

Komplettering av ansökan om ändring av tillstånd för verksamheten vid Filbornaverket, mål M 1435-24

Sökande: Öresundskraft Kraft & Värme AB
org nr. 556501-1003

Innehållsförteckning

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	3
2	KOMPLETTERING	3
2.1	MILJÖFÖRVALTNINGEN I HELSINGBORGS STAD, AKTBILAGA 33	3
2.2	LÄNSSTYRELSEN SKÅNE, AKTBILAGA 36	9
2.3	MYNDIGHETEN FÖR SAMHÄLLSSKYDD OCH BEREDSKAP, AKTBILAGA 34	15
2.4	NATURVÅRDSVERKET, AKTBILAGA 35	17
2.5	NORDVÄSTRA SKÅNES VATTEN OCH AVLOPP AB, AKTBILAGA 29	19
2.6	RÄDDNINGSTJÄNSTEN SKÅNE NORDVÄST, AKTBILAGA 28	20
3	BILAGOR TILL KOMPLETTERING	20
4	REFERENSER	21

1 Inledning och bakgrund

Detta dokument utgör komplettering av ansökan om ändring av tillstånd för verksamheten vid Filbornaverket, mål M 1435-24. Grundtillståndet meddelades den 16 december 2019 i mål M 4240-18 av Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt.

Kompletteringskraven från myndigheterna anges med *kursiv* text. Därefter följer Bolagets bemötande.

2 Komplettering

2.1 Miljöförvaltningen i Helsingborgs stad, aktbilaga 33

Miljöförvaltningen har lämnat följande begäran om komplettering:

Utsläpp till vatten

- *Vilka årliga mängder (faktiska värden) av förorenande ämnen, jämfört med dagens situation, beräknar bolaget kommer att tillföras Västhamnen till följd av utökad eldning av farligt avfall och större volymer kondensvatten?*

Bolagets bemötande:

I tabell 12 i avsnitt 10.3 Utsläpp av processavloppsvatten från rökgasrening i Bilaga A Teknisk beskrivning har Bolaget redovisat faktiska utsläpp under 2019–2023. Mängderna av tungmetaller som årligen släpps ut varierar beroende av halten som uppmäts och den totala volymen av utgående processavloppsvatten från rökgasrening som släpps ut. I avsnitt 9.2 Utsläpp till vatten i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning har Bolaget redovisat hur mycket halterna av tungmetaller bedöms öka vid förbränning av ökad mängd farligt avfall. Bolaget har beräknat ökningen av mängden tungmetaller som bedöms släppas ut vid förbränning av en ökad mängd farligt avfall baserat på den bedömda ökningen av halter och medelvärdet av volymen av utgående processavloppsvatten från rökgasrening under 2019–2023. Resultatet av beräkningarna redovisas i tabell 1 nedan tillsammans med utsläppen under 2019–2023 och utsläppen för nollalternativet och ansökt ändring.

Merparten av analyserade halter av arsenik, bly, kobolt, krom, molybden och nickel i utgående processavloppsvatten från rökgasrening har under de senaste åren understigit rapporteringsgräns för respektive ämne. Bolaget bedömer att ökningen av halter av arsenik, bly, kobolt, krom, molybden och nickel vid förbränning av ökad mängd farligt avfall troligen inte kommer att vara mätbar.

Tabell 1 Ökat utsläpp av tungmetaller i utgående processavloppsvatten från rökgasrening till följd av ökad förbränning av farligt avfall jämfört med utsläppen under 2019–2023, nollalternativet och ansökt ändring.

Parameter	Ökad halt (mg/l) ^{a)}	Utsläpp 2019–2023 (årsmedelvärde) (mg/l) ^{b)}	Gränsvärde Grundtillstånd (mg/l)	Ökat utsläpp (kg/år)	Utsläpp 2019–2023 (kg/år) ^{c)}	Nollalternativ och ansökt ändring (kg/år) ^{d)}
Volym (m ³ /år)				54 900 ^{e)}	42 000 - 67 800	150 000
Kvicksilver	0	<0,0001 - 0,004	0,005	0	0,002 - 0,231	0,75
Kadmium	0	<0,0001 - 0,0001	0,005	0	0,002 - 0,004	0,75
Tallium	0	<0,0001	0,03	0	0,002 - 0,003	4,5
Antimon ^{f)}	0	<0,0002	-	0	0,004 - 0,009	-
Arsenik	0,00005	<0,0002 - 0,0002	0,05	0,003	0,004 - 0,007	7,5
Bly	0,00005	<0,0005 - 0,0007	0,05	0,003	0,011 - 0,028	7,5
Krom	0,0002	<0,0005 - 0,0005	0,05	0,011	0,012 - 0,017	7,5
Koppar	0,00005	<0,0005 - 0,0011	0,08	0,003	0,015 - 0,056	12
Molybden ^{f)}	0,0002	<0,0002 - 0,0002	-	0,011	0,006 - 0,014	-
Nickel	0,0002	<0,0005 - 0,002	0,1	0,011	0,012 - 0,073	15
Zink	0,002	<0,002 - 0,009	0,1	0,11	0,060 - 0,456	15
Kobolt	0,00005	<0,00005	0,01	0,003	0,001 - 0,002	1,5

^{a)} Avsnitt 9.2 Utsläpp till vatten, Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning.

^{b)} Tabell 11 avsnitt 10.3 Utsläpp av processavloppsvatten från rökgasrening, Bilaga A Teknisk beskrivning.

^{c)} Tabell 12 avsnitt 10.3 Utsläpp av processavloppsvatten från rökgasrening, Bilaga A Teknisk beskrivning.

^{d)} Tabell 7 avsnitt 9.2 Utsläpp till vatten, Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning.

^{e)} Medelvärdet av utsläppt volym under 2019–2023, vilken använts i beräkningarna för ökad utsläppt mängd.

^{f)} Antimon och molybden började analyseras i början av mars 2021. Det finns inget gränsvärde för dessa enligt Grundtillståndet och årsmedelvärdena finns därför inte redovisade i tabell 11 avsnitt 10.3 Utsläpp av processavloppsvatten från rökgasrening, Bilaga A Teknisk beskrivning. Något utsläpp enligt nollalternativet och ansökt ändring har inte beräknats eftersom det inte finns något gränsvärde enligt Grundtillståndet.

Med avskiljningen av koldioxid kommer volymen av utgående processavloppsvatten från rökgasrening att kunna öka cirka tre gånger vilket innebär att de faktiska utsläppen också kan komma att öka cirka tre gånger jämfört med nuläget.

- *Innebär de schaktarbeten som planeras att markvatten/grundvatten behöver avledas? Om så är fallet - vilka föroreningar och halter kan vara aktuella i vattnet och hur ska detta vatten omhändertas?*

Bolagets bemötande:

Koldioxidavskiljningsanläggningen planeras grundläggas med pålar på vilka gjutna fundament placeras. Vid den här typen av grundläggning bedöms det i normala fall inte krävas avledning av markvatten/grundvatten. Inom området kan det dock förekomma ett uppåtriktat grundvattentryck vilket kan medföra att mindre mängder grundvatten kan behöva avledas vid gjutningsarbete. Bolaget planerar att genomföra en markteknisk

undersökning som del av detaljprojektering inför grundläggning där även analys av grundvatten görs. Om avledning av markvatten/grundvatten för länshållning av schakter behövs planeras grundvatten avledas till befintligt dagvattensystem i samråd med NSR, vilket i dagsläget avleds till NSRs dagvattenreningsystem enligt gällande avtal, se avsnitt 10.2 i Bilaga A Teknisk beskrivning.

