

UMEÅ ECO INDUSTRIAL PARK

DAGVATTEN- OCH MILJÖKVALITETSNORMUTREDNING



**UMEÅ ECO INDUSTRIAL PARK
DAGVATTEN- OCH MILJÖKVALITETSNORMSUTREDNING**

Kund: Umeå Kommun

Organisation Sigma Civil

Projektsansvarig:	Rebecka Jenryd
Upprättad av:	Lars Nilsson, Levi Nilsson, Simon Trevik
Granskad av:	Didrik Almqvist, Anders Höök
Godkänd av:	Rebecka Jenryd

Projektnummer:	216 829
Upprättad:	2026-01-23
Version:	Version 3.0

Sammanfattning

Rapporten syftar till att utreda dagvattenhantering och miljökvalitetsnormer för den planerade exploateringen av Umeå Eco Industrial Park i Umeå kommun. Området planeras utvecklas till ett centrum för grön innovation, återvinning och industriell verksamhet.

Planområdet omfattar 545 hektar, varav 262 hektar föreslås exploateras. För dessa 262 hektar innebär exploateringen en uppskattad utökad hårdgörningsgrad i form av takytor (92 ha), asfalterade ytor (144 ha) och grönytor (26 ha).

Dagvattenutredningen grundas på Umeå kommuns policy och krav.

Rening av dagvatten krävs för att uppnå en hållbar dagvattensituation. Utsläpp av dagvatten från planerad exploatering ska inte riskera att försämra recipienternas status och kvalitet eller äventyra recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer. Dimensionerande regn är ett 10-årsregn. Skyfall motsvarar ett 100-årsregn med 60 min varaktighet.

Recipienter inkluderar Tavelån, Hjäggmarksbäcken och Holmbäcken samt sjöar och kustvattenområden. Vattenförekomsterna har måttlig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status pga. kvicksilver och andra prioriterade ämnen.

Dimensionerande dagvattenflöden beräknades före- och efter exploatering med metod enligt Svenskt Vatten P110. Exploateringen medför att dagvattenflödena ökar markant. Exploateringen medför även en relativt stor föroreningspåverkan i det dagvatten som avleds från området. Fördröjning och rening av dagvatten föreslås genom dagvattendammar, makadamdiken och gräsdiken. Utöver detta presenteras även en alternativ dagvattenhantering, med liknande effekt, bestående av konstgjorda våtmarker, skelettjordar och gräsdiken.

Föroreningsmängden av fosfor, kväve, koppar och kvicksilver riskerar att öka efter exploatering. Föreslagna dagvattenåtgärder förväntas minska föroreningsbelastningen till nivåer som inte bedöms riskera att försämra recipienternas status och kvalitet eller äventyra recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

Skyfall har en begränsad påverkan för planområdet och exploateringen. Den huvudsakliga skyfallspåverkan som förväntas uppstå sker i planområdets södra delar. Inom område F uppstår de största riskerna vid skyfall för planområdet. Åtgärder behöver utföras ihop inom ramen för den nya detaljplanen för att säkerställa avledning av skyfall igenom område F för att hantera skyfall på ett hållbart sätt. Den ökade hårdgörningsgraden inom planområdet kommer även att bidra med ökade avrinnande flöden vid framtida skyfall. Ytterligare åtgärder krävs i anslutning till samtliga exploateringsområden för att säkerställa en hållbar hantering av skyfall med hänsyn till planerad exploatering.

