

PM

RECIPIENTUTREDNING RÖKGASKONDENSAT ÅRE



Slutrapport

2023-10-25

Marcus Lantz

1 Bakgrund

Jämtkraft AB planerar att förändra och utöka produktionen vid fjärrvärmeanläggningen Sösia, utanför Åre, Åre kommun. Nuvarande anläggning behöver moderniseras och kompletteras för att säkerställa en pålitlig leverans av fjärrvärme till Åre by.

Genom att installera en ny och större fastbränslepanna kan Jämtkraft säkerställa att fler kunder kan ansluta sig till fjärrvärmenätet och innebär också en mer stabil och säker leverans av fjärrvärme. Både den nuvarande fastbränslepannan och den nya planerade pannan kommer fortsatt att eldas med förnybara biobränslen.

Efter att förändringarna har genomförts kommer det finnas två biobränsleeldade fastbränslepannor och en biobränsleeldad oljepanna vid Sösia vilket kommer att möjliggöra en effektiv och pålitlig fjärrvärmeförsörjning till området.

1.1 Syfte

Syftet med utredningen är att klargöra vilken påverkan utsläpp av rökgaskondensat från ett framtida Sösia kan ha på recipienten Åresjön (Åreälven). Inom ramen för tillståndsansökan behövs en recipientutredning med syfte att utreda konsekvenserna av framtida kondensatflöde till Åresjön. Utredningen syftar till att ge svar på påverkan på miljö kvalitetsnormer och näraliggande vattenskyddsområden.

1.2 Avgränsningar

Recipientutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till det rökgaskondensat som uppstår i fjärrvärmeanläggningarna på fastigheten Björnänge 2:83 med påverkan på ytvattenrecipienten Åresjön. En bedömning av påverkan på en närliggande grundvattentäkt har också utförts.

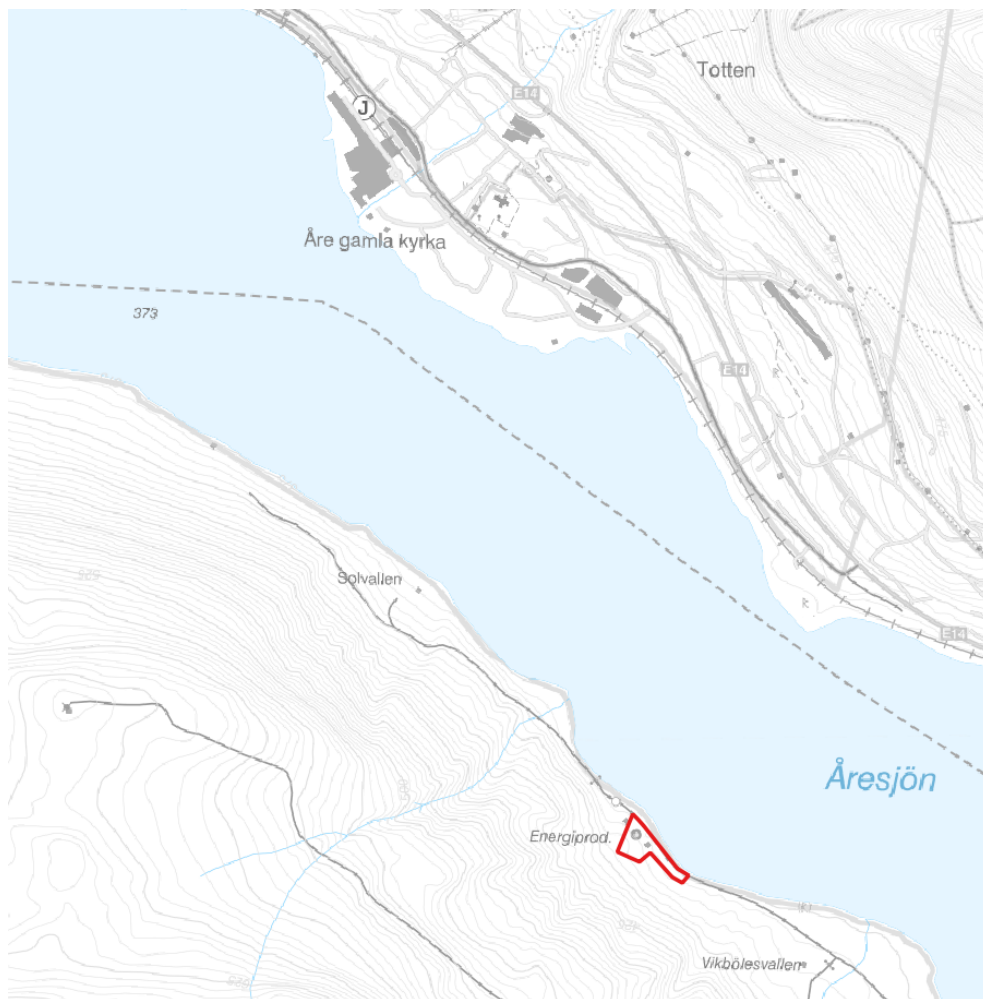
I Jämtkrafts interna utredning är det i nuläget oklart huruvida framtida fjärrvärmepanna (FB4) kommer vara fliseldad eller pelletseldad. Utredningen har därför utgått ifrån ett s.k. "worst case" där valet faller på en fliseldad panna då denna genererar större volymer rökgaskondensat. En pelletsanna innebär inte någon rökgaskondensering och endast FB3 skulle då generera ett rökgaskondensat.