- *Enligt bland annat punkten 10.2 i den tekniska beskrivningen kan delar av en grusad yta enligt placeringsalternativ 1 "hårdgöras" med tak, asfalt etc. Hur kompenseras bolagets nuvarande hanteringssystem för dagvatten för de tillkommande ytorna? Vilka antaganden och beräkningar görs gällande vattenvolymer för uppsamling och fördröjning?*

Bolagets bemötande:

I handlingar till ansökan om Grundtillståndet har den grusade ytan beräknats som hårdgjord yta och ingår i den totala hårdgjorda yta som dagvattensystemet designats för. Den ansökta ändringen medför därmed ingen förändring jämfört med designförutsättningar för dagvattensystemet.

- *Kan bolaget vara mer specifik vad avser möjligheterna till vidareutnyttjande av kondensvatten rent kvantitativt än vad som till exempel beskrivs under punkten 10.3 i den tekniska beskrivningen?*

Bolagets bemötande:

Som Bolaget har angett i avsnitt 10.3 Utsläpp av processavloppsvatten från rökgasrening i Bilaga A Teknisk beskrivning kan processavloppsvatten från rökgasrening bland annat användas för spädmatning av absorbentlösningen. Förbrukning skiljer en del mellan olika leverantörer. Bolaget bedömer att cirka 5 000–10 000 m³ processavloppsvatten per år kan återanvändas för spädmatning av absorbenten. Hur mycket processavloppsvatten som kan återanvändas kommer att undersökas mer noggrant under detaljprojektering av anläggningen.

- *Hur bedömer bolaget påverkan från nedfall av nitrosaminer och nitraminer i ytvatten och närliggande enskilda vattentäkter?*

Bolagets bemötande:

Det rekommenderade norska gränsvärdet för nitrosaminer och nitraminer på 4 ng/l avser dricksvatten, vilket innebär att det inte omfattar de ytvatten som finns i närområdet till Filbornaverket. Vidare finns det ingen sjö i den närmaste omgivningen till Filbornaverket. Avstånd mellan Filbornaverket och Rössjön, som kan användas för framställning av dricksvatten, är cirka 35 km. Rössjön bedöms inte befinna sig inom det område där deposition av nitrosaminer och nitraminer kan påverka dricksvattenkvaliteten.

Det finns mindre vattendrag i närområdet till Filbornaverket men det är osannolikt att nitrosaminer och nitraminer ackumuleras i rinnande vatten, då rinnande vatten byts ut kontinuerligt. Dessutom sker nedbrytning av nitrosaminer och nitraminer i naturliga processer. Nitrosaminer bryts ner bland annat när de utsätts för solljus. För nitrosaminer och nitraminer sker också en biologisk nedbrytning i jordlager och vatten. Naturlig nedbrytning pågår i ytvatten året runt med viss variation beroende på bland annat solinstrålning, vattentemperatur och vattnets innehåll av syre. Den ansökta verksamheten bedöms inte medföra betydande påverkan på vattenkvaliteten i vattendrag.

Vad gäller enskilda vattentäkter krävs det omfattande data för att kunna göra en beräkning av koncentrationen av nitrosaminer och nitraminer i grundvatten. De viktigaste parametrar som påverkar uppehållstid och nedbrytning av nitrosaminer och nitraminer i grundvatten är effektiv porositet, andel av grundvattentillförseln som utvinns och halveringstid för biologisk nedbrytning. Baserat på data från SGUs brunnsarkiv om enskilda vattentäckers djup, maximalt flöde, jordlagrets djup och grundvattennivå under markytan kan dock vissa av dessa parametrar uppskattas (Norsk Institutt for vannforskning (NIVA), 2024). Vad som är känt gällande biologisk nedbrytning av nitrosaminer och nitraminer i grundvatten har redovisats i avsnitt 2.5.1 i bilaga 10 till ansökan, Modellerade halter av nitrosaminer och nitraminer i grundvatten.

Högst deposition av nitrosaminer och nitraminer bedöms uppstå i närområdet till Filbornaverket. NIVA har gjort en uppskattning av koncentration nitrosaminer och nitraminer i 15 enskilda vattentäkter 2–3 km nordöst, öster och sydöst om Filbornaverket som saknar möjlighet till kommunalt vatten¹. Uppskattningen visar att i en av dessa enskilda vattentäkter finns det en risk att det norska rekommenderade gränsvärdet för dricksvatten kan överskridas. Uppskattningen baseras på konservativa antaganden för andel av grundvattnet som utvinns då det finns osäkerheter mot bakgrund av att dessa uppgifter saknas för de enskilda vattentäktena. En av de parametrar som har störst påverkan på resultatet är hur stor andel av grundvattnet som utvinns, vilket även innefattar andel av grundvattnet som transporteras från den enskilda vattentäkten nedåt i berggrunden. Generellt är risken för påverkan lägre på enskilda vattentäkter som består av en djup brunn med låg andel av grundvattentillförseln som utvinns. Brunnar i området som saknar möjlighet till kommunalt vatten är djupa där endast en brunn understiger 30 m djup. Vad gäller övriga brunnar är två brunnar 45–50 m djupa och resterande brunnar är 50–70 m djupa.

Mot bakgrund av att NIVA har gjort en konservativ uppskattning är Bolagets bedömning att verksamheten inte kommer att medföra betydande påverkan på enskilda vattentäkter.

Utsläpp till luft

- *Hur kommer utsläppen till luft av nitrosaminer och nitraminer att övervakas? Finns bakgrundshalter för dessa ämnen som behöver beaktas?*

Bolagets bemötande:

Halter av nitrosaminer och nitraminer i rökgasen bedöms vara mycket låga. Bedömningen baseras på mätningar av degraderingsprodukter i rökgasen vid koldioxidavskiljning med aminer i andra anläggningar, exempelvis pilottest vid Klemetsrud avfallsförbränningsanläggning samt tester vid Technology Center Mongstad (TCM).

Bolaget har inte kunnat hitta information från mätningar av bakgrundshalter av nitrosaminer och nitraminer i luft. Halt i luften beräknas understiga det norska rekommenderade gränsvärdet på 0,3 ng/m³. Bolaget har inte funnit någon standardiserad metod och ackrediterad utförare för analys av nitrosaminer och nitraminer.

¹ För ytterligare en vattentäkt har det inte varit möjligt att fullt ut bedöma risken då data om vattentäkten saknas i SGUs brunnsarkiv. Brunnens djup är 61 m.

Aminer som släpps ut med rökgaser kan ombildas till nitrosaminer och nitraminer i atmosfären. Den spridnings- och depositionsberäkning som har utförts, se Bilaga 5, beräknar den ombildning av piperazine till nitrosamin och nitramin som sker i atmosfären. Genom att beräkna bildning av nitrosaminer och nitraminer i atmosfären har Bolaget gjort en bedömning av den påverkan som utsläpp av aminer kan medföra.

Mot bakgrund av att det är fråga om mycket låga halter och då ombildning av aminer till nitrosaminer och nitraminer kan ske efter utsläpp av aminer till atmosfären, anser Bolaget att det är inte är lämpligt att övervaka nitrosaminer och nitraminer i rökgasen.

