

Dagvattenutredning

Detaljplan för Sahavaara Gruva



2023-11-22

Framställd för:
Kaunis Iron AB
Bert-Ove Johanssons väg 8
984 91 Pajala

Projektnummer: SE2300409
Projektidentitet: Kaunis Sahavaara DVU

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	6
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 Allmänt	6
2.2 Underlag	6
2.3 Referenssystem	7
3. OMRÅDESBESKRIVNING	7
3.1 Lägesbeskrivning	7
3.2 Markanvändning	8
3.3 Geologi	9
3.4 Grundvatten	10
3.5 Hydrologi och meteorologi	10
3.5.1 Befintlig dagvattenhantering	10
3.5.2 Förväntade klimatförändringar	10
3.5.3 Recipienter	11
4. DETALJPLANEBESTÄMMELSER OCH TILLSTÅNDSGIVEN VERKSAMHET 12	
4.1 Vattenhantering enligt tillståndsansökan	13
5. DAGVATTENBERÄKNINGAR	15
5.1 Beräkningsmetodik	15
5.2 Beräkningsscenarier	16
6. RESULTAT	17
6.1 Område 1 (blå)	17
6.1.1 Nuvarande avrinning	17
6.1.2 Framtida dagvattenflöden	17
6.2 Område 2 (orange)	20
6.2.1 Nuvarande avrinning	20
6.2.2 Framtida dagvattenflöden	21
6.3 Område 3 (grön)	23
6.3.1 Nuvarande avrinning	23
6.3.2 Framtida dagvattenflöden	23
6.4 Område Z	24
6.4.1 Nuvarande avrinning	24
6.4.2 Framtida dagvattenflöden	25

6.5	Föroreningsbelastning	25
7.	REKOMMENDATIONER AVSEENDE DAGVATTENHANTERING	28
7.1	Generell dagvattenhantering	28
7.2	Område 1	29
7.3	Område 2	29
7.4	Område 3	29
7.5	Område Z	29
8.	SKYFALLSKARTERING	30
9.	SAMLAD BEDÖMNING	31
9.1	Påverkan på recipienter	31
9.1.1	Kaunisjoki	31
9.1.2	Kaunisjärvi	32
9.1.3	Patojoki	32

Tabellförteckning

Tabell 1 MKN och statusklassning enligt VISS (2023-05-05).	11
Tabell 2 Valda avrinningskoefficienter för olika marktyper	16
Tabell 3 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) inom område 1 för worst case-scenariot för olika återkomsttider.	17
Tabell 4. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden för tillståndsgiven verksamhet inom område 1.	19
Tabell 5 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) för worst case-scenariot för de två avrinningsområdena inom område 2 för olika återkomsttider	22
Tabell 6 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) för tillståndsgiven verksamhet inom område 2 för olika återkomsttider	23
Tabell 7. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) från hårdgjorda ytor inom område 3 vid tillståndsgiven verksamhet.	24
Tabell 8. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) från område Z för nuläget, utan klimatfaktor.	25
Tabell 9. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade framtida dagvattenflöden (Q) inom område Z, med klimatfaktor.	25
Tabell 10. Beräknade föroreningshalter i Kaunisjoki och jämförelser med gränsvärden för statusklassning enligt MKN. Halter som överskrider gränsvärdet för god status är markerat med ljusblått.	26
Tabell 11 Beräknade föroreningshalter i Kaunisjärvi och jämförelser med gränsvärden för statusklassning enligt MKN. Halter som överskrider gränsvärdet för god status är markerat med ljusblått.	27

Figurförteckning

Figur 1. Områdeskarta med planområdet med användnings- och egenskapsområden, baserad på Lantmäteriets topografiska karta.	8
Figur 2. Jordartskarta, baserad på SGUs Jordartskarta 1:250 000, tillsammans med detaljplanen.	9
Figur 3 Månadsmedelvattenföring baserat på SHYPES modellerade flöden för perioden 2010-2021.	12
Figur 4. Karta över detaljplanen med användnings- och egenskapsområden samt indelning i områden för dagvattenutredningen. Bakgrundskartan är lantmäteriets topografiska karta.	13
Figur 5. Exempel på öppet dagvattensystem för det framtida worst case-scenariot. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.	18
Figur 6. Schematiskt förslag på dagvattensystem och vattenhanteringssystem för den tillståndsgivna verksamheten. Orange rektangel avser planerat reningsverk för lakvatten från PAF-celler och länshållningsvatten från dagbrottet.	20

Figur 7. Schematisk dikessträckning inom område 2 för både worst case och tillståndsgiven verksamhet.	21
Figur 8 Karterade översvämningssytor och flödesvägar på markytan vid ett 86 mm nederbörd. Gröna ytor markerar mindre än 0,1 m vattendjup, orange 0,1-0,5 m, och rött markerar områden med mer än 0,5 m vattendjup.	30

1. Inledning

Kaunis Iron AB (KIAB) har erhållit tillstånd att bedriva gruvverksamhet vid Sahavaara dagbrott samt att utöka befintlig verksamhet i Kaunisvaara, mål nr M 2090-19 i mark- och miljödomstolen. Vid Sahavaara planeras dagbrottsbrytning och nu pågår detaljplaneläggning av området för att möjliggöra tillståndsgiven verksamhet. Geosyntec Consultants AB har på uppdrag av KIAB utfört en dagvattenutredning för detaljplaneområdet.

Inom aktuellt planområde planeras brytning av järnmalm i dagbrott, upplag av gråberg och annan nödvändig infrastruktur som tillhör planerad gruvverksamhet. Inom detaljplanen rymms även en transportväg upp till befintligt och sedan tidigare detaljplanelagt verksamhetsområde i Kaunisvaara dit truckar ska transportera malmen till befintligt anrikningsverk. Inom Kaunisvaara verksamhetsområde finns även ett processvattenmagasin och klarningsmagasin dit länshållningsvatten och dagvatten kommer att ledas för rening och avbördning till recipienten Muonio älv. Planerad verksamhet vid Sahavaara och planerad utökad verksamhet vid Kaunisvaara beskrivs i detalj i tillståndsansökan med bilagor och styrs av juridiskt bindande villkor och åtaganden i domen.

2. Förutsättningar

2.1 Allmänt

Dagvattenutredningen följer dimensioneringsanvisningar och utredningsgång som beskrivs i Svenskt Vattens publikationer:

- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering, augusti 2011
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, december 2019

Styrande för utredningen är också föreslagna detaljplanebestämmelser och aktuella miljökvalitetsnormer för recipienter. Dagvattenhanteringen för tillståndsgiven verksamhet grundar sig på vattenhanteringen så som den beskrivs och regleras i miljötillståndet. Detaljplanen, tillståndsgiven verksamhet och relevanta styrande delar av tillståndet beskrivs i kapitel 4.

2.2 Underlag

Utöver Svenskt vattens publikationer har följande handlingar legat till grund för dagvattenutredningen:

- Detaljplan för Sahavaara gruva med planbestämmelser, KS.2022.611, koncept till samrådshandling daterad 2023-09-14
- Planbeskrivning till Detaljplan för Sahavaara gruva, koncept till samrådshandling daterad 2023-05-12
- Teknisk beskrivning, bilaga A till ansökan, KIAB 2021a

- Utbredning av dagbrott och gråbergssupplag enligt teknisk beskrivning
- Vattenhanteringsplan, bilaga A2 till ansökan, KIAB 2019
- Miljökonsekvensbeskrivning – Hållbarhetsprövning, bilaga H till ansökan, KIAB 2021b
- PM Processvattensammansättning, bilaga A2.E till ansökan, KIAB 2022
- VISS, med aktuella MKN och statusklassning för vattenförekomster 2023-05-05
- SMHI Vattenwebb, SHYPE-modellresultat för avrinningsområdet 36003 Kaunisjoki ovan Suksijoki och 60593 Ovan Äkäsajoki i Muonioälvens vattendragsyta, SMHI 2023
- SMHI Fördjupad klimatscenariotjänst, Utsläppscenario RCP4,5. SMHI 2023-10-27
- SGU:s jordartskarta 1:250 000, SGU 2023
- Stormtac Web – database v. 2020-07-06

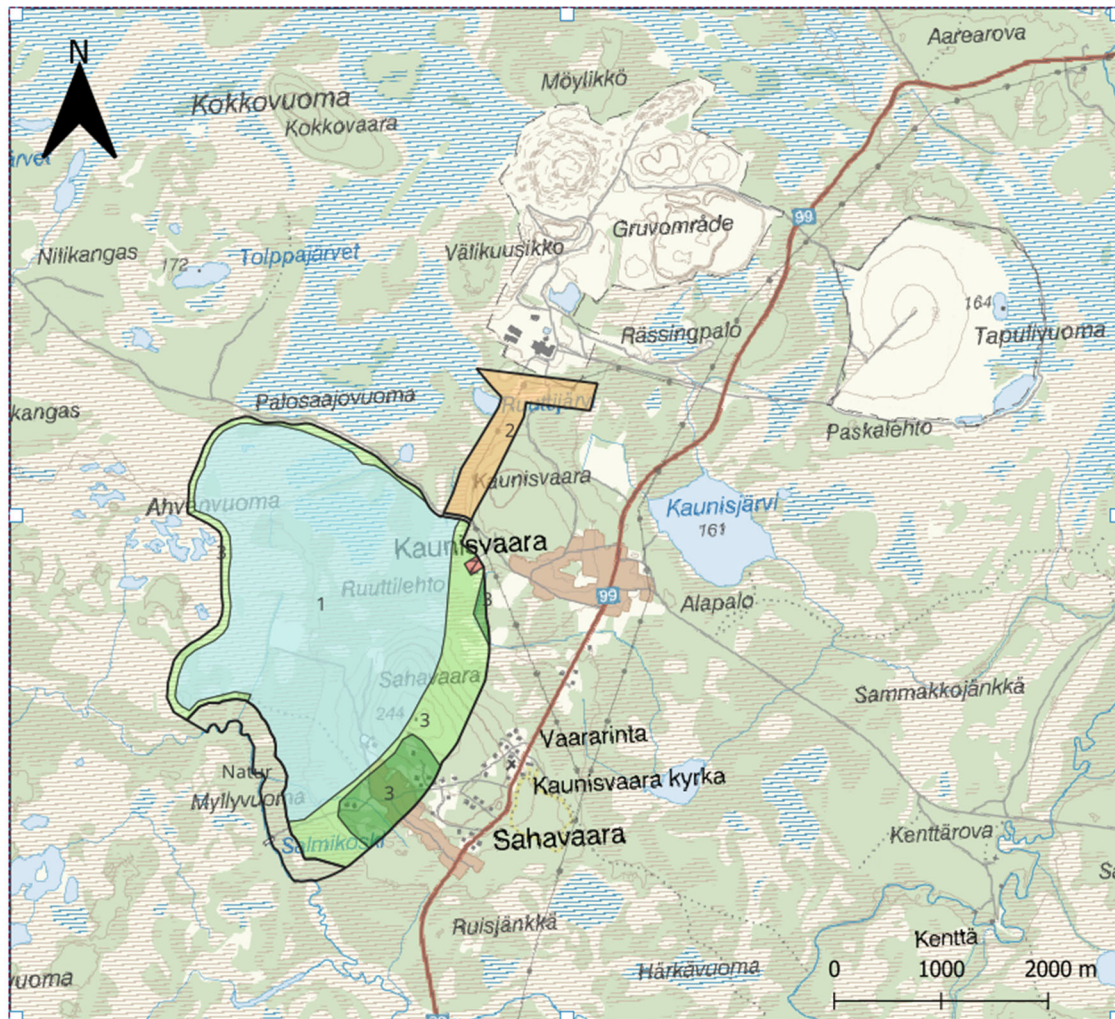
2.3 Referenssystem

För projektet används referenssystem SWEREF 992315 i plan och RH2000 i höjd.

