utsläpp till vatten

Den sökta verksamheten kommer, liksom den nuvarande, att påverka olika vattenförekomster. Sökt verksamhet förväntas ge upphov till ett tillkommande flöde av processavloppsvatten som avleds samma väg som motsvarande vatten inom befintlig verksamhet, dvs till vattenförekomsten Göta älv via en ledning förlagd i Sävåån.

Nuvarande verksamhet tar kylvatten från ån och återför delvis använt kylvatten till den samma Sökt verksamhet kommer kräva ett större uttag från ån men returflödet kommer kvarstå på dagens nivå. Vattenuttaget kommer genomföras inom ramarna för befintlig vattendom och tillstånd för verksamheten.

Sökt verksamhet förväntas ha en mycket begränsad påverkan på dagvatten och grundvatten.

14.1. Processavloppsvatten

14.1.1. Förutsättningar för befintlig verksamhet

För befintlig verksamhet utgör rök-gaskondensat det huvudsakliga flödet av processavloppsvatten. Mindre mängder processavloppsvatten uppstår även i andra delar av processen. Mer detaljer om vattenflöden finns att läsa i Bilaga A – Teknisk beskrivning.

Volymen processavloppsvatten som efter rening har tillförts recipienten Göta älv har varit relativt konstant under den period som utgör nollalternativet, med ett årsmedelvärde på 356 840 m³. Volymen processavloppsvatten och mängden emissioner till vatten framgår av Tabell 12.

Tabell 12. Årsutsläpp av processvatten och dess emissioner.

Parameter	Enhet	Medel nollalt.	2024	2023	2022
Volym	m ³	356 840	366 958	350 684	352 879
Kviksilver	kg	0,06	0,03	0,06	0,09
Bly	kg	0,3	0,3	0,2	0,4
Kadmium	kg	0,2	0,3	0,4	0,04
Krom	kg	0,7	0,6	0,8	0,7
Nickel	kg	0,5	0,7	0,5	0,4
Zink	kg	3,3	4,7	2,4	2,9
Arsenik	kg	0,2	0,2	0,2	0,2
Koppar	kg	0,7	0,9	0,7	0,4
Tallium	kg	2,2	2,4	3,3	0,9
Antimon	kg	175	175	**	**
Molybden	kg	10	10	**	**
TOC	ton	1,7	1,7	**	**
Dioxin*	mg	1,3	1,3	1,3	1,2
Klorid	ton	2 641	3 164	2 500	2 259
Kväve	ton	36	37	35	37
Sulfat	ton	569	603	547	557
Suspenderande ämnen	ton	2,0	3,0	2,0	2,3

* Baserat på dygnsprov uttaget vid två tillfällen under året

** Analyseras från 2024 pga krav i BAT-WI

Föroreningshalterna i vattnet har överlag varit stabila men för några ämnen har halterna ökat marginellt. För kontrollerade parametrarna har samtliga utsläppskrav från miljötillstånd och BAT-slutsatser innehållits under de senaste åren vilket framgår av Tabell 13.

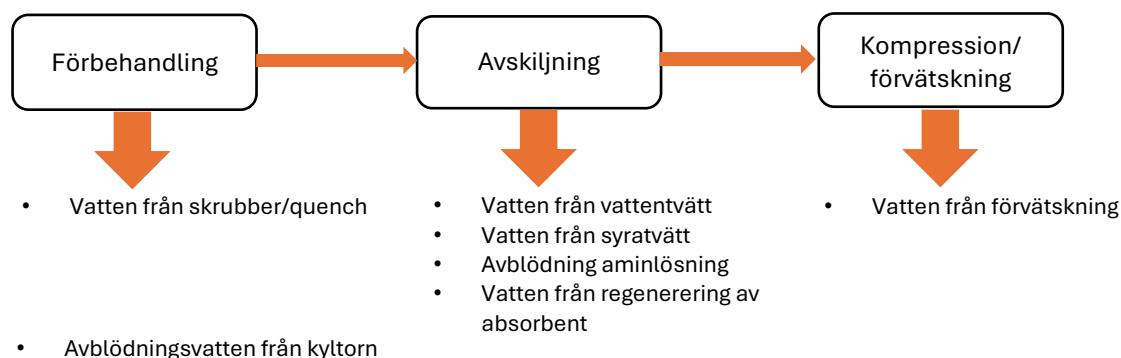
Tabell 13. Halt i utgående renat processavloppsvatten.

Parameter	Enhet	Medel Nollalt.	2024	2023	2022	Utsläppskrav miljötillstånd	Utsläppskrav SFS 2013:253	BAT-WI
Suspenderade ämnen	mg/l	6,7	8,0	5,6	6,4	20	30/45*	
Kväve	mg/l	102	101	98	106			
Sulfat	mg/l	1594	1 643	1 561	1 578			
pH	-	9,5	9,5	9,4	9,6	7-11		
TOC	mg/l	4,9	4,9	-	-			40
Molybden	µg/l	28	28	-	-			
Antimon	µg/l	476	476	-	-			900
Kadmium	µg/l	0,8	0,9	1,3	0,1	10	50	30
Krom	µg/l	1,9	1,6	2,3	1,9	10	500	100
Nickel	µg/l	1,5	1,9	1,4	1,1	10	500	150
Zink	µg/l	9,4	13	6,8	8,3	200	1 500	500
Tallium	µg/l	6,2	6,5	9,5	2,5	10	50	30
Koppar	µg/l	2,0	2,6	2,2	1,1	50	500	150
Arsenik	µg/l	0,6	0,5	0,6	0,6	10	150	50
Bly	µg/l	0,8	0,8	0,6	1,1	10	200	60
Kviksilver	µg/l	0,2	0,1	0,2	0,2	5	30	10

* 95 % av de mätta värdena skall uppgå till högst 30 mg/l och 100 % skall uppgå till högst 45 mg/l.

14.1.2. Nya flöden av processavloppsvatten från sökt verksamhet

Vid koldioxidinfångning kan processavloppsvatten uppkomma i flera olika delar av processen. Dessa olika processavloppsflödet presenteras i Figur 16 nedan och beskrivs närmare i Bilaga A – Teknisk beskrivning, avsnitt 11.



Figur 16. Schematisk bild över processavloppsvatten som kan uppkomma i och med införande av CCL.

En quench eller en skrubber kan komma att placeras efter befintlig rökgasrening men före avskiljningssteget för att förbehandla rökgaserna innan dessa leds till absorbern. En skrubber syftar till ytterligare rening av rökgaserna medan syftet med en quench är att kyla och befukta rökgaserna innan de tillförs absorbern för att erhålla god funktion i absorptionssteget. Vattnet från sådana processteg kommer att avledas till anläggningens befintliga vattenrening på samma sätt som befintliga processavloppsvatten på anläggningen. Det innebär således att den totala mängden processavloppsvatten som avleds via ledning till Göta älv ökar något till följd av sökt verksamhet.

Övriga processavloppsvattenflöden förväntas inte ledas via vattenreningen till Göta älv. Dessa hanteras i stället internt på anläggningen alternativt skickas för extern behandling. Avblödningsvatten

från kyltorn planeras att ledas till spillvattennätet på samma sätt som avblödningsvatten från befintlig verksamhet.

14.1.3. Förväntade halter i processavloppsvatten till recipient

De halter av föroreningar i processavloppsvattnet som släpps till recipient och som har fastställts under perioden för nollalternativet förväntas kvarstå även för sökt verksamhet. I det nya förbehandlingssteget (quench- eller skrubbersteget) genomgår de redan renade rökgaserna en ytterligare tvätt eller behandling. Det processavloppsvatten som uppstår i detta steg antas vara likvärdigt med det befintliga processavloppsvatten som genereras i nuvarande våta reningssteg. Eftersom det nya steget utgör en integrerad del av den totala rökgasreningen, kommer det nya flödet att behandlas i samma vattenreningsanläggning som nuvarande flöden.

Sammantaget förväntas utsläppshalterna i det totala renade processavloppsvattnet för befintlig och sökt verksamhet kvarstå på nivåer motsvarande dagens, befintliga villkor och övriga krav kommer innehållas av sökt verksamhet.

14.1.4. Förväntade mängder processavloppsvatten till recipient

Årlig mängd renat processavloppsvatten från befintlig verksamhet har under perioden 2022-2024 varit ca 360 000 m³. Volymen processvatten har varierat marginellt genom åren, som mest 10 000 m³ baserat på årsmedel, motsvarande ca 2 %. I och med installation av quench- eller skrubbersteg tillkommer ytterligare avloppsvatten liknande det från befintlig rökgasrening. Det nya volymflödet har uppskattats till 8 000 m³ per år och panna, vilket resulterar i volymer och utsläppta mängder för de olika stegen enligt Tabell 14.

Årlig utsläppsmängd har uppskattats baserat på dessa två antagande:

- Utsläppshalterna kvarstår på samma nivå som i befintlig verksamhet.
- Ökad vattenvolym med 8 000 m³ per panna.

Tabell 14. Förväntad volym och resulterade utsläppsmängder.