- *Vilka faktiska årliga mängder från utsläpp av förorenande ämnen till luft bedömer bolaget genereras av en utökad eldning av farligt avfall?*

Bolagets bemötande:

I avsnitt 9.1.2 Utsläpp av övriga föroreningar i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning har Bolaget angett att halterna av tungmetaller (summan av antimon, arsenik, bly, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel och vanadin) i rökgaserna kan komma att öka med mindre än 5 µg/Nm³ vid 11 % O₂ vid förbränning med en inblandning av 30 % farligt avfall (högsta inblandning enligt villkor 15 i Grundtillståndet). Mängden tungmetaller som årligen släppts ut varierar beroende av halten som uppmätts och den totala rökgasvolymen under året. Mängderna av tungmetaller som släppts ut under de senaste åren har varierat mellan 17 och 79 kg/år, vilket redovisats i tabell 8 i avsnitt 9 Utsläpp till luft, Bilaga A Teknisk beskrivning. Med en ökad halt på 5 µg/Nm³ vid 11 % O₂ och med samma rökgasvolym som under de senaste åren skulle utsläppet av tungmetaller öka med upp till 7 kg/år, vilket är mindre än variationerna mellan åren.

Om utsläppet istället skulle beräknats med ett fullt utnyttjat tillstånd, det vill säga förbränning av 250 000 ton avfall/år varav 75 000 ton farligt avfall, skulle rökgasvolymen vara större. Ökningen beräknas då till 9 kg/år, vilket kan jämföras med utsläppet av tungmetaller för nollalternativet och ansökt ändring som beräknats till 514 kg/år, se tabell 3 i avsnitt 9.1.2 Utsläpp av övriga föroreningar i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning.

Bolaget har bedömt att utsläppen av kadmium, tallium och kvicksilver inte kommer att öka vid förbränning med en inblandning av 30 % farligt avfall, vilket redovisats i avsnitt 9.1.2 Utsläpp av övriga föroreningar i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning.

Utsläpp av kvicksilver

- *Under senare år har utsläppen av kvicksilver till luft och vatten ökat vilket föranlett bolaget att installera kompletterande reningsutrustning. Vad är orsaken till de ökade kvicksilverutsläppen och vilka åtgärder (förutom fällning och förbättrad dosering) för att minska tillförsel och utsläpp arbetar bolaget med?*

Bolagets bemötande:

Det var inte ökade utsläpp av kvicksilver till luft och vatten som föranledde installationen av kompletterande reningsutrustning. Arbetet med att minska utsläppen av kvicksilver, både genom förbättrad reglering av doseringen av aktivt kol och genom tillsats av fällningskemikalie, påbörjades efter att Bolaget installerat kontinuerlig mätning av kvicksilver för utsläpp till luft. Den kontinuerliga mätningen av kvicksilver medför att Bolaget får en snabb återkoppling på utsläppen till luft vilket ger en större möjlighet att

agera vid eventuella förhöjda halter. Bolaget har även tidigare, exempelvis under 2013 och 2017, haft utsläpp av kvicksilver till luft i nivå med utsläppen under 2020–2022.

Bolaget arbetar kontinuerligt med kvalitetssäkring av avfallsbränsle. Bland annat tas stickprov ut för kemisk analys och vid en ny leverantör görs förtätade kontroller. Om analysresultaten visar förhöjda värden kontaktas leverantören och utredning om orsaken till de förhöjda värdena görs. Om leverantören inte genomför åtgärder kan den aktuella fraktionen stoppas för leverans till Filbornaverket. Bolaget arbetar även kontinuerligt med optimering av reningsutrustningen för att minska utsläppen.

Avfall

- *Bolaget menar att mängden och fördelningen av förbränningsaskor som uppkommer inte ändras till följd av en ökad andel farligt avfall. Borde inte den fraktion av askan som utgörs av farligt avfall öka när en större andel farligt avfall förbränns?*

Bolagets bemötande:

I befintlig process uppstår två typer av förbränningsaskor bottenaska och flygaska. Bottenaskan klassas inte som farligt avfall och består av material som inte förbränts t.ex. metaller och mineraler. Flygaskan klassas som farligt avfall och uppkommer vid rening av rökgaser. Flygaskan klassas som farligt avfall oavsett om farligt avfall förbränns eller ej. Fördelningen av dessa askor är inte relaterad till andelen farligt avfall som förbränns och förväntas därför inte påverkas av ansökt ändring.

Övriga frågor

- *Innehåller avskild koldioxid även andra ämnen? Ange i så fall vilka ämnen och vilka halter det i så fall kan handla om.*

Bolagets bemötande:

Avskild koldioxid som avleds ur desorbern innehåller en del andra ämnen där merparten utgörs av vatten samt syre och kväve från rökgaserna. I desorberns topp kyls utgående koldioxid för att minimera mängden vatten som följer med koldioxiden till förvätskning. Mindre mängder vatten som följer med koldioxiden, cirka 1–2 m³/h, kondenseras vid komprimering och kylning av koldioxiden. Detta leds tillbaka till koldioxidavskiljningen eller till pannan. Vattnet kan innehålla spår av absorbent och av föroreningar från rökgasen. Koldioxiden kondenseras i förvätskningsanläggningen medan gaser, främst syre och kväve, som ej kondenseras vid det tryck och temperatur som hålls i förvätskningsprocessen, avleds i gasform till atmosfären. Flytande koldioxid innehåller minst 99 % koldioxid, resterande 1 % består främst av metan, argon, kväve och därefter andra ämnen på ppm-nivå.

- *Hur ser bolaget på att säkerhetsdatablad för absorbent med aminer saknas för att kunna göra en säker bedömning av dess påverkan?*

Bolagets bemötande:

De absorbenter som finns på marknaden omfattas inte av Sevesolagstiftningen vilket är viktig information för Bolagets planering och detaljprojektering av koldioxidavskiljningsanläggningen. De absorbenter som Bolaget har fått ta del av säkerhetsdatablad har liknande farliga egenskaper och därmed liknande egenskaper när det gäller exempelvis arbetsmiljö och åtgärder vid oavsiktliga utsläpp. De uppgifter som Bolaget har fått ta del av kan dock inte publiceras då Bolaget har förbundit sig till

sekretess i avtal med leverantörer. Bolaget har baserat spridnings- och depositionsberäkning för aminer på ett värsta fall avseende på val av aminen piperazine, vilken medför högre risk för bildande av nitrosaminer och nitraminer.

2.2 Länsstyrelsen Skåne, aktbilaga 36

Länsstyrelsen Skåne har lämnat följande begäran om komplettering:

- 1. En sammanställning av de delar av anläggningen där aminer kan avgå till luft samt redovisning av bästa möjliga teknik samt kostnad för att minimera utsläppen till luft för respektive utsläppspunkt.*

Bolagets bemötande:

Aminer kan avgå till luft från följande delar av koldioxidavskiljningsanläggningen:

1. med utgående rökgaser från koldioxidavskiljningsanläggningen,
2. från ventilering av tank för förvaring och påfyllnad av absorbent vid drift, där ventilering kan krävas vid påfyllning av tanken, samt
3. från ventilering av tank där absorbenten förvaras vid underhållsarbete på absorber som kräver att absorber töms på vätska.

Den största källan till utsläpp av aminer till luft är absorbent som följer med utgående rökgaser från absorber. Val av reningsteknik är leverantörsberoende, där respektive leverantör anpassar reningen efter absorbentens och rökgasens egenskaper. De allra flesta leverantörer har utöver sin patenterade absorbent också patenterad reningsteknik som de använder som sin standardlösning. De leverantörer som Bolaget har kontakt med anger att vattentvätt i absorbers övre del kombinerat med droppavskiljning är en del deras standardlösning, varför Bolaget inte har bett om budgetpriser för en anläggning utan vattentvätt och droppavskiljning och därmed inte kan bedöma kostnad för den delen. För aerosolavskiljning anger flera leverantörer en anpassad design av demistern för droppavskiljning som inkluderas i respektive leverantörs standarddesign.