3. Områdesbeskrivning

3.1 Lägesbeskrivning

Planområdet är beläget ca 17 km norr om Pajala centralort, Norrbottens län. Planområdet ligger intill samhället Sahavaara, väster om väg 99 och söder om befintligt verksamhetsområde för gruvverksamhet i Kaunisvaara (Figur 1). Bebyggelsen i Sahavaara ligger delvis inom men i huvudsak öster och sydost om planområdet. På södra sidan avgränsas planområdet av bäcken Kaunisjoki och i väster och norr av skogs- och våtmarksområden. Det nya planområdet ligger i anslutning till gällande detaljplan för Tapuli gruva som är belägen norr om planområdet på båda sidor om väg 99.



Figur 1. Områdeskarta med planområdet med användnings- och egenskapsområden, baserad på Lantmäteriets topografiska karta.

3.2 Markanvändning

Planområdet ligger på västra sluttningen av berget Sahavaara och ut på omgivande låglänta områden norr, söder och väster om berget. Bergets topp ligger på +246 och det omgivande låglänta området på omkring +175. Lågområdet sluttar svagt från norr ner mot sydväst och bäcken Kaunisjoki, från ca +175 i norr till ca +165 nere vid bäcken.

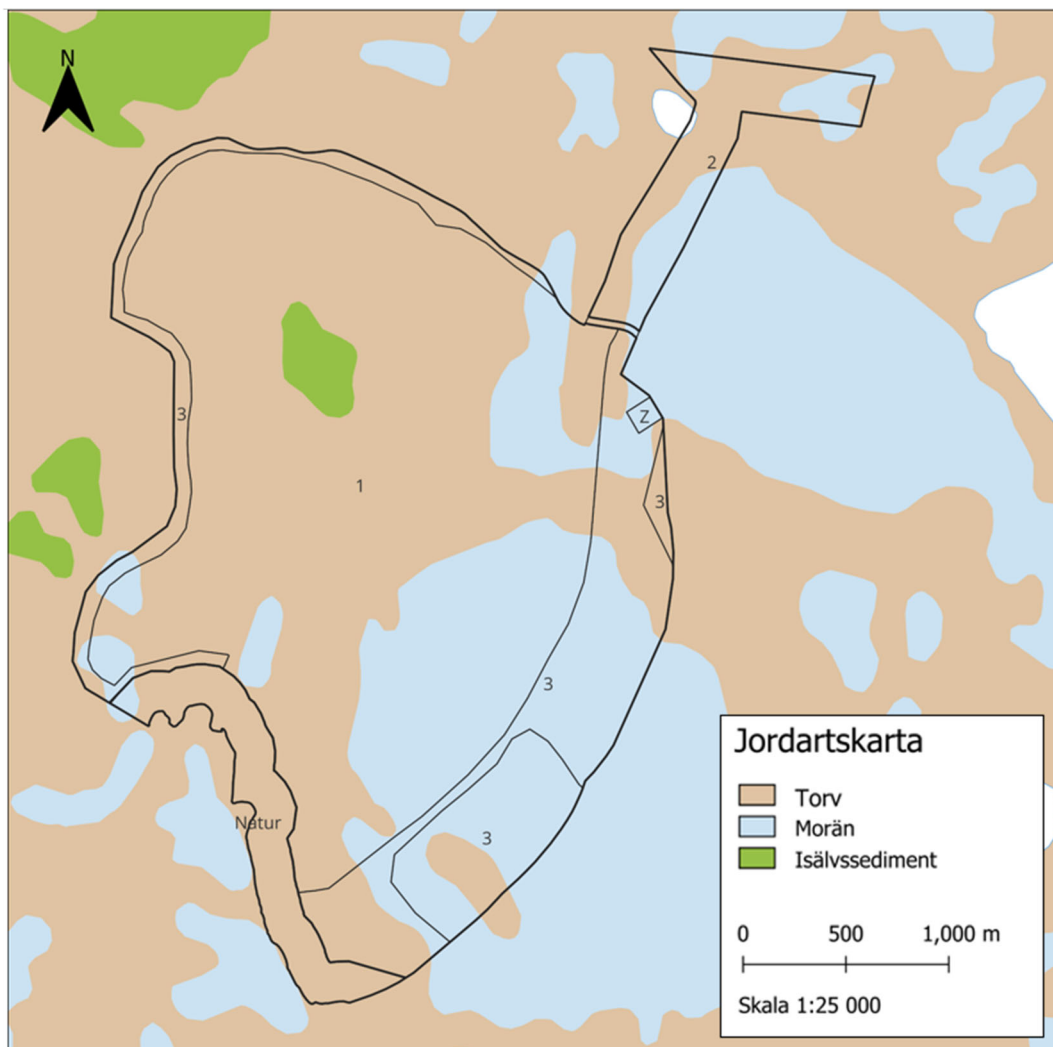
Majoriteten av området utgörs av naturmark. Sahavaaras sluttning är skogsbeväxtad såväl på ett mindre öppet område där provbrytning utförts. På Sahavaaras södra sluttning ligger delar av byn Sahavaara. Ett fåtal befintliga byggnader och grusvägar ligger inom planområdet, dessa kommer att rivas. Låglänta områden är våta, myrmark blandas med skog. Myrmarken är till stor del utdikad och skogsbevuxen eller igenväxt av snår och ungräd. Marken närmast Kaunisjoki

utgörs av sumpskog. Bäckens närmaste omgivning inom en zon på omkring 10 m men upp till 50 m längs bäcken svämvas regelbundet över vid vårfloden.

Norr om Sahavaara finns ett mindre bebyggt område som består av en upphöjd grusyta med verksamhetslokaler. Inga förändringar planeras inom detta område. Planområdets norra delar korsas också av en allmän väg, Kolkovägen.

3.3 Geologi

Ytliga jordlager i området utgörs av morän och torv (Figur 2). Moränen går i dagen på Sahavaaras sluttningar och torven dominerar i låglänta området. Inom ett mindre område har isälvsediment karterats. Under torven finns morän som avlagrats direkt på berget. Jorddjupet varierar från 3-4 m till 10-tals meter.



Figur 2. Jordartskarta, baserad på SGUs Jordartskarta 1:250 000, tillsammans med detaljplanen.

3.4 Grundvatten

Grundvatten förekommer i jord under öppna förhållanden dvs. med en fri grundvattenyta som står i kontakt med atmosfären. Högre belägen terräng på berget Sahavaara utgör grundvattenbildningsområden där grundvattenytan normalt ligger en till flera meter under markytan beroende på säsong och väderlek. Nederbörd infiltrerar i markytan och bildar grundvatten och avrinning på markytan är här normalt obetydlig. Myrområdena utgör utströmningsområden där grundvatten från högre belägen terräng strömmar ut och grundvattenytan är marknära året runt. Inom områden med torv i Figur 2 varierar grundvattennivån mellan 0-0,5 m under markytan.

3.5 Hydrologi och meteorologi

Områdets årsmedelnederbörd är ca 650 mm/år. Andelen som bildar avrinning (yt- och grundvatten) brukar kallas nettonederbörd och uppgår till ca 350 mm/år enligt SMHI:s landstäckande vattenbalansmodell SHYPE (SMHI 2023). Resterande del av nederbörden återgår till atmosfären genom evapotranspiration. Vinterperioden varar normalt under november-april då nederbörd ackumuleras som snö. Detta gör att vattenföringen i naturliga vattendrag är som högst under maj och juni i samband med snösmältningen. Maximal snösmältningsintensitet i regionen har uppmätts till 32 mm/dag (12 h) i Kiruna (Svenskt Vatten 2020), baserat på mätningar under en tioårsperiod.

Det dikessystem som finns inom myrområdet ingår i markavvattningsföretag. Totalt finns fyra markavvattningsföretag inom planområdet. Samtliga fyra kommer att avvecklas som en förutsättning för detaljplanen.

3.5.1 Befintlig dagvattenhantering

Bebyggda ytor utgör en mycket liten del av planområdet och det finns utöver vägdiken ingen utbyggd dagvattenhantering. Dagvatten från vägar leds via vägdiken ut i omgivande myrmark och vidare mot Kaunisjoki. Naturlig avrinning från området till Kaunisjoki sker via existerande dikessystem och styrs av nettonederbörden och dess årsvariation.

I planområdets nordöstra del finns ett mindre bebyggt område där en supportverksamhet till gruvan är etablerad. Området utgörs av en upphöjd grusyta med byggnader. Området har ingen uppströms tillrinning utan dagvatten från området leds ut från grusytan och ner i omgivande diken.

3.5.2 Förväntade klimatförändringar

SMHI har utfört prognoser av effekterna på meteorologi och hydrologi av ett förväntat förändrat klimat enligt IPCC:s klimatscenarier. Nedan gäller för scenariot benämnt RCP4.5 vilket är medelscenariot för utvecklingen av koldioxidhalt i atmosfären. För perioden 2071-2100 har SMHI prognosticerat att medeltemperaturen omkring Pajala ökar med 3-4 grader och att månadsmedelnederbörden ökar med ca 8 mm/månad. För korta regn förväntas nederbördsmängden öka med 20-30 procent, för något längre kraftiga regn förväntas en ökning

på 15-20 %. SMHI:s prognos säger också att markavrinning och vattenföring i Muonio älvs system ökar med 5-10 % som medel. Däremot förväntas extrem vattenföring minska med 5-10 % eller vara oförändrad. Det hydrometeorologiska systemet är komplext och ökad temperatur och nederbörd kan leda till ökad avdunstning vilket motverkar en ökning i vattenföring.

3.5.3 Recipienter

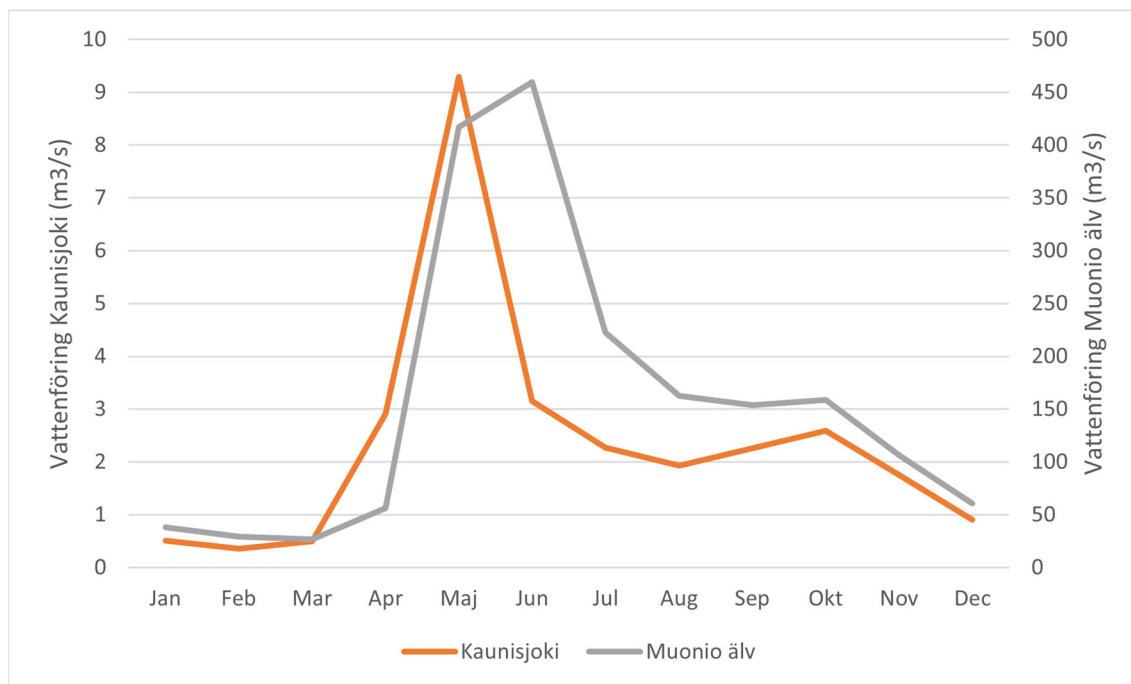
Huvudsaklig recipient för avrinning från planområdet är idag Kaunisjoki. En mindre del i norr (19 ha) avrinner mot sjön Kaunisjärvi och sedan ut i Kaunisjoki via Patojoki och ca 80 ha avrinner österut till nedre delen av Patojoki (ej via Kaunisjärvi). När gruvindustrin är etablerad planeras dagvatten från verksamhetsytor att pumpas till befintligt gruvområde vid Kaunisvaara och hanteras i ett gemensamt vattenhanteringssystem. Därefter avbördas det direkt till Muonio älv.