Parameter	Enhet	Nollalternativ	Steg 1	Steg 2	Steg 3
Volym	m ³	356 840	364 840	372 840	388 840
Kvicksilver	kg	0,06	0,06	0,06	0,07
Bly	kg	0,3	0,31	0,31	0,33
Kadmium	kg	0,20	0,20	0,21	0,22
Krom	kg	0,7	0,72	0,73	0,78
Nickel	kg	0,5	0,51	0,52	0,56
Zink	kg	3,3	3,37	3,45	3,68
Arsenik	kg	0,2	0,20	0,21	0,22
Koppar	kg	0,7	0,72	0,73	0,78
Tallium	kg	2,2	2,25	2,30	2,45
Antimon	kg	175	179	183	195
Molybden	kg	10,0	10,2	10,4	11,1
TOC	ton	1,7	1,74	1,78	1,89
Dioxin	mg	1,3	1,33	1,36	1,45
Klorid	ton	2 641	2 700	2 759	2 942
Kväve	ton	36	36,8	37,6	40,1
Sulfat	ton	569	582	594	634
Suspenderande ämnen	ton	2,0	2,04	2,09	2,23

Sammantaget bedöms utsläppet av renat processavloppsvatten öka i takt med implementeringen av koldioxidinfångningen. Som mest beräknas flödet öka med 9 % jämfört med dagens nivåer. Denna ökning bör dock sättas i direkt relation till recipientens omfattande vattenföring för att illustrera den faktiska miljöpåverkan.

Vid den södra mynningen, där årsmedelvattenflödet är ca 168 m³/s, utgör verksamhetens nuvarande bidrag (0,011 m³/s) endast 0,0065 % av det totala vattenflödet. Efter full utbyggnad (Steg 3) ökar denna andel till 0,0071 %.

Den faktiska tillkommande belastningen på recipienten motsvarar således endast 0,0006 % av det totala flödet. För att sätta detta i ett perspektiv är det tillkommande flödet (0,001 m³/s) så litet att det ryms väl inom de naturliga säsongsvariationer och mätosäkerheter som finns för Göta älv. Den hydrauliska belastningen och påverkan på vattenkvaliteten i recipienten bedöms därför vara försumbar.

14.2. Vatten till kylning

En kombination av olika kyltekniker planeras för att säkerställa att erforderlig kylkapacitet för sökt verksamhet finns tillgänglig. Även för befintlig verksamhet tillämpas flera olika tekniker, exempelvis kylning mot Säveån och våta kyltorn, vilket beskrivs mer ingående i Bilaga A – Teknisk beskrivning, avsnitt 6. Två olika vattenförbrukningar påverkas av sökt verksamhet; uttaget vatten från Säveån (industrivatten) och förbrukningen av kommunalt vatten. Dessa två typer av vatten används även inom befintlig verksamhet men förbrukningen förväntas öka i och med sökt verksamhet. Användningen av industrivatten från Säveån till kyltornen förväntas öka till följd av att kylbehovet ökar. Enligt tidigare beskrivning ökar uttaget av åvatten medan återföringen kvarstår på samma nivå som för sökt verksamhet till följd av att vattnet förångas i kyltornen. Den förväntade ökade förbrukningen av kommunalt vatten är till följd av att sådant vatten används för spraykylning av semi-torra fläktluftkylare och utgör således ett reservflöde.

14.2.1. Kylvatten från Säveån

För uttag av kylvatten från Säveån gäller specifika villkor som styrs av åns aktuella tillstånd. Vid normala förhållanden är det tillåtet att ta ut maximalt 900 m³/h. Tillåtet uttag begränsas dock när vattenföringen i ån är låg. Om strömningen understiger 4 m³/s får uttaget inte överstiga 500 m³/h. Skulle vattenföringen sjunka ytterligare och hamna under 2 m³/s råder totalt förbud mot vattenuttag. I och med Steg 3 för sökt verksamhet förväntas det momentant högsta vattenuttaget öka med 104 m³/h till cirka 535 m³/h vilket innebär god marginal till 900 m³/h.

Vattnet från Säveån har även, i mindre omfattning, andra användningsområden, beskrivet i Bilaga A – Teknisk beskrivning, avsnitt 6. Uttag av vatten från Säveån kommer alltså att öka med sökt verksamhet men hålls inom de gränser som idag finns definierade i gällande domar och Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

14.3. Dagvatten

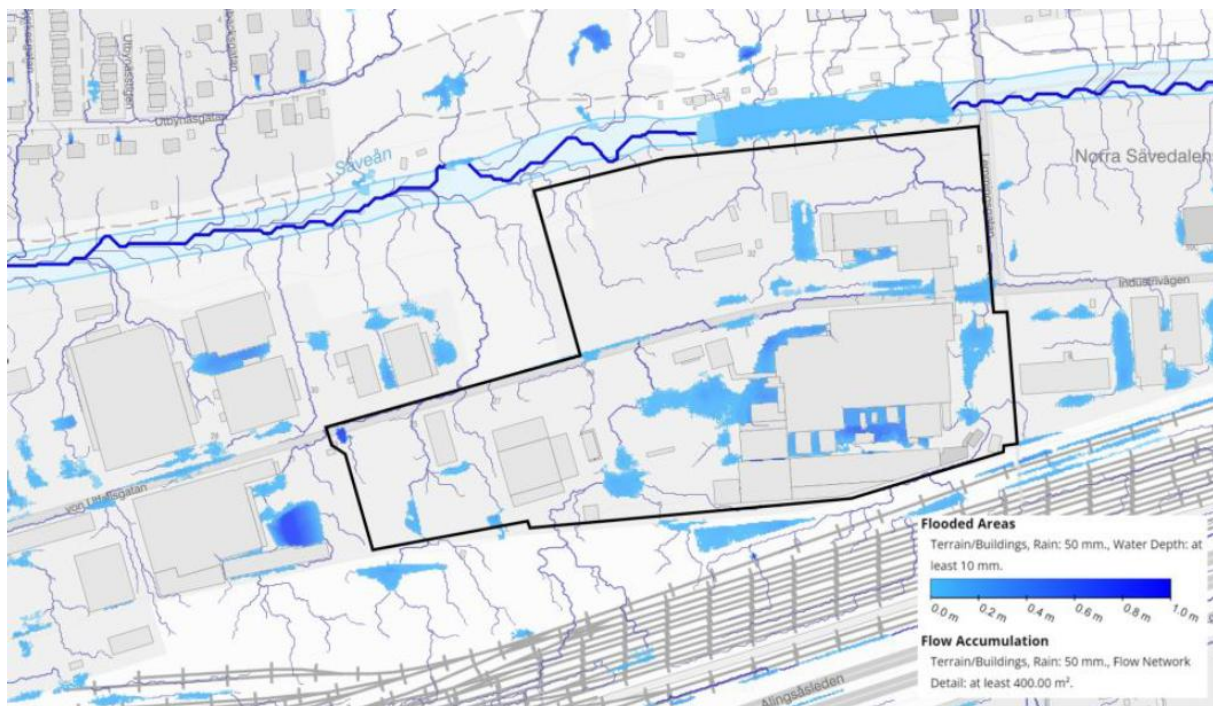
Sökt verksamhet kommer uppföras inom ett område med hårdgjorda ytor med en befintlig dagvattenhantering bestående av brunnar som leds till spillvattennätet och som försetts med oljeavskiljare på de platser där oljespill riskeras. Eftersom ytan är hårdgjord är infiltrationen till underliggande mark låg. Mängden vatten som avrinner från det totala verksamhetsområdet förändras endast marginellt när nya byggnader uppförs. Med tillkomsten av byggnader som den sökta verksamheten kräver kommer dock det avrinnande vattnet koncentreras till specifika punkter som t.ex.

hängrännor, istället för att avrinna över hela ytan. Flöden kan även ledas till Sävån, i linje med gällande tillstånd.

Dagvattensituationen kommer att beaktas när nya byggnader uppförs och sökt verksamhet bedöms därmed inte påverka vattenavrinningen från verksamhetsområdet negativt, exempelvis genom att skapa hinder för avrinningen, i någon betydande omfattning. Någon ökad förorening av dagvattnet förväntas inte, då tillkommande kemikalier som t.ex. amin och vattenfri ammoniak lagras och hanteras på ett sätt som innebär låg risk för utsläpp till dagvatten vid normal drift.

14.4. Skyfall

I likhet med inverkan på dagvattensituationen kommer sökt verksamhet påverkas marginellt av vattenflödet vid ett eventuellt skyfall. Vid höga vattenflöden hanteras flödet i första hand av befintligt dagvattensystem. Vid skyfall som resulterar i vattenflöden som dagvattensystemet inte klarar av att hantera rinner vattnet norrut mot Sävån. Tack vare att ytorna inom verksamhetsområdet till övervägande del är hårdgjorda och har lätt lutning mot Sävån kommer vattnet sannolikt rinna undan även i en skyfallssituation och därmed inte skapa problem eller risk för skador på anläggningen. För vissa ytor inom verksamhetsområdet föreligger dock risk för att vatten blir stående vid skyfall, vilket framgår av Figur 17.



Figur 17. Ytor med stående vatten vid klimatanpassat 100-årsregn.

Ytor inom verksamhetsområdet där Renova planerar att uppföra sökt verksamhet bedöms vara marginellt påverkat av skyfall, vattenansamlingar på ca 0,2 meter har modellerats vid klimatanpassat 100-årsregn. Nya byggnader som uppförs inom det aktuella området kommer att vara pålade.