I BAT Review for Post-Combustion Capture (PCC) (Lucquiaud, 2022) anges att vattentvätt kan kombineras med ett surt tvättsteg, antingen som en integrerad del av absorber vilket ökar absorbers höjd med cirka 5 meter per tvättsteg eller som en separat skrubber efter absorber. Vid tillsats av svavelsyra i ett surt tvättsteg kan utsläpp av aminer reduceras, se exempelvis BAT för PCC avsnitt 4.6.3 (Lucquiaud, 2022), men exakt vilken reningseffekt som syratvätt medför kan inte Bolaget bedöma. Tester som gjorts för monoetanolamin (MEA) har visat att syratvätt efter vattentvätt kan minska utsläpp av MEA från 1,2–26,8 mg/Nm³ vid utlopp från vattentvätt till cirka 1–3 mg/Nm³ och i de flesta fall <1 mg/Nm³ (Lucquiaud, 2022).

Bolaget planerar att inkludera syratvätt, vilket medför att absorptionskolonnens höjd ökar alternativt att en separat skrubber för utgående rökgaser installeras i rökgasflödet efter absorbers vattentvätt. Vidare medför det installation av kringutrustning såsom pumpar, kemikaliedosering och -förvaring samt förbrukning av svavelsyra. Investeringskostnad för syratvätt med svavelsyra bedöms till cirka 50 miljoner kronor och driftkostnader till cirka 100 000 kronor årligen.

För att minimera utsläpp från ventiler av tank för förvaring och påfyllnad under drift kopplas en slang för gasåterföring till bilen som levererar absorbenten. Utsläppen från ventiler av tank vid påfyllnad av absorbent bedöms vara försumbara.

Vid underhållsarbeten som kräver att absorber töms på vätska förvaras absorbenten i en atmosfärisk tank. Ventiler av denna tank kan vara nödvändig. Ventiler av tanken medför ett mindre flöde av luft som kan innehålla upp till 20 ppm amin. Då flödet är litet och endast uppkommer under perioder när anläggningen är stoppad för underhåll som kräver att absorber töms på vätska bedöms utsläppen av amin till atmosfären uppgå till cirka 10 kg per år.

2. *Förväntade utsläpp till luft av aminer efter rening, angivet som $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller ng/m^3 .*

Bolagets bemötande:

Bolaget bedömer att utsläpp av aminer kommer att vara cirka $1 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ torr gas vid 11 % O_2 . Detta baseras på erfarenhet från pilottester vid Klemetsrud avfallsförbränningsanläggning och tester vid Technology Center Mongstad (TCM). Bolagets koldioxidavskiljningsanläggning planeras med vattentvätt och droppavskiljning vilket är samma typ av rening av rökgaserna efter absorber som i pilotanläggningen som testades vid Klemetsrud avfallsförbränningsanläggning. Bolaget kommer också att installera ett surt tvättsteg för rökgaserna efter absorber vilket bedöms minska utsläpp av aminer ytterligare.

TCM i Norge är en anläggning som testar koldioxidavskiljning ur rökgaser med olika aminer, anläggningen har varit i drift mer än 10 år. TCM har villkor för utsläpp av total amin på 6 ppmv i rökgasen som dygnsmedelvärde (Anne K. Morken et al, 2014). För att räkna om andelen från ppmv till en halt i rökgasen behöver ämnets molekylvikt samt molvolym vara kända. I följande exempel för omvandling till koncentration i rökgasen antas molvolymen baseras på en ideal gas vid 273 K och normalt atmosfärstryck (101,3 kPa) vilket ger molvolymen 22,41 liter/mol eller $0,02241 \text{ m}^3$ per mol. Som exempel kan anges att om ämnet antas vara piperazine motsvarar 6 ppmv en halt på cirka $23 \text{ mg}/\text{m}^3$ våt rökgas och om ämnet antas vara MEA motsvarar 6 ppmv en halt på cirka $16 \text{ mg}/\text{m}^3$ våt rökgas. Koldioxidavskiljningsanläggningen vid TCM är utrustad med vattentvätt i toppen av absorber och droppavskiljning på flera platser i absorber. Emissionsmätning har visat på utsläpp av MEA där högsta halt MEA som uppmättes vid ett tillfälle var cirka 0,3 ppmv vid uppstart och därefter 0,008–0,03 ppmv (Anne K. Morken et al, 2014). Omvandling av 0,008–0,03 ppmv MEA motsvarar 0,03 – $0,08 \text{ mg}/\text{m}^3$ våt rökgas.

Tester med en absorbent som består av 2-metyl-2-aminopropan-1-ol (AMP) och piperazine vid TCM med kontinuerlig mätning med IMR-MS (Ion-Molecule-Reaction Mass-Spectrometry) visade på 0,1–0,25 ppm AMP i rökgasen. Mätnoggrannhet för piperazine var dock inte tillfredsställande med den här mätmetoden (Audun Drageset et al., 2020). Omvandling av 0,1–0,25 ppm AMP motsvarar 0,4–1,0 mg/m^3 rökgas. IMR-MS för kontinuerlig mätning är kommersiellt tillgänglig men kalibrering för olika aminer är inte fullt utvecklat. Bolaget bedömer att mätning av aminer med IMR-MS kräver vidare utveckling innan metoden kan användas för att övervaka utsläpp av aminer.

Emissioner vid ytterligare tester med absorbent med AMP och piperazine vid TCM har analyserats med PT-TOF-MS (Proton-Transfer Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometry). Under testperioden uppmättes AMP med ett medelvärde på 562 ppb och

piperazine med ett medelvärde på 6,0 ppb (Armin Wisthaler et al., 2021). Omvandling av 562 ppb AMP motsvarar cirka 2 mg/m³ rökgas och 6,0 ppb piperazine motsvarar cirka 0,02 mg/m³ rökgas.

PT-TOF-MS är en metod för kontinuerlig mätning av emissioner som har testats för att mäta emissioner av aminer och degraderingsprodukter, bland annat vid Klemetsruds testanläggning och vid TCM. Tekniken har potential att användas för uppföljning med detektionsgräns på ppt-nivå och metoden finns med i rekommendationer om bästa praxis som är under utveckling (Armin Wisthaler, Oslo Universitet, 2024). Omvandling av 1 pptv MEA motsvarar cirka 3 ng/m³ våt rökgas. Då PT-TOF-MS är en metod som framför allt används i forskning för mätning av aminer och degraderingsprodukter bedömer Bolaget att det är en metod som kräver vidare utveckling innan metoden kan användas för att övervaka utsläpp av aminer. Bolaget följer utvecklingen och det kan i framtiden bli aktuellt att använda metoden.

Även FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), vilket är en vanlig teknik för kontinuerlig mätning av emissioner, kan användas för kontinuerlig mätning av aminer. Detektionsgräns varierar för olika aminer men ligger nära bedömd halt i rökgasen på 1 mg/Nm³ torr rökgas vid 11 % O₂. Mätssystemet är inte kvalitetssäkrat (QAL1) för aminer enligt SS-EN 14181 Utsläpp och utomhusluft – Kvalitetssäkring av automatiska mätsystem vilket bland annat medför att den totala osäkerheten i resultatet från mätningen inte har fastställts. Därmed bedömer Bolaget att detta är en osäker metod för uppföljning av aminer vid bedömd halt.