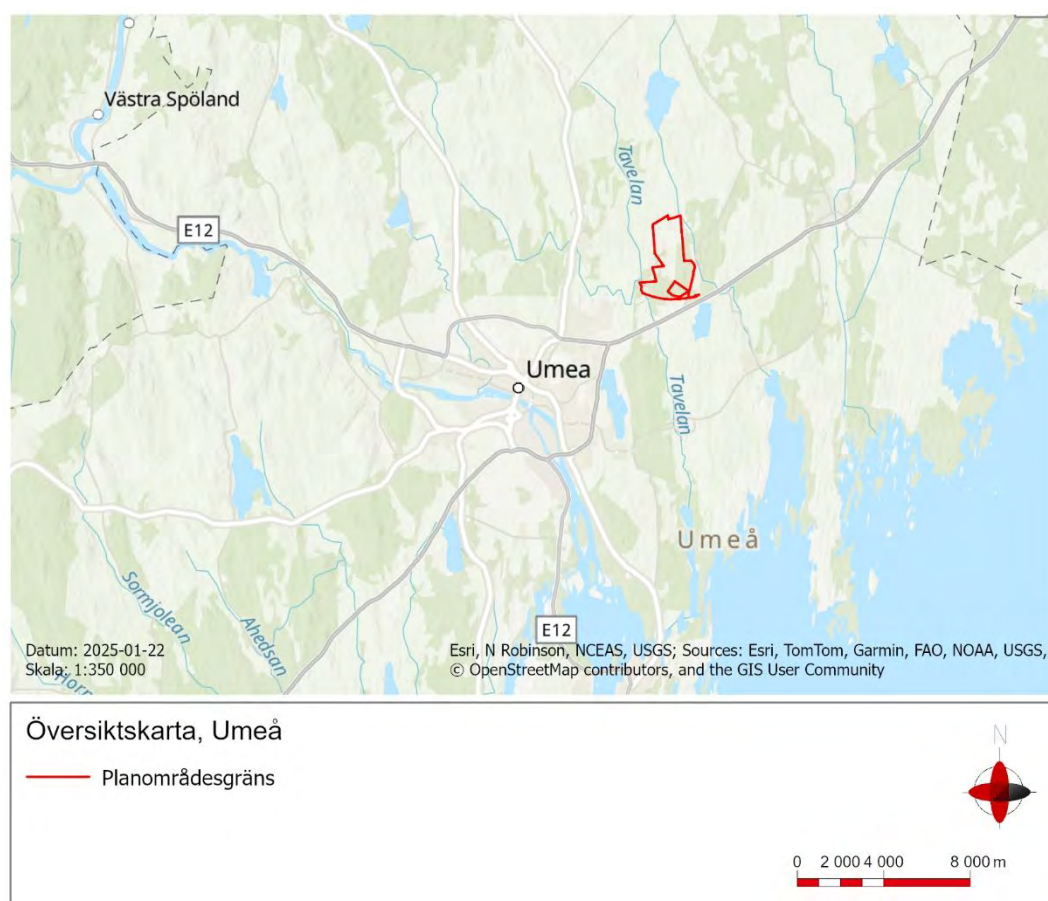
INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
2	DAGVATTENHANTERING.....	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	7
4	PLANERAD EXPLOATERING	23
5	FLÖDESBERÄKNINGAR	24
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER	31
7	FÖRORENINGSMODELLERING	40
8	MILJÖKVALITETSNORMER	45
9	HÖJDSÄTTNING	59
10	SKYFALL	62
11	SLUTSATS	70
12	VIDARE UTREDNINGAR	70
Bilaga 1	Förkastade alternativ dagvattenhantering, dammar	
Bilaga 2	Förkastade alternativ dagvattenhantering, fler reningssteg	
Bilaga 3	Inventerade trummor	

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Umeå Eco Industrial Park, även känt som Dåva verksamhetsområde, är ett av de största industriområdena i Umeå kommun och ligger vid E4:an, ungefär en mil nordost om Umeå centrum. I dagsläget omfattas planområdet av ett tiotal företag som är fokuserade på miljöåtervinning. Under de kommande åren planerar Umeå kommun att utöka och vidareutveckla området för att skapa ytterligare etableringsmöjligheter för olika typer av verksamheter. Visionen är att Umeå Eco Industrial Park ska bli ett globalt centrum för grön innovation, ett levande nav för miljörelaterade företag, utbildningar och forskning. Se planområdets placering i förhållande till Umeå i figur 1.



Figur 1- Planområdets placering i förhållande till Umeå kommun.

1.2 SYFTE

Denna Dagvatten- och Miljökvalitetsnormsutredning ska nyttjas som underlag vid den pågående detaljplanprocessen för Umeå Eco Industrial Park.

Utredningen ska, i ett tidigt skede, utvärdera och föreslå hur dagvattenhanteringen kan ske inom området för att möjliggöra planerade exploatering. Utredningen ska även redovisa hur utsläpp av dagvatten från planområdet kan komma att påverka recipienternas status och kvalitet eller recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer.