Vid intensiva skyfall kommer den första mängden vatten ledas ner i brunnar, vilka till viss del är försedda med utrustning med oljeavskiljande funktion. Det medför att ev. föroreningar som finns inom området till största del avleds till spillvattennätet. En delmängd kan även förväntas avledas till Sävån vid högre flöden, vilket är i linje med tillstånd.

14.5. Släckvatten

I samband med Renovas ansökan om ändring av tillstånd för Sävenäs avfallskraftvärmeverk har en släckvattenutredning genomförts, se Bilaga B8 – Släckvattenutredning. Syftet är att fastställa förväntade flöden och volymer av släckvatten vid brand samt att föreslå åtgärder som förhindrar spridning till känsliga miljöer. Utredningen omfattar både den befintliga anläggningen och de verksamhetsdelar som tillkommer genom planerad koldioxidavskiljning.

Utredningen identifierar tio relevanta brandscenarier. Det scenario som ger störst släckvattenvolym är en brand i avfallsbunkern, där mängden beräknas till ca 90 m³. Bedömningen är att anläggningen i stort kan hantera släckvattenmängderna kopplat till identifierade scenarier, men vissa brister behöver åtgärdas för att säkerställa att släckvatten inte når recipient.

Föreslagna åtgärder inkluderar: att säkerställa tät och hårdgjord mark inom hela verksamhetsområdet, utreda och vid behov komplettera vattenledningar och spillvattensystem med avstängningsventiler, ansluta nya verksamhetsdelar till befintligt processvattenavlopp, säkerställa att saneringslådor är kompletta, dvs är utrustade med sand, absorberingsmedel, brunnstätningar, samt installera avstängningsventil i dagvattensystemet för att förhindra direktutsläpp vid brand. Dessutom rekommenderas att insatsplanen uppdateras med hänsyn till utbyggnaden av koldioxidavskiljning.

Sammantaget konstateras det att vid införande av förslagna eller likvärdiga åtgärder kommer anläggningen att leva upp till krav ställda av Miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler och Lag om skydd mot olyckor (2003:778) så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

14.6. Grundvattenförekomst

Det grundvatten som omnämns i avsnitt 11 återfinns endast i det ytliga jordlagret.

Grundvattentillgången i området är försumbar och magasinet har låg praktisk uttagsmöjlighet, vilket innebär att det är osannolikt att grundvattnet kommer att användas. Sökt verksamhet förväntas ha låg inverkan på grundvattenförekomsten då näst intill hela fastigheten är hårdgjord. Dessutom har jordarterna i området låg genomsläpplighet och vatten som inte avleds via brunnar förväntas avrinna till Säreån och vidare till havet via Göta älv.

Tillkommande ammoniak, amin och andra processkemikalier kommer att lagras och hanteras med erforderliga skyddsåtgärder för att så långt det är möjligt undvika utsläpp till mark eller dagvatten. Koldioxid utgör ingen risk för utsläpp till grundvatten då den absorberas i luft över tid vid ett eventuellt utsläpp. Tankar för lagring av koldioxid kommer dock att uppföras med erforderliga sekundära skydd, som t.ex. påkörningsskydd, för att minimera risk för utsläpp.

15. Övrig miljöpåverkan

I detta avsnitt beskrivs förväntad miljöpåverkan vid normal drift. Miljöpåverkan till följd av driftstörningar eller olyckor beskrivs i avsnitt 18.

15.1. Emissioner till mark

Sökt verksamhet förväntas inte ge upphov till några emissioner till mark. Kemikalier som hanteras och förbrukas i ny eller utökad omfattning kommer att lagras på hårdgjord yta och med sekundärt skydd som t.ex. påkörningsskydd, alternativt inomhus. Erforderliga säkerhetsåtgärder kommer att vidtas för att minimera risk för spill under normal drift.

15.2. Buller

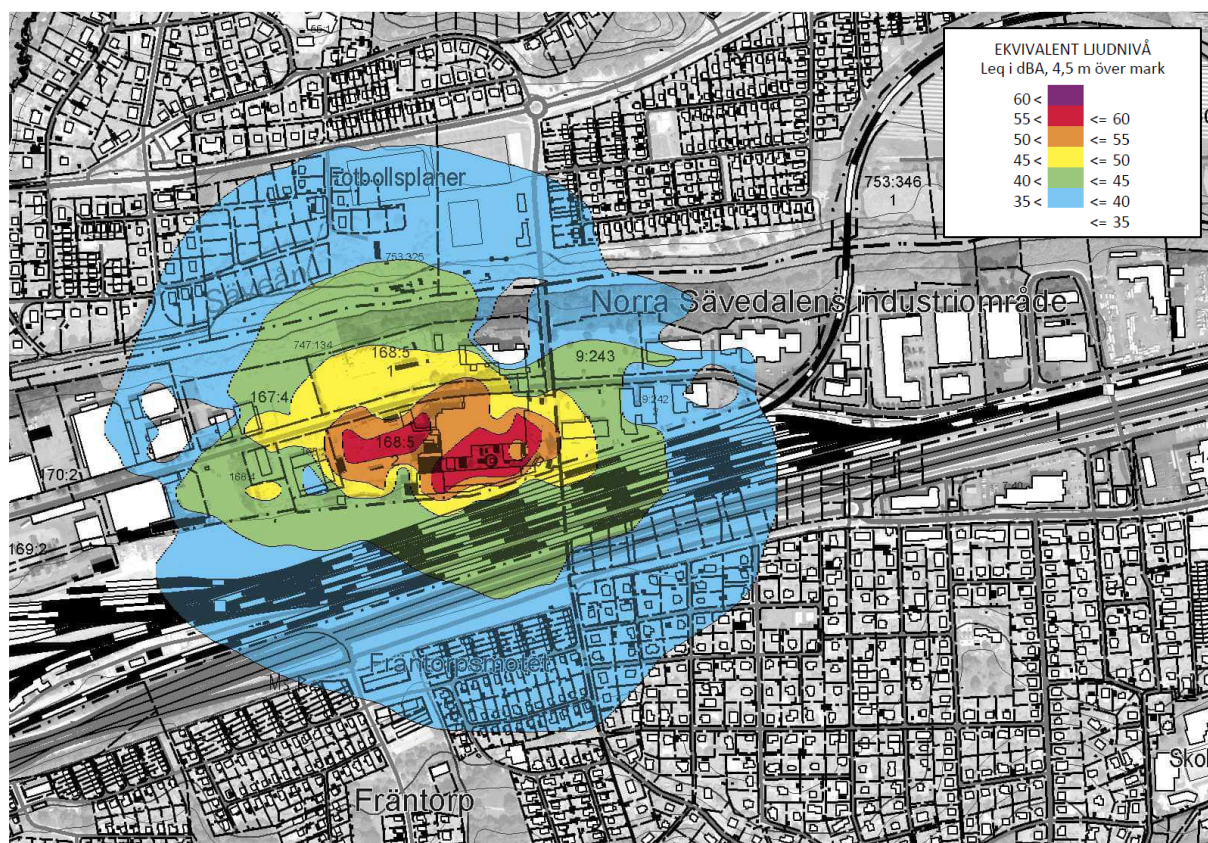
En bullerutredning har genomförts för att beräkna anläggningens ljudnivåer i omgivningen för den huvudsakligen tilltänkta placeringen av CCL-utrustning, se Bilaga B9 – Bullerutredning. Beräkningarna har utförts i en spridningsmodell där ljudet från den tillkommande utrustningen har lagts till i verksamhetens befintliga bullermodell. Det styrande värdet för omkringliggande bostäder är 40 dBA, vilket motsvarar Naturvårdsverkets riktvärden och verksamhetens villkor för nattetid. Eftersom verksamhetens bulleralstring är relativt konstant, underskrids riktvärdena för dag- och kvällstid med god marginal.

Huvudsakligt bullrande utrustning utgörs av kyltorn och semi-torra kylare vilka monteras uppe på tillkommande byggnader till väster om det befintliga avfallskraftvärmeverket, buller från transporter bedöms vara av liten betydelse.

Behov av åtgärder har konstaterats för att säkerställa att buller begränsas till under 40 dBA. Föreslagna åtgärder omfattar följande:

- Bullerskärm kring kyltorn och kylare.
- Begränsa buller från skorstensutlopp tillhörande rökgasrening L1 och L7 likt vad idag görs på L2 och L3.
- Buller från befintliga kyltorn begränsas, ordinarie ljuddämpande installation har slitits av väder och vind och vid byte av dessa skulle ljudspridning reduceras.
- Byte av ventilation till spärffilter till luftbehandlingsaggregat med god ljuddämpning.
- Flytta utsläppskällan för gipsprocessavluftningen för att minska spridningen.

Vid introduktion av ovannämnda eller likvärdiga åtgärder kommer alstring av ljud och spridning av detta begränsas till godkända nivåer. Bullerspridning och dess ekvivalenta ljudnivå till omgivningen vid införande av CCL på samtliga linjer visas i Figur 18. Av figuren framgår att inga bostäder påverkas av ekvivalenta ljudnivåer högre än gränsvärdet på 40 dBA.



Figur 18. Ekvivalent ljudnivå vid CCL på 4 linjer och införda åtgärder.