Bolagets spridningsberäkning har baserats på en halt piperazine på 0,2 ppmv, se Bilaga 5 Spridnings- och depositionsberäkning aminer. Omvandling av 0,2 ppmv piperazine motsvarar cirka 0,8 mg/Nm³ torr rökgas vid 11 % O₂. Vid användning av en absorbent som innehåller tertiära aminer med en högre molekylvikt motsvarar 0,2 ppmv cirka 1 mg/Nm³ torr rökgas vid 11 % O₂.

3. *Bolagets förslag om hur recipientkontroll kan utföras för att kontrollera hur bolagets användning av aminer påverkar luft och grundvatten.*

Bolagets bemötande:

Bolaget har inte kunnat hitta information från mätningar av bakgrundshalter av aminer i luft. Vid Technology Center Mongstad (TCM) pågår forskningsprogram för att öka kunskapen om koldioxidavskiljning och dess miljökonsekvenser. Mätning av aminer i luft har utförts med Proton Transfer Reaction Quadrupole interfase Time-Of-Flight (PTR-QiTOF) instrument i närheten av TCM. 2-metyl-2-aminopropan-1-ol (AMP), dietylamin (DEA) och piperazine kunde inte detekteras på en nivå över 10 pptv. Dimetylamin (DMA) och trimetylamin (TMA) detekterades på en nivå som överensstämmer med naturlig bakgrundshalt. MEA detekterades på nivå 1–2 pptv vilket är nära detektionsgränsen för MEA, vilket medförde att resultatet är osäkert (Armin Wisthaler et al, 2017). För att räkna om andelen från pptv till en halt i luft behöver ämnets molekylvikt samt molvolym vara känd, i detta exempel för omvandling till koncentration i rökgasen antas molvolymen baseras på en ideal gas vid 273 K och normalt atmosfärstryck (101,3 kPa) vilket ger molvolymen 22,41 liter/mol eller 0,02241 m³ per mol. MEA på en nivå av 1 – 2 pptv motsvarar en halt i luft på cirka 3 – 6 ng/m³.

Det är ombildning av amin till nitrosaminer och nitraminer i luft som bedöms kunna medföra hälsorisker. Bolaget har beräknat halt nitrosaminer och nitraminer i luft i spridnings- och depositionsberäkning, Bilaga 5. Den totala halten nitrosaminer och nitraminer i luft beräknas understiga det norska rekommenderade gränsvärdet för luft på 0,3 ng/m³. Bolaget har inte funnit någon standardiserad metod och ackrediterad utförare för analys av nitrosaminer och nitraminer.

Vid TCM har det också gjorts analyser av vatten från sjöar i närområdet åren 2011, 2013, 2014, 2016 och 2020. Analyserna har omfattat aminerna AMP, MEA och piperazine, 10 olika nitrosaminer och tre olika nitraminer. Detektionsgränsen är 10 ng/l för flertalet nitrosaminer medan övriga ämnen har detektionsgräns på 50–500 ng/l. Det norska rekommenderade gränsvärdet för dricksvatten är 4 ng/l. Analyserna visar att ingen av de analyserade ämnena förekommer över detektionsgränsen utom två aminer år 2016 vilket dock härleds till naturlig bildning av aminer vid nedbrytning av organiskt material (NIVA, 2020). Analyserna av aminer, nitrosaminer och nitraminer i vatten som genomförts vid TCM har analyserats av Sintef som inte är ackrediterade för dessa analyser (Kai Vernstad, Senior Ingeniør, SINTEF, 2024).

Varken Mark- och miljödomstolen vid Umeå tingsrätts deldom i mål M 2510-21, daterad 2022-08-31, för Flagship ONE AB:s verksamhet eller Mark- och miljödomstolen vid Östersunds tingsrätts deldom i mål M 446-23, daterad 2024-04-30, för Flagship TWO AB:s verksamhet avseende koldioxidavskiljning med aminer inkluderar krav på recipientkontroll avseende aminer.

Mot bakgrund av de osäkerheter som finns gällande metoder för övervakning av aminer, nitrosaminer och nitraminer i luft och vatten, samt att detektionsgränser är betydligt högre än beräknade halter, anser Bolaget att det inte är lämpligt att besluta om recipientkontroll.

4. *En sammanställning av möjlig/trolig klassificering enligt CPL av den absorbent med aminer som kan komma att användas vid anläggningen.*

Bolagets bemötande:

Bolaget har sammanställt klassificering av flera aminer som kan komma att ingå i absorbenten. Klassificeringen som sammanställts baseras på klassificering av flera individuella aminer, när dessa ingår i en absorbent kan delar av klassificeringarna utgå.

Faroklass	Farokategori	Förkortning	Kod för faro-angivelse	Faroangivelse
3.1 Akut toxicitet	Kategori 4	Acute Tox. 4	H302	Skadlig vid förtäring
3.2 Frätande eller irriterande på huden	Kategori 1B	Skin Corr. 1B	H314	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon
3.2 Frätande eller irriterande på huden	Kategori 2	Skin Irrit. 2	H315	Irriterar huden
3.3 Allvarlig ögonskada eller ögonirritation	Kategori 1	Eye Dam. 1	H318	Orsakar allvarliga ögonskador
3.4 Luftvägs- eller hudsensibilisering	Kategori 1	Resp. Sens 1,	H334	Kan orsaka allergi- eller astmasymptom eller andningssvårigheter vid inandning
3.4 Luftvägs- eller hudsensibilisering	Kategori 1B	Skin Sens 1B	H317	Kan orsaka allergisk hudreaktion
3.7 Reproduktionstoxicitet	Kategori 2	Repr. 2	H361	Misstänks kunna skada fertiliteten eller det ofödda barnet.
4.1 Farligt för vattenmiljön – fara för fördröjda (kroniska) effekter på vattenmiljön	Kategori: Kronisk 2	Aquatic Chronic 2	H411	Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter

Utsläpp till vatten

5. *En beskrivning av vilken påverkan den höga temperaturen i utgående processavloppsvatten har på organismerna i recipienten.*

Bolagets bemötande:

Bolaget har fått del av en flödessimulering för dagvatten i kulverten från Gåsebäck, där Bolagets processavlopp mynnar, vilken visar på ett normalt flöde på 10–300 l/s med toppar upp till 700–800 l/s. Högsta temperatur på dagvattnet bedöms uppkomma under sommartid då dagvattnets temperatur bedöms understiga 25 °C. Parallellt med Bolagets ledning för renat processavloppsvatten från rökgasrening går NSRs ledning för renat lak- och dagvatten i en ledning med större dimension än Bolagets processavloppsvatten. Både Bolagets ledning och NSRs ledning mynnar i dagvattenkulverten i Gåsebäck. NSRs vatten behandlas i öppna dammar vilket bedöms medföra att vattnets temperatur under sommartid understiger 25 °C. Vid spädning med dagvatten och NSRs vatten, samt den avkylning som den 8 km långa ledningen innebär, bedömer Bolaget att den högre temperaturen i processavloppsvattnet inte påverkar organismer i recipienten.

Energianvändning

6. *En motivering till varför bolaget anser det vara nödvändigt att kyla bort överskottsvärme från avskiljningsprocessen under perioder med lågt fjärrvärmebehov.*

Bolagets bemötande:

Vid koldioxidavskiljning tillkommer restvärme jämfört med befintlig drift från kylning av rökgaserna, exoterm reaktion mellan aminer och koldioxid, kylning av koldioxid samt den restvärme som tillförs som elenergi till maskiner som fläktar och pumpar.