2 DAGVATTENHANTERING

Umeå kommun ställer krav på hur dagvatten ska hanteras i samband med Dagvattenutredningar för detaljplaner. Arbetet med denna Dagvatten- och Miljö kvalitetsnormutredning utgår bland annat från följande krav, ställda av Umeå kommun:

- Klimatfaktor av 1,3 används för förorenings- och flödesberäkningar före och efter exploatering.
- Utsläpp av dagvatten från planerad exploatering ska inte riskera att försämra recipienternas status och kvalitet eller äventyra recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer.
- Dimensionerande regn sätts till ett 10-årsregn för planområdet.
- Ett skyfall för denna utredning sätts till ett 100-årsregn med 60 min varaktighet.

2.1 DAGVATTENPOLICY

Umeå kommun har utformat en utvecklingsstrategi för vatten och avlopp som bland annat syftar till att säkra dricksvattenförsörjningen, uppnå en god status i vattenförekomsterna samt säkra den fysiska planeringen för människorna i samhället. Även ett dagvattenprogram har utformats som avser hantering av dagvatten för att undvika att medborgare och omgivande miljö ska påverkas på ett negativt sätt. Vidare ska dagvattenprogrammet bidra till att minska riskerna för översvämningar, nyttja regnvattnet som resurs samt höja stadsmiljön genom införandet av ekologiska samt sociala värden som tillkommer med de blågröna vattenlösningarna. I dagvattenprogrammet beskrivs även utmaningar, ansvarsförhållanden samt metodik för planering och uppföljning. En utmaning som belyses är extremregnen som ökar med den globala uppvärmningen och som bidrar till översvämningar i lågpunkterna och som ger stående vatten på instängda områden. Därtill framgår det att det finns en hög belastning på vattendrag och sjöar i Umeå Stad, vilket bör tas i beaktning vid eventuell exploatering. Ambitionen för Umeå kommun är fortsatt tillväxt och utveckling i kommunen, som ställer stora krav på samhället. Med ett växande samhälle och en ökad befolkning, ökar även behovet av jordens resurser. Samtidigt ska miljö kvalitetsnormer uppfyllas och vattenkvalitén bibehållas i samhället. Föroreningar i sjöar, vattendrag och omgivande miljö skall inte öka i samband med exploatering (Umeå, 2024).

