

Naturskyddsföreningen i Jämtland-Härjedalens yttrande med invändningar mot ansökan om bearbetningskoncession avseende vanadin, nickel, zink och molybden från Vanadis Battery Metals AB, 556721–5487, inom undersökningstillståndet Häggån K nr 1

Naturskyddsföreningen i Jämtland-Härjedalen har beretts tillfälle att yttra sig över ansökan om bearbetningskoncession för Häggån K nr 1. Föreningen vill med anledning därav framföra följande invändningar.

Inställning och yrkanden

Naturskyddsföreningen i Jämtland-Härjedalen motsätter sig ansökan och yrkar att Bergsstaten i första hand ska neka bearbetningskoncession till Vanadis Battery Metals AB. Den sökta verksamheten är inte en från allmän synpunkt lämplig användning av marken och står i strid med bestämmelserna om hushållning och riksintressen. Fyndighetens belägenhet och art gör det olämpligt att sökanden får den begärda koncessionen. Det är inte heller visat att sökande är lämplig att genomföra denna typ av verksamhet. I andra hand yrkar föreningen klagoranden och avhjälpande bl.a. vad avser de brister som omnämns i vårt yttrande vilket sammanfattas i följande punkter:

- **Stora miljörisker och kunskapsluckor**
Brytning av alunskiffer har tidigare lett till omfattande miljöskador och det saknas tillräcklig kunskap om hur dessa risker kan hanteras. Att tillåta en ny gruva utan kunskap, teknik och säkerställda åtgärder vore oansvarigt.
- **Risk för vattenföroreningar i känsligt område**
Området omfattar myrmarker och ligger nära ytvattenförekomster, inklusive Storsjön – dricksvattentäkt för över 50 000 personer. Eventuella utsläpp kan få allvarliga konsekvenser för både ekosystem och människors hälsa. Även närliggande Natura 2000-områden riskerar negativ påverkan till följd av ansökt verksamhet.



- **Omfattande klimatpåverkan**

Gruvans rotningsprocess skulle orsaka utsläpp motsvarande 10,8 gånger Östersunds och 3 gånger hela Jämtlands territoriella utsläpp, samt öka Sveriges nationella utsläpp med upp till 2,8 procent. Detta strider mot nationella och globala klimatmål.

- **Hot mot rennäringen och samiska rättigheter**

Gruvan riskerar negativ inverkan på två samebyar. Markintrång och ökad trafik kan påtagligt försämra renskötselns förutsättningar och därmed hota en traditionell samisk näring.

- **Negativa effekter på jordbruk och livsmedelsförsörjning**

Damm, buller och ökade transporter från gruvan riskerar påverka jord- och lantbruk i närområdet negativt. Detta kan i sin tur hota den lokala livsmedelsproduktionen och försämra Sveriges självförsörjningsgrad.

- **Strider mot riksintressen för friluftsliv och kultur**

Den nu aktuella bearbetningskoncessionen är belägen i ett område som enligt föreningens mening är av allmänintresse för naturvärden, samt utpekat för såväl riksintresse för friluftsliv som kulturmiljövård. Gruvdrift skulle innebära irreversibla ingrepp och allvarligt skada dessa värden.

- **Osäker efterfrågan på vanadin**

Bolaget hävdar att vanadin från fyndigheten ska användas i flödesbatterier, men utveckling av alternativa tekniker indikerar att efterfrågan och behovet av sällsynta jordartsmetaller minskar.

- **Ekonomiskt instabilt prospekteringsbolag**

Vanadis Battery Metals AB har låg kassalikviditet och osäker ekonomi. Risken är stor att bolaget inte kan hantera de långsiktiga miljöansvar och kostnader som krävs, vilket är av stor betydelse för bedömningen av lämplighet.

- **Allvarliga brister i ansökan**

Ansökan om bearbetningskoncession saknar tillräckliga tekniska och miljörelaterade utredningar. Utan tillräckligt underlag kan tillstånd inte beviljas.

- **Avsaknad av relevant kompetens.** Bolaget har inte redovisat på vilket sätt de besitter teknisk kunskap eller erfarenhet av brytning i alunskiffer i fullskalig drift. Att ge tillstånd till en oerfaren aktör inom en riskfylld verksamhet innebär en oacceptabel miljö- och hälsorisk.

1. Sammanfattning

Området Häggån K nr 1 där bolaget Aura Energy via dotterbolaget Vanadis Battery Metals planerar gruvverksamhet utgör en del av ett sammanlagt 50 270 hektar stort område godkänt för prospektering i alunskiffer. Miljöriskerna vid bearbetning av alunskiffer är stora, och det råder betydande okunskap avseende såväl miljörisker som teknik. Det för ansökan aktuella området innehar höga naturvärden, med myrområden och vattendrag i området, och ligger i närhet till en dricksvattentäkt, vilket ökar de allvarliga riskerna. Området för bearbetningskoncession är av allmänintresse vad avser naturvärden och ligger dessutom inom område som är utpekade som såväl riksintresse för kulturmiljövård som för friluftslivet. Intressen som påtagligt och irreversibelt skadas i det fall verksamheten skulle tillåtas. Bolaget har även ambitionen att utvinna uran ur alunskiffer (Aura Energy 2025b). Utvinning av uran är för närvarande förbjuden i Sverige, men den lagstiftning som reglerar detta är under debatt och kan eventuellt komma att ändras (KN2024/02540).

Denna invändningen är framtagen av medlemmar i Jämtlands Gruvgrupp som är en arbetsgrupp i Naturskyddsföreningen i Jämtland-Härjedalen. Invändningen är baserad på en genomgång av hela bearbetningskoncessionen inklusive bilagor.

2. Särskilda miljörisker vid bearbetning av alunskiffer

Brytning i alunskiffer är förenad med betydande miljörisker (se bland andra Prop 2021/22:150, s. 46). Alunskifferutredningen har konstaterat att alunskifferns komplexa sammansättning gör att det är svårt att bedöma miljöriskerna vid metallutvinning (SOU 2020:71, s. 100). Det noteras att utifrån ett brytningsperspektiv så särskiljer sig alunskiffern som malm från andra malmtyper i Sverige, bland annat framgår att *"Alunskiffer har en helt annan metallsammansättning som är mer komplext och innehåller mer av ett axplock ur periodiska systemet vilket innebär en okänd miljörisk för det avfall och lakvatten som uppkommer."* (SOU 2020:71, s. 114 samt 126-127). Egenskaper hos alunskiffern som potentiellt ansetts kunna utgöra miljöriskfaktorer är vittringen av frilagda skifferytor och vittringen av processad skiffer, som kan leda till att surt lakvatten bildas vilket ökar mobilitet av ett flertal spårelement i skiffern (Prop 2021/22:150, s. 46). Detta har noterats innebära att om det inte vidtas tillräckliga skyddsåtgärder för att förhindra att metaller frigörs under utvinningsprocessen och vid den efterföljande deponeringen av processad skiffer kan det få konsekvenser för vattenkvaliteten både för ytvatten och för grundvatten, samt även för den regionala miljön (Prop 2021/22:150, s. 46).

Riskerna kopplade till grundvattensänkningsrisker omkring gruvor behöver tas i beaktande; *"Kvarvarande sulfider i avfallet vittrar när de exponeras för syre, det vill säga när avfallet deponeras på markytan eller när grundvattenytan i en deponi sänks. Detsamma gäller när grundvattenytan sänks i alunskiffern utanför gruvan. Då frigörs metallerna från sulfiden. När järnsulfider oxiderar kan syra genereras (låg pH) och metallerna som tidigare var bundna i sulfiderna blir ofta mer lakbara, vilket resulterar i att toxiska ämnen kan frigöras."* (SOU 2020:71, s. 127). Brytning i dagbrott medför att stora markområden tas i anspråk och

potentiella risker inbegriper att grundvattensänkningar inom influensområdet skapar vittring och förorenar grundvattnet:

Erfarenheterna från utvinningen av uran i Ranstad på 1960-talet visar att det föreligger en risk för att grundvattensänkning i dagbrott och influensområdet i anslutning till dagbrottet kan leda till exponering av sulfidhaltiga material i dessa områden. Det innebär en risk för oxidering och utlakning av vittringsprodukter efter stängning och återställning av grundvattennivån. Under de 30 år som dagbrottet i Ranstad pumpades torrt bildades ett influensområde på cirka tre kvadratkilometer. I detta område var skiffern utsatt för vittring och när grundvattenytan höjdes tvättades dessa vittringsprodukter ut. (SOU 2020:71, sid 131)

Alunskifferutredningen har gjort en sammanställning av miljörisker kopplade till utvinningens övergripande processteg, men noterar samtidigt att *"Sammanställningen kan inte anses uttömmande, eftersom det finns brister i kunskapen om miljörisker, men den ger en bild av de främsta identifierade miljöriskerna."* (SOU 2020:71, s. 132). Bland riskerna identifieras, bland andra; exponering av nya ytor för luft och vatten kan påverka materialets lakbarhet och toxiska ämnen kan frigöras till vatten; grundvattensänkning i influensområdet kan leda till att förekommande skiffer utsätts för vittring. När grundvattenytan höjs tvättas dessa vittringsprodukter ut och tillförs grundvattnet som förorenas; okontrollerad spridning av laklösning, slam, skifferrester, kemikalier med mera från bearbetningen; fortsatt vittring av processad skiffer samt slam som deponerats ovan jord (deponi) eller under jord (till exempel igenfyllnad av dagbrott) samt spridning av utlakade metaller till ytvatten och grundvatten och transport till närområde, fjärrområde, recipient (SOU 2020:71, s. 133-134). I förhållande till utvinning av metaller från alunskiffer i Oviken-området har Kungliga Vetenskapsakademien noterat att *"Utvinningsprocessen som syftar till avskiljning av flera metaller med högt utbyte har aldrig testats i skiffersystem och inte ens demonstrerats i laboratorieskala under realistiska betingelser; dokumentation saknas helt. Det här belyser tidigare nämnda behov och krav av teknikutveckling och det är givetvis angeläget att detta noteras av granskande myndighet när koncessionsansökan från företaget skall granskas och utvärderas."* (Kungl. Vetenskapsakademien 2025, s. 6). I betänkandet av alunskifferutredningen tydliggörs att det finns:

ett antal kunskapsluckor som försvårar bedömningarna av miljöriskerna med utvinning av metaller och mineral ur alunskiffer. Det handlar dels om alunskiffers sammansättning vid olika förekomster och hur ämnen reagerar vid olika förutsättningar, dels om utvinnings- och efterbehandlingsmetoder. (SOU 2020:71, s. 161)

Den nu aktuella bearbetningskoncessionen är belägen i ett område som har betydelse från allmän synpunkt på grund av dess naturvärden, samt är utpekad för såväl riksintresse för friluftsliv som kulturmiljövård. Området är beläget i ett landskap med myrområden, med närhet till ytvattenförekomster och Storsjön som är en dricksvattentäkt. Bergsstaten behöver vid sin prövning betänka att utvinning ur alunskiffer skiljer sig från utvinning ur andra bergarter och komplexiteten av de miljörisker det medför. Alunskifferutredningen framför att *"Det kan vidare noteras att förslaget innebär en särreglering för utvinning ur alunskiffer i förhållande till utvinning ur andra bergarter."* samt att *"Motiveringen för ett återinförande av*



kravet vid utvinning ur alunskiffer är komplexiteten i miljöriskerna i denna verksamhet.” (SOU 2020:71, s. 172). Det ska ses även mot tydliggörandet av att den komplexa sammansättningen i alunskiffer, samt vilka processer som väljs i utvinningskedjans alla steg, gör miljöriskerna svårbedömda (SOU 2020:71, sid 125).