Införandet av koldioxidavskiljning innebär tillkommande utrustning som medför ökade bulleremissioner. Även om den slutgiltiga placeringen för Steg 3 och valet av bullerreducerande åtgärder kan komma att avvika något från de exempel som presenteras i bullerutredningen, visar utredningen att den sökta verksamheten kan uppfylla ställda krav. Skulle andra placeringar bli aktuella kommer dessa att utredas på motsvarande sätt för att säkerställa att inga riktvärden överskrids, exempelvis i samband med bygglovsprocessen. Sammantaget bedöms verksamheten, med lämpliga skyddsåtgärder, ge upphov till en ekvivalent ljudnivå under 40 dBA vid omkringliggande bostäder. Verksamheten bedöms därmed leva upp till gällande krav avseende buller.

15.3. Lukt

Sökt verksamhet förväntas inte ge upphov till några luktolägenheter under normal drift. Vattenfri ammoniak har dock en stark lukt, vilket även gäller för absorptionsmedlet då det kommer att utgöras av aminer som även de kan lukta. Vid filterbyte eller service kan lukt från processen uppstå. Även vid leverans av ammoniak kan lukt uppstå, i likhet med dagens verksamhet. Kemikalierna kommer att lagras och användas i slutna system för att undvika lukt och någon tillkommande kontinuerlig lukt från sökt verksamhet förväntas inte utan mest vid kortare tillfällen. Tvättsteg för rening av rökgaser bidrar även till minskad lukt.

15.4. Påverkan på statlig infrastruktur

Sökt verksamhet kommer att ha en viss ökad påverkan på statlig infrastruktur genom transporter. Huvudalternativet innebär att transport av förvätskad koldioxid och tillkommande kemikalieanvändning sker med lastbil. Transporter på väg kommer att öka och kommer att inkludera transport av farligt gods (koldioxid) på E20, vilken är ämnad för farliga transporter.

Belastningen på E20 och annan statlig infrastruktur kopplad till E20, vid full utbyggnad med avskiljning av koldioxid från fyra pannor, kommer öka med 46 transportrörelser per dag jämfört med 509 transportrörelser per dag för befintlig verksamhet. Detta motsvarar en ökning med 9 %.

Tillkommande transporter jämförs med årsdygnstrafik (ÅDT), genomsnittlig mängd trafik per dag under ett år, en metod att bedöma transporters inverkan på infrastruktur. För år 2023 uppskattades transporterna på E20 utanför Renova Sävenäs uppgå till 29 629 transportrörelser totalt och 1 558 tunga transporter. De 46 tillkommande transportrörelserna motsvarar alltså en ökning med 0,16 % sett till totalt antal transporter och 2,95 % sett till antalet tunga transporter.

Sökt verksamhet bedöms därmed inte påverka E20 i någon betydande utsträckning.

15.5. Påverkan på skyddsvärda områden

Genomförda spridningsberäkningar, utsläppshalter till vatten och fört resonemang avseende utsläpp till vatten och påverkan på vattenförekomster i denna MKB visar att sökt verksamhets påverkan på omgivande områden är acceptabel. Miljökvalitetsnormer för luft innehålls med god marginal och inverkan på vattenmiljön i recipienten är försumbar. Således bedöms inte den sökta verksamheten medföra någon betydande ökning av miljöpåverkan för luft- och vattenkvalitet för de skyddsvärda områden som förekommer i verksamhetens närområde.

Skyddsvärda områden i anläggningens omgivning presenterades i avsnitt 10.2. Den närmaste naturmiljön utgörs av Sävån, som är ett Natura 2000-område med syfte att skydda de arter för vilka ån utgör en viktig livsmiljö. Uttaget av kylvatten förväntas öka, men inte i en omfattning som innebär en belastning på vattenlevande arter, då både temperaturpåverkan och vattenuttag begränsas och gränser för villkor innehålls. Tillrinnande vatten från verksamheten som inte kan hanteras av dagvattensystemet bedöms kvarstå på likvärdig nivå som i nollalternativet.

Längre bort finns naturreservat, friluftsområden och vattenskyddsområden. Verksamhetens påverkan på dessa begränsas till spridning av luftemissioner, vilka har visats inte påverka MKN negativt. Inte heller aminer, vilka saknar svenska MKN, har visat sig överskrida rekommenderade norska och engelska riktvärden. Buller från anläggningen utgör inte något problem på de avstånd där naturreservat, friluftsområden och vattenskyddsområden är lokaliserade.

Utöver Sävån och vattenskyddsområden finns även grundvattenförekomster vilka skulle kunna påverkas vid spill av kemikalier. Den tillkommande kemikalieanvändningen kommer att hanteras på samma sätt som dagens, och utsläpp av kemikalier förväntas endast ske i händelse av olycka. Riskerna för detta minimeras genom riskanalyser samt förebyggande åtgärder och rutiner i likhet med dagens verksamhet. Inverkan på grundvattnet bedöms likvärdig som dagens verksamhet. Sökt verksamhets inverkan på och behov av dagvattensystem kommer kvarstå på likvärdig nivå som dagens verksamhet.

Kviberg, del av totalförsvaret, och kulturmiljöer kommer inte att påverkas mer än av spridning till luft vilka har visats vara i linje med MKN-värden och gällande villkor. Buller kommer begränsas även det inom villkor.

Sammantaget förväntas inte sökt verksamhet innebära någon försämring för skyddsvärda områden.

15.6. Påverkan under byggtiden

Sökt verksamhet inkluderar uppförande av en eller flera nya byggnader som ska inrymma utrustning för avskiljning, komprimering och förvätskning av koldioxid. Dessutom ska lagringstankar för koldioxid uppföras utomhus inom verksamhetsområdet. Dessa aktiviteter innebär tillfälligt ökade transporter och tillfälligt ökad drift av arbetsmaskiner och fordon, vilket förväntas medföra förhöjda bullernivåer och utsläpp till luft i samband med att arbetet utförs.

Arbetsmoment under byggtiden som kommer att kräva grävning eller schaktning i mark anmäls separat enligt Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, § 28 om risk för föroreningar föreligger. För att säkerställa att befintliga ledningar inte skadas kommer ev. schaktningsarbeten att genomföras med försiktighet och enligt gällande bestämmelser om markarbeten.

Enligt befintligt villkor för anläggningen ska det vid byggnadsåtgärder som omfattas av nuvarande tillstånd tillämpas vad som anges i NFS (2004:15).

15.7. Avfall

Sökt verksamhet kommer att ge upphov till ett antal olika avfallsfraktioner enligt beskrivning i Bilaga A – Teknisk beskrivning, se även sammanställning av förväntade avfallsmängder i Tabell 15. Processavloppsvatten som inte kan återvinnas eller renas i befintlig vattenrening hanteras som avfall.

Tabell 15. Sammanställning av förväntade årliga avfallsmängder.

Typ av avfall	Enhet	Två pannor	Fyra pannor	Föreslagen hantering
Förbrukat aktivt kol	ton	2-5	5-10	Intern hantering
Aminhaltigt avfall	ton	5-10	15-25	Intern hantering alt extern mottagare

Avfall som uppkommer till följd av sökt verksamhet kommer att hanteras enligt Renovas befintliga och väl implementerade rutiner för hantering av avfall.

16. Resurshushållning

Vid drift av avfallskraftvärmeverket behövs resurser, huvudsakligen i form av kemikalier, energi och vatten. Användningsområden är bland annat kemikalier för både rökgas- och vattenrening, energi i form av el till processer, värme för varmhållning samt vatten för kylning.

Sökt verksamhet kommer att innebära användning av några nya kemikalier, samt mer energi- och vattenanvändning. Nedan redogörs för vald utformning för sökt verksamhet och varför de utgör tekniskt fungerande alternativ samtidigt som miljöpåverkan begränsas. Vidare beskrivs vilka åtgärder som vidtas för att minska resursanvändningen där det är möjligt.

16.1. Kemikalier

Sökt verksamhet innebär en ökning av kemikalieanvändningen. Den kemiska produkt som kommer att förbrukas i störst mängd inom sökt verksamhet och som dessutom inte hanteras inom befintlig verksamhet är absorbent, vilket kommer att vara en aminblandning troligtvis innehållande flera olika kemiska komponenter. En mindre mängd av absorbentlösningen behöver avblödas ("bleed and feed") kontinuerligt för att upprätthålla absorbentens funktion då de aktiva komponenterna i lösningen bryts ned vid användning. Således föreligger en förbrukning av absorbentlösning, även om merparten av lösningen kontinuerligt cirkuleras och återanvänds i processen.

Typ av amin är i dagsläget inte bestämd och val av amin kommer att göras i samband med upphandling av utrustning där bland annat miljöpåverkan och risk kommer beaktas. Som en del av det kontinuerliga arbetet med att fasa ut miljö- och hälsofarliga kemikalier kan även typ av amin komma att ändras över tid om det visar sig finnas tekniskt fungerande alternativ som utgör lägre miljö- och hälsofar.

Vattenfri ammoniak kommer att användas som köldmedium inom sökt verksamhet. Den vattenfria ammoniaken kommer att cirkuleras i slutna system. Dock kommer en liten mängd förbrukas till följd

av att alla trycksatta industriella köldmediesystem har små diffusa förluster över tid, även när de är korrekt byggda och underhållna. För ammoniakbaserade kylsystem är 1 % av fyllnadsmängden per år en konservativ och branschtypisk uppskattning av förlusten som följaktligen kommer att släppas ut till omgivande luft vilket innebär låg omsättning och användning av vattenfri ammoniak.