2 Förutsättningar

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för recipientutredningen.

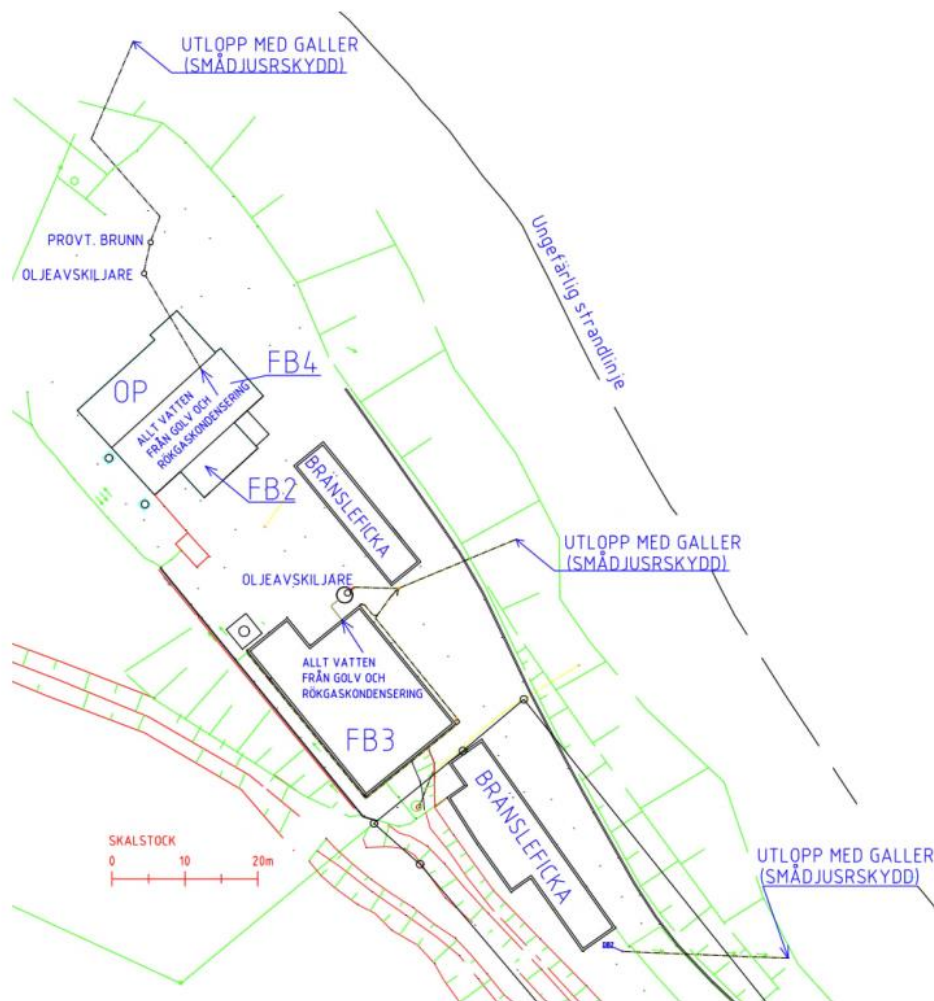
2.1 Områdesbeskrivning

Sösia är beläget strax söder om Åre by, på den södra sidan om Åresjön. Fastigheten inringas av omgivande skogsmark och ligger längs Åresjöns södra strand, Figur 1.