3. Områdesbeskrivning Häggån K nr 1

I Bilaga C - Malmbevisning står det att *“Området domineras av dåligt dränerade våtmarker med mycket få blottningar av berggrunden. Området är inte utvecklat med undantag för skogsbruk i den barrdominanta skogen.”* (Lindholm 2024, s. 4). En mer nyanserad bild av området och dess omgivning har tidigare presenterats i Bilaga D, där det står att läsa *“att det i området finns riksintressen för kulturmiljö, friluftsliv, och naturvård samt skyddsvärda sumpskogar, inventerade och klassade våtmarker, rikkärr, ängs- och hagmarker och ett natura 2000-område. Det finns också bostäder och fornlämningar i området.”* (Bergsstaten 2007).

Våtmarkerna i området är idag extra viktiga att de hålls intakta för att inte frigöra växthusgaser. Torrläggning av våtmarker står idag för omkring 20 procent av Sveriges totala emissioner av växthusgaser (Naturskyddsföreningen 2023).

Häggån K nr 1 är ett av 15 godkända undersökningstillstånd vid Storsjön. Dessa innefattar Bergs kommun, Åre kommun och Östersunds kommun. Undersökningstillstånden innehåller av tre bolag och en privatperson. Tillsammans utgör dessa en sammanlagd yta på 50 270 hektar (SGU u.å.). Detta bör tas i beaktande och den ansökta bearbetningskoncessionen ses i en större helhet vad gäller påverkan från eventuell framtida gruvarbete i ett område som i dagsläget har ett helt annat användningsområde utan tidigare påverkan från gruvverksamhet eller större industrier.

4. Projektets infrastruktur

Sandmagasinet kommer enligt Figur 13 (Lindholm 2024, s. 17) att ligga i det område där fjärilsarten violett guldvinge hittats vid den inventering som Naturskyddsföreningen utförde 8/6-24. Bolaget skriver att man efter samrådet gjort anpassningar i verksamhetsområdet för att *“begränsa verksamhetens totala markanspråk och att begränsa påverkan på områden som hyser höga naturvärden.”* (Karlsson 2024, s. 10-11). Det har lett till att det planerade sandmagasinet nu ligger på den plats där ett flertal observationer av fjärilsarten violett guldvinge rapporterats in i Artportalen. Bolaget har bevisligen inte undersökt vilka arter som finns rapporterade i området, av andra aktörer än det bolag som anlitas för att ta fram miljökonsekvensbeskrivningen [MKB], när de tog beslutet att flytta det planerade sandmagasinet från den plats på andra sidan vägen där det ursprungligen var planerat (Geosyntec Consultants 2023, s.11).

Merparten av Långmyren ligger inom området där sandmagasinet planeras (Lindholm 2024, s. 17). Vattnet från Långmyren och det planerade sandmagasinet rinner norrut (genom det tänkta dagbrottet, vilket innebär att myren riskerar att bli helt torrlagd) samt österut för att sedan vika av rakt norrut. Båda vattendragen rinner ut i Skallbölesbäcken som mynnar ut i Getåsån som rinner ut i Rörösjön. Sjöns utlopp i Månsåsån för vattnet vidare genom Bölåstjärnen som har sitt utlopp i Åbbåsån som sedan bildar Myrån. Den har sitt utlopp i

Myrviken som är en vik i Storsjön (Lantmäteriet 2024). Myrviken är ett av de områden i Storsjön som har lägst vattenomsättning och där inflödesvattnets medelålder ligger mellan 450-550 dygn (Jonsson 2016, s. 35). Tittar man på omsättningstiden för hela sjön så ligger den på ca 1,5 år (SMHI 2021). Det kan tilläggas att Storsjön är Jämtlands läns största vattentäkt som 2016 beräknades förse mer än 50 000 personer med dricksvatten och med ett uttag på nästan 17 000 m³/dygn (Jonsson 2016, s. 36). Storsjön rinner via Indalsälven ut i Bottenhavet vid Sundsvallsbukten (Lantmäteriet 2024).

I malmbevisningen skriver man att *”Utveckling av planen för områdets infrastruktur pågår och figuren nedan visar inte nödvändigtvis den slutliga designen, se Figur 13.”* (Lindholm 2024, s. 16). Detta gör det svårt att komma med synpunkter på planer som sedan kan komma att förändras.

I projektets infrastruktur nämns inget om hur man löser tillgången på el. I området finns i nuläget ingen anslutning till elnätet. Tittar man på elanvändningen för 2023 så stod enligt statistik från SCB (u.å.) tillverkning och utvinning av mineraler för 36 procent (44 969 GWh) av den totala elanvändningen av Sveriges slutliga förbrukning inom landet exkl. förluster (123 811 GWh). Bolaget behöver inkomma med beräkning av elförbrukning samt hur distributionen ska ske samt via vilken elleverantör.

5. Våtmarker

Våtmarker är en värdefull naturtyp som bidrar till biologisk mångfald, flödesreglering, vattenrening och utgör en viktig kolsänka. Förlust av våtmarker leder oundvikligen till förlust av viktiga ekosystemtjänster (Sveriges Miljömål 2023). Torrlagda våtmarker är dessutom en stor källa till utsläpp av växthusgaser, särskilt allvarligt är detta då kolet inte längre anses ingå i det snabba kretsloppet och således orsakar nettotillskott till atmosfären. Både historisk och modern markavvattnings har lett till att våtmarker i Sverige minskat kraftigt. Många djur och växter som är beroende av våtmarker har därmed också minskat kraftigt och är numera rödlistade (Naturvårdsverket u.å.).

Dagbrottet kommer enligt planbeskrivningen att ligga i direkt anslutning till Långmyren söderut samt med Västanmyren närbelägen öster om dagbrottet. Dessutom ligger våtmarksområdet Rörösjön, som har ett rikt fågelliv, ca 2 km nordost om det planerade dagbrottet (Lindholm 2024, s. 17). Vatten kommer att strömma in från dessa våtmarker till dagbrottet, särskilt som vattnet från Långmyren avvattnas genom ett flöde norrut som går rakt genom det planerade dagbrottet (Lantmäteriet u.å.). Dagbrottet kommer då att ha en negativ inverkan på dessa våtmarksområden. Vidare kommer det vatten *”som erfordras till anläggningen”* att *”tas från det vatten som strömmar in i dagbrottet.”* står det att läsa i Bilaga C - Malmbevisning (Lindholm 2024, s. 17).

Gåxmyren kommer att påverkas av gråbergssupplag och Långmyren av sandmagasinet. Västanmyren kommer att påverkas av anrikningsverk. Mossamyren kommer att påverkas av B-malmsupplag samt anrikningsverk. Även delar av Lilltjärnen ligger inom det planerade området för anrikningsverk (Aura Energy 2024b, s. 30). Att anlägga konstruktioner på

torvmark är tekniskt utmanande och kräver omfattande markåtgärder, där markavvattning ofta är en sådan nödvändighet. Trots korrekta åtgärder kvarstår risken för markrörelser och sättningar över tid. Bolaget måste därför påvisa hur dessa risker ska hanteras och åtgärdas på lång sikt. Därtill vill Naturskyddsföreningen betona hur ianspråktagande av ovan nämnda våtmarker motverkar flertalet nationella miljömål såväl som regeringens prioriterade satsning för att skydda och återväta våtmarker.

I Bilaga A - *Teknisk beskrivning* står det att bolaget kommer "återskapa och anpassa området till omgivande natur" som en del av efterbehandlingen (Aura Energy 2024b, s. 7). Eftersom området består av myrmark, uppväxt skog och skog med lång kontinuitet kommer det att ta väldigt lång tid innan området är i sånär skick som det var innan exploateringen. Att återställa miljön så som den var innan med hela dess biologiska mångfald och ekosystemtjänster är omöjligt när väl ett område blivit exploaterat. De unika och rödlistade arter som påträffats i området kräver miljöer av avsevärd ålder och natur i många olika åldersfaser med hög biologisk mångfald och hotas när ekosystem förändras (Naturvårdsverket 2023). Den biologiska expertis som bolaget (Aura Energy 2024b, s. 7) tänkt använda sig av i återskapandet av området existerar inte. Det är något som den som besitter kunskap inom ämnet biologi och ekosystem har förståelse för. För naturen har dessa våtmarksområden med omgivningar tagit tusentals år att bilda (Forskning.se 2023), och är därmed inget som återskapas i en handvändning.

6. Vattenhantering och vattenrening

I ansökans Bilaga A - *Teknisk beskrivning* (Aura Energy 2024b, s. 44-45) redovisas en vattenbalans för att utvärdera vattenflöden och stödja strategier för vattenhantering, med målet att säkerställa tillräcklig kapacitet för avrinning och rening. I modellen har beaktats tillflöde av grundvatten; nederbörd; evapotranspiration samt krav på processvatten. Enligt Naturskyddsföreningen är använd modell otillräckligt underbyggd och saknar viktiga parametrar. Särskilt anmärkningsvärt är avsaknaden av resonemang gällande osäkerheter, klimatförändringar och framtida nederbördsmängder baserat på olika scenarier. Föreningen önskar dessutom påpeka att redovisningen generellt är otydlig då det är svårt att följa hur resultat har beräknats eller vilka antaganden som ligger till grund för dem.

6.1 Grundvattennivå

Enligt den modell för grundvatten som bolaget låtit Geosyntec Consultants utarbeta för det planerade gruvområdet kommer 107 kubikmeter/h att flöda in i gruvan när den är som störst, förutsatt att ingen deponering av avfall sker (Aura Energy 2024b, s. 45). I området runt det planerade dagbrottet finns ett antal energi- och vattenbrunnar (SGU 2024), vilka kan påverkas negativt om grundvattennivån förändras. Risker kopplade till grundvattensänkningar orsakade av den föreslagna verksamheten, såsom frigöring av toxiska ämnen, måste beaktas (jämför t.ex. SOU 2020:71, s.127).