Svavelsyra kan komma att användas i ett syratvättsteg för att tvätta rökgaserna efter avskiljning av koldioxid. Detta i syfte att avskilja ev. rester av amin, ammoniak och andra nedbrytningsprodukter i rökgaserna. Svavelsyra används brett inom industri och en syratvätt anses vara en beprövad metod för ändamålet.

Förbrukningen av natriumhydroxid, som används för pH-justering även inom befintlig verksamhet, kommer att öka i och med sökt verksamhet. Natriumhydroxid behövs för att justera pH-värdet och stabilisera processen för kylning av rökgaserna i en ev. quench. Doseringen kommer att vara automatiserad och doserar enbart krävd mängd.

Sökt verksamhet kommer även medföra en mindre ökning av förbrukningen av aktivt kol eftersom ett extra reningssteg för rökgasen före förvätskningssteget planeras. Användandet är viktigt för att rena koldioxiden inför förvätskning då strikta krav ställs på koldioxiden för att undvika att oönskade ämnen följer med som kan resultera i skador på utrustning eller generera avlagringar som över tid kan skapa problem.

Förväntade mängder kemikalier som förbrukas inom sökt verksamhet visas i Tabell 16. Omhändertagande av avfall beskrivs i avsnitt 15.7.

Tabell 16. Förväntad årsförbrukning av kemikalier.

Kemikalier	Enhet	Två pannor	Fyra pannor	Användningsområde
Amin (MEA/PZ)	ton	315	866	Absorbent
Vattenfri ammoniak	ton	0,2	0,4	Köldmedium i slutet system
Svavelsyra (96 %)	ton	160	320	Syratvätt
Natriumhydroxid (50 %)	ton	160	320	pH-justering
Aktivt kol	ton	2-5	5-10	Rening av koldioxid före förvätskning

I linje med Renovas befintliga rutiner för kemikalieanvändning kommer det bedrivas ett kontinuerligt arbete för att minska kemikalieförbrukningen med bibehållen funktion och prestanda för processen. Förväntad kemikalieförbrukning för sökt verksamhet kan komma att förändras när koldioxidinfångningen är tagen i drift och det har funnits möjlighet att optimera processen.

16.2. Energi

Befintlig verksamhet inom avfallskraftvärmeverket Sävenäs använder el och värme för drift av anläggningen. Tabell 17 visar hur energianvändningen har varierat under år 2022-2024.

Tabell 17. Energianvändning inom befintlig verksamhet.

	Totalt [GWh/år]		
	2024	2023	2022
Elförbrukning förbränning (GWh)	71	64	68
Värmeförbrukning förbränning (GWh)	98	88	92

Den interna energianvändningen kommer att öka i och med sökt verksamhet och balansen mellan hög- och lågvärdig energi förändras med den stegvisa implementeringen av koldioxidinfångningen. Vid infångning av koldioxid från en panna ökar användningen av el med ca 35 GWh per år, vilket motsvarar ca 9 % av den egenproducerade elen. Samtidigt ökar fjärrvärmeproduktionen något under förutsättning att värmepumpar nyttjas för effektiv användning av restvärmen från processen. I denna situation kan behovet av kylning hållas nere eftersom restvärmen behövs i fjärrvärmenätet.

I takt med att koldioxidinfångning installeras på fler pannor ökar elanvändningen samtidigt som efterfrågan på restvärme minskar, se förväntad energiproduktion och energianvändning i Tabell 18.

Tabell 18. Energiproduktion och energianvändning inom sökt verksamhet.

		Enhet	Elproduktion	Elanvändning CCL	Värme-produktion	Kylning CCL
Utan CCL		GWh	306	0	1 534	0
En panna	Utan värmepump	GWh	297	28	1 520	51
	Med värmepump	GWh	297	35	1 560	16
Två pannor	Med värmepump	GWh	282	62	1 470	124
Fyra pannor	Med värmepump	GWh	235	128	1 330	270

Vid koldioxidinfångning på fyra pannor är det sannolikt inte möjligt att ta tillvara på all restvärme med värmepumpar eftersom stor del lågvärdig värme produceras och behovet av sådan värme inte finns på fjärrvärmenätet. I den situationen krävs i stället en större kylkapacitet så att restvärmen kan kylas bort. Generellt är det inte önskvärt att kyla bort energi men Renova bedömer att det i den aktuella situationen är försvarbart av följande anledningar:

- Elbehovet för sökt verksamhet kommer inte att överskrida mängden egenproducerad el. Renova kommer således inte bli beroende av externt producerad el för drift av koldioxidinfångningen.
- Den huvudsakliga uppgiften för avfallskraftvärmeverket Sävenäs är behandling av avfall, eftersom avfallet i fråga inte kan återvinnas på annat sätt. Att sluta förbränna avfall på anläggningen är således inte ett alternativ och infångning av koldioxid från rökgaserna är således den enda möjligheten att uppnå en minska koldioxidutsläppen för att nå lokala, nationella och globala klimatmål.

16.3. Vatten

Av den tillkommande vattenanvändningen står vatten från Sävån för den största delen medan mängden kommunalt vatten kommer att stå för en mindre andel. Vattnet från Sävån som ökar består enbart av uttaget vatten som inte återleds till ån.

Användningen av kommunalt vatten kommer att öka i samband med drift av de semitorra fläktkylarna med vattensprayning. Detta eftersom utrustningen kräver hög vattenkvalitet. Även till den aminbaserad koldioxidavskiljning kan kommunalt vatten komma att krävas. Detta eftersom aminlösningen typiskt består av ca 70 vikt% vatten och vatten med hög kvalitet krävs. Vattnet cirkuleras i absorbercykeln med ett avblödningsflöde som uppstår för att hålla god kvalitet på absorbenten, avblödningsflödet minimeras för att förbruka så lite vatten och amin som möjligt samtidigt som resursförbrukning för att producera det kommunala vattnet begränsas.

Förbrukningen av industrivatten från Sävån kommer att öka i större omfattning än förbrukningen av kommunalt vatten. Kyltornen är de största förbrukarna av åvatten. Vid full utbyggnad med avskiljning av koldioxid på fyra pannor förväntas uttaget av åvatten momentant öka med 104 m³/h, jämfört med nollalternativets 431 m³/h. Våta kyltorn bedöms vara den mest effektiva kylmetoden eftersom den normalt inte ökar användning av kommunalt vatten som förbrukar resurser vid produktion, inte höjer temperaturen till ogynnsamma nivåer i ån samtidigt som uttaget från ån sker inom ramen för befintliga vattendomar och Förordning (2001:554).

I den mån det är möjligt kommer vatten från olika delar i processen att återanvändas internt. Detta är dock inte lämpligt för alla flöden. Processvattenflöden kommer uppstå som behöver omhändertas på annat sätt. Alternativ för omhändertagande av processvatten som inte kan återföras eller renas är att det sprutas in i pannorna, samlas upp och hanteras internt på annat sätt alternativt bortforslas för extern hantering.

17. Klimat

Sökt verksamhet är en renodlad klimatåtgärd, d.v.s. en åtgärd som genomförs i syfte att minska anläggningens klimatpåverkan.

17.1. Sökt verksamhets klimatpåverkan

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 per år. 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 kraftigt med koldioxidinfångning utgör sökt verksamhet en positiv åtgärd för klimatet, vilket är det huvudsakliga syftet med sökt verksamhet.

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.

Processen för CCL innefattar, som beskrivits i avsnitt 16, energikrävande steg som till viss del kan reducera klimatnyttan. Detta sker då det energibehov som inte längre kan tillgodoses av Sävåns avfallskraftvärmeverk måste ersättas på annat sätt. Hur klimatnyttan påverkas beror på hur den ersättningsel och värme som krävs produceras. I detta sammanhang bör det dock understrykas att Renovas huvudsakliga uppdrag är avfallsbehandling. Energiproduktionen är en sekundär nytta, snarare än verksamhetens primära syfte.

Det arbete som Renova redan bedriver med att minska det fossila innehållet i avfallet är grundläggande för att komma till rätta med klimatproblematiken lokalt i Göteborg. Men om Renova ska kunna bidra i erforderlig omfattning till uppfyllnad av lokala, regionala och nationella miljömål är infångning av koldioxid från mer än bara en panna inom avfallskraftvärmeverket Sävåns en förutsättning.

Välgrundade teknikval, kontinuerlig uppföljning och ett aktivt underhålls- och förbättringsarbete för att t.ex. maximera livslängden för teknisk utrustning, optimera energianvändningen och hushålla med kemikalier är också av vikt för att minimera delprocessernas klimatkostnader.