Kaunisjoki, Kaunisjärvi, Patojoki och Muonio älv är definierade vattenförekomster med juridiskt bindande miljö kvalitetsnormer (MKN). Aktuella MKN och statusbedömningar redovisas i Tabell 1. Kaunisjoki har måttlig ekologisk status beroende på måttlig status för fiskpopulationen och på grund av stor hydromorfologisk påverkan från tidigare flottningsverksamhet som rensat och rätat ut strömfåran. Kvalitetsfaktorn särskilt förorenande ämnen, som innehåller ämnen som kan spridas via dagvatten, är klassade till god status. Kaunisjärvi har otillfredsställande status på grund av övergödning med höga halter av fosfor och växtplankton. Den övre delen av Patojoki, som är utloppsbacken från Kaunisjärvi, har klassats i huvudsak baserat på statusbedömning i Kaunisjärvi och har därför samma klassning och MKN. Patojokis nedre del är en egen vattenförekomst och en mindre del av planområdet avrinner hit utan att passera Kaunisjärvi. Muonio älv har hög ekologisk status.

Ingen av vattenförekomsterna uppnår god kemisk status vilket beror på de i Sverige överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Överskridandet av dessa ämnen orsakas av atmosfärisk deposition, därför har undantag med mindre stränga krav fastslagits. Övriga klassade kemiska parametrar har god status. Medelvattenföringen i Kaunisjoki är 2,2 m³/s och i Muonio älv 174 m³/s enligt SHYPE, årsvariationen i vattenföring ges av Figur 3.

Tabell 1 MKN och statusklassning enligt VISS (2023-05-05).

Vattenförekomst	Aktuell ekologisk status	Aktuell kemisk status	MKN ekologisk status	MKN kemisk status	Undantag
Kaunisjoki SE749710-181663	Måttlig	Uppnår ej god	God 2027	God	PBDE, Hg
Kaunisjärvi SE749639-182451	Otillfredsställande	Uppnår ej god	God 2027	God	PBDE, Hg
Muonio älv SE755505-182645	Hög	Uppnår ej god	Hög	God	PBDE, Hg
Patojoki SE749578-182668	Otillfredsställande	Uppnår ej god	God 2027	God	PBDE, Hg



Figur 3 Månadsmedelvattenföring baserat på SHYPES modellerade flöden för perioden 2010-2021.

4. Detaljplanebestämmelser och tillståndsgiven verksamhet

Planområdet omfattar ett ca 900 ha stort område (Figur 4). Inom planområdet finns användnings- och egenskapsbestämmelser som påverkar markavändningen och därmed dagvattenavrinning efter planens genomförande. För att ge en tydlig redovisning i rapporten har planområdet delats in i fyra färgkodade delområden som baseras på planbestämmelserna:

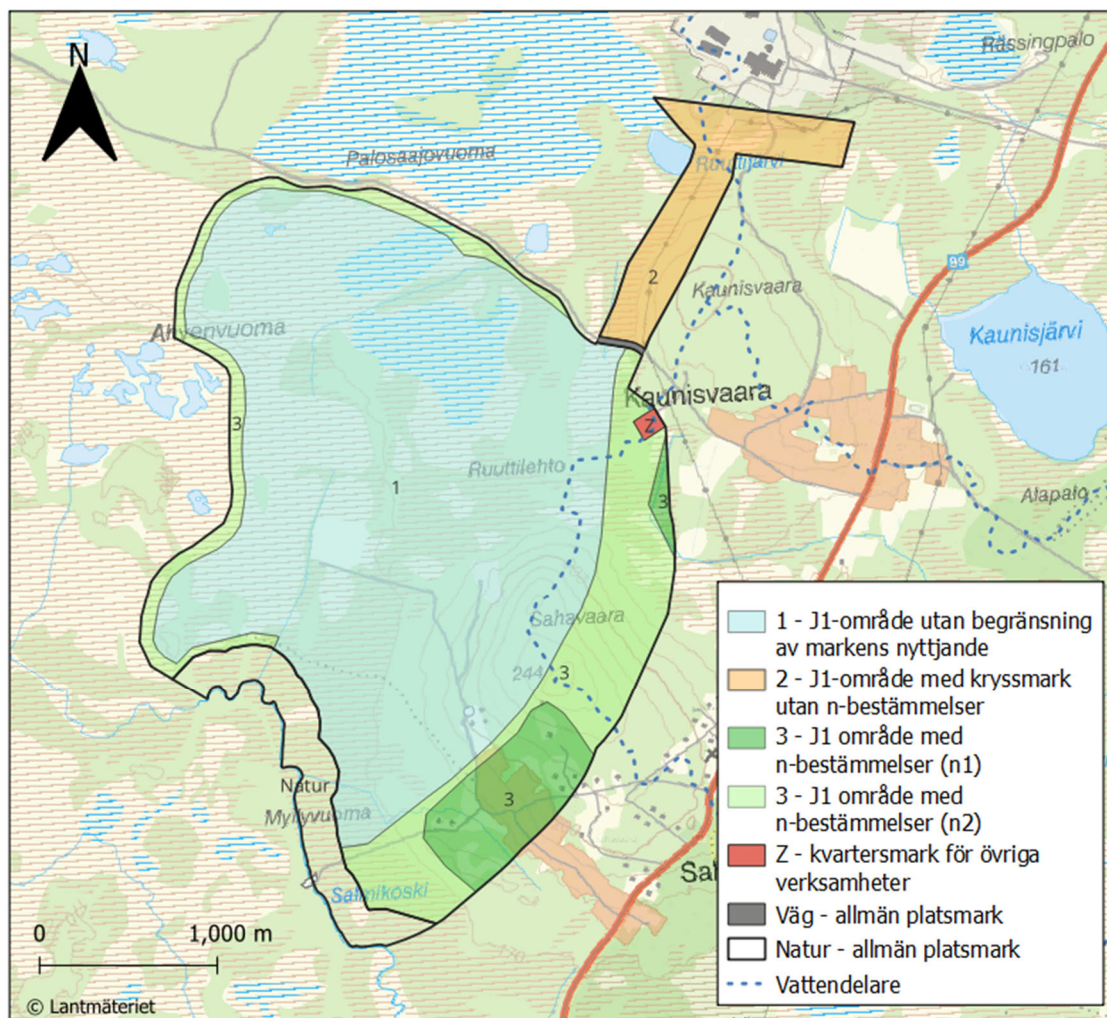
Område 1 (blå) – utgörs av J1-område utan begränsning av markens nyttjande. Detta är det huvudsakliga verksamhetsområdet för planerad gruvindustri med bl.a. dagbrott och gråbergsupplag. Område 1 har en area på 608 ha.

Område 2 (orange) – utgörs av J1-område med kryssmark utan n-bestämmelser, ca 58 ha. Här får endast teknikbyggnader uppföras och området planeras i första hand att användas som transportkorridor mellan Sahavaaras gruvområde och befintligt Kaunisvaara gruvområde. En ca 40 m bred truckväg planeras och ny bullervall planeras att anläggas längs hela östra sidan. Mellan planerad vall och truckväg löper en befintlig elluftledning.

Område 3 (grön) – utgörs av J1-område med n-bestämmelser, ca 201 ha. Här ska nuvarande karaktär av natur/jordbruksmark bevaras med krav på minst 90 % (n1) respektive 85 % (n2) vegetation. Tillståndsgiven verksamhet avser att i möjligaste mån lämna dessa områden orörda.

Område Z (röd) – utgörs av kvartersmark för övriga verksamheter. Området är knappt 2 ha och kommer att vara oförändrat jämfört med idag.

Planområdet omfattar även allmän platsmark med enskilt huvudmannaskap i form av Kolkovägen och naturmark i söder ner mot Kaunisjoki som tillkommit med hänsyn till strandskyddet och för att minska verksamhetens påverkan på bäcken. Dessa områden har inte inkluderas i utredningen då ingen förändring sker här.



Figur 4. Karta över detaljplanen med användnings- och egenskapsområden samt indelning i områden för dagvattenutredningen. Bakgrundskartan är lantmäteriets topografiska karta.

4.1 Vattenhantering enligt tillståndsansökan

Tillståndsgiven verksamhet beskrivs i detalj i teknisk beskrivning tillhörande tillståndsansökan och i domen finns villkor som direkt styr vattenhanteringen:

- Villkor 1. Allmänt villkor: ”Om inte annat följer av denna dom ska verksamheten bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad bolaget uppgett eller åtagit sig i ansökan och i övrigt i målet.”
- Villkor 12. ”Bolaget ska kontrollera verksamhetens påverkan på flöden i Kaunisjoki och Aareajoki genom löpande flödesmätningar uppströms och nedströms påverkansområdet och genom mätning av grundvattennivåer mellan bäckarna och dagbrotten (Sahavaara och Palotieva). Bolaget ska genom infiltration tillse att verksamhetens påverkan inte medför att avvikelsen på vattenföringen blir större än 5 % och inte heller medför någon minskning av flödet vid lägsta lågvattenföring.”
- Villkor 18. ”Avskärande och uppsamlade diken ska anläggas innan ett område tas i anspråk. Nya avskärande diken som mynnar i naturliga vattendrag ska utföras med sedimentfälla innan utloppet.”
- Villkor 20. ”Vid Sahavaara gråbergssupplag ska diket runt området, med eventuell vall för att avskärma inrinnande vatten till gråbergssupplaget, anläggas innan deponering påbörjas. Flödesriktningen ska säkerställas och kontrolleras av opartisk teknisk expertis som ska utses av bolaget och godkännas av tillsynsmyndigheten. Vattnet ska ledas till en sedimentationsbassäng innan det pumpas till processvattenmagasinet.”

Vidare regleras i villkor 30 att vatten från den del av Sahavaara gråbergssupplag som kommer att innehålla potentiellt syrabildande gråberg, de så kallade PAF-cellerna, samt länsållningsvatten från dagbrottet ska sårhållas och renas genom kemisk fällning innan det leds till processvattenmagasinet.