I området där gruvverksamheten planeras (norra Sverige) förväntas det förändrade klimatet leda till höjda grundvattennivåer står det i en rapport från SGU (2015, s. 20). De största förändringarna förväntas ske under första halvan av året. Tillfälliga perioder med

mildare väder under vintern kan komma att bidra till tidigarelagd grundvattennivåhöjning. Snösmältningen beräknas i rapporten ske tidigare på året (SGU 2015, s. 20). Därmed stämmer troligtvis inte de beräkningar som bolaget utgår från med en snösmältning i april (Aura Energy 2024b, s. 46).

Under sommaren kommer den tidigarelagda snösmältningen att leda till sänkta grundvattennivåer (SGU 2015, s. 20). Detta kan då komma att påverka energibrunnar, vattenbrunnar, växtlighet och djurliv i området negativt. Till sänkningen av grundvattennivån under sommaren, på grund av ett förändrat klimat, tillkommer den påverkan som gruvverksamheten har på grundvattennivån genom inströmning av vatten i dagbrottet, samt att den vattenbuffrande kapaciteten som myrarna i området naturligt stått för kommer att omintetgöras på grund av gruvverksamheten.

Under hösten förväntas mer nederbörd i form av regn längre in på hösten än tidigare på grund av en senarelagd vinter. Det leder då till högre grundvattennivåer i början av vintern jämfört med hur det sett ut tidigare (SGU 2015, s. 20).

6.2 Nederbörd och avrinning

Nederbörd och avrinning har analyserats utifrån månadsdata från 1993-2023. Dessutom har bolaget räknat med att nederbörden faller som snö från november till mars (Aura Energy 2024b, s. 45). Naturvårdsverket (2024) pekar på att nederbörden kommer att öka i hela landet. Det väntas bli fler tillfällen med intensiv nederbörd. De områden som ser ut att få störst ökning av nederbörden är norra och västra Sverige. I fjälltrakterna kan en ökning på 25 procent av nederbörds mängden komma att ske, vilket innebär ett stort tillskott av vatten i ett redan i dag nederbördsrikt område (Naturvårdsverket 2024). Ökad nederbörd i kombination med intensivare regnfall innebär en ökad risk för översvämningar (Naturvårdsverket 2024).

Det antagande som gjorts att snötäcket tinar i april (Aura Energy 2024b, s. 46) blir väldigt osäkert. Här skulle senaste klimatscenarier och klimatmodeller behöva användas för att få en mer rättvis bild av hur nederbörd och avrinning kommer att se sig i framtiden påverkat av klimatförändringar. Naturskyddsföreningen anser att frånvaron av dessa aspekter innebär en allvarlig säkerhetsrisk, något som bolaget bör ha beaktat i sin ansökan.

Vid beräkning av vattenavrinning och regnkapacitet har bolaget utgått från återkomsttider om 20 och 100 år. I Bilaga A - *Tekniskt beskrivning* påtalas att dessa beräkningar baseras på rapporten *"Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten, augusti 2001"* (Aura Energy 2024b, s. 46). Förutom den felaktiga hänvisningen till publikationsåret önskar Naturskyddsföreningen ett förtydligande kring varför den nyare rapporten från 2020, M148 *"Nederbördsstatistik för dimensionering av dagvattensystem – State of the Art"*, inte används som underlag. En kombination av dessa rapporter bör ha nyttjats för att spegla dagens och framtidens förhållanden bättre. Bolaget bör åläggas att inkomma med kompletterande och uppdaterade beräkningar där även en klimatfaktor på 1,25 inkluderats.

Inte heller för beräkning av temperatur eller evapotranspiration (Aura Energy 2024b, s. 46-48) har bolaget räknat med påverkan på grund av förändringar av klimatet.

SGU (2024b) skriver att ökad nederbörd och *"för mycket grundvatten kan medföra negativa konsekvenser som ökad risk för översvämningar, försämrad markstabilitet och inläckage i konstruktioner under markytan."* Man pekar också på att *"Ökad nederbörd kan dessutom*



medföra fler och större översvämningar samt höjda ytvattennivåer. Detta kan påverka grundvattenkvaliteten genom ökat inflöde av ytvatten till grundvattenmagasin samt att föroreningar i marken frigörs." SGU menar också att "I förorenade mark- och vattenområden kan förändrade flöden och grundvattennivåer innebära att rörligheten hos föroreningarna ökar. Högre grundvattennivåer och mer fluktuerande grundvattennivåer innebär att de flesta ämnen – även giftiga ämnen – i större utsträckning följer med vattnets flöde. Ökade mängder lösta och partikelbundna föroreningar tränger ner i marken och transporteras via dagvattenledningar, ytvatten eller grundvatten ut i vattendrag, sjöar och hav." (SGU 2021). Från myndigheten går det även att läsa att "Även områden där nederbördsmängderna förväntas minska och grundvattennivåer och flöden blir lägre kan påverkas genom förändringar i markens kemiska egenskaper. Högre vattenflöden kan också innebära att gamla och nyare industriområden, reningsverk med mera översvämmas. Det leder till "föroreningsstötar" som kan ge effekter på människor och växt- och djurliv." (SGU 2021). Man menar också att "Både ökad och minskad nederbörd kan således leda till att föroreningar som idag ligger bundna i marken, eller där det idag endast pågår en begränsad utlakning, blir mer rörliga. De riskerar då att hamna där det finns människor och växt- och djurliv som kan skadas. Högre medeltemperaturer tenderar också att öka föroreningars rörlighet, bland annat genom att perioderna med tjäle i marken minskar." (SGU 2021).

Frågan är då om gruvverksamheten samt materialet som återfylls i dagbrottet verkligen kommer att vara stabilt eller om det kommer att påverkas av förändrade vattenflöden på grund av ett förändrat klimat.

Sammanfattningsvis bör bolaget göra en utförlig analys av hur det förändrade klimatet kan komma att påverka gruvverksamheten utifrån områdets specifika egenskaper i form av våtmarksområde samt hur en gruvverksamhet i alunskiffer påverkas av förändrade vattennivåer orsakade av ett förändrat klimat.

6.3 Naturvärden, recipient och vattenkvalitetsnormer

I Figur 15 - *Hantering av vattenflöden på anläggningen* (Aura Energy 2024b, s. 54) finns beskrivet hur vatten ska tas från sjö om behovet finns, till processanläggningen. Detta bör då vara en del av MKB:n. I så fall bör det även göras en separat NVI för vattnet och dess närliggande ekosystem. Givetvis med fågellivet inräknat samt andra arter som kan tänkas påverkas av ändrade hydrologiska förhållanden. Vidare går att utläsa ur underlaget hur "Överskottsvatten kommer att behandlas enligt beskrivningen i avsnitt 6.1.1 för säkert utsläpp till miljön, enligt beskrivningen i avsnitt 6.1.1." (Aura Energy 2024b, s. 55).

Naturskyddsföreningen noterar dock att inget sådant stycke återfinns i bilagan. Något som stärker vår tidigare ståndpunkt angående ansökans väsentliga brister.

Den preliminära planen är att släppa ut överskottsvattnet i Storsjön via en rörledning, men "Studier av den optimala utsläppsplatsen pågår" (Aura Energy 2024b, s. 55). Bolaget behöver inkomma med tydliga planer på exakt var de planerar att släppa ut överskottsvattnet samt om det blir via en rörledning till Storsjön eller till ett annat vatten, inkomma med riskanalys, miljökonsekvensbeskrivning för utsläppets påverkan samt hur dragningen av en rörledning kommer att påverka berörda områden där den dras. Här behöver hänsyn tas till berörd miljö, berörda markägare samt ev. andra delar som berörs såsom infrastruktur osv.

Avsaknad av viktig information lämnar flera frågor obesvarade, särskilt gällande verksamhetens påverkan på vattenkvalitetsnormer, miljö och hälsa. Enligt gällande miljökvalitetsnormer för vatten stateras att *“grundläggande målsättningen är att minst god status ska uppnås och att statusen inte får försämrats från den aktuella nivån.”* (SOU 2020:71, s. 93). Bolaget behöver därmed tydliggöra:

- Åtgärdens påverkan på vattennivån och vattnets pH?
- Hur stora mängder av ämnen är det som blir kvar i det renade vattnet och släpps ut i recipient?
- Hur spridning och upptag kan förväntas av dessa ämnen efter utsläpp?
- Vilken påverkan kan dessa ämnen ha på recipient och omgivande flora och fauna, samt ekosystem nedströms?
- Hur lång tid tar det innan dessa ämnen bryts ner?

Tilläggas bör att närmsta väg från det planerade gruvområdet till Storsjön är 4-5 km fågelvägen (Lantmäteriet u.å.). Storsjön är Jämtlands läns största vattentäkt som 2016 beräknades förse mer än 50 000 personer med dricksvatten och med ett uttag på nästan 17 000 m³/dygn (Jonsson 2016, s. 36). Storsjön rinner via Indalsälven ut i Bottenhavet vid Sundsvallsbukten (Lantmäteriet 2024).

Närmaste sjö till det planerade gruvområdet är Rörösjön, sjöidentitet 699416-142475 (SMHI u.å.), som är en mindre sjö belägen nordväst om det tänkta gruvområdet. Sedan finns även Önstatjärnen, sjöidentitet 699311-142395 (SMHI u.å.), som är belägen direkt öster om det tänkta gruvområdet. Om bolaget tänker använda någon av dessa två vattensamlingar bör det framgå i deras ansökan samt hur vattnet ska transporteras, genom vilket område samt påverkan på naturen.

Diken i området kommer att vara beklädda med kalksten (Aura Energy 2024b, s. 56). Naturskyddsföreningen önskar förtydligande kring hur bolaget säkerställer att vatten från dessa diken inte når underliggande och omgivande mark och grundvatten. Även avseende slamhanteringen önskas tydliggöranden. Bolaget menar att *“Sediment/slam från vattenbehandlingen kommer att samlas upp rutinmässigt och bortskaffas på ett säkert sätt i slamdamm, liksom eventuell saltlösning från omvänd osmos.”* (Aura Energy 2024b, s. 57). Naturskyddsföreningen finner beskrivningarna ospecifika varav det inte går att göra en tillräcklig bedömning huruvida verksamhet kan bedrivas utan risk för negativ miljöpåverkan. Bolaget bör åläggas att komplettera ansökan, varav vi även önskar tydliggörande kring:

- Hur slammet ska omhändertas efter förvaring i slamdamm?
- Kommer efterbehandling av slammet ske innan eventuell deponering i dagbrottet?
- Vilka reservsystem finns för anläggningen om den under en längre period blir strömlös och hur riskerar detta påverka vattenhanteringen? Detta bör bolaget ha en väl genomförd riskanalys för.
- Vilka analyser har använts för att säkerställa att ingen risk föreligger?