Fjärrvärme tas tillvara i den mån det är möjligt med hänsyn till olika faktorer i fjärrvärmenätet. Bolagets fjärrvärmenät är sammankopplat med Landskrona och Lund vilket möjliggör export och import av fjärrvärme för att optimera de tre bolagens gemensamma fjärrvärmeproduktion. Bolaget erbjuder fjärrvärme till en lägre taxa under sommartid, exempelvis för poolvärme vilket minskar behovet av värmepumpar som förbrukar el. Bolaget har också en absorptionskylmaskin, vilken drivs av fjärrvärme, för produktion av fjärrkyla sommartid. Filbornaverket har vanligtvis den lägsta produktionskostnaden, vilket medför att Filbornaverket är i drift som baslast året runt.

Vid koldioxidavskiljning är kylning av rökgaser, av absorbent och av vattentvättsektionen för utgående rökgaser från absorberna kritiska steg för att minska risken för emissioner. Det krävs ett tillförlitligt kylsystem för att dessa steg ska fungera optimalt. Ett kylsystem som är beroende av värmepumpar för leverans av fjärrvärme för att klara kylningen är ett system med större risk för otillgänglighet jämfört med ett kombinerat system med kylare och värmepumpar för återvinning av restvärme när avsättning finns. Vid problem med värmepumpar finns det då en redundans och det går att hantera ett varierande kylbehov.

Att tillfälligt avbryta eller minska koldioxidavskiljningen planeras främst vid situationer där Filbornaverkets elproduktion behöver prioriteras för att stötta det lokala elnätet. Syftet med installation av koldioxidavskiljning är att minska Bolagets utsläpp av koldioxid vilket också är ett skäl till att hålla anläggningen i drift utan avbrott. Installation av en koldioxidavskiljningsanläggning bedöms medföra en investering på 1,5–2 miljarder kronor. De intäkter som ska finansiera investeringen består dels av undvikna kostnader för handel med utsläppsrätter, dels av intäkter för handel med negativa utsläppsverifikat. Av den anledningen kommer det vara viktigt att hålla koldioxidavskiljningsanläggningen i drift med hög avskiljningsgrad när investeringen väl är gjord. Bolaget bedömer att möjligheten att kunna kyla bort restvärme för att hålla koldioxidavskiljningsanläggningen i drift även om det inte finns avsättning för restvärmen är väsentlig för att den årliga drifttiden ska bli tillräckligt lång för att finansiera investeringen.

Att återvinna all restvärme bedöms dessutom medföra en orimligt hög investeringskostnad och driftkostnad för värmepumpar, då dessa måste dimensioneras med en viss marginal för att de inte ska bli en begränsande faktor. Det finns också en osäkerhet i om det finns tillräcklig kapacitet för att förse värmepumpar med el vid alla driftfall. För att återvinna all restvärme krävs värmepumpar på cirka 6–10 MW el, ytterligare beräkning under detaljprojektering krävs för att bestämma optimal storlek på värmepumparna. Bolaget bedömer att det inte kommer vara ekonomiskt lönsamt att återvinna alla restvärmeströmmar med lägre temperatur. I nuvarande anläggning kan Bolaget optimera mellan hög värmeproduktion genom energiåtervinning ur rökgaser med absorptionsvärmepump, vilket minskar elproduktionen, eller lägre värmeproduktion och högre elproduktion där restvärme släpps ut genom att släppa ut rökgaser med en högre temperatur. Bolaget kommer inte längre ha samma möjlighet att släppa ut rökgaser med en högre temperatur för att anpassa värmeproduktionen vid installation av koldioxidavskiljning, då kylning av rökgaserna alltid ska vara i drift.

7. *Ett klagörande av elförbrukningen och tillkommande kostnader vid användning av koldioxid som köldmedium i stället för ammoniak.*

Bolagets bemötande:

Bolaget bedömer att kylning av koldioxid med koldioxid som köldmedia medför förbrukning av ytterligare cirka 10 000 MWh årligen jämfört med användning av ammoniak som köldmedia. Driftkostnad vid användning av koldioxid som köldmedia bedöms uppgå till cirka sex miljoner kronor mer per år jämfört med vid användning av ammoniak.

Risker

8. *En uppdaterad konsekvensberäkning för ammoniak som visar utbredningen av AEGL-2 och AEGL-3 för scenario S1, S2, S5 och S6 efter att planerade skyddsåtgärder har vidtagits.*

Bolagets bemötande:

Till kompletteringen bifogas en redovisning av möjliga konsekvensavstånd och risknivåer efter att riskreducerande åtgärder har implementerats. Beräknade konsekvensavstånd framgår av avsnitt 4 i bilaga 20 Risknivåer efter åtgärder.

Statusrapport

9. *Analysresultat för grundvattenprovtagning i rör KB3 från den mer omfattande provtagningen utförd i mars 2024.*

Bolagets bemötande:

Statusrapporten för placeringsalternativ 2 har kompletterats med analysresultat för grundvattenprov i rör KB3, se Bilaga 21 Statusrapport placeringsalternativ 2 reviderad 2024-04-25.

10. *Information om bolaget planerar att utföra kompletterande grundvattenprovtagning för analys av aminer vid placeringsalternativ 1.*

Bolagets bemötande:

Bolaget planerar inför detaljprojektering av anläggningen att utföra en markteknisk undersökning. Fältarbetet inkluderar bland annat att sätta grundvattenrör och ta prover för analys av de ämnen som har provtagits i KB3. Markteknisk undersökning planeras genomföras under 2024.

2.3 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, aktbilaga 34

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har lämnat följande begäran om komplettering:

MSB noterar att spridningsberäkningar för ammoniakutsläpp med redovisande av AEGLvärden gjorts. Emellertid är det oklart hur de olika scenarier som presenteras i riskutredningen (tabell 5-3, ID 18 och 19) respektive beräkningsdelen (S1, S2, S5, S6) relaterar till figurerna (10.1-11), i beräkningsdelen. Dessutom skulle en beskrivning av det ammoniakinnehållande kylsystem som förutsatts i beräkningarna behövas för att ge tydlighet åt de presenterade scenarierna. Beskrivningen bör inkludera eventuella avgränsningar eller andra säkerhetsanordningar som påverkat förutsättningarna gällande utsläppsmängder och -koncentrationer.

För koldioxid tycks presenteras ett antal skadefall (ID 9-32 samt S10-S21) och beräkningar tycks ha gjorts, men inga figurer som visar utspridning ingår i riskanalysen. Sådana skulle vara önskvärda för att åskådliggöra riskerna på ett tydligare sätt.

Gällande scenarier för både ammoniak- och koldioxidutsläpp behövs förtydliganden gällande varför utsläppta mängder valts, samt de tider som utsläppen förutsätts pågå.

De föreslagna åtgärderna (kap 7 Riskutredning) ser var för sig rimliga ut, men det finns ingen redovisning av hur mycket de förväntas minska riskerna, eller hur samhälls- eller individriskkurvorna förväntas ändras i förhållande till ALARP om åtgärderna genomförs. En redovisning av detta skulle behövas. I den mån andra åtgärder har övervägts, men förkastats skulle resonemangen bakom detta, särskilt om kostnad/nytta analys gjorts, vara intressanta att ta del av.