Figur 1. Översiktsbild över anläggningens placering. Bakgrundskarta Lantmäteriet (2023)

Verksamheten består i nuläget av två bränslepannor, FB2 och FB3. Den äldsta pannan FB2 planeras rivas när FB4 är driftsatt. Rökgaskondensat leds efter rening och pH-justering via markförlagd ledning till oljeavskiljare och vidare ut i Åresjön.



Figur 2. Ritning över anläggningens pannor, ledningsdragningar och utsläppspunkter.

2.2 Befintlig hantering

Rökgaskondensatet från anläggningen renas och pH-justeras innan det leds ut till recipienten via ledningar. Rökgaskondensatet passerar ett sandfilter innan det neutraliseras med natriumhydroxid i två steg. Det första steget görs för att undvika korrosion. Nästa steg görs för att minska belastningen av föroreningar till recipienten Åresjön. Vattenprov på rökgaskondensatet tas ut varje dygn anpassat till kondensatmängd. Provet förs till ett samlingsprov och analyser på innehållet görs varje månad.

Innan det går ut till recipient passerar det renade och neutraliserade kondensatet från respektive rökgaskondensator en oljeavskiljare.

2.3 Framtida hantering

I det fall en ny bränslepanna (FB4) blir aktuell kommer rökgaskondensatet från den att behandlas på liknande sätt som för FB3. Avståndet till recipienten uppgår till ca 30 m.

2.4 Rökgaskondensat

Rökgaskondensering är en tämligen utbredd teknik för att öka verkningsgraden i förbränningsanläggningar. Tekniken kan användas på i stort sett alla bränslen som är fuktiga och/eller innehåller hög andel väte som kan bilda vattenånga vid förbränningen. På många anläggningar som eldar fuktiga biobränslen och torv finns en rökgaskondensator installerad.

Det vatten som bildas vid rökgaskondensering innehåller de ämnen som avskiljs från rökgasreningen och utgörs till stor del av sulfater och klorider, tungmetaller, tyngre kolväten (PAH:er) samt ammoniak. Utsläppskrav för rökgaskondensat är relaterade till påverkan på miljön, men kondensatet kan även ge upphov till korrosion vid höga halter varpå detta också kan vara en viktig aspekt. De tungmetaller och PAH:er som återfinns i rökgaskondensatet har sitt ursprung i stoffet från rökgasen. Halterna i kondensatet varierar beroende på vilket bränsle som används, reningsteknik för rökgasen och vattenreningsteknik för kondensatet.

I Figur 3 anges ungefärliga utsläppshalter vid "moderna anläggningar" (erfarenhetsvärden) (Naturvårdsverket, 2005).

Tabell 6. Utsläpp till vatten (erfarenhetsvärden från moderna anläggningar).

Ämne	Enhet	Indikativ utsläppsnivå (modern teknik)
Suspenderade ämnen	mg/l	5-10
Arsenik, As	µg/l	5-10
Kadmium, Cd	µg/l	1-5
Krom, Cr	µg/l	10-25
Kvicksilver, Hg	µg/l	1-5
Nickel, Ni	µg/l	5-10
Bly, Pb	µg/l	10-50
Zink, Zn	µg/l	300

Figur 3. Utsläppshalter för vanliga föroreningar i rökgaskondensat.

I en enklare studie utförd av Marklund Solutions AB (2017) gjordes en sammanställning över metallhalter i utgående rökgaskondensat från ett 20-tal olika anläggningar som använder rena biobränslen, Tabell 1.

Författaren konstaterar att typ av stoftrening som finns före en rökgaskondensator är styrande i metallhalter i utgående kondensat. Författaren menar att anläggningar med el- eller slangfilter före rökgaskondenseringen (tekniken i FB3) generellt uppvisar betydligt lägre halter av metaller än anläggningar med multicyklon (så som FB2).

Tabell 1. Halter i rökgaskondensat från anläggningar med olika typer av stoftrening.