I en analys av följder av Weserdomen görs följande bedömningar av Havs- och vattenmyndigheten utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.
- Miljökonsekvensbeskrivningar och annat underlag i prövningar måste innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.
- Miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.
- Vid osäkerhet om en vattenförekomst statusklassning, bör prövningsmyndigheten kunna begära in yttranden eller förtydliganden från vattenmyndigheterna.
- Det är viktigt att det finns ett system för att kunna pröva undantag. (Havs- och vattenmyndigheten 2016).

Det behöver visas att kraven för uppfyllande av miljökvalitetsnormer inte äventyras och att icke-försämringskravet inte träds för när. Därmed måste sökande inkomma med tillräckligt underlag i enlighet med 6 kap. 35 § 6 p. miljöbalken i sin ansökan om bearbetningskoncession.

7. Luftföroreningar

I Bilaga A - *Teknisk beskrivning* anges att *“Den planerade verksamheten inom koncessionsområdet har potential att ge upphov till utsläpp till luft främst i form av stoft, växthusgaser och spränggaser.”* (Aura Energy 2024b, s. 58). Eftersom Sverige har som mål att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp (Sveriges Miljömål u.å.) bör företaget inkomma med en komplett livscykelanalys för verksamhetens samlade klimat- och miljöpåverkan från cradle- to grave.

Tilläggas bör att gruv- och metallsektorn står för betydligt över 10 procent av Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser (Svenskt Näringsliv u.å.). Tittar man på elanvändningen för 2023 så stod enligt statistik från SCB (u.å.) tillverkning och utvinning av mineraler för 36 procent (44 969 GWh) av den totala elanvändningen av Sveriges slutliga förbrukning inom landet exkl. förluster (123 811 GWh). Bolaget behöver inkomma med beräkning av elförbrukning samt hur distributionen ska ske samt via vilken elleverantör.

Eftersom den planerade verksamheten kommer att ligga på våtmark bör det vägas in hur mycket växthusgaser som släpps ut i atmosfären när myrmarken exploateras samt hur mycket årlig inlagring av koldioxid som går förlorad när naturen i området ersätts med en gruvindustri.

Metangas kan frigöras till atmosfären om materialet innehåller organiskt kol, vilket kan ske redan vid halter så låga som 2 viktprocent (SOU 2020:71). Dessutom rostar alunskiffer ofta som en del av mineralutvinningsprocessen (Brådenmark, 2013), vilket förbränner det organiska kolet och genererar koldioxidutsläpp. Mängden utsläppt CO₂e beror på kolinnehållet i alunskiffern, där koncentrationer mellan 2 och 28 viktprocent har identifierats i

Sverige och Skandinavien (Schovsbo, 2001; Gunnarsson, 2019; Gee et al., 1982; SOU 2020:71; Sanei et al., 2014), för marken i Häggån är koncentrationen 10,4 procent.

Andelen organiskt kol är en avgörande faktor, då bolaget planerar att rosta alunskiffer som en del av mineralutvinningsprocessen (Aura Energy 2024b, s. 27). Vid rostning förbränns upp till 96 procent av det organiska kolet redan i den första bränningen. Med bolagets planerade processkapacitet på 10 400 ton alunskiffer per år uppskattas rostningsprocessen ensam generera 1 278 901 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) per år.

I ett lokalt sammanhang motsvarar detta 10,8 gånger de territoriella utsläppen i Östersund och 3 gånger de territoriella utsläppen i hela Jämtland. I en nationell kontext innebär detta att Sveriges territoriella utsläpp kan öka med upp till 2,8 procent (Nationella emissionsdatabasen 2025), alternativt att utsläppen motsvarar de territoriella utsläppen från Uppsala län.

8. Avfallshantering

Enligt Bilaga C- *Malmbevisning* (Lindholm 2024, s. 17) anges att *“Uran som frigörs i processen kommer att bindas till kalciumfosfat som är en stabil förening som kan deponeras tillsammans med övrigt avfall.”* Dock nämns inget om hur ädelgasen radon ska förhindras att komma ut i grundvattnet. Enligt Höglund (2010, s. 7) är radon *“en ädelgas som lätt kan frigöras till grundvattnet och porgas och därefter spridas vidare.”*, dessutom konstateras att *“Från gruvor och deponier med uranhaltigt material kan spridning av radon ske i gasform eller löst i lakvatten. Radon kan därför ge upphov till ökad strålningsexponering i nedströms vindriktning från deponerade lakrester.”* (Höglund 2010, s. 7). I malmbevisningen står det att avfallet kommer att lagras tillfälligt i en avfallsanläggning under de första 3 åren (Lindholm 2024, s. 16), men ingenting om hur den avfallsanläggningen kommer att vara utformad eller hur man ska förhindra att radon läcker ut varken vid deponeringen eller senare när man fyllt igen dagbrottet med det deponerade materialet.

I malmbevisningen påtalas även att bergmassor (gråberg) som kan förväntas att användas för annat ändamål, till exempel som ballast i vägar, kommer att nyttiggöras (Lindholm 2024, s. 16). Här bör det tas i beaktande att även bergmassorna kan innehålla höga halter av radon eller sulfidmineral varför det skulle kunna vara direkt olämpligt att dessa sprids till andra platser.

Bolaget inkom med en karaktärisering (Geosyntec consultants 2024) i samband med ansökan om bearbetningskoncession. Den visar på att *“inget av sammanslagingsproverna för gråberg eller B-malm uppfyller kriterierna för inert utvinningsavfall enligt 6§ i utvinningsavfallsförordningen (SFS 2013:319) och är därmed klassificerade som potentiellt syrabildande.”* (Geosyntec consultants 2024, s. 11) till skillnad från kalkstenen som klassas som inert enligt 6§ i utvinningsavfallsförordningen (Geosyntec consultants 2024, s. 11). Detta visar på att delar av utvinningsavfallet kommer att förändras fysikaliskt, kemiskt eller biologiskt under lagring eftersom det inte räknas som inert. I karaktäriseringen belyses även att *“Sammanställda resultat resulterar i bedömningen att surt lakvatten från gråberg och B-malm kan förekomma, särskilt i det fall som lagring sker under längre tidsperiod utan täckning. Framförallt tyder resultaten på att surt lakvatten kan uppkomma från gråbergsfraktionen.”* (Geosyntec consultants 2024, s. 12).



"Inblandning av eller undergrund av kalksten kommer att kunna motverka uppkomsten av surt lakvatten eftersom kalkstenen har utmärkta buffrande egenskaper och innehåller låga halter av ämnen." (Geosyntec consultants 2024, s. 12). Här bör bolaget redovisa utförliga beräkningar som visar på den procentgrad i förhållande till icke inert material som behövs av kalksten för att motverka uppkomsten av surt lakvatten. Det behöver även framkomma om kalkstenen bör vara krossad för att uppnå optimala buffrande egenskaper och huruvida kornstorleken påverkar buffringskapaciteten.

I Bilaga A.1 - *Karaktärisering* framgår att *"Anledningen till att aluminium lakar från kalkstenen är att den innehåller muskovit samt klinoklor, båda är relativt rika på aluminium och relativt lättvittrade."* (Geosyntec consultants 2024, s. 13). Rörligheten av aluminium påverkas av syror vilket då innebär att användande av kalksten från dagbrottet till att *"motverka uppkomsten av surt lakvatten"* (Geosyntec consultants 2024, s. 12) skulle kunna få till följd att det sura lakvattnet lakar ut aluminium från kalkstenen eftersom försurning ökar rörligheten av aluminium och därmed kan en transport av aluminium ske till närliggande vattendrag och sjöar (NE 2023). Detta kan då komma att resultera i allvarliga skador på växtlighet och vattenlevande organismer eftersom relativt låga koncentrationer av aluminium i kombination med lågt pH har en negativ påverkan (NE 2023). Här bör förslagsvis företaget inkomma med mätresultat från flera punkter i området där verksamheten planeras för att utifrån dessa avgöra hur vattnets pH kan komma att påverka. Företaget bör, som tidigare påtalats, inkomma med en beräkning av det optimala neutraliserande förhållandet mellan mängd kalksten för att förhindra uppkomst av surt lakvatten. Beräkningar av hur länge inblandning eller undergrund av kalksten kommer att vara effektiv och vad som kan komma att påverka det negativt så att det inte får avsedd effekt bör också utredas, samt hur kalkstenen på längre sikt skulle kunna brytas ner av syror.

I *Häggån Delredovisning - Karakterisering av anrikningssand* (Geosyntec Consultants 2024c, sid. 2) står det att läsa vad gäller karakterisering av anrikningssand att *"Kinetiska försök är uppstartade men resultat för avrapportering har i skrivande stund inte inkommit."* Därmed är ovan nämnda karakterisering inte komplett. Vid mejlkontakt med Bergsstaten 250402 hade dessa uppgifter ännu inte inkommit till myndigheten.

I anrikningssanden har det visat sig att två av de tre avfallen är potentiellt syrabildande medan det tredje är osäkert (Geosyntec Consultants 2024c, s. 3). Osäkra eller potentiella resultat är enligt föreningen inte tillräckliga för att bevilja tillstånd för brytning i alunskiffer. Här bör företaget inkomma med tydliga resultat för att kunna göra exakta beräkningar att använda när avfallet ska neutraliseras med kalksten. Detta för att kunna utföra neutraliseringen korrekt vad gäller förhållandet mellan kalksten och anrikningssand för att uppnå ett neutralt resultat.

För att oxidera sulfidmineral kommer enligt bolaget en effektiv tryckoxiderationsprocess att ske i en kontrollerad tanklakningsmiljö. Efter denna process menar de att *"majoriteten av de syrabildande sulfidmineralerna"* har avlägsnats (Aura Energy 2024b, s. 23). Naturskyddsföreningen invänder mot ansökans genomgående användning av generella och vaga termer då detta förhindrar en korrekt bedömning. I ansökan behöver bolaget tydligt redogöra vilka specifika värden som åsyftas, i detta fall vad som avses med majoriteten. Innan denna teknik övervägs vore det på sin plats att företaget inkom med mer exakta siffror angående hur mycket av sulfidmineralerna som faktiskt återstår efter

tryckoxideringsprocessen. Här bör även bolaget hänvisa till tidigare forskningsprojekt med sulfidmineral från alunskiffer där metoden med tryckoxidation använts.

Enligt bolaget ska lagring av låghaltigt, mineraliserat material ske i *"upplag med tät botten"* (Aura Energy 2024b, s. 24). Denna botten kommer att utgöras av en bottentätning bestående av *"lera/moränlera och polyuretanliner"* (Aura Energy 2024b, s. 33). Polyuretan innehåller farliga kemikalier som kan läcka ut till närmiljön samt utgör ett avfallsproblem (Lithner 2011). Exempel på sådant farligt innehåll är flamskyddsmedel och mjukgörare (Kemikalieinspektionen 2023). Den miljöpåverkan som polyuretanlinern kan komma att ha från det att den produceras, sedan genom användning i miljön med påverkan från materialet som ska lagras på det, till dess att polyuretanlinern blir avfall, bör tas i noga beaktande. Platsen där bolaget planerar gruvdrift ligger till stor del på myrmark vilket då innebär att man behöver se till så att bottentätningen inte kommer att påverkas av de markrörelser som uppstår i den typen av område med naturligt höga nivåer av markfukt som påverkas vid temperaturer under 0°C. Hur högt tryck denna täta botten kan utsättas för utan att den påverkas negativt bör också tydliggöras då det är åtskilliga ton som kommer att lagras på upplaget.