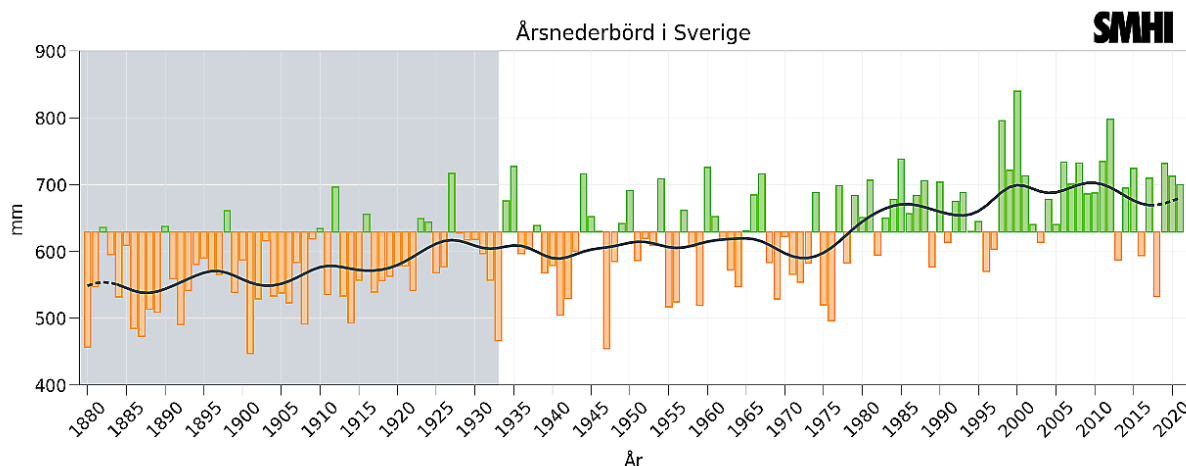
År 2024 uppgick Sveriges utsläpp av växthusgaser till ca 47,47 miljoner ton koldioxidekvivalenter, enligt Naturvårdsverket. Samtidigt uppskattades upptaget av växthusgaser – så kallade negativa utsläpp – till 31,22 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Nettoutsläppen uppgick därmed till 16,25 miljoner ton.

Implementering av Steg 1 och Steg 2 skulle alltså reducera de nationella nettoutsläppen med ca 1 %. Om samtliga koldioxidutsläpp från verket avskildes, likt Steg 3, skulle reduktionen uppgå till omkring 3 %. Åtgärden skulle därmed ha en tydlig effekt även ur ett nationellt perspektiv.

17.2. Hänsyn till framtida klimatförändringar

Vid upprättandet av miljökonsekvensbeskrivningen har hänsyn tagits till hur verksamheten påverkas av och bör anpassas mot ett framtida förändrat klimat, med fokus på vatten, temperatur, erosion, skred och ras. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) genomför prognoser och bedömningar av klimatets framtida inverkan på natur och omgivningsförhållanden. Dessa prognoser har använts som underlag för Renovas bedömning av hur klimatförändringarna kan komma att påverka sökt verksamhet.

Klimatförändringarna gör det allt svårare att bedöma förekomst av nederbörd och dess intensitet. Generellt förväntas dock en ökad nederbörds mängd, vilket är i linje med historisk statistik presenterad i Figur 19. Klimatscenarioer visar exempelvis att intensiteten i 30-minutersregn förväntas öka. Antalet tillfällen med intensiv nederbörd förväntas också öka, särskilt i norra och västra Sverige, d.v.s. där sökt verksamhet är lokaliserad. Kraftiga regn leder till höga flöden i vattendrag, men ökade vattenflöden kan även påverka markvattenförhållandena och öka sannolikheten för ras och skred.



Figur 19. Årsnederbörd i Sverige 1880 – 2020 och avvikelse från medelvärde (SMHI, 2024)

17.2.1. Översvämning

Av Figur 7 framgår hur högt vattennivån skulle nå vid uppskattat högsta möjliga flöde. Figur 7 är upprättad med hänsyn tagen till förväntade klimatförändringar och skyfall med ett flöde högre än 200-årsregn. Nivån på Sävån skulle då höjas men inte sträcka sig in på Renovas fastighets- och verksamhetsområde, risk för översvämning av Sävån upp till fastigheterna är alltså mycket låg.

Inga byggnader kommer att uppföras vid verksamhetsområdets nordligaste gräns och det är inte heller aktuellt att lagra eller hantera någon koldioxid eller andra kemikalier där. Således bedöms framtida klimatrelaterade översvämningar, orsakade av t.ex. skyfall, inte medföra någon betydande påverkan på sökt verksamhet.

Vattenansamlingar kan uppstå inom fastighetsområdet, visat i Figur 17. Dessa vattenansamlingar har som djupast ett djup på ca 0,6 meter och utgör inte något större hinder eller risk för verksamheten.

17.2.2. Erosion och skred

Figur 8 visar att det föreligger risk för erosion längs med Säveåns stränder, i linje med geotekniska undersökningar inom området. Erosionsriskområdet ligger helt utanför anlagt område. Av Figur 7 framgår att även risken för skred följer Säveån, men med något större utbredning än området med risk för erosion och att riskområdet når in i den norra delen av verksamhetsområdet. Om hög vattenföring i Säveån följer till följd av klimatrelaterad ökad nederbörd kan det medföra att områdena med risk för erosion och skred breddas ytterligare. Eventuell anläggning inom det norra området kommer att föregås av erforderlig stabilisering av marken.

I enlighet med den utförda geotekniska utredningen kommer inte marken utsättas för belastningar som överskrider de fastställda säkerhetsmarginalerna. För att tillåta högre belastning måste antingen lämpliga säkerhetsåtgärder vidtas, eller så ska nya, specifika geotekniska undersökningar för det avsedda byggnadsområdet visa på tillfredsställande bärkraftighet och lämplighet för den planerade belastningen.

18. Aspekter och risker

Med miljöaspekt avses en avgränsad del av en verksamhetens aktiviteter som interagerar med miljön. Aspekter kan således ha positiv eller negativ inverkan på den omgivande miljön och människors hälsa. En grundläggande skillnad mellan aspekter och risker är att aspekter har en sannolikhet för inträffande som är känd och hög, medan risker är oförutsägbara med avseende på om och när det kommer att inträffa.

När aspekter eller risker uppstår eller förvärras till följd av flera olika påverkansfaktorer kallas de kumulativa. Påverkansfaktorerna kan ha sitt ursprung helt eller delvis utanför den sökta verksamheten och Renovas möjlighet att förebygga de kumulativa miljöeffekterna varierar därför.

18.1. Miljöaspekter

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs utgör per definition en miljöfarlig verksamhet och det är därmed underförstått att aspekter med en negativ inverkan på miljö och människors hälsa föreligger.

Som en del av Göteborgs stad träffas Renova av krav på hållbarhetsrapportering enligt CSRD, vilket även innebär att en så kallad dubbel väsentlighetsanalys (Double Materiality Assessment = DMA) ska upprättas och revideras regelbundet. Bolagsgemensamma miljöaspekter identifieras därmed och bedöms enligt fastställd rutin.

Sökt verksamhet bedöms inte medföra några nya miljöaspekter, men den påverkar flera av de sedan tidigare definierade miljöaspekterna som t.ex. "Entreprenörers transporter med tunga fordon" och "Förbrukning och hantering av bulk-kemikalier". Sökt verksamhet inkluderas även i sedan tidigare identifierats aspekter kopplade till resursutnyttjande, avseende t.ex. användning av el, fjärrvärme och kommunalt vatten.

För identifierade och bedömda aspekter genomförs en regelbunden uppföljning och ett kontinuerligt arbete för att minska konsekvenserna av respektive aspekt, t.ex. genom att upprätta säkra lossningsplatser och tydliga lossningsinstruktioner, samt genom att ställa krav på miljöprestanda på de fordon som externa aktörer använder för transporter in och ut från verksamhetsområdet.

18.2. Specifik riskutredning för sökt verksamhet

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 är prioriterat i projektet och därför har en specifik riskutredning genomförts av riskexperter hos Sweco Sverige AB, se Bilaga B10 - Riskutredning.

Analyserna har utförts med konservativa antaganden och baseras på olycksscenarier som bedömts representera anläggningens möjliga ”worst-case”-händelser. I enlighet med detta utgår riskanalysen från att verksamheten avskiljer koldioxid från fyra förbränningslinjer, vilket innebär en högre risknivå. Detta gäller trots att den faktiska implementeringen planeras ske stegvis, med en till två avskiljningslinjer i varje etapp. Förutsättningar och teknik kan därför komma att förändras innan koldioxidavskiljning eventuellt bedrivs från samtliga fyra linjer, vilket motsvarar anläggningens fulla kapacitet.

18.2.1. Dimensionerande scenarier

Riskutredningen är baserad på konservativa bedömningar och scenarier som potentiellt kan innebära störst konsekvens för personer i omgivningen. Därför har riskutredningen fokuserat på koldioxid och ammoniak, både vid lagring och vid transport. Den specifika riskutredningen är uppdelad i dimensionerade scenarier vilka har analyserats för att bedöma risk och utreda vilka åtgärder som behöver införas för att reducera risker. De sju dimensionerande scenarierna vilka ligger till grund för den kvantitativa bedömningen presenteras i Tabell 19. Dessa är sedan uppdelade i analyserade scenarier efter hur snabbt ett utsläpp sker, snabbare utsläpp innebär en högre risk där momentant utsläpp av full mängd utgör största risken. Sannolikhet för vardera analyserat scenario har bedömts utifrån tekniska fel och mänsklig faktor.

Tabell 19. Dimensionerande scenarier för den kvantitativa riskbedömningen.