	Anläggningar med el- eller slangfilter	Anläggningar med multicyklon
	µg/l	µg/l
Bly	13,8	56,5
Koppar	17,8	52
Zink	290	11 114
Kadmium	2,4	54
Krom	2,9	39

2.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

2.5.1 Åresjön

Anläggningens utsläpp av renat rökgaskondensat sker till recipienten Åresjön (WA25615428). Åresjön är en 6 km² sjö inom Indalsälvens huvudavrinningsområde (VISS, 2023)

Enligt senaste bedömningen (2020-03-20) har Åresjön måttlig ekologisk status med medelgod tillförlitlighet och mål om att uppnå god ekologisk status år 2027 (VISS, 2023). Vattenförekomsten bedöms som naturlig.

Statusen för särskilt förorenande ämnen har bedömts som god för icke-dioxinlika PCB:er och är ej klassad för övriga ämnen.

Åresjön uppnår ej god kemisk status (2020-03-27) på grund av kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2023) samt dioxiner och dioxinlika föreningar. Provtagning av ytvatten har gjorts i februari 2019 utanför avloppsreningsverket med analys av metaller, PFOS, DEHP, nonylfenoler och ett antal PAH:er. Inget av ämnena överskred då aktuell bedömningsgrund.

Enligt miljö kvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar från diffusa källor som är undantagna eftersom gränsvärdena för dessa överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och därför har mindre stränga krav (VISS, 2023).

Åresjön har provtagits tre gånger inom ramen för den nationella miljöövervakningen. Åresjön är en så kallad omdrevsstation och provtas med ett intervall på sex år. Provtagningsdata finns från åren 2008, 2014 och 2020.

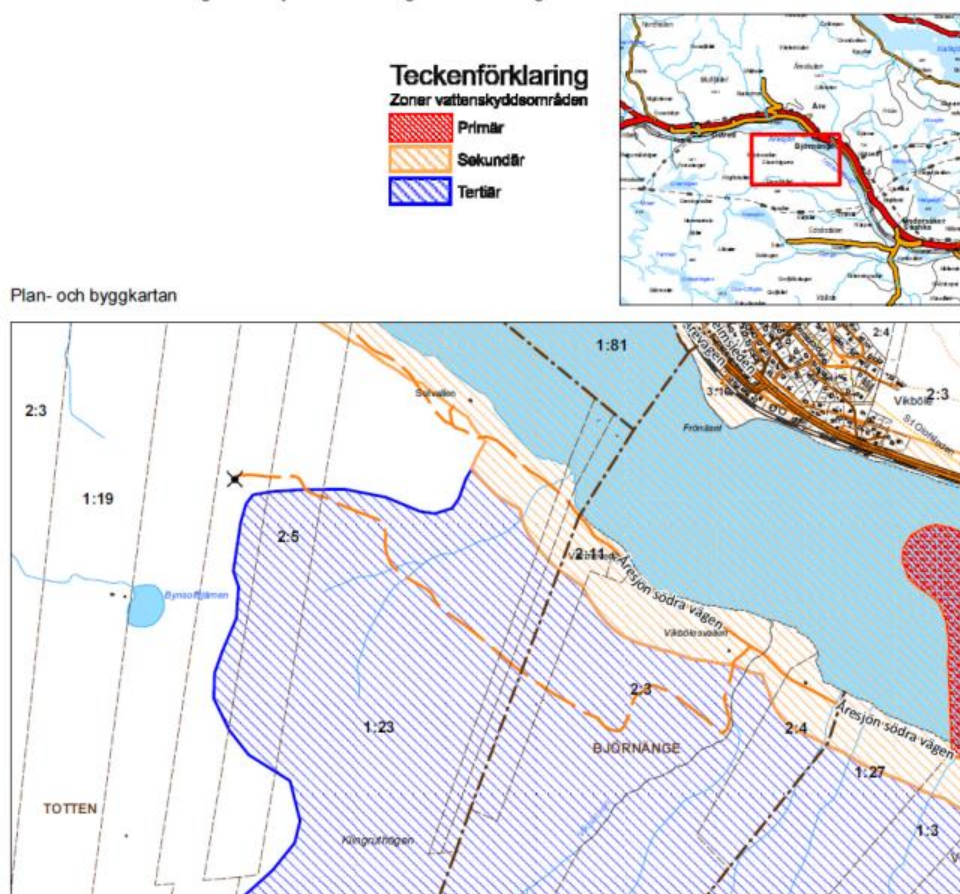
2.5.2 Englandsviken Långnäset vattenskyddsområde

Åresjön ingår i Englandsviken Långnäsets vattenskyddsområde, Figur 4.