Avrinningen kommer att ledas till *"norra delen av upplaget genom kalkstensbeklädda uppsamlade diken."* (Aura Energy 2024b, s. 33). Här behöver sökanden tydliggöra hur man förhindrar att det som rinner ner i marken under dessa diken inte innehåller skadliga ämnen såsom aluminium som lakats ur kalkstenen av sulfidmineralen som kalkstenen utsätts för, eller övriga ämnen. Är tanken att dessa diken ska ha en täckt botten så bör det framgå i de dokument som är en del av bolagets ansökan om bearbetningskoncession.

Enligt bolaget ska framtida studier, angående flotations- och lakrester, *"i detalj undersöka den långsiktiga tekniska genomförbarheten och säkerheten för alternativet att deponera pastan i hållrummen i dagbrottet när omtagen är slutförda."* (Aura Energy 2024b, s. 44). Detta bör vara undersökt och bekräftat genomförbart innan bolaget ges bearbetningskoncession. Annars är risken att de står med avfall som de inte har någon konkret lösning för.

Om det visar sig att deponering av processrester inte kan ske i dagbrottet så som tänkt, på ett säkert sätt, så avser bolaget att använda utrymme *"söder och öster om den preliminära anläggningen för att förlänga och innesluta alla filterrester från gruvans livslängd"* (Aura Energy 2024b, s. 44). Liksom tidigare påtalat anser föreningen att detta tydligare behöver redogöras och analyseras. Detta bör vara löst och alternativets påverkan på miljön bör vara noga utrett innan bearbetningskoncession beviljas.

Inför anläggandet av utvinningsavfallsanläggningarna skriver bolaget att man kommer att utföra geotekniska undersökningar (Aura Energy 2024b, s. 67). Enligt översiktskartan (Aura Energy 2024b, s. 13) över den planerade verksamheten kommer en stor del av verksamheten att ligga på det som idag är våtmarksområde vilket skulle kunna innebära en problematik i sig då vatten naturligt letar sig in i området.

9. Närheten till bebyggelse

B-malmsupplagets ytterområde planeras ligga mindre än 0,5 km från byn Önsta (Lindholm 2024, s. 17).

Bolaget skriver att *"Omfattningen av påverkan och vilka åtgärder som kan vidtas för att minimera påverkan beror bland annat på verksamhetens utformning, vilken inte är helt känd i dagsläget."* (Aura Energy 2024b, s. 57). Eftersom buller blir en stor del av gruvans påverkan på de omgivande byarna Önsta, Västeråsen, Storåsen samt Möckelåsen som ligger inom 1 km från gruvområdets ytterkant, så borde omfattningen av buller redan vara noggrant undersökt innan man lämnar in en ansökan om bearbetningskoncession. Det blir undermåligt när bolaget beskriver att omfattningen *"inte är helt känd i dagsläget"* för att man ännu inte är helt klar med verksamhetens utformning (Aura Energy 2024b, s. 57). Detta kommer senare inför ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (Aura Energy 2024b, s. 47), skriver bolaget. Säkert går det redan nu utifrån befintliga dagbrott och dess verksamhet att beräkna hur stor påverkan förväntas bli på närområdet.

10. Materialtransport och logistikplan

I den tekniska beskrivningen räknas en rad reagenser upp som kommer att behöva transporteras till och från platsen. Där nämns bland annat *"spädningsmedel, flottörreagenser (t.ex. uppsamlare, skumbildare, flockningsmedel) och vattenreningskemikalier"* (Aura Energy 2024b, s. 58). Dock är det inte specificerat vilka dessa kemikalier är. Man har även utelämnat den svavelsyra som behövs i processen för att frigöra vanadin och andra värdefulla produkter genom syratryckslakning i autoklav (Aura Energy 2024b, s. 27).

I dokumentet nämns inget om transport av sprängämnen eller vilken typ av sprängämnen som kommer att användas. Därför nämns heller inget om vilken miljöpåverkan dessa kan komma att ha.

Vad gäller produkter som ska transporteras ut från området nämns enbart vanadinpentoxid och kaliumsulfat (Aura Energy 2024b, s. 58). I beräkningen nämns inget om de övriga produkter som man benämner som *"andra värdefulla produkter"* (Aura Energy 2024b, s. 27).

Eftersom en del ämnen som kommer att transporteras till och från området utelämnats i listan över reagenser och produkter så stämmer inte det beräknade antalet dagliga transporter med det faktiska antalet transporter som skulle komma att bli.

Transporterna kommer att utföras med *"en standardlastbil med 20 tons nyttolast eller en dubbeltandemlastbil med 40 tons nyttolast, eller på järnväg med 60 tons nyttolast per vagn."* (Aura Energy 2024b, s. 58). Enligt Tabell 22 blir det 44 lastbilar/dag eller 28 vagnar/dag (Aura Energy 2024b, s. 59).

Transportalternativ A är tåg mellan Sundsvall och Trångsviken/Mörsil som då passerar genom Östersund. Sedan via väg mellan Trångsviken/Mörsil och gruvområdet (Aura Energy 2024b, s. 59). Transporten kommer då att gå via Mittbanan som är enkelspårig järnväg (Aura Energy 2024b, s. 60). Idag trafikeras sträckan av Norrtåg, som är pendelalternativ för trafikanter på sträckan Storlien-Östersund-Sundsvall med ett flertal avgångar per dag (Norrtåg 2024). Sträckan trafikeras även av SJ som även de har ett flertal avgångar per dag samt nattåg (SJ 2024). Även godstransporter och timmertransporter förekommer på sträckan. Dessa transporter kan då komma att påverkas negativt om ytterligare trafik läggs till på sträckan och detta måste då tas i beaktande om bolagets transporter ska gå via järnväg. Från gruvområdet går grusvägar som mest troligt behöver anpassas för tyngre

trafik. Sträckan mellan gruvområdet till Trångsviken/Mörsil längs väg 321 är under turistsäsong kraftigt trafikerad av turister på väg till och från skidorten Bydalen samt skidorterna runt Åre. Väg 321 är klassad som *BK 4 - Särskilda villkor* (Trafikverket 2024b). Sedan vidare på E14 som är klassad som *BK 4* (Trafikverket 2024b). E14 mellan Sundsvall och Trondheim är under turistsäsong hårt trafikerad.

Bolaget har även som alternativ att man kan överväga att bygga en ny väg eller järnväg mellan anläggningen och någon av de järnvägsstationer som ligger närmast (Aura Energy 2024b, s. 60). Detta skulle få stor påverkan på många mindre byar och vägar utefter den nya vägens/järnvägens sträckning. Det skulle även påverka naturen i omgivningen. Efter att projektet avslutats fyller inte den nya vägen/järnvägen någon synbar funktion och utgör då till synes enbart ett hinder i området. Frågan är om bolaget själva tänker stå för kostnaden av en sådan ny väg/järnväg eller om de tänker att samhället ska gå in och bekosta bygget? Kommer sträckningen med den nya vägen/järnvägen att återställas till ursprungligt skick av bolaget efter avslutad verksamhet och är det då en kostnad som bolaget kommer att budgetera för? Vid anläggande av en ny väg/järnväg kommer det att krävas samråd med berörda parter samt en specifik MKB för just det projektet och därmed tillkommer ytterligare kostnader för bolaget.

Transportalternativ B går via vägarna 320, E14 och E45 (Aura Energy 2024b, s. 60). För att sedan ta sig från väg 320 till E14 behöver man köra väg 711 från Sörbygden till Bräcke. En liten detalj som bolaget missat i sin beskrivning av vägalternativ. Väg 711 är klassad som *BK 4 - Särskilda villkor* (Vägverket 2024b). Vid byn Albacken är vägen klassad enligt *BK1* (Trafikverket 2024b) med en maxvikt på 64 tons bruttovikt (Trafikverket 2024a). Väg 320 har klass *BK1* (Trafikverket 2024b). Sedan behöver man även köra väg 580 som är klassad som *BK 4 - Särskilda villkor* (Trafikverket 2024b), över Sannundsbron. Därefter via väg 321 för att via småvägar ta sig till gruvområdet.

I bolagets beskrivningar av transportalternativ har man inte tagit med de mindre vägar, som idag är grusvägar, för att ta sig från det planerade gruvområdet till en asfalterad väg. Man har även missat nödvändiga vägsträckor.

11. Hushållning med mark- och vattenområden samt riksintressen

Det område som den sökta verksamheten omfattar ligger i sin helhet inom utpekat riksintresse för kultur samt inom utpekat riksintresse för friluftsliv. Av 3 kapitel 6 § i miljöbalken (SFS 1998:808) följer att områden som är av riksintresse för kulturmiljövården och friluftslivet skall skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada natur- eller kulturmiljön. Utöver de värden som området visar i förhållande till de utpekade riksintressena så har det även betydelse från allmän synpunkt på grund av dess naturvärden. Även värdet av området vad avser vinterbete för Tåssåsens sameby behöver beaktas. Det råder ingen tvekan om att verksamheten påtagligt kommer att skada bevarandevärdena genom ianspråktagandet av det aktuella området som hyser höga naturvärden och är av allmänintresse. I det fall verksamheten skulle tillåtas innebär detta skada på möjligheterna till bland annat, fritt strövande i opåverkat område, camping och vintersporter (jämför prop. 1997/98:45, del 2 s. 32). Kulturmiljövården kan t.ex. avse karaktären av odlingslandskap i kombination med bland

annat bebyggelsens struktur (Prop. 1997/98:45, del 2 s. 32). Storsjöbygden (Z 25) motivering och uttryck för riksintresset rymmer bland annat centralbygd kring Storsjön med förhistorisk bruks- och bosättningskontinuitet med ett tiotal mindre lokalbygder och öppet jordbrukslandskap (Riksintressen för kulturmiljövården (1997 uppdaterad 2024) s.4). Länsstyrelsen lyfter en skrivelse från Riksantikvarieämbetet 1987 om områden med kulturvärden av riksintresse i Jämtlands län där Riksantikvarieämbetet framhåller att Storsjöbygden är ett modellområde för kulturhistorisk forskning utan motstycke, där ännu ett obrutet samband mellan bygd och obygd finns, samtidigt som frånvaron av näringsekonomiska eller andra stora omvälvningar i området givit Storsjöbygden en kontinuitet från äldsta bondeålder till vår tid (Länsstyrelsen Jämtlands län 2016, s. 17). Det är viktigt notera att skadan i värden för natur, friluftsliv och kulturmiljö, i det fall verksamheten tillåts, är irreversibel och inte kan återskapas eller ersättas då det en gång förstörts (jämför t ex prop 1997/98:45, del 2 s. 32).