Scenario / Källa	Mängd utsläpp	Kommentar
Utsläpp av förvätskad koldioxid (15 tankar á 500 ton)	7 500 ton CO ₂	Totalmängd för 15 tankar
Utsläpp från 2 tankar med förvätskad koldioxid	1 000 ton CO ₂	2 × 500 ton
Utsläpp från 3 tankar med förvätskad koldioxid	1 500 ton CO ₂	3 × 500 ton
Utsläpp av vattenfri ammoniak från kylmaskin	1,7 ton NH ₃	–
Utsläpp av vattenfri ammoniak från värmepump	166 kg NH ₃	-
Utsläpp vid lastning av förvätskad koldioxid	36 ton CO ₂ per behållare	Vid en enskild lastningsoperation
Olycka vid transport av förvätskad koldioxid	36 ton CO ₂ per transportbehållare	Vid incident på väg till rekommenderad farligt-gods-led

18.2.2. Beräknade konsekvensavstånd

Konsekvensavståndet för ett utsläpp av koldioxid och ammoniak har satts till det avstånd inom vilket det är 1 % sannolikhet att en person omkommer med hänsyn till koncentration, varaktighet av utsläpp och förväntad exponeringstid. Ytterligare har inverkan på hälsa vid exponering till ammoniak över tid bedömts. Olyckor med störst konsekvensavstånd per dimensionerat scenario presenteras i Tabell 20.

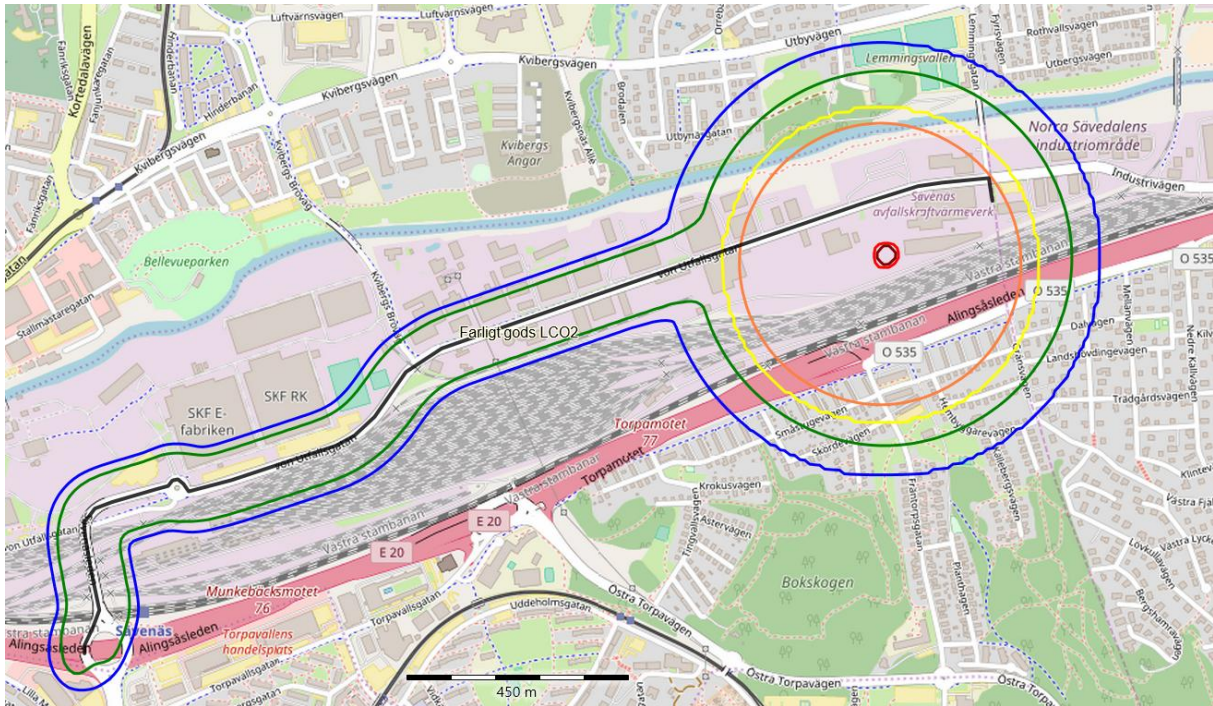
Tabell 20. Dimensionerade scenarier och scenario-beskrivning för scenario med högst konsekvenser.

Dimensionerande scenario	Scenario-beskrivning	1 % dödlig dos [m]
Utsläpp av förvätskad koldioxid	Momentant utsläpp av hela innehållet i en koldioxidtank (tankarna analyseras separat och risken summeras)	282–324
Utsläpp från 2 tankar med förvätskad koldioxid (1000 ton)	Momentant utsläpp av hela innehållet i två koldioxidtankar	372–436
Utsläpp från 3 tankar med förvätskad koldioxid (1500 ton)	Momentant utsläpp av hela innehållet i tre koldioxidtankar	436–522
Utsläpp av vattenfri ammoniak från kylmaskin (1,7 ton) (fyra avskiljningslinjer)	Momentant utsläpp av all ammoniak i en kylmaskin från ett rörbrott	66–130
Utsläpp av vattenfri ammoniak från värmepump (166kg) (fyra avskiljningslinjer)	Momentant utsläpp av all ammoniak i en kylmaskin eller värmepump från ett rörbrott	22–44
Utsläpp vid lastning av förvätskad koldioxid (36 ton per behållare)	Kontinuerligt utsläpp av hela transportbehållarens innehåll från ett slangbrott (DN40 slang - 40 mm).	21–22
Olycka vid transport av förvätskad koldioxid från anläggningen på väg till rek. väg för farligt gods (36 ton per transbortbehållare)	Stort utsläpp	78–101

Utifrån sannolikhet att en olycka sker kombinerat med konsekvensavstånd för respektive olycka har risk för individ och samhälle bedömts.

18.2.3. Individ- och samhällsrisk

Sammantagen individrisk baserat på dimensionerande scenarier antaget att riskreducerande åtgärder för ammoniak vidtas presenteras nedan i Figur 20. Konturens exakta placering är beroende av var riskkällorna placeras inom anläggningen. I beräkningarna har placering av riskkällorna satts på de platser inom verksamhetsområdet där riskkällorna troligen placeras. Konturerna sträcker sig längs med von Utfallsgatan då riskerna med transport av farligt gods från anläggningen till väg E20 också beräknats.



Figur 20. Individriskbidrag från riskkällor inom verksamhetsområdet samt tillkommande transportrisker på von Utfallsgatan som förbinder verksamheten med väg E20.

Utanför den gula konturen är individrisknivån acceptabel. Innanför den gula och orangea konturen är risknivån inom toleransintervallet för individrisk, på gränsen till vad som är acceptabelt. Innanför den röda cirkeln är risk för individer hög, precis vid placering av CCL-utrustning och koldioxidtankar. Resultatet visar att risk för individer huvudsakligen föreligger inom Renovas verksamhetsområde när rekommenderade eller likvärdiga riskreducerande åtgärder för ammoniak vidtas. Riskreducerande åtgärder för andra risker än ammoniak kommer även implementeras, antingen de rekommenderade i riskutredning eller likvärdiga sådana.

Samhällsrisk har likt individrisk bedömts. Vid bedömning av samhällsrisk har risknivåerna visat sig helt vara på acceptabel nivå eller inom toleransintervallet för samhällsrisk. Trots att toleransområdet inte överskrids kommer åtgärder implementeras för att reducera sannolikhet för en olycka och dess konsekvenser på samhälle.

18.2.4. Riskreducerande åtgärder

Skyddsåtgärder kommer, som konstaterats, implementeras för att reducera risk från sökt verksamhet, flertalet åtgärder har konstaterats i riskutredningen. Åtgärder kommer både i form av organisatoriska åtgärder hur bolaget arbetar, exempelvis rutiner, och tekniska åtgärder, som hur lagring av kemikalier utformas. Ett urval av riskreducerande åtgärder presenteras här, samtliga riskreducerande åtgärder presenteras i Bilaga B10 - Riskutredning.

Ammoniak

Resultatet av genomförda beräkningar visar att ammoniak som krävs för att förvätska koldioxiden bidrar med risker på verksamheten och i omkringliggande områden. I beräkningarna har väldigt konservativa antaganden använts för ammoniak, så att riskerna snarare överskattas än underskattas. Riskerna kopplat till ammoniak ska hanteras genom bland annat:

- Segmentering och indelning av maskinerna, för att minska mängden läckt ammoniak vid ett potentiellt läckage.
- Tekniska system så som skrubbersystem och avstängningsventiler för att minska ett eventuellt utsläpps storlek och påverkan.
- Utrymmen som inrymmer ammoniakbärande installationer ska vara täta.

Koldioxid och amin

Resultatet av genomförda beräkningar visar att en allvarlig olycka med koldioxid kan innebära en påverkan på större delar av anläggningen och även närliggande bostadsområden. Även för koldioxid har konservativa antaganden gjorts. Riskerna för stora koldioxidrelaterade olyckor ska hanteras genom att bland annat:

- Reducera risken för påkörning genom att säkerställa sänkt hastighet inom verksamhetsområdet.
- Tillkommande verksamhetsdelar för koldioxidavskiljning utförs brandtekniskt avskilda från befintliga anläggningsdelar.
- Placera påkörningsskydd vid lagringstankar för koldioxid.
- För att hantera den risk för skred som föreligger i norra delen av verksamhetsområdet ska lagringstankar för flytande koldioxid inte placeras inom områden där risk för skred föreligger.
- Lagringstankar för flytande koldioxid och aminer, samt utrymmen med ammoniakbärande utrustning ska placeras och utrustas för att minimera påkörningsrisk.
- Hanteringsplatser för aminer bör invallas.
- Upprätta rutiner för utfärdande av VMA (viktigt meddelande till allmänheten) vid olycka.