Utifrån vad som beskrivs i den tekniska beskrivningen och som därmed villkoras enligt det allmänna villkoret (1) planeras vattenhanteringen utföras enligt följande:

- Öster om dagbrottet planeras ett avskärande dike att anläggas för att förhindra vatten från området uppströms att strömma in i dagbrottsområdet och för att förhindra att detta vatten förorenas av gruvverksamheten. Diket anläggs så att det följer den naturliga topografin med eventuella mindre bassänger för att minska vattnets hastighet och möjliggöra sedimentation av eventuella partiklar i vattnet. Diket leder vattnet mot söder respektive norr om dagbrottet där det avleds till omgivningen.
- Utmed dagbrottets västra samt norra och södra sida, där det är beläget i myrområdet, planeras antingen ett avskärande dike och/eller en vall att anläggas för att begränsa tillrinningen av ovidkommande vatten till dagbrottet.
- Runt det planerade gråbergssupplaget vid Sahavaara planeras det, där så är nödvändigt med hänsyn till de topografiska förhållandena, att anläggas ett avskärande skärmdike för att förhindra vatten från uppströms liggande och kringliggande områden att strömma in i gråbergssupplaget. Vatten från avskärande diken leds till omgivningen.
- Vatten och dagvatten från gråbergssupplaget med ej syrabildande gråberg planeras att samlas upp i ett dike som leds till en bassäng söder om upplaget. Därifrån pumpas det till en utjämningsbassäng i den norra delen av område 1.
- Dagvatten från byggnader och övriga verksamhetsområden planeras att ledas till utjämningsbassängen i den norra delen. Därifrån pumpas dagvatten till processvattenmagasinet beläget i Kaunisvaara verksamhetsområde. Processvattenmagasinet kommer att utökas så att magasineringens volymen ökar från från ca 0,47 (M)m³ till ca 0,75

(M)m³. Processvattenmagasinet förser anrikningsverket med vatten och vid överskott på vatten avbördas detta, via klarningsmagasinet, till Muonio älv genom pumpning.

Vattenhanteringen inom tillståndsgiven verksamhet innebär alltså att allt avrinnande vatten från det som i dagvattenutredningen benämns område 1 samlas upp och leds till processvattenmagasinet. Inget vatten som är påverkat av gruvindustrin leds till Kaunisjoki. Till processvattenmagasinet leds även vatten från befintlig verksamhet vid Kaunisvaara och vattenkvaliteten blir alltså en blandning av allt vatten som hanteras inom KIAB:s verksamhet. Från processvattenmagasinet tas vatten i första hand till anrikningsverket. När det råder överskott på vatten avbördas detta till Muonio älv genom pumpning. Avbördning sker alltså inte kontinuerligt. För vattenhanteringen har KIAB upprättat en vattenbalansmodell som inkluderar alla vattenflöden som hanteras, inklusive dagvatten från planområdet (KIAB 2019). Modellen prognosticerar flöden och föroreningshalter i vattnet med daglig upplösning under hela verksamhetens planerade livslängd fram till år 2030. Värt att nämna är att behovet att brädda vatten bedöms minska framöver då behovet i anrikningsverket ökar med den planerade utökade verksamheten.

5. Dagvattenberäkningar

5.1 Beräkningsmetodik

Beräkning av dimensionerande flöden och årsmedelflöde har utförts enligt rationella metoden så som den beskrivs i P110 (Svenskt Vatten 2020). Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation (Svenskt Vatten 2020).

Vid beräkningarna tas även hänsyn till framtida klimatförändringar med förväntade större nederbördsmängder. Med hänsyn till SMHI:s klimatscenareier för norra Sverige har en klimatfaktor (kf) på 1,25 använts för dagvattenflöden. När det gäller naturlig avrinning och vattenföring har en klimatfaktor på 1,1 använts för medelvärden, se resonemang i avsnitt 3.5.2.

Dagvattenavrinningen varierar beroende på markytans beskaffenhet och vid beräkningarna har avrinningskoefficienter som anges av Svenskt Vatten P110 använts, se Tabell 2. Avrinningskoefficienten multiplicerat med områdesarea brukar kalla reducerad area och blir då ett mått på hur stor area inom ett område som genererar dagvatten.

Tillskottsvatten från snösmältning har inte inkluderats i beräkningen av dimensionerande flöden. Detta beror på att de kortvariga och intensiva regn som blir dimensionerande för dagvattenflöden från hårdgjorda ytor främst förekommer sommartid som konvektiva regn, t.ex. vid åskoväder. De sammanfaller därför normalt inte i tid med snösmältningen. Uppmätt högsta snösmältningsmängd i regionen är ca 32 mm på 12 h, eller knappa 3 mm/h. Intensiteten 3 mm/h motsvarar ett 10-årsregn med 24 h varaktighet, regnintensiteten ökar för kortare varaktighet. Utifrån detta dras slutsatsen att så länge dagvattensystemet dimensioneras för 10-årsregn med kortare varaktigheter än 24 h så kommer det också att klara av flödet från ett kraftigt snösmältningsförlopp.

Tabell 2 Valda avrinningskoefficienter för olika marktyper

Marktyp	Avrinningskoefficient (ϕ) 10 årsregn	Avrinningskoefficient (ϕ) 50 och 100 årsregn
Hårdgjord yta (blandat asfalt/grus/tak)	0,8	1
Tak	0,9	1
Naturmark	0,05	0,1
Makadam/Grusyta	0,2	0,3
Grusväg	0,4	0,6

Rinntiden beräknas utifrån vattnets hastighet och den längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten. I rationella metoden förutsätts att rinntiden (t_c) är densamma som regnets varaktighet. För beräkningar på måttligt branta ytor sätts hastigheten i mark, dike och ledning schablonmässigt till 0,1 m/s, 0,5 m/s respektive 1,5 m/s enligt rekommendationer från Svenskt Vattens P110.

För stora områden som utgörs av naturmark är rationella metoden inte lämplig att använda. Avrinning från dessa områden har i stället beräknats genom att multiplicera nettonederbörden med områdesarea.

Fördröjningsvolymerna har beräknats med hänsyn till rinntid enligt den metod som beskrivs i kapitel 10.6 i Svenskt Vattens P110.

Föroreningsbelastning har beräknats utifrån årsmedelflöden för dagvattenavrinningen, dvs. årsmedelnederbörden har multiplicerats med den reducerade arean för respektive delområde. Representativa föroreningshalter för aktuell markanvändning har hämtats från schablonhalter i Stormtac-databasen (2020). Noterbart är att databasen saknar schablonhalter för uran.

5.2 Beräkningsscenarier

Beräkningar har utförts för tre olika scenarier:

- Nollalternativet vilket motsvarar att nuvarande markanvändning behålls men för att ta hänsyn till ett förändrat framtida klimat ökas avrinningen med 1,25.
- Worst case, detta motsvarar en verksamhet som strikt följer detaljplanebestämmelserna vilket betyder att hela området för gruvindustri hårdgörs och får en avrinningskoefficient på 0,8. Detta för att utreda om en godtagbar dagvattenhantering kan rymmas inom planområdet endast med hänsyn till de begränsningar som ges av detaljplanebestämmelserna. Detta är inte ett realistiskt scenario eftersom det innebär att KIAB:s planerade verksamhet inte kommer till stånd. En förutsättning för att bedriva gruvverksamhet inom området är att det görs i huvudsaklig överensstämmelse med tillståndet. Verksamheten i worst case-scenariot har därför antagits motsvara ett generiskt industriområde.
- Tillståndsgiven verksamhet, motsvarar KIAB:s planerade och tillståndsgivna verksamhet så som den beskrivs i ansökan med bilagor.

6. Resultat

Resultatkapitlet har delats in utefter de olika delområdena 1, 2, 3 och Z och redovisas under olika delkapitel nedan.

6.1 Område 1 (blå)

6.1.1 Nuvarande avrinning

Nuvarande avrinning från området utgörs av naturmarksavrinning vilken bäst skattas genom att multiplicera nettonederbörden med tillrinningsarean. Årsmedelavrinningen räknat det sättet blir 67 L/s. I princip hela området avrinner idag till Kaunisjoki, mindre än 1 promille eller 0,02 L/s avrinner mot Patojoki.

6.1.2 Framtida dagvattenflöden

Nollalternativet

Nollalternativet innebär att ingen exploatering sker inom området och att markanvändningen förblir oförändrad. Medelavrinningen förväntas i SMHI:s klimatscenario RCP4.5 att öka med 5-10 % jämfört med idag och eftersom området idag präglas av naturmarksavrinning i existerande bäckar och dikessystem bedöms detta vara den bästa skattningen av förändrad avrinning i området, dvs en avrinning i storleksordningen 70-74 L/s.

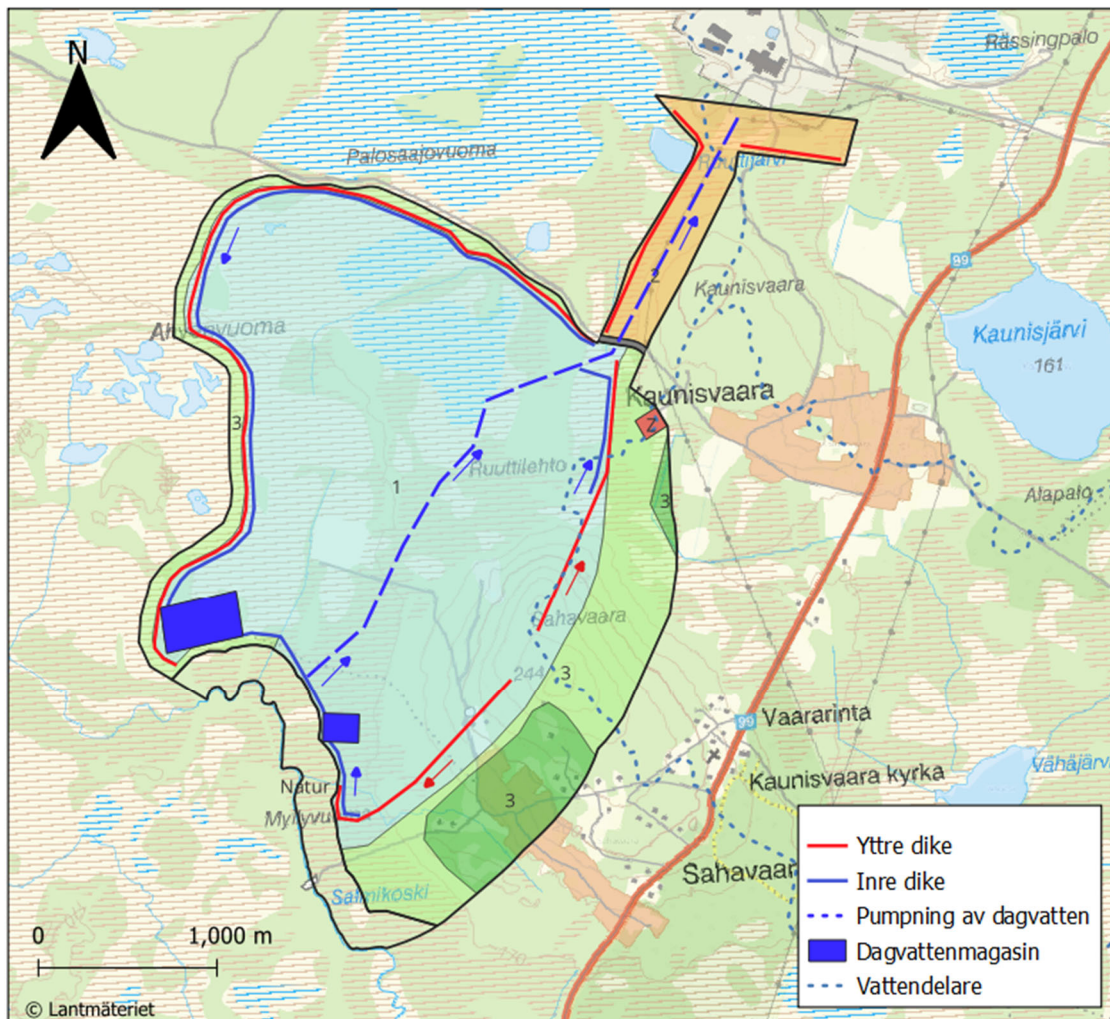
Worst case-scenario

För worst case-scenariot har det antagits att hela området hårdgörs utifrån vad som tilläts enligt detaljplanen och att dagvatten hanteras genom att ledas på markytan ut till ett omgivande dike (blå linje i Figur 5). Diket löper ner till ett fördröjningsmagasin i form av en öppen damm i söder. Från dammen avbördas vattnet till Kaunisjoki eller i likhet med tillståndsgiven verksamhet pumpas till processvattenmagasinet i Kaunisvaara. Dimensionerande varaktighet i detta system fram till fördröjningsmagasinet blir 160 min. Beräknade dagvattenflöden redovisas i Tabell 3. Ett alternativ till ett omgivande dike är att ha diken internt i området men det ger en snabbare rinntid och därmed kraftigare flöde.