Bolagets bemötande:

Sweco har gjort följande förtydliganden angående Bilaga 9 Riskutredning:

Formuleringen av de generella riskerna (Tabell 5.3, ID 18 och ID 19) är övergripande formuleringar som härstammar från hur riskerna identifierades under riskworkshopen, se Bilaga B: Identifierade risker från Workshop. Dessa risker bör tolkas som en uppdelning mellan stort respektive litet utsläpp, och utgör yttre ramar för formuleringen av den senare scenariobeskrivningen i tabell 5.9. Tabell 5.3 relaterar därför inte alls till figurerna i beräkningsbilagan.

Scenarioupindelningen baseras på vilka olika typer av utsläpp från rörledningar som bör ingå i en kvantitativ riskanalys enligt Purple book, vilket är antingen rörbrott (S1 och S5) eller läckage (S2 och S6). (Jämför Table 3.6 LOCs for pipes i Purple Book).

Figurerna redovisar hur dessa utsläpp beror av väderförhållanden, där resultatet blir detsamma oavsett om utsläpp sker från gasfas eller vätskefas. Varje rubrik beskriver vilka scenarion som figurerna representerar, och figurerna presenterar spridningsberäkningar vid ett av två olika väderförhållanden.

En detaljerad beskrivning av kylsystemet kan inte ges i dagsläget eftersom kylsystemet inte har detaljprojekterats. Inga säkerhetsanordningar har antagits existera i beräkningarna. Beräkningarna ska i stället ses som konservativt bedömda värsta troliga scenarion.

De antaganden som legat till grund för mängder och temperaturer till beräkningarna för ammoniak presenteras i avsnitt 3.1 Anläggnings- och systembeskrivning:

”För den här riskutredningen antas kylsystemen använda ammoniak, och operera under temperaturer på mellan 36–112 °C och flöde på 33,2 kg/s, med en total mängd som är mindre eller lika med 20 ton.”

De antaganden som legat till grund för rördimensioner till beräkningarna för ammoniak presenteras i tabell 10.3:

50 m rör och diameter $75 < \varnothing < 150$ mm

Rördiametern som använts vid beräkningar är 100 mm, eftersom det resulterar i att ett hål på 10 % av diametern blir 10 mm, vilket är samma dimension som används i andra

läckageberäkningar. För ett fullständigt rörbrott används istället det nominella massflödet som anges i avsnitt 3.1.

Figurer för att visa spridningen av koldioxid har inte tagits fram då spridning av koldioxid, som är en tung gas, beror på topografin, vilket beräkningsmodellen inte beaktar. Redovisningen av koldioxidens konsekvensavstånd har därför inte bedömts vara meningsfullt givet modellosäkerheterna, men dessa kan tas fram om de, trots osäkerheterna, ändå efterfrågas.

Observera att de utsläppta mängder som beräknats inte är direkt kopplade till de mängder som beskrivs i riskidentifieringen i Bilaga B, utan är kopplade till de utsläppstyper som beskrivs i Purple book för stationära behållare och rörledningar. Dessa är:

- Omedelbart utsläpp av allt innehåll.
- Utsläpp av allt innehåll under 10 minuter.
- Kontinuerligt läckage genom 10 mm hål.

Utsläppsmängder för respektive scenario beräknas därefter baserat på indata om lagrade mängder och flöden. Utsläppstiden för kontinuerliga läckage är 30 minuter, eftersom AEGL-värdena som använts är definierade för 30 minuter.

Till kompletteringen bifogas en redovisning av möjliga konsekvensavstånd och risknivåer efter att riskreducerande åtgärder har implementerats, beräknade individ- och samhällsriskkurvor efter åtgärder framgår av avsnitt 3 i bilaga 20 Risknivåer efter åtgärder.

2.4 Naturvårdsverket, aktbilaga 35

Naturvårdsverket har lämnat följande begäran om komplettering:

- 1. Hur stor mängd koldioxid bolaget avser att avskilja årligen.*

Bolagets bemötande:

Bolaget avser att avskilja cirka 90 % av den koldioxid som finns i rökgaserna. Avskild årlig mängd kommer att variera beroende avskiljningsgrad, mängd bränsle som förbränns samt bränslets innehåll av kolatomer. Den mängd koldioxid, 235 000 ton, som redovisas i tabell 13 i avsnitt 9.6 i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning avser bedömd mängd koldioxid som kan avskiljas vid förbränning av maximal mängd avfall om 250 000 ton per år. Vid jämförelse med år 2023 där cirka 215 000 ton avfall och en mindre mängd skogsbränsle och bioolja förbrändes uppgick utsläpp av koldioxid till cirka 211 600 ton koldioxid. Med en avskiljningsgrad på 90 % skulle cirka 190 000 ton av den koldioxid som släpptes ut år 2023 avskiljas.

- 2. En redogörelse för om ammoniak är en av absorbentens nedbrytningsprodukter samt i förekommande fall, hur stor mängd och vid vilken koncentration ammoniak kommer att släppas ut till luft från koldioxidavskiljningen och hur detta utsläpp kommer att övervakas.*

Bolagets bemötande:

Ammoniak kan bildas som nedbrytningsprodukt beroende på vilken amin som används. Leverantörer av koldioxidavskiljningsanläggningar har gjort beräkningar baserat på data för rökgaser från Filbornaverket vilket visar att mängden ammoniak som släpps ut med koldioxidavskiljning i drift inte kommer att öka jämfört med nuläget. Ammoniak avskiljs också i de reningssteg som inkluderas i koldioxidavskiljningsanläggningen. Bolaget bedömer inte att mängd ammoniak som släpps ut med rökgaserna kommer att öka med en koldioxidavskiljningsanläggning i drift. Därmed anser Bolaget att det inte är motiverat att övervaka utsläpp av ammoniak efter koldioxidavskiljningsanläggningen.

- 3. Ett förtydligande av om förutsättningarna i bolagets planerade koldioxidavskiljning (storlek, utformning, rökgasmängd, rökgasinnehåll, andra driftsparametrar) går att likställa med den referensanläggning och pilotanläggning (Klemetsrud) som utgör underlag för bestämning av utsläppsnivån av aminer. Det totala årliga utsläppet av aminer till luft ska också framgå.*

Bolagets bemötande:

Koldioxidavskiljningsanläggningen vid Klemetsrud avfallsförbränning planeras för att behandla rökgaser från tre förbränningslinjer för avfall, dessa kallas K1, K2 och K3. Den fullskaliga koldioxidavskiljningsanläggningen planeras avskilja cirka 400 000 ton koldioxid årligen, vilket innebär att den kommer ha ungefär dubbel kapacitet jämfört med den anläggning som planeras vid Filbornaverket. Pilotförsöken gjordes på en delström av rökgaser från K1, K2 och K3 så Bolaget bedömer inte att det har någon betydelse att Klemetsruds planer på fullskalig koldioxidavskiljningsanläggning har en högre kapacitet, det vill säga större rökgasflöde, än Bolagets planerade anläggning. Alla linjer K1, K2 och K3 är av typen roosterpannor liksom Filbornaverket. Rökgasreningen före absorberna, det vill säga den befintliga rökgasreningen vid K1, K2 och K3, skiljer dock en del mot rökgasreningen vid Filbornaverket.

Linje K1 och K2 har rökgasrening som består av tillsats av kalk och aktivt kol följt av ett filter. Reduktion av NO_x för K1 och K2 sker genom tillsats av ammoniak, SNCR, liksom Filbornaverket. Linje K3 har rökgasrening som består av elektrofilter (ESP) följt av våtskrubber. Reduktion av NO_x sker genom selektiv katalytisk reduktion, SCR. Filbornaverket har en semi-torr rökgasrening med filter följt av våt skrubber. Reduktion av NO_x sker genom tillsats av ammoniak, SNCR. De olika rökgasreningsanläggningarna kan ge upphov till olika rening av rökgaserna före koldioxidavskiljningsanläggningen. Den pilotanläggning som var i drift vid Klemetsrud avfallsförbränningsanläggning inkluderade en våt skrubber för kylning av rökgaserna från linje K1, K2 och K3, vilket medför att rökgaserna från Klemetsrud bedöms ha passerat en liknande våt skrubber som Filbornaverket före absorberna trots att det inte ingår någon våt skrubber i rökgasreningen för K1 och K2.