Transport av farligt gods inklusive lastning

Konsekvensavstånd från olycka med transport av farligt gods är kortare jämfört med stora olyckor vid lagringstankar eller annan processutrustning inom anläggningen. Samtidigt sker transporter av farligt gods utanför anläggningsområdet redan idag. Från Sävenäs avfallskraftvärmeverk går transporterna en kort sträcka i västlig riktning, via von Utfallsgatan, innan de kör på rekommenderad väg för transport av farligt gods. Riskbidraget från lastning och transport av flytande koldioxid från anläggningen bedöms generellt som lågt. Åtgärder för att begränsa konsekvenser från en olycka med farligt gods inkluderar att:

- Utrustning för lastning av koldioxid från verksamheten ska förses med automatiska avstängningsventiler och nödstopp som stoppar flödet vid ett detekterat läckage/utsläpp för att reducera utsläppsmängden.
- Vid lastning- och lossningsplats ska det säkerställas erforderlig bemanning och beredskap samt att möjlighet och rutiner finns för uppsamling av utsläpp.
- Säkerställa att påkörningsskydd installeras och att en låg hastighet upprätthålls inom Renovas verksamhet.

Analyserna har genomförts med konservativa antaganden och med olycksscenarioer som har bedömts vara representativa "worst-case" scenarioer för anläggningen. Analyserna indikerar att anläggningen ger upphov till både individriskbidrag och samhällsriskbidrag som ligger inom toleransområdet för tredje person. Därför ska verksamheten implementera riskreducerande åtgärder som är praktiskt och ekonomiskt genomförbara.

18.3. Övriga miljörisker för sökt verksamhet

För att säkerställa att den aktuella riskbilden för sökt verksamhet med avseende på miljö och människors hälsa är känd och kan utgöra en grund för förbättringsarbete arbetar Renova kontinuerligt med riskbedömning. Detta i enlighet med kravet i Förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll som föreskriver att verksamhetsutövaren fortlöpande och systematiskt ska undersöka och bedöma risker med avseende på människors hälsa och miljön. Riskbedömningen hålls levande genom att den ses över och revideras t.ex. vid förändring av delar och förutsättningar inom verksamheten men minst en gång vart femte år.

Inom befintlig riskbedömning har flera risker som är relevanta för sökt verksamhet redan identifierats, som t.ex. "Luktolägenhet" och "Läckage vid intankning" av kemikalier. Inför det fysiska uppförandet av sökt verksamhet kommer befintliga risker ses över och kompletteras för att säkerställa att den nya utrustningen och de nya arbetsmomenten är väl inkluderade i riskbedömningen.

Nedan följer några exempel på nya eller utökade risker som bör beaktas för sökt verksamhet.

18.3.1. Spridning av legionella

Koldioxidinfångningen innebär ett utökat kylbehov för anläggningen och således ett behov av att installera nya så kallade "våta kyltorn" (avdunstningskylare), vilka vid ogynnsam drift kan utgöra en möjlig källa till legionellabakterier. De kyltorn som kan bli aktuella för koldioxidavskiljningen är moderna industriella modeller med låg driftförlust och högeffektiva droppavskiljare, vilket kraftigt begränsar aerosolbildningen.

Kylvattensystemets vattenkemi styrs genom kontinuerlig vattenbehandling, sidoströmsfiltrering och kontrollerad avtappning (blow-down), vilket motverkar ansamling av partiklar, biofilm och utfällning av kalk och mineraler. Dessa åtgärder minskar förutsättningarna för bakterie- och biofilmtillväxt. Systemets vattenbehandling och hygienparametrar övervakas inom anläggningens egenkontroll.

De kvarvarande riskerna utgörs främst av driftavvikelser, exempelvis bristande vattenkemi eller utebliven rengöring, och hanteras genom driftrutiner, egenkontroll och systematisk tillsyn. Med denna utformning och drift bedöms risken för legionelltillväxt i kylsystemet som låg och någon påverkan på omgivningsluften förväntas inte uppkomma.

18.3.2. Små läckage och/eller besvärande lukt vid lossning av kemikalier

Förbrukningen av vattenfri ammoniak tillkommer i och med att kylbehovet ökar för sökt verksamhet. Hantering och förbrukning av absorptionsmedel tillkommer med sökt verksamhet. De nämnda kemikalierna kommer att levereras med tankbil i flytande form och lossas till för detta avsedda tankar. Vid ett normalt lossningsförfarande lossas kemikalierna i ett slutet system utan kontakt med omgivande luft, vilket innebär ett luktfritt förfarande. Det föreligger dock alltid en viss risk för läckage i samband med lossning, t.ex. till följd av otäta kopplingar/tätningar, problem med tryckhållningen, överfyllnad, säkerhetsventiler som öppnar eller felhantering av utrustning.

18.4. Kumulativa effekter

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs är beläget inom ett industriområde som inkluderar en mängd olika verksamheter inklusive en rangerbangård samt väg- och tågtrafik. Renova har således begränsade möjligheter att eliminera de kumulativa miljöeffekterna med påverkansfaktorer som har sitt ursprung utanför den sökta verksamheten. Däremot har de kumulativa effekterna beaktats t.ex. inom spridningsberäkningen för luftutsläpp genom att gällande miljö kvalitetsnormer och i möjlig omfattning bakgrundshalter beaktas baserat på mätningar och bedömningar som inkluderar utsläpp från kringliggande verksamheter och aktiviteter. Kumulativa effekter har även beaktats vid bedömning

av sökt verksamhets påverkan på vattenförekomster, då gällande miljökvalitetsnormer som utgår ifrån nuvarande status för de berörda vattenförekomsterna använts. Det innebär att påverkan från sökt verksamhet bedöms med hänsyn tagen till den status som orsakats av andra verksamheter och aktiviteter.

19. Sammanfattning av förväntad miljöpåverkan

Baserat på uppgifter och bedömningar som presenteras i denna MKB kan sökt verksamhets förväntade miljöpåverkan i förhållande till nollalternativet sammanfattas enligt Tabell 21.

Tabell 21. Sammanfattning av förväntad miljöpåverkan.

Del av verksamheten	Nollalternativ	Sökt "Steg 2"	Sökt "Steg 3"	Kommentar
Behandling av avfall	Upp till 550 000 ton	Kvarstår	Kvarstår	Behandlingskapaciteten regleras av nuvarande miljötillstånd och påverkas inte av sökt verksamhet.
Koldioxidutsläpp	Ca 550 000 ton	Ca 370 000 ton	Ca 55 000 ton	Avskiljning av ca 90 % av koldioxiden i den rökgas som behandlas är förväntat.
Rökgasflöde	P1: 16,73 m ³ ntg P4: 24,30 m ³ ntg P5: 22,83 m ³ ntg P7: 15,20 m ³ ntg	P1: 15,00 m ³ ntg P4: 24,30 m ³ ntg P5: 22,83 m ³ ntg P7: 13,60 m ³ ntg	P1: 15,00 m ³ ntg P4: 21,80 m ³ ntg P5: 20,05 m ³ ntg P7: 13,60 m ³ ntg	Rökgasflödet och rökgashastigheten förändras i och med att ca 90 % av koldioxiden, som utgör ca 10 % av rökgasen, avskiljs.
Utsläpp av absorptionsmedel till luft	-	1,6 ton/år	4,0 ton/år	Baserat på referensanläggningar
Utsläpp av nitrosaminer och nitraminer till luft	-	0,009 ton/år	0,02 ton/år	Baserat på referensanläggningar
Utsläppshalter övriga* luftparametrar	Följs upp och redovisas enligt krav i IED och miljötillstånd	Kvarstår i mätpunkten, ökar i utsläppspunkten	Kvarstår i mätpunkten, ökar i utsläppspunkten	Direkt följd av att rökgasflödet som delvis utgörs av CO ₂ minskar när CO ₂ avskiljs.
Utsläppsmängder övriga* luftparametrar	Följs upp och redovisas enligt krav	Kvarstår	Kvarstår	Nuvarande rökgasrening kvarstår och inga ytterligare mängder av dessa föroreningar tillkommer.
Förbrukning av absorptionsmedel	-	315 ton/år	866 ton/år	Absorptionsmedlet regenereras och återanvänds men viss påfyllning krävs.
Dimensionerande kyleffekt	-	30 MW	60 MW	Avser den kapacitet som behövs i situationer då det inte är aktuellt att kyla mot fjärrvärmenätet.
Årligt kylbehov	-	P1: 16 GWh P7: 51 GWh	P1: 16 GWh P4: 51 GWh P5: 51 GWh P7: 51 GWh	Vid infångning från en panna (t.ex. P7) används värmepump för att "uppgradera" restvärmen till fjärrvärme. Vid infångning från flera pannor minskar efterfrågan på restvärmen.
Årlig elanvändning	-	P1: 35 GWh P7: 28 GWh	P1: 35 GWh P4: 28 GWh P5: 28 GWh P7: 28 GWh	El för drift av t.ex. pumpar och kompressorer. Inkluderar användning av värmepump.

* NO_x, stoft, SO₂ med flera.

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