Opåverkat vatten från uppströms liggande områden kan separeras från dagvattnet via ett yttre avskärande dike så att det inte belastar fördröjningsmagasinet.

Tabell 3 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ år}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) inom område 1 för worst case-scenariot för olika återkomsttider.

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ år}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	Q årsmed ($m^3/år$)	Q årsmed (l/s)
Hårdgjord yta	608	486	21 216	44 302	55 396	3 951 435	125



Figur 5. Exempel på öppet dagvattensystem för det framtida worst case-scenariot. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

För att kunna fördröja och rena majoriteten av dagvattnet som rinner genom systemet bör fördröjningsmagasinet dimensioneras för att klara flödet från 10-årsregnet. Det innebär att all dagvattenavrinning kan fördröjas och renas utom kraftigare regnhändelser än 10 årsregnet. Det vatten som är utöver 10-årsregnets flöde kommer att behöva bräddas. Den avrunna volymen vatten i det dimensionerande 10-årsregnet är $204\,000\text{ m}^3$ (dagvattenflöde Q_{10} multiplicerat med varaktighet). Genom att ta hänsyn till rinntid och avtappning från magasinet kan en erforderlig fördröjningsvolym beräknas. Med en avtappning motsvarande $1/5$ av 10-årsflödet blir erforderlig fördröjningsvolym $136\,000\text{ m}^3$. Faktisk avtappning styrs av valet av pumpkapacitet och behöver bestämmas under detaljprojekteringen. Med ett medeldjup på 1 m erfordras en magasinssyta på ca 13,6 ha vilket mer än väl ryms inom område 1 (area 608 ha). Ett tänkt dike runt områdets utkant på norr och västra sidan är ca 4 700 m långt, med en tvärsnittsarea på 4 m kan ca $19\,000\text{ m}^3$ inrymmas i diket.

Tillståndsgiven verksamhet

Tillståndsgiven verksamhet inom område 1 domineras av planerat dagbrott och gråbergssupplaget. I norr planeras ett industriområde med personallokaler och vattenhanteringsanläggningar. Dagvatten inom området leds i diken ner till fördröjningsmagasin i sydväst. Någon detaljerad plan för hur dikessystemet kommer att se ut finns inte, men ett koncept som uppfyller vad som beskrivs i den tekniska beskrivningen ges i Figur 6. För att erhålla en långsam avrinning av dagvatten föreslås ett dagvattendike runt periferin av området. Det kan dock lika gärna placeras längre in i området om detaljprojekteringen visar att detta är mer fördelaktigt. Dimensionerande varaktighet för detta scenario är 160 minuter. Beräknade dagvattenflöden för tillståndsgiven verksamhet redovisas i Tabell 4.

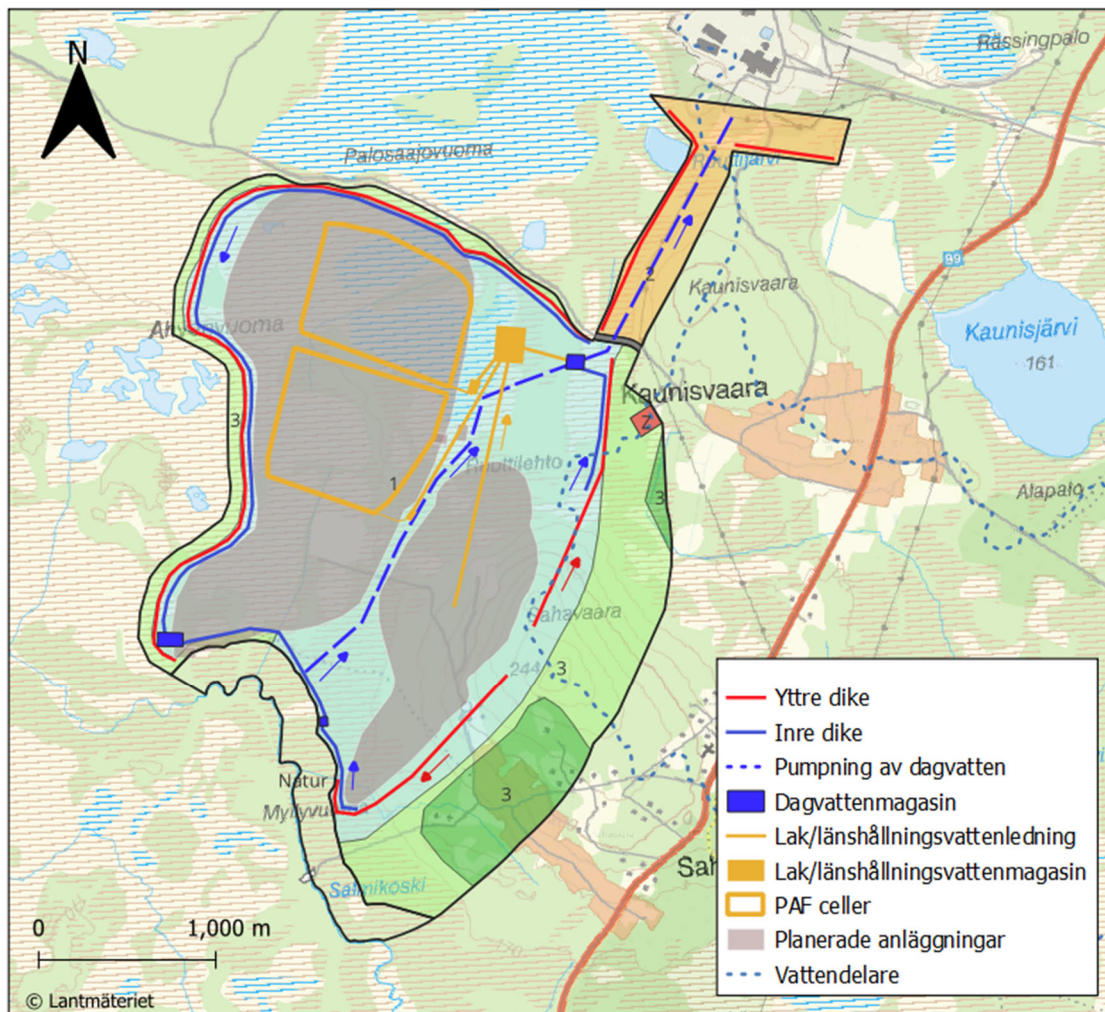
I detta scenario antas, som nämnts tidigare, att all nederbörd som faller inom PAF-celler bildar lakvatten och nederbörd inom dagbrottet bildar länshållningsvatten. Dessa vattenflöden leds separat från dagvattnet till utjämningsmagasinet i industriområdet varifrån det pumpas till processvattenmagasinet och alltså inte ingår i dagvattenhanteringen. Övrigt gråbergssupplag och övriga ytor inom verksamhetsområdet har bedömts ha avrinningsegenskaper motsvarande en grusad yta.

För att förhindra att vatten från uppströms liggande områden rinner in i område 1 och belastar dagvattensystemet anläggs ett avskärande dike (röd linje i Figur 6) utanför dagvattendikena. Vattnet hålls på så sätt opåverkat och leds runt området och ut i omgivande mark där så är lämpligt eller ansluts till befintliga diken och når sedan Kaunisjoki.

Tabell 4. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden för tillståndsgiven verksamhet inom område 1.

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	$Q_{\text{årsmed}}$ (m ³ /år)	$Q_{\text{årsmed}}$ (l/s)
Dagbrott	106	0	0	0	0	0	0
PAF-celler	121	0	0	0	0	0	0
Grusad yta	382	76	3 330	8 344	10 433	620 167	20
Byggnad	0,10	0,09	3,9	7,3	9,1	731	0,02
Totalt	608	76	3 334	8 351	10 442	620 899	20

Avrunnen vattenvolym hos det dimensionerande 10-årsregnet är ca 32 000 m³. Det är avsevärt mindre än worst case scenariot tack vare att den hårdgjorda ytan som leds till fördröjningsdammarna är betydligt mindre. Med en strypt avtappning till 1/5 av 10-årsflödet kan erforderlig fördröjningsvolym beräknas på samma sätt som för worst case-scenariot till ca 21 000 m³. Figur 6 redovisar ett konceptuellt förslag där fördröjningsvolymen placeras i diken och i två öppna dammar i söder. Från dammarna pumpas vattnet till uppsamlingsmagasinet för vidare pumpning till processvattenmagasinet. En detaljerad dimensionering av fördröjningsvolym behöver utföras i samband med detaljprojektering av området.



Figur 6. Schematiskt förslag på dagvattensystem och vattenhanteringssystem för den tillståndsgivna verksamheten. Orange rektangel avser planerat reningsverk för lakvatten från PAF-celler och länshållningsvatten från dagbrottet.

6.2 Område 2 (orange)

6.2.1 Nuvarande avrinning

Nuvarande avrinning från området utgörs av naturmarksavrinning vilken bäst skattas genom att multiplicera nettonederbörden med tillrinningsarean. Årsmedelavrinningen räknat det sättet blir 6 L/s. Avrinning sker dels mot Kaunisjoki (ca 4 L/s) och dels mot Kaunisjärvi dit ca en tredjedel av ytan avrinner (ca 2 L/s).

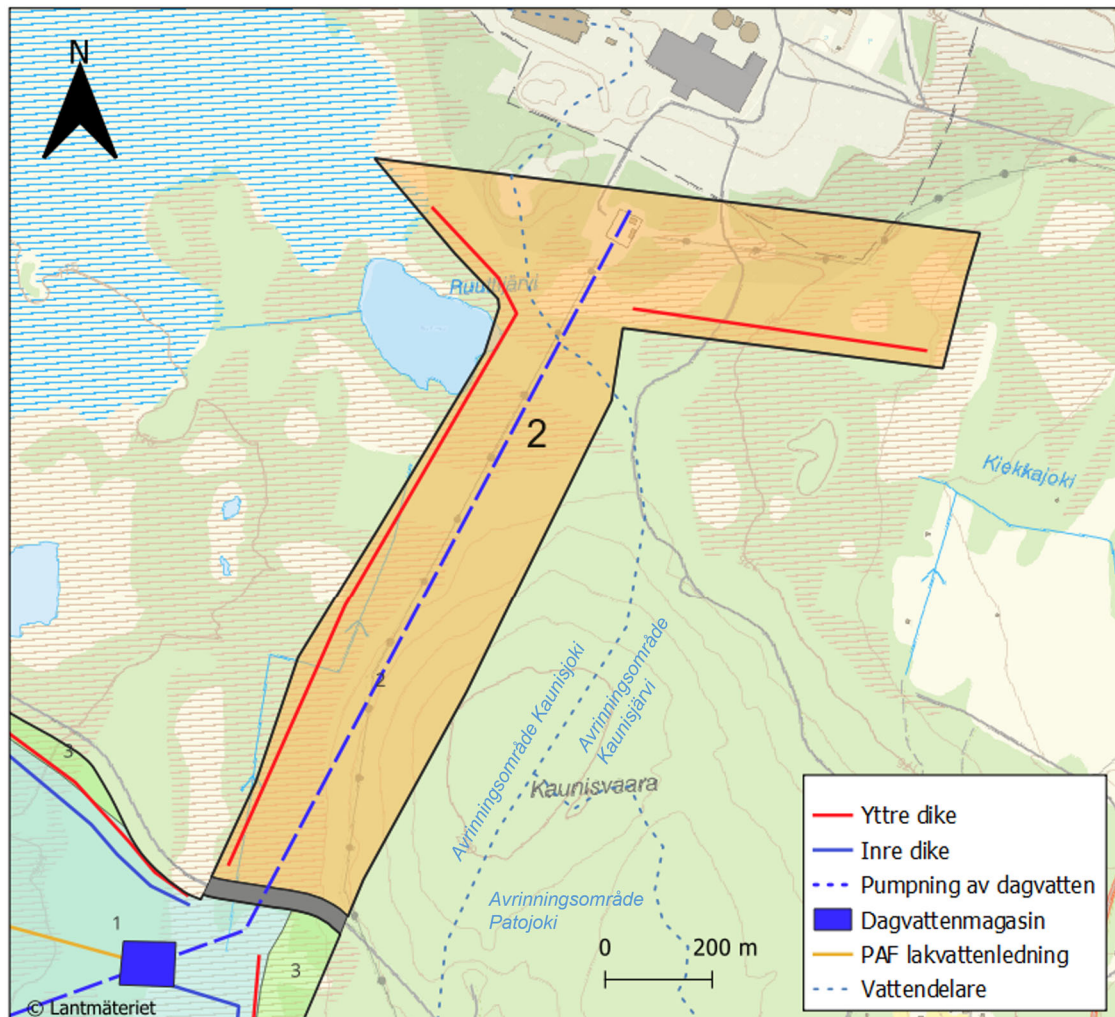
6.2.2 Framtida dagvattenflöden

Nollalternativet

Nollalternativet innebär att ingen exploatering sker inom området och att markanvändningen förblir oförändrad. En avrinning på ca 7 L/s kan förväntas med tanke på hur avrinningen bedöms förändras på grund av framtida förväntat ändrat klimat.