Ärende: Reviderat förslag vattenskyddsområde Englandsviken-Långnäset

Översiktskarta

2016-11-24

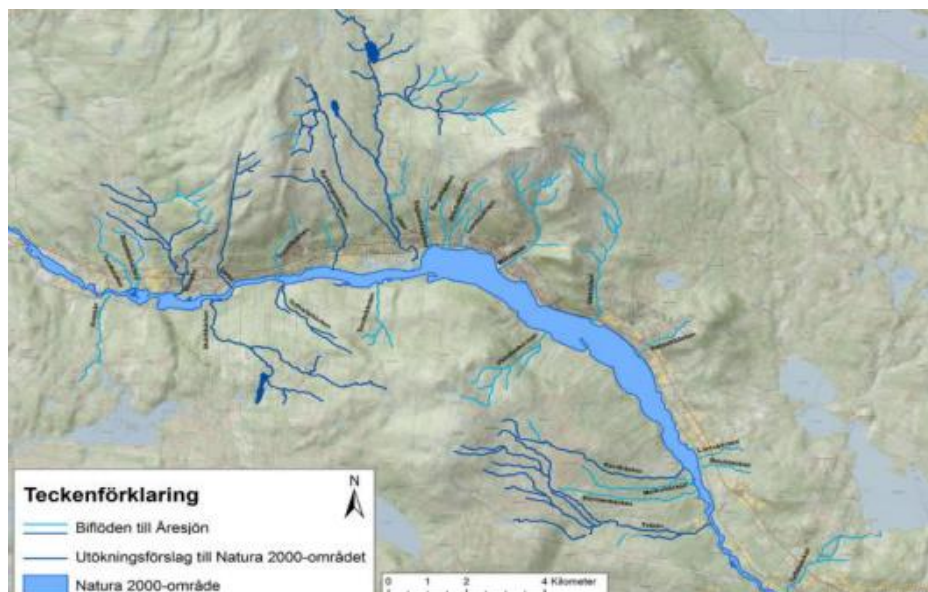


Figur 4. Vattenskyddsområde Englandsviken-Långnäset (Länsstyrelsen Jämtland, 2016).

Anläggningen ligger inom sekundär skyddszon för vattenskyddsområdet.

2.5.3 Åreälven med biflöden Natura-2000

Åresjön ingår i Natura 2000-området Åreälven med biflöden (SE720286) vilket omfattar huvudvattendraget Indalsälven inklusive sjöar i dalgången samt ett antal biflöden med sjöar. Älven passerar turistorterna Duved, Tegefjäll och Åre (Länsstyrelsen Jämtland, 2018).



Figur 5. Åreälven med biflöden (Länsstyrelsen Jämtland, 2018).

3 Analyser, beräkningar och bedömningar

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

3.1 Flödesberäkningar

I beräkningarna har uppmätta och uppskattade flöden från Jämtkraft använts. En uppskattning av framtida mängder kondensat beror på om nya FB4 blir en flispanna med rökgaskondensator eller en pelletspanna utan rökgaskondensator. Detta beror även på bränslets fukthalt som ligger på ca 40 % idag. Blir FB4 en flispanna kommer samma mängder kondensat att genereras från rökgaserna från samtliga pannor, dvs FB3 och FB4 (ca 6 000 m³). Blir FB4 en pelletspanna kommer det att genereras ca 2 500 m³ från befintlig FB3. I beräkningarna har det antagits att en ny flispanna anläggs, en jämn belastning mellan FB3 och nya FB4 (dvs. ca 3000 m³ per förbränningspanna) och med nuvarande fukthalt kring 40 %.

3.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna utgår från uppmätta halter och uppskattade flöden från anläggningen. För FB4 har det antagits samma koncentrationer som uppvisas i FB3. Föroreningsberäkningarna visar att föroreningsbelastningen från utredningsområdet ökar för fyra av parametrarna och minskar för de övriga fyra, Tabell 2. De parametrar som ökar kan delvis tillskrivas den ökade volym som använts i efterläget.

Tabell 2. Utsläpp från Sösia (kg/år) och procentuell förändring nutid/framtid.