Utöver detta bör även vägas in den påverkan verksamheten riskerar innebära på värden utanför området, bland andra dricksvattenförsörjning, Natura 2000-områden och biologiska värden, samt Njaarke samebys huvudflyttled i närområdet. Det bör även noteras att den sökta verksamheten inte heller är förenlig med Bergs kommuns översiktsplan (se Bergs kommuns översiktsplan och jämför SOU 2020:71, s. 158). Verksamheten riskerar att påtagligt skada bevarandevärdena även i omkringliggande områden genom bland annat utsläpp av farliga ämnen i luft och vatten och genom störningar i form av, bland andra, buller, damning och vibrationer. Den visuella påverkan skulle även bli betydande.

Alunskifferutredningen har understrukt att *”Det är viktigt att det finns ett ordentligt beslutsunderlag och att miljöaspekterna får en grundlig belysning och beaktas i beslutet.”* (SOU 2020:71, s. 158). Det behöver tas i beaktande att området påverkas på ett oåterkalleligt och markant sätt och väsentligen förändrar områdets karaktär (jämför t.ex. MÖD 2017:32). Mot bakgrund av de värden för bland annat natur, friluftsliv och kulturmiljövård som området hyser och som påtagligt skadas av den sökta verksamheten kan inte verksamheten anses förenlig med en från allmän synpunkt lämplig användning av mark- och vattenresurserna.

12. Bolagets marknadsstudier

I sin ansökan för bearbetningskoncession menar bolaget kring behovet av aktuella mineral att *”Vidare är övergången från fossila bränslen till förnybar energi avgörande för att begränsa den globala uppvärmningen och minska utsläpp av växthusgaser.”* (Karlsson 2024, s. 4). Eftersom bolaget främst tänker bryta vanadin så ska det tilläggas att 90 procent av det vanadin som bryts används inom stålindustrin och inte i batterier (SLU 2024).

Vanadis Battery Metals (Aura Energy) tänker enligt Bilaga C - *Malmbevisning* tillverka egna batterier. *”Bolaget har för avsikt att producera vanadiumpentoxid, V2O5, för att därefter själva producera flödesbatterier.”* (Lindholm 2024, s. 17). När bolaget 2018 var aktiva i samma område fanns planer på en batterifabrik i närheten av gruvan (SVT Nyheter, 2018). En batterifabrik i området skulle ta ännu större markområden i anspråk. Dessutom

tillkommer då den kemikaliehantering som krävs vid batteritillverkning som utgör en risk både för miljö och hälsa. Även antalet transporter ökar.

Utvecklingen av flödesbatterier går framåt och det satsas på teknik där elektrolyten i batteriet är organisk och där vanadin inte behövs (Linköpings Universitet 2020). Man pekar dessutom i malmbevisningen på att det under 2021 endast var 1,7 procent av den totala vanadinkonsumtionen som användes till flödesbatterier samt att installationstakten för dessa förväntas öka så att de 2030 ska utgöra 75 procent av vanadinkonsumtionen (Lindholm 2023, s. 17-18). En siffra som mest troligt kommer att minska och inte öka när vanadinet byts ut mot en organisk katalysator (BIO+ 2022).

Flödesbatterier med vanadin innebär höga kostnader, hög korrosionshastighet och hög toxicitet. Dessutom fälls vanadin ut vid temperaturer över 45°C. Det skulle kunna lösas med organiska alternativ (Zening et al. 2022).

I dokumentet för malmbevisning hänvisas det när det gäller data för marknadsstudier till information från Guidehouse Insights (Lindholm 2023, s. 17-18). Här saknas källhänvisning samt referenslista i dokumentet för malmbevisning vilket gör det svårt att granska den fakta som presenteras.

I Bilaga C - *Malmbevisning* står det att läsa hur vanadin som bryts i området Häggån K nr 1 ska användas för vidareförädling i *”en anläggning för tillverkning av flödesbatterier.”* (Lindholm, 2024, s. 1). Bolaget har under processens gång inte nämnt att vanadinet ska vara öronmärkt för just egen tillverkning av flödesbatterier. Idag används 90 procent av det vanadin som bryts av stålindustrin för legering (SLU 2024).

Här verkar dock redan batteriutvecklingen vara på väg från användning av vanadin till användning av organiskt material (Linköpings Universitet 2020), utveckling av superkondensatorer som begränsar användningen av sällsynta jordartsmetaller (SVT Nyheter 2024) samt teknik som lagrar energi i en lösning av vatten och salt där nya tekniker är på väg att utvecklas (European Commission u.å.).

Den nya tekniken med organiskt material är både billigare, miljövänligare och mer hållbar än de lösningar som finns idag som är beroende av kritiska metaller (IT-Hållbarhet 2024). Gemensamt för den nya tekniken är att den arbetar med hållbara alternativ till de traditionella batterierna som är resurskrävande och inte kan räknas som hållbara ur ett flertal aspekter.

14. Ekonomisk analys

Produktionsperioden beräknas till 11 år (Lindholm 2024, s. 24). På sin hemsida skriver Aura Energy att *”Tack vare fyndighetens storlek har Häggån potentialen att skapa betydande sysselsättning, affärsmöjligheter och välbefinnande för både Sverige och orten under mer än 100 år.”* (Aura Energy 2024a). En påverkan som kommer vara betydligt större för området än de 11 år som nämns i Bilaga C - *Malmbevisning*.

14.1 Vanadis Battery Metals AB

Vanadis Battery Metals AB är ett svenskt bolag som aktivt bedrivit prospektering i Jämtland sedan 2008. Företaget ägs till 100 procent av det australienska börsnoterade bolaget Aura Energy Ltd (Aura) som är ett mineralprospekterings- och gruvutvecklingsföretag. Bolaget

sorterar in sig under näringsgren "07210 - Utvinning av uran- och toriummalm" (Merinfo.se u.å.). Företaget registrerades 2007 och hade ett resultat på -814 Tkr 2024. Kassalikviditeten i företaget är 24,39 procent och soliditeten på 46,20 procent 2024 (Merinfo.se u.å.).

Företaget har ännu inte nått avancerade produktionsstadier i sina primära projekt (Tiris i Mauretanien och Häggån i Sverige), vilket begränsar dess kassaflöde och ökar beroendet av extern finansiering. Dess diversifieringsportfölj är begränsad och starkt beroende av geopolitiska variabler och extern finansiering. Aktien handlas för närvarande nära kritiska stödnivåer, vilket indikerar en utdragen fas av ackumulering eller potentiell överförsäljning. Aura Energys lönsamhetsindex är lågt (14/100) (Alpha Spread u.å.), vilket återspeglar operativa utmaningar och en begränsad förmåga att generera konsekventa intäkter. Följaktligen verkar företagets primära mål vara att säkra gemensamma riskkapitalinvesteringar från Sverige samtidigt som man försöker stärka sin projektportfölj genom anbud som faller utanför företagets räckvidd.

Nyckeltal						
	< 2024-06	2023-06	2022-06	2021-06	2020-06	>
Vinstmarginal i %	-	-	-	-	-	
Kassalikviditet i %	24,4	3,8	0,1	0,5	-	
Soliditet i %	-46,2	-57,1	-48,5	-31,6	-	
Skuldsättningsgrad	-3,2	-2,8	-3,1	-4,2	-	
Avkastning eget kapital i %	2,8	20,3	35,7	11	-	
Avkastning totalt kapital i %	-1,3	-1,3	-0,4	-0,8	-	
Anställda	-	-	-	-	0	
Personalkostnader per anställd	-	-	-	-	-	

Källa: UC AB

Nyckeltal för Vanadis Metal AB källa: [Vanadis Battery Metals AB i Hedemora \(556721-5487\) - Merinfo.se](#) Hämtad: 2025-02-07

14.2 Aktuell aktieutveckling (februari 2025)

Aura Energys aktie (ASX: AEE) har upplevt betydande volatilitet under de senaste månaderna. Enligt data från Yahoo Finance och TipRanks såg aktien en liten nedgång i oktober 2024 på grund av osäkerhet i Sverige om uranbrytning, en trend som har hållit i sig in i början av 2025 (Tipranks 2025a), (Tipranks 2025b).

Företagets lönsamhetsindex är oroväckande lågt på 14/100 (Alpha Spread u.å.), vilket placerar det bland de svagaste inom sin sektor. Detta återspeglar pågående kamper med operativ effektivitet och generering av intäkter.

14.3 Nyckelprojekt

Aura Energys portfölj kretsar för närvarande kring två flaggskeppsprojekt som finansvärlden analyserar på följande sätt:

- Tiris Uranium Project (Mauretanien), ett uranprojekt med en uppskattad resurs på 26 000 ton U3O8. Förväntas producera cirka 2 miljoner pund U3O8 årligen (Aura Energy 2025a). Framstegen går stadigt framåt, men geopolitiska och operativa risker är fortfarande betydande.
- Häggån Polymetallic Project (Sverige), detta projekt har drabbats av förseningar på grund av Sveriges moratorium för uranbrytning. Aura Energy har dock lämnat in en bearbetningskoncession för Häggån K nr. 1 (Aura Energy 2025b). Projektet har potential att generera en NPV på 456 miljoner USD till 1,3 miljarder USD, enligt en scopingstudie från 2023 (Aura Energy 2023, s. iv). Den svenska regeringen överväger enligt uppgift att häva förbudet mot uranbrytning, vilket kan påverka projektets genomförbarhet avsevärt.

De senaste prognoserna från februari 2025 indikerar ytterligare nedgångar i lagervärdet:

- 1-års prognos, ett fall med cirka 11 procent, med priset som förväntas nå 0,115292 AUD i februari 2026.
- 5-års prognos, en brantare nedgång på upp till 71 procent, vilket återspeglar långsiktigt baisseartat sentiment. En baisseartad är en trend pessimism om framtiden för ett valutarpar, där handlare säljer valutan för att dra nytta av en prisnedgång (FXCC u.å.).

Aura Energy står för närvarande inför stora ekonomiska utmaningar. Dess aktieutveckling speglar en nedåtgående trend, vilket tyder på negativ utveckling inom energi- och mineraförsörjningssektorerna, särskilt inom uranbrytning och ofullständiga tekniska processer. Denna nedåtgående bana tyder på att deltagande investerare är i en neutral position med en tendens att sälja. Aura Energys nuvarande tillstånd återspeglar ett företag som brottas med regulatoriska utmaningar, svaga lönsamhetsmått och investerares skepsis.