Worst case

I worst case-scenariot utgör hela ytan hårdgjord mark sånär som på mindre teknikbyggnader på 100 m². Området delas in i två avrinningsområden, norra och södra, där dagvatten leds i diken till respektive recipient, se Figur 7. Norra delen leds mot Kaunisjärvi och södra delen leds till det avskärande diket som löper runt område 1 och mynnar i Kaunisjoki. Dimensionerande varaktighet i detta system blir ca 20 min (norra) respektive 50 min (södra). Beräknade dagvattenflöden redovisas i Tabell 5.



Figur 7. Schematisk dikessträckning inom område 2 för både worst case och tillståndsgiven verksamhet.

Tabell 5 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) för worst case-scenariot för de två avrinningsområdena inom område 2 för olika återkomsttider

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	Q årsmed (m ³ /år)	Q årsmed (l/s)
<i>Norra delen</i>							
Byggnader	0,01	0,01	1,7	3,2	4,0	73	0,002
Hårdgjord yta	21	17	3 187	6 755	8 523	137 204	4,3
Totalt norra	21	17	3 189	6 758	8 527	137 277	4,4
<i>Södra delen</i>							
Byggnader	0,01	0,01	0,9	1,7	2,2	73	0,002
Hårdgjord yta	37	30	3 015	6 351	8 010	241 050	7,6
Totalt södra	37	30	3 16	6 353	8 012	241 123	7,6

Avrunnen vattenvolym hos 10-årsregnet är 3 827 m³ (norra) respektive 9 048 m³ (södra). Med en strypt avtappning till 1/5 av 10-årsflödet kan erforderlig fördröjningsvolym beräknas till ca 2 800 m³ respektive ca 6 100 m³. Fördröjningsvolymen kan exempelvis förläggas i långsgående diken i kombination med öppna dammar och rymmas inom området.

Tillståndsgiven verksamhet

Området planeras enligt tillståndet att användas till transportväg för gruvtruckar, befintlig el-luftledning och bullervall. För beräkningarna antas vägen vara en grusväg och bullervallen vara täckt av grus/stenmaterial med avrinningsegenskaper motsvarande makadam/grusyta. Ytan under luftledningen antas ha samma avrinningsegenskaper som bullervallen, även om det sannolikt överskattar avrinningen eftersom ytan lämnas med vegetation.

Dagvatten hanteras i diken med avrinning mot Kaunisjärvi respektive Kaunisjoki på samma sätt och med samma delavrinningsområden som beskrivits för worst case-scenariot. Dimensionerande varaktighet i detta system blir lika som för worst case-scenariot då avrinningen i huvudsak sker i diken, 20 minuter (norra) respektive 50 minuter (södra). Beräknade dagvattenflöden redovisas i Tabell 6.

Avrunnen vattenvolym hos 10-årsregnet är 1 049 m³ (norra) respektive 2 630 m³ (södra). Genom att ha en avtappning som är strypt till 1/5 av 10-årsflödet kan erforderlig fördröjningsvolym beräknas till ca 750 m³ respektive ca 1 800 m³. Fördröjningsvolymen kan exempelvis förläggas i ett långsgående dike. Med 1,5 m tvärsnittsarea rymms hela fördröjningsvolymen i diket inom både norra och södra delområdet.

Tabell 6 Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) för tillståndsgiven verksamhet inom område 2 för olika återkomsttider

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	Q årsmed (m ³ /år)	Q årsmed (l/s)
<i>Norra delen</i>							
Byggnader	0,01	0,01	1,7	3,2	4,0	73	0,002
Grusväg	2,0	0,8	151	384	485	6 500	0,2
Grusyta	19	3,8	721	1 834	2 314	31 051	1,0
Totalt norra	21	4,6	874	2 222	2 803	37 624	1,2
<i>Södra delen</i>							
Byggnader	0,01	0,01	0,9	1,7	2,2	73	0,002
Grusväg	6,0	2,4	244	617	778	19 500	0,6
Grusyta	31	6,2	632	1 597	2 014	50 513	1,6
Totalt södra	37	8,6	877	2 215	2 794	70 085	2,2

6.3 Område 3 (grön)

6.3.1 Nuvarande avrinning

Nuvarande avrinning från området utgörs av naturmarksavrinning vilken bäst skattas genom att multiplicera nettonederbörden med tillrinningsarean. Årsmedelavrinningen räknat det sättet blir 22 L/s. Av detta avrinner ca 3 promille eller 0,07 L/s mot Patojoki, resterande del avrinner mot Kaunisjoki.

6.3.2 Framtida dagvattenflöden

Nollalternativet

Delarna av område 3 med n1-bestämmelser består idag av en blandning av naturmark och tomtmark. Utöver naturmarken har markanvändningen karterats till 5 % bebyggelse och 5 % hårdgjord yta i form av vägar. Om hela området ses som naturmark kan medelavrinningen beräknas till 7 L/s baserat på nettonederbörden. Detta värde bedöms mer representativt än att räkna årsmedelavrinning med rationella metoden. Lokalt från varje hårdgjord yta sker dagvattenavrinning som sedan leds ut till omgivande naturmark, det sammanlagda dagvattenflödet mht klimatfaktor från dessa ytor redovisas i Tabell 7. Detta dagvatten leds dock ut i naturmarken i en mängd olika punkter och det beräknade dagvattenflödet ska inte ses som att det belastar en enskild utloppspunkt.

De delar av område 3 som har n2-bestämmelser består idag till största del av naturområden i form av skogs-, myr- och ängsmark. Naturmarksavrinning från området uppgår till 18 L/s, dvs. total naturmarksavrinning för hela område 3 blir 25 L/s med hänsyn tagen till klimatförändringar.

Worst case

Worst case scenariot för område 3 innebär att 90 % (n1) respektive 85 % (n2) av ytan utgörs av vegetation vilket är samma markanvändning som planeras i tillståndsgiven verksamhet. Därför har ingen separat worst case-beräkning gjorts utan worst case och tillståndsgiven verksamhet bedöms innebära samma dagvattenhantering vilken beskrivs nedan.

Tillståndsgiven verksamhet

Planbestämmelserna i område 3 innebär att avrinningen från områdena med n1-bestämmelser inte förändras eftersom de redan idag innehåller 10 % hårdgjorda ytor. Inom delar med n2-bestämmelser ökar andelen hårdgjorda ytor till 15 % vilket ökar områdets reducerade area med en faktor 3 och därmed ökar dagvattenavrinningen med en faktor 3. I Tabell 7 redovisas summerade beräknade dagvattenflöden för regn med 10 minuters varaktighet summerat för de hårdgjorda ytor som finns spridda inom området. Total avrinning har beräknats som summan av dagvattenflöden från hårdgjorda ytor och skattad naturmarksavrinning. Naturmarksavrinningen ska inte ses som dagvatten och därför har denna inte inkluderats för beräknade dimensionerande dagvattenflöden.

Tabell 7. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) från hårdgjorda ytor inom område 3 vid tillståndsgiven verksamhet.

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	Q årsmed ($m^3/år$)	Q årsmed (l/s)
Bef. hårdgjorda ytor (n1)	5,5	4,7	1 338	2 681	33 75	38 150	1,2
Tillkommande hårdgjorda ytor (n2)	22	18	5005	10 653	13 407	142 743	4,5
Naturmark	174	-	-	-	-	788 940*	25*
Totalt	202	22	6 642	13 334	16 782	969 833	31

* Angivet flöde avser naturmarksavrinning.

Den totala avrunna volymen för 10-årsregnet blir ca 3 760 m^3 . Detta utgör endast 137 m^3 per ha hårdgjord yta inom område 3 och ryms enkelt i små lokala dagvattenlösningar för respektive anläggning som eventuellt planeras inom området, t.ex. vägdiken eller översilningsytor. Eftersom det inte finns någon plan på vad för typ av anläggningar som planeras och hur stor tillrinningsarea de har går det inte i detta skede att beräkna någon erforderlig fördröjningsvolym.

6.4 Område Z

6.4.1 Nuvarande avrinning

Dimensionerande varaktighet för område Z är 10 minuter. Dagvattenflöden för nuvarande förhållanden redovisas i Tabell 8. Området avrinner idag mot Kaunisjoki.

Tabell 8. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade dagvattenflöden (Q) från område Z för nuläget, utan klimatfaktor.

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	$Q_{\text{årsmed}}$ (m ³ /år)	$Q_{\text{årsmed}}$ (l/s)
Grusad yta	1,6	0,3	74	189	238	2109	0,07
Byggnader	0,10	0,09	12	6,9	9	591	0,02
Totalt	1,7	0,4	86	196	246	2 700	0,09

6.4.2 Framtida dagvattenflöden

Befintlig verksamhet inom område Z kommer inte att ändras utan befintlig markanvändning kvarstår. Framtida dagvattenflöden beräknas öka med klimatfaktorn, se Tabell 9.

Tabell 9. Karterade delareor, reducerad area för 10-årsregn ($A_{red\ 10\ \text{år}}$) och beräknade framtida dagvattenflöden (Q) inom område Z, med klimatfaktor.

Marktyp	Area (ha)	$A_{red\ 10\ \text{år}}$ (ha)	Q_{10} (l/s)	Q_{50} (l/s)	Q_{100} (l/s)	$Q_{\text{årsmed}}$ (m ³ /år)	$Q_{\text{årsmed}}$ (l/s)
Grusad yta	1,6	0,3	92	236	297	2 636	0,08
Byggnader	0,10	0,09	15	8,6	11	739	0,02
Totalt	1,7	0,4	107	245	308	3 375	0,11

Avrunnen vattenvolym hos det dimensionerande 10-årsregnet är 231 m³. Denna volym rymms enkelt i diken som omger området, med en tvärsnittsarea på 1 m² i diket räcker det med diken längs två av områdets sidor.