	FB2+FB3 (Nollalternativ)	FB3+FB4 (Framtida)	Procentuell förändring
Flöden	Summa 5378 m ³ /år	Summa 6000 m ³ /år	Ökning % 11,6
	kg/år	kg/år	
Bly, Pb	0,03	0,04	24,4
Koppar, Cu	0,26	0,26	-3,5
Zink, Zn	6,84	8,08	18,1
Kadmium, Cd	0,02	0,01	-24,2
Krom, Cr	0,10	0,04	-60,3
Nickel, Ni	0,02	0,01	-25,1
Kvicksilver, Hg	0,0016	0,0022	35,2
Suspenderade ämnen	27,19	29,46	8,3

I Tabell 2 kan vi se att flödena har antagits stiga till ca 6000 m³, en ökning med ca 12%. Ökning i mängder sker för bly, zink och kvicksilver. Även utan en flödesökning så ökar halterna av bly, zink och kvicksilver.

Tabell 3. Framtida uppmätta och antagna utsläppshalter för FB3 och FB4 och nuvarande riktvärden i tillståndet.

	FB3+FB4	Riktvärden tillstånd
	µg/l	µg/l
Bly, Pb	6,21	500
Koppar, Cu	42,6	500
Zink, Zn	1347	500
Kadmium, Cd	2,22	5
Krom, Cr	6,63	500
Nickel, Ni	2,13	500
Kvicksilver, Hg	0,37	2
Suspenderade ämnen	4910	10 000

I en jämförelse med riktvärdena Tabell 3, går det att utläsa att medelhalten gällande zink överskrider riktvärdena både i dagsläget och i ett framtida scenario.

3.3 Bedömning miljö kvalitetsnormer Åresjön

För att kunna fastslå om föroreningsbelastningen efter exploatering kan riskera en försämring av status i Åresjön har tillskottet ($\mu\text{g/l}$) från anläggningen beräknats. Tillskottet har sedan jämförts mot uppmätta värden för Åresjön och riktvärden för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HaV, 2019). Detta för att se om bidraget från planerad exploatering riskerar en försämring av statusklassningarna för varje enskilt ämne för vattenförekomsten så att beslutade miljö kvalitetsnormerna inte kan nås. Jämförelsen har gjorts för de parametrar som ingår i Jämtkrafts egenkontroll.

I beräkningarna användes medelvärden på vattenföring i Indalsälven, vilka hämtades från SMHI Vattenwebb (SMHI, 2023). Detta för att se om bidraget från planerad exploatering riskerar en försämring av statusklassningarna för varje enskilt ämne för vattenförekomsten så att beslutade miljö kvalitetsnormerna inte kan nås.

Enligt Miljödata (SLU, 2023) finns det 1 mätstation för Åresjön och data finns tillgänglig för tre provtagningar från åren 2008, 2014 och 2020 varför uppmätta halter från de provtagningarna använts för jämförelse mot föroreningsbelastningen från planerad flispanna för att bedöma huruvida det finns en risk för försämring av statusen i Åresjön (Tabell 4).

Tabell 4. Beräknad total föroreningsbelastning från anläggningen till Åresjön, uppmätta halter i Åresjön samt gränsvärden enligt HVMFS 2019:25.

	Uppmätt värde medel Åresjön	Förorenings- belastning (FB3+FB4)	Gränsvärde
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Bly, Pb	0,009	0,0002	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,440	0,001	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	1,530	0,04	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,026	0,0001	$\leq 0,08$ (Klass 1, löst)
Krom, Cr	0,067	0,0002	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,243	0,0001	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	-	0,00001	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	-	0,14	-

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten.

Föroreningsbelastningen är föroreningsmängden på årsbasis i avrinningen från förbränningspannorna dividerat med vattenförekomstens

medelvattenföringen och visar koncentrationen av föroreningen i vattendraget.

Tabell 4 visar att föroreningsbelastningen från anläggningen till Åresjön utgör en mycket begränsad andel av uppmätta halter i recipienten och att uppmätta värden i vattenförekomsten tillsammans med föroreningsbelastningen från planområdet ej riskerar att överskrida gränsvärdena i HVMFS 2019:25. Det uppmärksammas vidare att både föroreningsbelastning och uppmätta värden är i totalhalt varför summan av dessa är en överskattning eftersom totalhalten utgörs av båda lösta, partikulära och biotillgängliga fraktionerna samt att biotillgängliga halten endast utgör en viss fraktion av lösta halten.

I Tabell 5 redovisas förändringen i föroreningsbelastning jämfört med nollalternativet.