15. Lämplighetskravet för bearbetning i alunskiffer

Vad avser bearbetning av koncessionsmineral i alunskiffer får koncession endast beviljas den som visar att den är lämplig att bedriva sådan bearbetning (minerallagen 4 kapitel 2 §). Av förarbetena framgår att lämplighetskravet bör omfatta sökandens lämplighet att bedriva bearbetningen samt sökandens tekniska och ekonomiska möjligheter att fullfölja den tänkta brytningen (Prop 2021/22:150, s. 47). I förarbetena uttalas vidare att utvinning i alunskiffer är förenad med betydande miljörisker samtidigt som det i dagsläget inte går att säga vilken eller vilka tekniker som kan komma att användas vid en framtida utvinning i alunskiffer och att *"Detta innebär att det kommer att krävas att den som vill utvinna koncessionsmineral i alunskiffer har tillräcklig kompetens och förmåga att bedriva bearbetning i alunskiffer."* (Prop 2021/22:150, s. 48). I detta sammanhang framförs att *"lämplighetsbedömningen, utöver sökandens förmåga och avsikt att bearbeta fyndigheten såsom den framgår av malmbevisningen, även bör innefatta en bedömning av sökandens lämplighet i övrigt att bearbeta fyndigheten."* och vidare att *"I denna bedömning ingår att ta ställning till sökandens miljötekniska kompetens."* (Prop 2021/22:150, s. 48). I yttrande från Kungliga

Vetenskapsakademien har uttalats att ett krav måste vara, att utvinningen i alla delar kan definieras som hållbar och vidare att *"Någon invändningsfri hållbar utvinning av metaller, inklusive uran, från alunskiffer har aldrig tidigare demonstrerats någonstans i världen."* (Kungl. Vetenskapsakademien 2025, s.7). Av förarbeten framgår vidare att Stockholms universitet ställt sig frågande till hur sökandens lämplighet kan bedömas då det idag inte finns någon beprövad teknisk process för att utvinna kritiska metaller ur alunskiffer på ett miljömässigt hållbart sätt, samt vidare anfört *"att ingen av dagens olika utvinningstekniker gör det möjligt att selektivt utvinna en viss metall utan att ett flertal toxiska metaller frigörs och utan att processade skifferrester urlakas och förblir reaktiva under mycket lång tid."* (Prop 2021/22:150, s. 45-48). Kungliga Vetenskapsakademien har framhållit att *"Här krävs därmed en skärpning i granskningen av sökandes kompetens att bedriva hållbar utvinning ur alunskiffer, d.v.s. demonstrerad och dokumenterad erfarenhet av ny teknik, inte bara planer att ta fram en sådan teknik eller överföra känd teknik från helt andra system."* (Kungl. Vetenskapsakademien 2025, s. 3). Från Stockholms universitet har understrukits att *"De problem och svårigheter som dokumenterats i samband med brytning av alunskiffer för metallutvinning visar tydligt att den sedimentära bergarten alunskiffer inte kan jämföras med 'normala' malmer och därför måste särbehandlas."* samt att alunskifferutredningens kunskapssammanställning borde ha lett till, bland andra, slutsatsen att en dokumenterad och testad process som uppfyller alla ställda miljökrav måste uppvisas innan undersökningstillstånd kan beviljas (Stockholms universitet 2021, s. 2). Bert Allard är professor emeritus vid institutionen för naturvetenskap och teknik vid Örebro Universitet (Örebro Universitet 2024) tillika ledamot i Kungliga Vetenskapsakademien (Kungl. Vetenskapsakademien u.å.) och en av de ledande experterna på alunskiffer. Han medverkade när alunskifferutredningen togs fram (Sveriges Riksdag 2021). I en intervju med SVT gällande Aura Energys ansökan om att bryta i alunskiffer säger han *"Men min invändning är att processbeskrivningen är bristfällig. Vi måste ha en process som är hållbar, som är genomskådbar och som är demonstrerad. Så den svaghet som jag ser det är: Vi har inte den tekniken demonstrerad. Kanske vi kan ta fram den, men den finns inte idag."* (SVT Nyheter 2023). Han har granskat företagets ansökan om bearbetningskoncession. Han ifrågasätter om det inte är en skrivbordsprodukt och uttrycker sig i en intervju med SVT på följande sätt *"Eftersom man inte refererar till erfarenheter från egentligen någon skala. Jag hittar en enda referens till en vetenskaplig artikel, men jag tror inte att de har erfarenhet av fullskalig drift eller teknisk skala i skiffer. I så fall skulle de ha visat upp det."* (SVT Nyheter 2025). Utifrån dessa slutsatser bör Aura Energys ansökan om bearbetningskoncession via dotterbolaget Vanadis Battery Metals avslås, eftersom någon sådan hållbar brytning ur alunskiffer hittills inte har demonstrerats. Området som bolaget söker bearbetningskoncession för får inte riskera att utgöra experimentanläggning för brytning och utvinning ur alunskiffer.

Mot bakgrund av, bland annat, de brister som uppvisas i ansökan samt miljökonsekvensbeskrivning, de betydande miljörisker och kunskapsluckor som kvarstår vad avser utvinning ur alunskiffer, och vad föreningen i övrigt anfört i yttrandet bör sökande i det aktuella ärendet inte anses ha uppfyllt lämplighetskravet för att bedriva bearbetning av koncessionsmineral i alunskiffer.

Vi ser fram emot att ta del av ert beslut i rubricerat ärende.
Med vänlig hälsning

Ulf von Sydow
ordförande Naturskyddsföreningen i Jämtland-Härjedalen

Referenser

Alpha Spread (u.å.) *Aura Energy Ltd - Profitability Summary*.

<https://www.alphaspread.com/security/asx/aee/profitability> (Hämtad 2025-02-07).

Aura Energy (2023). *Häggån Project Scoping Study Report September 2023*.

https://www.rns-pdf.londonstockexchange.com/rns/4123L_1-2023-9-5.pdf (Hämtad 2025-02-12).

Aura Energy (2024a). *Häggån-projektet. Ekonomiska Möjligheter*.

<https://auraenergy.se/project-portfolio/haggan-polymetallic-project/> (Hämtad 2024-11-09).

Aura Energy (2024b). Bilaga A - *Häggånprojektet Teknisk beskrivning*.

AE2000-00-PEN-RE-0001.

Aura Energy (2025a). *Tiris Projektet*.

<https://auraenergy.se/project-portfolio/tiris-uranium-project/> (Hämtad 2025-02-12).

Aura Energy (2025b). *Häggån-projektet*.

<https://auraenergy.se/project-portfolio/haggan-polymetallic-project/> (Hämtad 2025-02-12).

Bergs kommuns digitala översiktsplan. <https://antagenoplan.berg.se/> (Hämtad 2025-04-02).

Bergsstaten (2007). Bilaga D - *Undersökningstillstånd för området Häggån nr 1 inom Bergs och Åre kommuner, Jämtlands län*. Dnr 200-566-07.

BIO+ (2022). *Lovande prestanda för ligninbaserade flödesbatterier*.

<https://bioplusportalen.se/news/lovande-prestanda-for-ligninbaserade-flodesbatterier/> (Hämtad 2024-10-28).

Brådenmark, N. (2013). *Alunskiffer på Öland - Stratigrafi, utbredning, mäktigheter samt kemiska och fysikaliska egenskaper*. Lund: Lunds Universitet.

European Commission (u.å.). *Aqua Battery*.

<https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/supporting-organisations/aquabattery> (Hämtad 2025-01-28).

Forskning.se (2011). *Mjukgjord plast läcker giftiga ämnen*.

<https://www.forskning.se/2011/05/09/mjukgjord-plast-lacker-giftiga-amnen/> (Hämtad 2024-11-21).

Forskning.se (2023). *Så har våtmarker utvecklats - från istid till nu*.

<https://www.forskning.se/2023/10/20/sa-har-vatmarker-utvecklats-fran-istid-till-nu/> (Hämtad 2024-11-19).

FXXC (u.å.). *Vad är ahussertat och baisserartat i Forex, vet allt om ahusserartat och baisserartat i valutahandel.* <https://www.fxcc.com/sv/what-is-bullish-and-bearish-in-forex> (Hämtad 2025-02-07).

Gee, D. G., Snäll, S., & Stejskal, V. (1982). *Alunskifferprojektet, undersökningar mellan Svenstavik och Klövsjö.* Jämtland: Sveriges Geologiska Undersökning.

Geosyntec Consultants (2023). *Samrådsunderlag inför ansökan om bearbetningskoncession enligt minerallagen. Avseende del av Häggånfyndigheten Häggån K nr 1.* https://auraenergy.se/wp-content/uploads/sites/9/2023/11/Underlag-till-samrad-Haggan-K-nr-1_2023-10-25.pdf (Hämtad 2025-04-02).

Geosyntec Consultants (2024). Bilaga A.1 - *Häggån Karakterisering av gråberg samt B-malm.* Projektnummer: SE2300368. Projektidentitet: Häggån BK Vanadis.

Geosyntec Consultants (2024b). Bilaga B - *Miljökonsekvensbeskrivning Till ansökan om bearbetningskoncession för del av Häggånfyndigheten - Häggån K nr 1.*

Geosyntec Consultants (2024c). Bilaga K1 - *Häggån Delredovisning - Karakterisering av anrikningssand.* Projektnummer SE2300368. Projektidentitet: Häggån BK Vanadis.

Gunnarsson, N. (2019). *The Content, chemical state and Accumulation of vanadium in a drill core of Alum shale from Kinnekulle.* Lund: Lund Universitet.

Havs- och vattenmyndigheten (2016). *Följder av Weserdomen. Analys av rättsläget med sammanställning av domar.* Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:30. ISBN 978-91-87967-42-9.

<https://www.havochvatten.se/download/18.53aacfc115874884dc91f2e8/1708800060733/hav-rapport-2016-30-foljder-av-weserdomen.pdf> (Hämtad 2025-01-29).

Höglund, L.O. (2010). *Kunskapsläge om miljökonsekvenser av prospektering, utvinning och bearbetning av mineraltillgångar av uran.* Kemakta. Kemakta AR 2010-07. <https://www.naturvardsverket.se/4ac585/globalassets/vagledning/branscher-och-verksamheter/gruvor/kunskapslage-uranbrytning.pdf> (Hämtad 2024-11-05).

IT-Hållbarhet (2024). *Sveriges första organiska flödesbatteri i pilotskala installeras i HSB Living Lab.*

<https://it-hallbarhet.se/sveriges-forsta-organiska-flodesbatteri/#:~:text=Den%20nya%20batteritekniken%20baseras%20p%C3%A5%20organiska%20molekyler%20i,delar%20av%20v%C3%A4rlden%20men%20%C3%A4nnu%20inte%20i%20Sverige.> (Hämtad 2024-09-27).

Jonsson, L. (2016). Länsstyrelsen Jämtlands län. *Vattenplan för Storsjön.* Dnr. 408-8870-3015.