6.5 Föroreningsbelastning

Worst case

En beräkning av utgående föroreningshalter i dagvattnet har gjorts för worst-case scenariot baserat på årsmedelflöden. För beräkningarna har rening i öppen damm tillgodoräknats. Schablonvärden på reningsgrad har erhållits från Stormtac (2020). Därefter har en enkel blandningsmodell ställts upp för beräkning av resulterande halter i respektive recipient, Kaunisjoki och Kaunisjärvi. Som bakgrundshalter har medelvärden för uppmätta halter i respektive vattendrag under perioden 2009-2018 använts (KIAB 2021b). Värdena inkluderar alltså eventuell påverkan från dagens verksamhet och resultatet kan därför anses beskriva den kumulativa effekten när detaljplanens verksamhet tillkommer. Blandningsmodellen antar full blandning av dagvattenflödet i recipientens årsmedelvattenföring (Kaunisjoki) eller årsmedeltillrinning (Kaunisjärvi). Resulterande halter i recipienten har sedan jämförts med gränsvärden för god status enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (2013:19). Dagvatten som leds till Kaunisjoki kommer från område 1 och södra delen av område 2, resulterande halter redovisas i Tabell 10. Till Kaunisjärvi leds norra delen av område 2, resulterande halter redovisas i Tabell 11. Beräkningarna visar att om hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt och biotillgänglig halt underskrids samtliga gränsvärden avseende god status för MKN i båda recipienterna.

Område 3 och Z har inte inkluderats i beräkningen av föroreningsbelastning eftersom dessa inte förändras alls eller i mycket liten omfattning. Hårdgörandegraden inom område 3 (n2) kommer förvisso att öka från ca 0 till max 15 % av den totala ytan. Det tillkommande dagvattenflödet från dessa hårdgjorda ytor är ca 4,5 L/s som årsmedel vilket motsvarar ca 2 promille av medelvattenföringen i recipienten Kaunisjoki. Med enkla medel som att leda dagvatten från hårdgjorda ytor till diken och översilningsytor erhålls dessutom en god rening av vattnet innan det når recipienten. Den eventuella haltökning som det renade dagvattnet från område 3 ger i Kaunisjoki bedöms därför vara försumbar. Eventuellt haltpåslag från område Z bedöms redan speglas i använda bagrundshalter.

Någon beräkning av föroreningsbelastning på Patojoki har inte gjorts. För bäckens övre del blir påverkansbedömningen identisk med den för Kaunisjärvi. För den nedre delen kommer påverkan minska ju längre nedströms man kommer i takt med att tillflöden ansluter. Delen av avrinningsområdet inom område 1 som kopplas bort leder till en försumbar flödesminskning (0,5 %). Delen inom område 3 (2 % av totalen) och den förändring i markanvändning som sker där (10-15 % ökad hårdgörning) ger en flödesökning på 2-3 promille. Sammantaget bedöms förändringen av föroreningsbelastning vara obetydlig.

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter i Kaunisjoki och jämförelser med gränsvärden för statusklassning enligt MKN. Halter som överskrider gränsvärdet för god status är markerat med ljusblått.

Parameter	Enhet	Worst case	Worst case med rening	Kaunisjoki Medelhalt	Kaunisjoki Blandningshalt	Gränsvärde GV-norm medelhalt
Q årsmedel (L/s)		133	133	2200	2336	-
P	ug/l	300	135	29,7	36	-
N	ug/l	1800	1170	292	342	-
Pb	ug/l	30	7,5	0,07	0,49	1,2 (b)
Cu	ug/l	45	18	0,56	1,6 (0,05)	0,5 (b)
Zn	ug/l	270	108	7,5	13,2 (3,8)	5,5 (n, b)
Cd	ug/l	1,5	0,75	<0,01	<0,05	0,08*
Cr	ug/l	14	3,5	0,31	0,49	3,4
Ni	ug/l	16	8	0,24	0,68	4 (b)
Hg	ug/l	0,07	0,049	-	-	0,07**
SS	ug/l	100000	20000	-	-	-
oil	ug/l	2500	500	-	-	-
SO4	ug/l	4 300	4 300	3 319	3 375	-
U	ug/l	-	-	0,1	-	0,17 (n)

(b) avser biotillgänglig halt

(n) hänsyn ska tas till bakgrundshalt

* Hårdhetsklass 2

** Maximalt tillåten halt, gränsvärde för medelhalt saknas

Värden inom parentes avser biotillgänglig halt (Bio-met version 5.1 ©European Copper Institute juni 2022)

Tabell 11 Beräknade föroreningshalter i Kaunisjärvi och jämförelser med gränsvärden för statusklassning enligt MKN. Halter som överskrider gränsvärdet för god status är markerat med ljusblått.

Parameter	Enhet	Worst case	Worst case med rening	Kaunisjärvi Medelhalt	Kaunisjärvi Blandningshalt	Gränsvärde GV-norm medelhalt
Q årsmedel	L/s	4,4	4,4	95	99	-
P	ug/l	59	27	65	63	-
N	ug/l	1985	1291	275	320	-
Pb	ug/l	2,2	0,54	0,08	0,10	1,2 (b)
Cu	ug/l	13	5,4	0,26	0,48	0,5 (b)
Zn	ug/l	29	12	2,5	2,9	5,5 (n, b)
Cd	ug/l	0,14	0,07	0,008	0,011	0,08*
Cr	ug/l	2,0	0,50	0,15	0,16	3,4
Ni	ug/l	1,6	0,82	0,26	0,29	4 (b)
Hg	ug/l	0,03	0,02	-	-	0,07**
SS	ug/l	20366	4073	-	-	-
oil	ug/l	209	42	-	-	-
SO4	ug/l	4 300	4 300	10 840	10 552	-
U	ug/l	-	-	0,024	-	0,17 (n)

(b) avser biotillgänglig halt

(n) hänsyn ska tas till bakgrundshalt

* Hårdhetsklass 2

** Maximalt tillåten halt, gränsvärde för medelhalt saknas

Länsstyrelsen har i sitt samrådsyttrande till detaljplanen lyft att dagvattenutredningen särskilt behöver utreda risk för kontaminering av recipienterna med xantater, kväveföreningar, sulfat och uran.

Xantat är en kemikalie som används i planerat flotationssteg i anrikningsverket i Kaunisvaara gruvområde. Denna kemikalie kommer inte att hanteras inom planområdet och detaljplanens genomförande medför ingen risk för spridning av xantat till recipienter.

Gråberg kan innehålla sprängmedelsrester vilket innehåller kväveföreningar varför vatten som kommit i kontakt med gråberg kan ha förhöjda halter kväveföreningar. På samma sätt är ämnena sulfat och uran förknippade med vatten som varit kontakt med sulfidrik malm eller gråberget som omger malmen. I worst case-scenariot, som innebär en annan verksamhet än KIAB:s, blir haltpåslaget av totalkväve ca 17 % jämfört med bakgrundshalterna i recipienterna. Generellt i inlandsvatten är det fosfor som är begränsande för övergödning och inte kväve, varför detta haltpåslag inte bedöms påverka vattendragens status. För Kaunisjärvi innebär exploateringen en marginell minskning av fosforbelastningen varför detaljplanens genomförande har en svagt positiv eller åtminstone neutral påverkan på övergödningproblematiken i sjön. Sulfathalterna är i nivå med eller lägre än bakgrundshalterna varför ingen märkbar haltökning sker. För uran saknas schablonhalter då det normalt sett inte är ett problem för ytligt avrinnande dagvatten.

Tillståndsgiven verksamhet

För tillståndsgiven verksamhet sker inte utsläpp av dagvatten direkt till recipient. Dagvattnet leds till processvattenmagasinet där det blandas med övrigt vatten inom verksamheten och sedan i första hand leds till anrikningsverket och i andra hand, vid behov när överskott på vatten råder, avbördas till Muonio älv. Dagvattnets kvalitet kommer att vara bättre än övrigt vatten som hanteras, t.ex. från PAF-celler, länsvatten eller recirkulerat vatten från sandmagasinet. Dagvattnet kommer därmed att späda ut halterna av studerade ämnen i processvattenmagasinet. Resulterade halter i avbördat vatten och avbördningens påverkan på Muonio älv har ingående studerats inom ramen för tillståndsansökan. I domslutet konstateras att utsläppet är tillåtligt med hänsyn till MKN och domen reglerar de villkor som KIAB ska uppfylla för att detta ska uppnås. Därav har ingen vidare utredning av föroreningshalter i dagvattnet från tillståndsgiven verksamhet inom planområdet utförts.

7. Rekommendationer avseende dagvattenhantering

7.1 Generell dagvattenhantering

Dagvattensystemet inom planområdet bör utformas med öppna lösningar som diken och dammar. Detta ger en långsammare avrinning och lägre dimensionerande flöden. Öppna diken är också lätta att överdimensionera så att de bättre kan hantera skyfall och snö. Inom området bedöms det finnas tillräckligt stora ytor för detta. Ett schematiskt förslag till dikessystem och ytor för fördröjningsmagasin redovisas i Figur 6. Genom att anlägga öppna dammar uppnås också rening av dagvattnet och den sedimentation som beskrivs i miljötillståndet.

Om dagvattensystemet dimensioneras för de flöden som genereras av 10-årsregn med angivna regnvaraktigheter bedöms även ett kraftigt snösmältningsförlopp kunna hanteras. Avskärande diken för uppströms ifrån kommande vatten bör dimensioneras för vårfloddförhållanden med snösmältning.

Med en genomarbetad höjdsättning kan dagvatten från hårdgjorda ytor ledas till de uppsamlade dikessystemen. Markytan skall luta ut från byggnader. Ytorna inom 3 m kring byggnader rekommenderas i Svenskt Vattens P105 (2011) att ha en minsta lutning på 1:20 och efter det en lutning på 1:50 - 1:100. Ränndalar eller mindre diken anläggs förslagsvis för att avleda vatten från vattenutkast mot diken.

Låglänta områden inom detaljplanen är naturliga våtmarksområden som riskerar att översvämmas vid höga flöden och skyfall. Stora delar av planområdet kommer att jordavrymmas för att göra plats för dagbrott och gråbergssupplag och därmed effektivt avvattnas. I områdets sydvästra del ner mot Kaunisjoki kan viss översvämningsrisk kvarstå då dagvattensystemet kan överbelastas eller vatten kan tränga in från omgivande ytor vid extremväder som ett 100-årsregn. Byggnader och andra känsliga anläggningar bör därför placeras i nordöstra delarna av område 1 för att undvika översvämningsrisk.

7.2 Område 1

Området 1 föreslås avgränsas av avskärande diken där avrinning kan ske från omgivande högre liggande terräng. Diket samlar upp opåverkat vatten från omgivningen, förhindrar att det påverkas av verksamheten och leder det till recipienten. I det koncept som beskrivs här föreslås förses områdets periferi förses med dubbla diken, se Figur 6. I det inre diket samlas dagvatten upp från området och leds till fördröjningsmagasin. Det inre diket bör anläggas något lägre än det yttre för att förhindra att påverkat vatten strömmar ut genom dikesvallen till det rena vattnet. Diken anläggs även inne i området, runt om gråbergssupplaget och mellan gråbergssupplag och dagbrott. Det kan framkomma under detaljprojekteringen att det är bättre att placera de inre dagvattendikena längre in i området än vad som föreslås här. Eftersom den exakta utformningen av området är okänd har en så lång rinntid och ett så långsamt system som möjligt premierats i detta skede.

Genom att samla allt dagvatten från verksamhetsytor och leda det till fördröjningsdammar och sedan processvattenmagasinet erhålls också en god rening av dagvattnet.

7.3 Område 2

Dagvatten inom område 2 föreslås samlas upp i öppna diken för fördröjning och rening. Eftersom ytorna endast planeras bebyggas med transportväg och bullervall enligt tillståndsgiven verksamhet kan vattnet efter rening släppas till den naturliga recipienten, dvs Kaunisjoki respektive Kaunisjärvi.