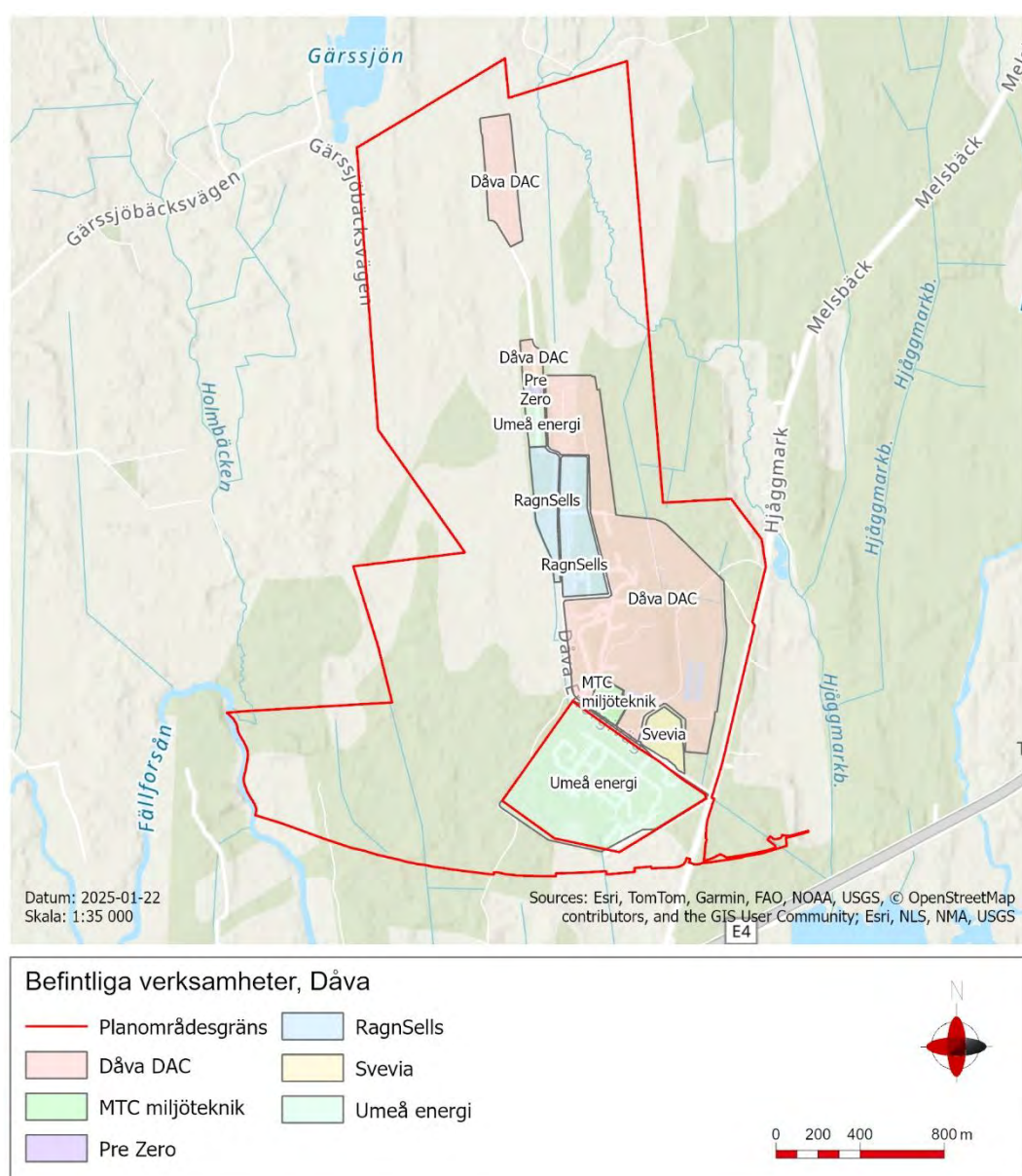
Att satsa på vattennära rekreationsområden och blågröna lösningar gynnar Umeås utveckling i de offentliga rummen samt i parkerna. Inte minst bidrar det till en hållbar dagvattenhantering där flertal aktörer är involverade och får möjlighet att hjälpa till och ta ansvar i samhället. I Umeå kommun är Vakin VA-huvudman.

2.2 DEFINITIONER

Avrinning	Den delen av nederbörden, regn eller snösmältning, som rinner av till sjöar och vattendrag. Man skiljer på ytaavrinning, där vattnet rinner av på markytan, och avrinning som sker via grundvattnet.
Avrinningsområde	Ett avrinningsområde är det landområde som samlar upp dagvatten och avleder det till en bestämd punkt.
Avrinningsvägar för skyfall	Avrinningsvägar för skyfall är lågstråk där skyfall avrinner när ledningsnätets kapacitet överskrids.
Dagvatten	Dagvatten är tillfälligt ytligt förekommande regn-, smält eller framträngande grundvatten som avrinner på markytan och som tas om hand i dagvattensystem.
Lågpunkter	En lågpunkt är ett område där marken ligger lägre än omgivande mark. Lågpunkter är riskområden för skyfall.
Naturmark	Med naturmark avses avrinningsområde med en liten andel hårdgjorda ytor.
Skyfall	Skyfall är större mängder regn på kort tid vilket inte kan hanteras med dagvattenledningar.
Återkomsttid	Begreppet återkomsttid visar på säkerhetsnivån för att en viss händelse ska inträffa. Ju längre återkomsttid vi väljer desto mer sällan kommer händelsen att inträffa.
100-års regn	Regn som statistiskt inträffar i genomsnitt en gång under 100 år, det vill säga ett regn med återkomsttid 100 år.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