Tabell 5. Beräknad förändring i föroreningsbelastning från anläggningen till Åresjön, uppmätta halter i Åresjön samt gränsvärden enligt HVMFS 2019:25.

	Uppmätt värde medel Åresjön	Förorenings- belastning FB2+FB3 (Nollalternativ)	Förorenings- belastning FB3+FB4 (Framtida)	Förändring	Gränsvärde
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Bly, Pb	0,009	0,0001	0,0002	3,59E-05	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,440	0,0013	0,0013	-4,55E-05	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	1,530	0,034	0,040	6,09E-03	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,026	0,0001	0,0001	-2,09E-05	≤ 0,08 (Klass 1, löst)
Krom, Cr	0,067	0,0005	0,0002	-2,96E-04	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,243	0,0001	0,0001	-2,10E-05	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	-	0,00001	0,00001	2,84E-06	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	-	0,134	0,145	1,11E-02	-

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

3.4 Bedömning grundvattenmagasin

För att uppskatta verksamhetens påverkan på dricksvattentäkter har Långnäsets grundvattenmagasin studerats närmare. Långnäset är det närmast belägna grundvattenmagasin och även nedströms Sösia.

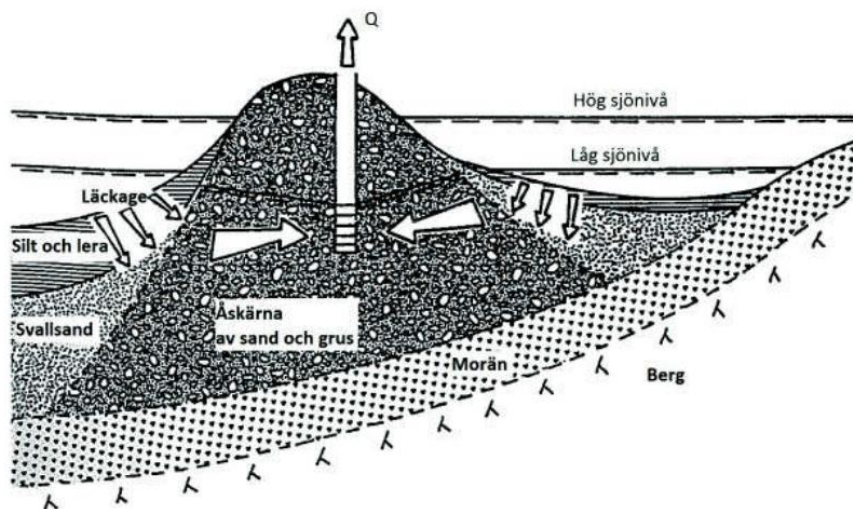
I en utredning utförd av Sweco (2013) kopplad till grundvattenmagasinen i Englandsviken och Långnäset kunde den genomsnittliga flödes hastigheten i isälvsavlagringarna i Långnäset beräknas till medel och medianvärden

mellan 2–5 meter/dygn. Bedömningen, utifrån den relativt låga mobiliteten och avståndet om ca 1,5 km till Långnäset, har gjorts att en stor del av de metaller som finns kvar i det renade rökgaskondensatet kommer att fällas ut eller fastläggas i markprofilen innan det når grundvattenmagasinet.

Långnäsets grundvattenmagasin utgörs av en ås med isälvsmaterial. Åsen har en mäktighet på upp till 23 m ute på näset. Grundvattenbildningen sker genom infiltration och perkolatation av nederbörd från åsens yta och från fjällsidan sydost om åsen. Inducerad infiltration av ytvatten från Åresjön har bedömts ske då vattenuttag sker i tälkten. I rapporten konstateras det att det föreligger ett väl utvecklat hydrauliskt samband mellan grundvattenmagasinet och Åresjön och att den huvudsakliga inströmningen av vatten till tälkten sker genom inläckage i åssidan samt grundvattenströmning i åsens längdriktning (Sweco, 2013).

Det renade rökgaskondensatet rinner uppskattningsvis 10–20 meter i öppet dike innan det når Åresjön. Ingen aktiv infiltration sker av det renade rökgaskondensatet och ingen föroreningsbelastning bedöms ske till grundvattnet. Eventuella föroreningar bedöms istället fastläggas i jordprofilen. Sammantaget bedöms det inte föreligga någon direkt spridningsväg till Långnäsets grundvattenmagasin.