7.4 Område 3

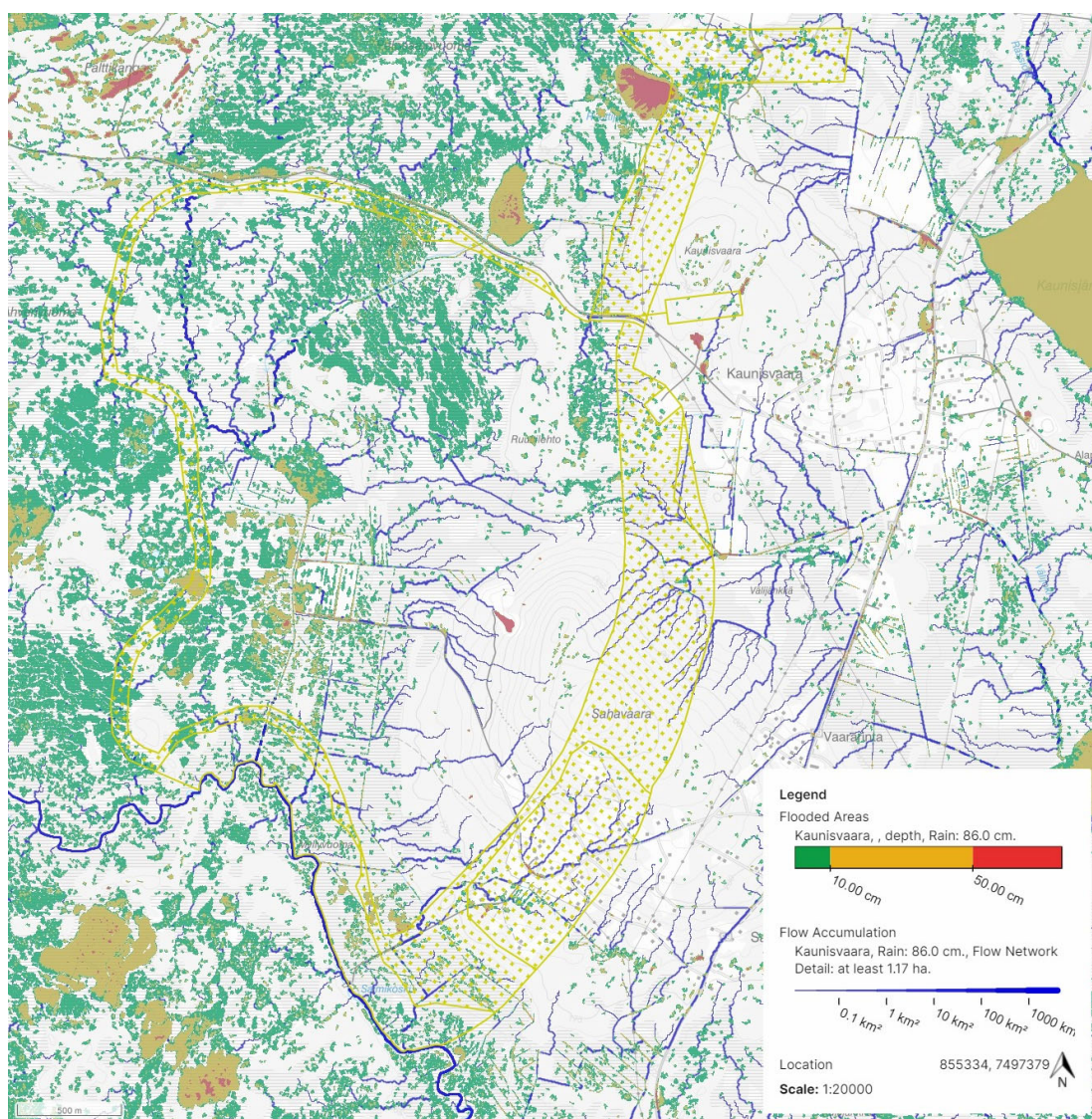
Område 3 är tänkt att utgöra buffertzoner runt gruvindustrin för att minska omgivningspåverkan från verksamheten. Områdena ska i huvudsak bevaras men en mindre andel anläggningar tillåts som teknikhus och accessvägar. Dagvattenavledning från de ytor som anläggs bör ske i öppna system som diken, översilningsytor och infiltrationsytor där dagvattnet fördröjs, renas och återförs till det naturliga vattensystemet i direkt anslutning till respektive anläggning. Eftersom endast mindre anläggningar planeras bedöms befintlig mark kunna ta emot och hantera det dagvatten som genereras lokalt. På så sätt kan nuvarande karaktär av naturmarksavrinning i stort bevaras.

7.5 Område Z

Det förväntade ökade dagvattenflödet i ett framtida klimat bedöms kunna hanteras med nuvarande dagvattenhantering där dagvatten leds ut från hårdgjorda ytor mot omgivande diken och tillåts översila och infiltrera i nedströms slänter.

8. Skyfallskartering

En översiktlig skyfallskartering har utförts med ScalgoLive. Analysen har gjorts för ett 100-årsregn med 3 h varaktighet och klimatfaktor 1,2 vilket motsvarar 86 mm nederbörd, se Figur 8. Idag utgörs låglänta områden av våtmarker med ytnära grundvatten. Här står vatten ovan markytan regelbundet idag samtidigt har marken en hög kapacitet att lagra vatten ovan markytan. I och med planerade markarbeten kommer avrinningen från gruvidustriområdet att öka och vid skyfall kan stora mängder vatten samlas i områdets sydvästra del. Därför bör kritisk infrastruktur inte placeras här utan området bör användas för vattenhantering och mindre känsliga verksamheter som upplag. Det är också viktigt att planerade fördröjningsmagasin förses med bräddavlopp så att vatten kan ledas bort på ett säkert sätt när magasinerna överbelastas.



Figur 8 Karterade översvämningsytor och flödesvägar på markytan vid ett 86 mm nederbörd. Gröna ytor markerar mindre än 0,1 m vattendjup, orange 0,1-0,5 m, och rött markerar områden med mer än 0,5 m vattendjup.

Ur ett översvämningssperspektiv är det bra att en buffertzona om 200 m omkring Kaunisjoki skapas eftersom bäckens närmaste omgivning årligen svämmar över vid vårfloden. 200 m bedöms som mer än tillräckligt för att inrymma denna översvämning.

9. Samlad bedömning

Detaljplanens genomförande innebär att ett stort naturmarksområde på ca 670 ha exploateras för gruvindustri (detaljplanens totala area är ca 900 ha) och att dagvattenavrinningen därifrån ökar. Genom att anlägga ett dagvattensystem med långsam avrinning i öppna system som diken och dammar kan dessa flöden fördröjas inom planområdet och en god rening uppnås.

Eftersom detaljplanen innehåller få detaljplanebestämmelser har ett worst case-scenario studerats som exploaterar området till fulla utifrån vad planbestämmelserna medger. Detta är ett realistiskt scenario eftersom det inte följer det som regleras i miljötillståndet. Scenariot innebär att området blir helt hårdgjort och får en än större dagvattenavrinning än vad som planeras i tillståndsgiven verksamhet. Stora anläggningar för fördröjning krävs för att jämna ut flödet innan det släpps ut i Kaunisjoki. Det finns gott om plats inom området för att inrymma denna fördröjningsvolym.

Scenariot för tillståndsgiven verksamhet inom planområdet innebär att allt dagvatten pumpas till processvattenmagasinet beläget i Kaunisvaara gruvområde där det blandas med övrigt vatten från KIAB:s befintliga och planerade utökade gruvverksamhet i Kaunisvaara och Sahavaara. Påverkan på Muonio älv från denna vattenhantering har i erhållet tillstånd konstaterats vara tillåtligt med hänsyn till MKN och domen reglerar de villkor som KIAB ska uppfylla för att detta ska uppnås.

Planområdet är delvis beläget i låglänt och vattensjuk terräng. Genom att undvika att placera byggnader och andra känsliga anläggningar i områdets sydvästra del kan risken för skador vid översvämningar minimeras. Byggnader bör istället lokaliseras till nordost. Med en välplanerad höjdsättning och med hjälp av öppna diken kan risken för översvämning ytterligare minskas. Dikena bör dimensioneras för att kunna avleda kraftiga regn motsvarande 10 års återkomsttid och bedöms då också avrinning från snösmältning.

9.1 Påverkan på recipienter

9.1.1 Kaunisjoki

Detaljplanens genomförande påverkar tillrinningen till Kaunisjoki i och med att området för gruvindustri ”kopplas bort” och istället leds till processvattenmagasinet. Vatten som kommer till planområdet från uppströms liggande områden leds fortsatt till Kaunisjoki via planerade avskärande diken. På så sätt minimeras mängden bortlett vatten och det vatten som leds till Kaunisjoki hålls opåverkat från gruvverksamheten. Den bortkopplade ytan motsvarar ca 5 % av Kaunisjokis totala avrinningsområde och påverkan på flödesförhållandena i Kaunisjoki till följd av dagvattenhanteringen inom detaljplanen bedöms därför att som störst kunna bli 5 %.

En analys av flödespåverkan på Kaunisjoki som även inkluderar förändrat grundvattenflöde till följd av länshållning av dagbrottet har utförts inom ramen för tillståndsansökan. Denna visar på en möjlig påverkan i samma storleksordning (KIAB 2021b). KIAB kommer att övervaka flödet i bäcken och i enlighet med villkoren i domen utföra åtgärder för att säkerställa att påverkan aldrig överskrider 5%, framför allt vid lågflödessituationer. Upprättat kontrollprogram för verksamheten där Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet säkerställer därmed att MKN gällande flödesregim inte riskerar att påverkas.

Vad gäller vattenkvalitet bedöms ingen märkbar påverkan uppstå på Kaunisjoki för tillståndsgiven verksamhet eftersom inget vatten från gruvverksamheten leds till bäcken. Om worst case-scenariot genomförs kan det inte garanteras att dagvatten pumpas till processvattenmagasinet utan det tillkommande dagvattenflödet till Kaunisjoki blir ca 136 L/s som årsmedel (område 1 och 2 södra delen), vilket är ca 6 % av årsmedelflödet i bäcken. Föroreningsbelastningen som genereras från worst case-scenariot innebär inga haltökningar av betydelse utan samtliga gränsvärden avseende god status för MKN underskrids.

9.1.2 Kaunisjärvi

Detaljplanens genomförande påverkar tillrinningen till Kaunisjärvi i och med att de delar av område 2 som ligger i sjöns tillrinningsområde exploateras. Av de scenarier som studerats är det worst case-scenariot som ger störst förändring. Flödet kan för detta scenario förväntas öka från ca 2,2 L/s till ca 4,4 L/s som årsmedel vilket innebär en ökning på ca 2 % jämfört med den skattade tillrinningen till sjön (95 L/s). Föroreningsbelastningen som genereras från worst case-scenariot innebär inga haltökningar av betydelse utan samtliga gränsvärden avseende god status för MKN underskrids. Fosforhalten bedöms minska marginellt vilket är positivt för sjöns övergödningsproblematik

9.1.3 Patojoki

Påverkan på Patojoki bedöms bli försumbar. Ca 3 % (ca 100 ha) av bäckens avrinningsområde berörs av planförslaget. För worst case-scenariot kopplas en mindre del av område 1 (16 ha) bort från Patojoki och leds i stället till fördröjningsmagasin som sedan mynnar i Kaunisjoki. Detta innebär en minskad tillrinning till Patojoki på 5 promille av medelvattenföringen. Inom område 2 påverkas den del som avrinner mot Kaunisjoki (ca 19 ha) vilket ger en flödesökning på ca 2 % på utflödet ur Kaunisjärvi men ingen betydande föroreningsbelastning. Inom område 3 ökar hårdgörandegraden med 10-15 % vilket påverkar ca 67 ha eller ca 2 % av avrinningsområdet till Patojokis nedre del. Område 3 förväntas inte innehålla en verksamhet som genererar höga föroreningshalter. Dagvattenhanteringen inom planområdet bedöms därför inte ha någon betydelse för vattenkvaliteten eller flödesregimen i recipienten.