<https://www.lansstyrelsen.se/jamtland/miljo-och-vatten/vattenforvaltning/vattenplan-for-storsjon.html> (Hämtad 2024-11-03).

Karlsson, H. (2024). *Ansökan om bearbetningskoncession enligt minerallagen*. Vanadis Battery Metals AB.

Kemikalieinspektionen (2023). *Vanliga plastsorter*.
<https://www.kemi.se/hallbarhet/amnen-och-material/plast/vanliga-plastsorter> (Hämtad 2024-11-21).

KN2024/02540 *Att åter möjliggöra utvinning av uran*. Stockholm: Klimat- och näringslivsdepartementet.

Kungl. Vetenskapsakademien (2025). *Yttrande om promemorian Att åter möjliggöra utvinning av uran (Ds KN2024/02540)*. Dnr: KVA/2025/58/76.

Kungl. Vetenskapsakademien (u.å.). *Bert Allard*. <https://www.kva.se/kontakt/bert-allard/> (Hämtad 2024-04-01).

Lantmäteriet (u.å.). <https://minkarta.lantmateriet.se/> (Hämtad 2024-11-03).

Lindholm, T. (2024). *Bilaga C - Häggån - malmbevisning*. GVR24022. Geovista AB.

Linköpings Universitet (2020). *De har tagit fram det första organiska batteriet*.
<https://liu.se/nyhet/de-har-tagit-fram-det-forsta-organiska-batteriet-> (Hämtad 2024-09-27).

Lithner, D. (2011). Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. *Science of The Total Environment*. 409(18):3309-3324.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711004268?via=ihub> (Hämtad 2024-11-21).

Länsstyrelsen Jämtlands län (2016). *Översyn av riksintressen för kulturmiljövård i Jämtlands län En inledande förstudie*. Dnr 436-8404-2015.

Merinfo.se (uå). *Vanadis Battery Metals AB*.
<https://www.merinfo.se/foretag/Vanadis-Battery-Metals-AB-5567215487/2k2kqyn-iooo> (Hämtad 2025-01-20).

MÖD 2017:32.

Nationella Emissionsdatabasen (2025). *Nationella emissionsdatabasen*.
<https://www.smhi.se/data/luftkvalitet/nationella-emissionsdatabasen> (Hämtad 2024-03-02).

Naturskyddsföreningen (2023). *Varför är våtmarker viktiga?*
<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/varfor-ar-vatmarker-viktiga/> . (Hämtad 2024-09-27).

Naturvårdsverket (2023). *Hot mot den biologiska mångfalden*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/biologisk-mangfald/hot-mot-den-biologiska-mangfalden/> (Hämtad 2024-11-19).

Naturvårdsverket (2024). *Klimatförändringarnas effekter i Sverige*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/klimatet-i-framtiden/effekter-i-sverige/> (Hämtad 2024-11-21).

Naturvårdsverket (u.å.). *Våtmarker i Sverige*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-i-sverige/> (Hämtad 2024-10-24).

NE Nationalencyklopedin AB (2023). *Biologiska effekter: Aluminium*.

<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/aluminium/biologiska-effekter> (Hämtad 2024-11-10).

Norrtåg (2024). *Tidtabeller*. <https://www.norrtag.se/trafikinformation/tidtabeller/> (Hämtad 2024-11-23).

Prop. 1997/98:45 *Miljöbalk*.

Prop 2021/22:150 *Förbud mot utvinning av kol, olja och naturgas och skärpta regler för utvinning i alunskiffer*.

Riksintressen för kulturmiljövården - Jämtlands län (Z), Z län beslut RAÄ 1997-11-17. Dokument uppdaterat 2024-02-15.

Sanei, H., Petersen, H., Schovsbo, N., Jiang, C., & Goodsite, M. (2014). Petrographic and geochemical composition of kerogen in the Furongian (U. Cambrian) Alum Shale, central Sweden: Reflections on the petroleum generation potential. *International Journal of Coal Geology*.

Schovsbo, N. H. (2017). *Why barren intervals= A Taphonomic case study of the Scandinavian Alum Shale and its faunas*. Okänd: Lethaia.

SCB (u.å.). *Statistikdatabasen. Elanvändning i Sverige, GWh efter användningsområde, elområde och år*.

https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__EN__EN0105__EN0105A/EIA nvSNI2007ArN/table/tableViewLayout1/ (Hämtad 2025-04-03).

SFS 1998:808. *Miljöbalk*.

SGU (2015). *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat*. SGU-rapport 215:19.
<https://www.sgu.se/globalassets/produkter/publikationer/tidigare/grundvattennivaer-i-ett-forandrat-klimat-nya-klimatscenarioer.pdf> (Hämtad 2024-11-22).

SGU (2021). *Effekter på föroreningar i mark och vatten av ett förändrat klimat*.
<https://www.sgu.se/samhallsplanering/planering-och-markanvandning/grundvatten-i-planeringen/klimatforandringar/klimatforandringar-effekter/> (Hämtad 2025-01-29).

SGU (2024). *Kartvisare Brunnar*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
(Hämtad 2024-11-21).

SGU (2024b). *Klimatförändringar - så påverkar de mark och grundvatten*.
<https://www.sgu.se/samhallsplanering/planering-och-markanvandning/grundvatten-i-planeringen/klimatforandringar/> (Hämtad 2024-11-22).

SGU (u.å.). *Kartvisare Mineralrättigheter*.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-mineralrattigheter.html> (Hämtad 2025-02-04).

SJ (2024). <https://www.sj.se/> (Hämtad 2024-11-23).

SLU (2024). *Vanadin - metallen med flera ansikten*.
<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/mark-miljo/vanadin-metallen-med-flera-ansikten/#:~:text=Vanadin%20%C3%A4r%20en%20metall%20som,%C3%A4ven%20en%20s%C3%A5%20kallad%20batterimetall.> (Hämtad 2025-01-09).

SMHI (2021). *Sjöars omsättning*.
<https://www.smhi.se/bloggar/vaderleken-2-3336/sjoars-omsattning-1.178343> (Hämtad 2024-11-03).

SMHI (u.å.). *Damm- och sjöregister*. <https://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/> (Hämtad 2024-11-23).

SOU 2020:71. *Utvinning ur alunskiffer. Kunskapssammanställning om miljörisker och förslag till skärpning av regelverket*.

Stockholms universitet (2021). *Yttrande över betänkandet Utvinning ur alunskiffer – Kunskapssammanställning om miljörisker och förslag till skärpning av regelverket (SOU 2020:71) Dnr SU FV-5054-21*.

Svenskt Näringsliv (u.å.). *Gruv- och mineralnärings*.
https://www.svensktnaringsliv.se/ageranu_gamla-3587tyyv8n/gruv-och-mineralnaringen_1196131.html (Hämtad 2024-11-21).

Sveriges Miljömål (2023). *Myllrande Våtmarker*.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/myllrande-vatmarker/> (Hämtad 2025-01-28).

Sveriges Miljömål (u.å.). *Utsläpp av klimatpåverkande gaser*. Naturvårdsverket.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/begransad-klimatpaverkan/klimatpaverkande-utslapp/#:~:text=Det%20%C3%A5ngsiktiga%20m%C3%A5let%20inneb%C3%A4r%20att,fr%C3%A5n%20inrikes%20transporter%20och%20arbetsmaskiner.> (Hämtad 2024-11-23).

Sveriges Riksdag (2021). *Alunskifferutredningen (N 2020:02)*.

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/kommitteberattelse/alunskifferutredningen-n-202002_h8b2n02/ (Hämtad 2025-01-14).

SVT Nyheter (2018). *Planen: Gruva i Myrviken inom fem år*.

<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/jamtland/planen-gruva-i-myrviken-inom-fem-ar> (Hämtad 2025-03-30).

SVT Nyheter (2023). *Ledande expert underkänner gruvplanerna för Oviken: Saknas säker teknik för brytning av alunskiffer*.

<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/jamtland/ledande-expert-underkanner-gruvplanerna-for-oviken-saknas-saker-teknik-for-brytning-av-alunskiffer--08xox5> (Hämtad 2025-01-14).

SVT Nyheter (2024). *Forskning Sundsvall: Superkondensatorer kan hjälpa elsystemet blixtsnabbt*.

[https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasternorrland/superkondensatorer-kan-hjalpa-elsysteme t-blixtsnabbt?fbclid=IwY2xjawIF1qlleHRuA2FlbQlXMQABHbgvm9TS98wRDQ56qeJkyh0IAfT3PHBWRPbzyHaRWy5LwRUNQvxNITsFdw_aem_6zLwLmcPmZGGRDZKR6_FgQ](https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasternorrland/superkondensatorer-kan-hjalpa-elsystemet-blixtsnabbt?fbclid=IwY2xjawIF1qlleHRuA2FlbQlXMQABHbgvm9TS98wRDQ56qeJkyh0IAfT3PHBWRPbzyHaRWy5LwRUNQvxNITsFdw_aem_6zLwLmcPmZGGRDZKR6_FgQ) (Hämtad 2025-01-28).

SVT Nyheter (2025). *Professor Bert Allard: Ansökan om brytningstillstånd i Oviken - "en skrivbordsprodukt"*.

<https://www.svt.se/nyheter/video/d25b55d6c92f2304-professor-bert-allard-ansokan-om-brytningstillstand-i-oviken-en-skrivbordsprodukt?spellista=WyJhc3RyaWQtdmlkZW9wbGF5bGlzdCIsInBja3F4diJd> (Hämtad 2025-04-03).

Tipranks (2025a). *Aura Energy Limited (AURA) Financial Statements*.

<https://www.tipranks.com/stocks/gb:aura/financials> (Hämtad: 2025-02-07).

Tipranks (2025b). *Aura Energy Limited (AURA) Technical Analysis*.

<https://www.tipranks.com/stocks/gb:aura/technical-analysis> (Hämtad: 2025-02-07).

TradingView (u.å.). *AURA ENERGY LIMITED*.

<https://www.tradingview.com/symbols/ASX-AEE/> (Hämtad 2025-02-07)

Trafikverket (2024a). *Bärighetsklasser (BK) på vägar och broar*. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/bk--barighetsklasser-pa-vagar-och-broar/#:~:text=B%C3%A4righetsklass%20BK4%20%E2%80%93%20f%C3%B6r%20fordon%20upp,anpassat%20f%C3%B6r%20den%20h%C3%B6gre%20bruttovikten>. (Hämtad 2024-11-23).

Trafikverket (2024b). *NVDB på karta*. <https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map> (Hämtad 2024-11-23).

Zening, L. Taoli, J. Mohsin, A. Chengxu, W. & Wei, C (2022). Recent Progress in Organic Species for Redox Flow Batteries. *Energy Storage Materials* 50:105-138. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405829722002331> (Hämtad 2024-11-04).

Örebro Universitet (2024). *Personal*. https://www.oru.se/personal/bert_allard (Hämtad 2025-01-14).