Risken skulle, baserat på aktuellt kunskapsläge om grundvattenmagasinet, snarare vara från den hydrauliska kontakt som finns mellan ytvatten och grundvatten vid Långnäset men denna risk bedöms som minimal baserat på den begränsade påverkan på ytvattenförekomsten, grundvattenbildningen i magasinet och tillrinningen till uttagsbrunnen.



Figur 6. Hydrogeologisk tvärsnittprofil genom Långnäset (Sweco, 2013).

4 Förslag till hantering av rökgaskondensat

Rökgaskondensatet genomgår idag rening genom ett sandfilter samt pH-justering. Möjlighet finns till ytterligare rening av metaller med hjälp av jonbytare som Jämtkraft har god erfarenhet av från en annan anläggning. Preliminära resultat visar utsläppshalter i storleksordningen 30–100 gånger mindre än tidigare halter.

Då det renade kondensatvattnet leds en längre sträcka genom ledning och öppet dike och släpps ut över flera punkter bedöms risken som liten att flora eller fauna påverkas.

Ett förslag på åtgärd är att gräva ur befintligt dike för att ta höjd för ökade volymer samt öka uppehållstiden ytterligare. På så vis kan partikelbundna metaller sedimentera ytterligare och lösta metaller fällas ut samtidigt som temperaturen för rökgaskondensatet sänks ytterligare. Ett skötselprogram för diket bör då tas fram med intervall för urgrävningen av diket och provtagningen av jorden.

Ett ytterligare alternativ är att via ledning förflytta utsläppspunkten längre ut i sjön och på så sätt öka omblandningen med recipienten.

5 Diskussion och slutsatser

Något förvånande är halterna för bly, zink och kvicksilver högre i FB3 än i FB2. I teorin bör halterna för dessa metaller vara lägre för en panna där elfilter används vilket kan tyda på det finns utrymme för viss driftoptimering.

Det ska även nämnas att övriga fyra metaller förväntas minska i storleksordningen 4-60 % trots den ökade volym som väntas tillkomma om valet faller på en ny fliseldad panna.

En uppskattning av framtida mängder kondensat beror på om FB4 blir en flispanna med rökgaskondensator eller en pelletspanna utan rökgaskondensator. Denna utredning har utgått från ett så kallat "worst case"-scenario med flispanna så som beskrivet i avsnitt 1.2 Avgränsningar.

Då tillskottet till recipienten utgör en försumbar del av gränsvärdena i bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i inlandsvatten så bedöms byggnationen av den nya förbränningsanläggningen (flispanna) inte påverka möjligheterna för Åresjön att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer i recipienten.

Anläggningens utsläpp av renat rökgaskondensat bedöms inte heller strida mot bestämmelser kopplat till vattenskyddsområdet samt inte påverka närliggande dricksvattentäkter.

6 Referenser

- HaV. (2019). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. *Havs- och vattenmyndighetens författningssamling*.
- Lantmäteriet. (2023). *Topografisk webbkarta Visning*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen Jämtland. (2016). *Jämtlands läns författningssamling*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4771ab7716298ed82baa050f/1526069009734/23FS%202017-11%20Kung%C3%B6relse%20om%20f%C3%B6reskrifter%20%20i%20Englandsviken,%20L%C3%A5ngn%C3%A4set,%20%C3%85re-Berge,%20Vik.pdf>
- Länsstyrelsen Jämtland. (2018). *Åreälven med biföden SE0720286 Bevarandeplan för Natura 2000-område*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4e0415ee166afb5932429422/1629975603587/%C3%85re%C3%A4lven%20med%20bif%C3%B6den%20SE0720286.pdf>
- Marklund Solutions AB. (2017). *Metaller i kondensat*. Hämtat från <https://www.linkedin.com/pulse/metaller-i-kondensat-patrik-marklund/?originalSubdomain=se>
- Naturvårdsverket. (2005). Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/8100/91-620-8196-9.pdf>
- SLU. (2023). Hämtat från <https://miljodata.slu.se/MVM/Query?sites=27362&startdate=2019-01-01&enddate=2023-09-28>
- SMHI. (2023). *Vattenwebb*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Sweco. (2013). *Hydrogeologisk beskrivning för Englandsviken och Långnäset*. Hämtat från <https://are.se/dokument/miljotrafik/1198-ansoekan-om-faststaellande/file>