Stofthalten i den blandade rökgasen från linje K1, K2 och K3 vid pilotförsöken uppges vara 0,7 mg/Nm³ tg vid 11 % O₂ som årsmedelvärde (J. Fagerlund et al, 2021). Filbornaverket har som jämförelse haft 0,6–1,7 mg/Nm³ tg vid 11 % O₂ som högsta dygnsmedelvärde enligt WI-BATC för åren 2020–2023, se tabell 5 i Bilaga A Teknisk beskrivning. En hög stofthalt anges kunna bidra till högre emissioner av absorbernt enligt resultat från pilotförsöken vid Klemetsrud, där en period med driftstörningar i ESP för linje K3 resulterade i stofthalt på > 5 mg/Nm³ och ökade emissioner av absorbernt (J. Fagerlund et al, 2021). Även halter av O₂, HCl, NO, NO₂ och SO₂, som kan bidra till bildande av

degraderingsprodukter, är jämförbara för Filbornaverket och den blandade rökgasen från K1, K2 och K3 under test av koldioxidavskiljningsanläggningen.

Indata till spridnings- och depositionsberäkningen när det gäller NO_x-halt är konservativ då beräkningen baseras på NO_x-halt som årsmedelvärde 105 mg/Nm³ vid 11 % O₂ enligt villkor 6 i Grundtillståndet, se tabell 8 i Bilaga 5 Spridnings- och depositionsberäkning. Detta innebär att spridnings- och depositionsberäkningen baseras på en högre NO_x-halt jämfört med den blandade rökgasen vid testerna av koldioxidavskiljning vid Klemetsrud. Inverkan av NO_x-koncentration i rökgasen på bildningen av nitrosamin och nitraminer i atmosfären beaktas i spridnings- och depositionsberäkningen, Bilaga 5.

Pilotanläggningen vid Klemetsrud var utrustad med vattentvätt och demister för droppavskiljning i absorberns övre del. Bolaget planerar för vattentvätt och droppavskiljning i absorberna. Pilotanläggningen i Klemetsrud var också utrustad med en AMD (Aerosol Mitigation Device), vilken var en fristående enhet bestående av ett speciellt filter för avskiljning av partiklar < 1 µm i diameter. AMD var i drift endast vid specifika testkampanjer. Resultatet av testerna med AMD visar att den kan minska emissioner av absorbent vid driftstörningar (J. Fagerlund et al, 2021). Bolaget har vid kontakt med leverantörer av koldioxidavskiljningsanläggningar fått förslag om att installera liknande utrustning men som då ingår i leverantörernas respektive patenterade lösning med absorbent och design av absorber. Bolaget kommer också att installera ett surt tvättsteg med tillsats av svavelsyra för rening av utgående rökgaser, vilket bedöms minska utsläpp av aminer.

Bolagets bedömning är att den blandade rökgasen från Klemetsrud linje K1, K2 och K3, med en våt skrubber för kylning av rökgaserna innan absorberna, till sammansättning är jämförbara med rökgaserna från Filbornaverket. Bolaget bedömer också att design av absorberna kommer att göras på liknande sätt som absorberna vid pilotförsöken, med vattentvätt och demister för droppavskiljning.

Bolaget bedömer att utsläpp av aminer kommer att vara cirka 1 mg/Nm³ torr gas vid 11 % O₂. Detta baseras på erfarenhet från pilottester vid Klemetsrud avfallsförbränningsanläggning och tester vid Technology Center Mongstad (TCM). Vid en halt på 1 mg/Nm³ torr gas vid 11 % O₂, rökgasvolym vid förbränning av 250 000 ton avfall och koldioxidavskiljningsanläggningen i drift beräknas total mängd aminer som kan komma att släppas ut understiga 2 ton per år.

2.5 Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB, aktbilaga 29

Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (NSVA) har lämnat följande begäran om komplettering:

Vilket momentant maxuttag görs från NSVAs dricksvattenledningsnät idag och hur kommer den planerade ändringen av verksamheten att påverka det momentana maxuttaget? Påverkas släckvattenförsörjningen till fastigheten av den planerade ändringen och vilka momentana maxuttag görs från NSVAs ledningsnät i händelse av brand? Slutligen önskas en planritning som visar hur deras befintliga anläggning ansluter till NSVAs ledningsnät respektive NSRs interna ledningsnät samt information kring hur känsliga de är för avbrott på någon av deras befintliga anslutningar.

Bolagets bemötande:

Efter att Bolaget tog del av NSVAs kompletteringsyttrande har Bolaget och NSVA samrått om inkopplingspunkter och momentana maxuttag från NSVAs ledningsnät.

Av hänsyn till att ritningar över ledningsnät är känslig information har Bolaget i samråd med NSVA beslutat att inte bilägga ritningar för inkopplingspunkter. De frågor som har ställts av NSVA har besvarats av Bolaget till NSVA men publiceras inte i den här kompletteringen.

Om Mark- och miljödomstolen bedömer att uppgifterna är relevanta för tillståndsprövningen ber Bolaget domstolen att kontakta Bolaget för att samråda kring hur uppgifterna kan ges in till domstolen på lämpligt sätt och i erforderlig omfattning.

2.6 Räddningstjänsten Skåne Nordväst, aktbilaga 28

Räddningstjänsten Skåne Nordväst (RSNV) har lämnat följande begäran om komplettering:

Redovisning av om det finns alternativa metoder att kyla koldioxiden till flytande form utan att använda ammoniak. Kan man använda metoder som ger kortare konsekvensavstånd bör dessa metoder övervägas.

Bolagets bemötande:

Bolaget har redovisat alternativa kylmetoder i avsnitt 8.2.3 i Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning. De alternativ som Bolaget bedömer är mest relevanta är antingen kylmaskin med koldioxid som köldmedia eller högtrycksförvätskning (Joule-Tomson metoden). Både dessa alternativa metoder medför en högre elförbrukning jämfört med användning av ammoniak som köldmedia, som jämförelse bedöms koldioxid som köldmedia för kylning av koldioxid medföra ökade årliga kostnader på cirka 6 miljoner kronor. Högtrycksförvätskning (Joule-Tomson metoden) medför ytterligare elförbrukning jämfört med användning av koldioxid som köldmedia.

Användning av koldioxid som köldmedia ger kortare konsekvensavstånd jämfört med användning av ammoniak. I riskutredningen redovisas flera scenarier med utsläpp av flytande koldioxid. Användning av koldioxid som köldmedia bedöms medföra jämförbart konsekvensavstånd som scenario S20 (gasmolnspridning vid fullständigt utsläpp från tankbil vid transport av flytande koldioxid) i Bilaga 9 Riskutredning. Vid högtrycksförvätskning (Joule-Tomson metoden) används inte kylning med kylmaskin och därmed ingår inte köldmedia i anläggningen, vilket innebär att beräkning av konsekvensavstånd inte behövs.

3 Bilagor till komplettering

Bilaga 20 Risknivåer efter åtgärder

Bilaga 21 Statusrapport placeringsalternativ 2