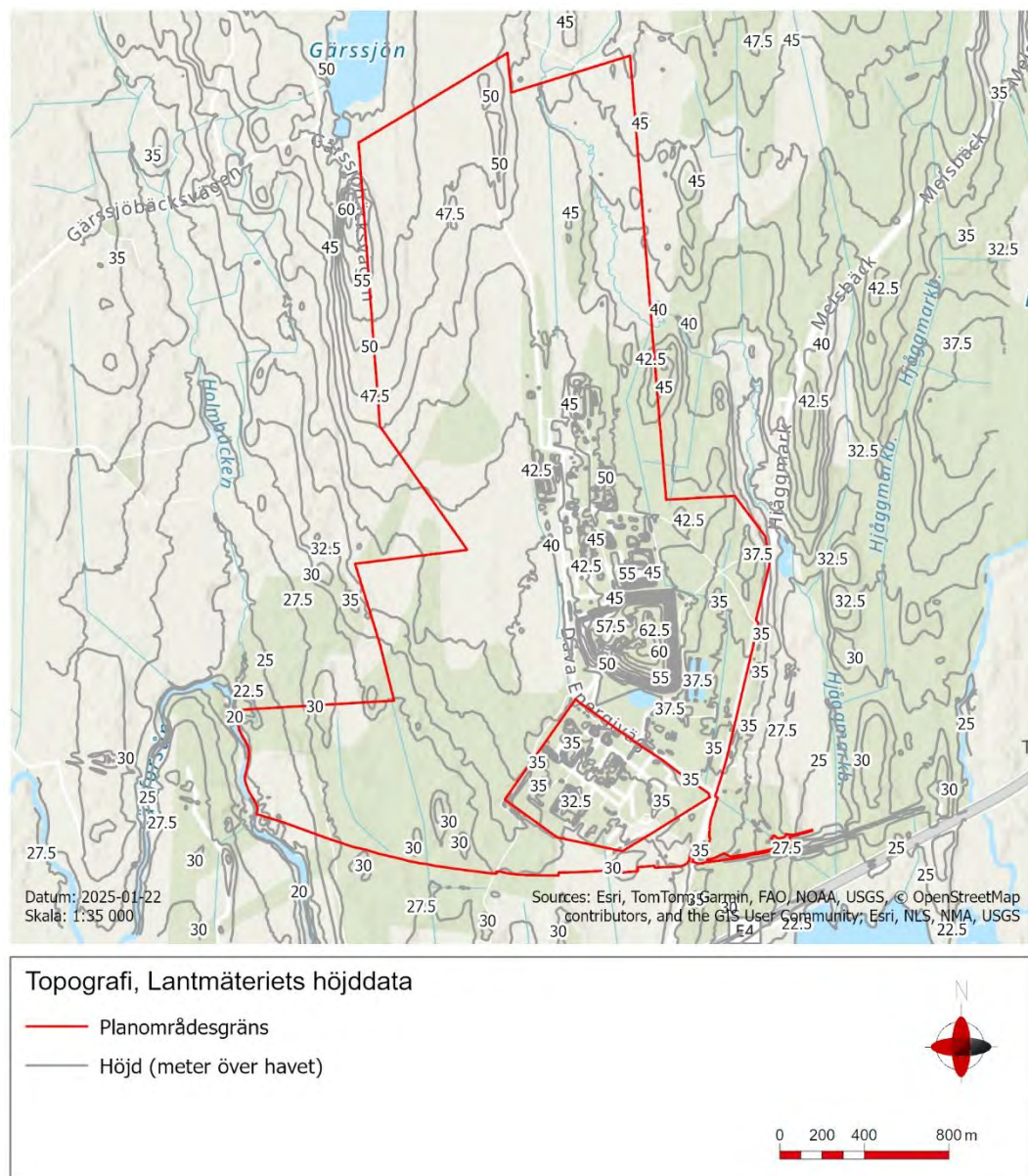
Planområdet ligger placerat några kilometer nordöst om Umeå stad och har en uppmätt area på 545 hektar (ha), se figur 2. Av de 545 ha planområdet består ca 137 ha av befintliga verksamheter vilka är markerade i figuren nedan. Planområdets södra del gränsar till E4:an och Norrbotniabanan. Inom området finns i dag ett antal företag med inriktningen miljöåtervinning. I området finns etablerade aktörer som Umeå Energi, Umeå (Dåva) DAC, All miljö, Ragn-Sells, MTC, och Svevia, se figur 2. Övriga delar av planområdet utgörs av naturmark samt moränkullars höjdryggar som ger en naturlig indelning. Naturmarken utgörs av myrmark, morän och större ytor av torv.



Figur 2 - Planområdets befintliga utformning med befintliga verksamheter utmarkerade.

3.1 TOPOGRAFI

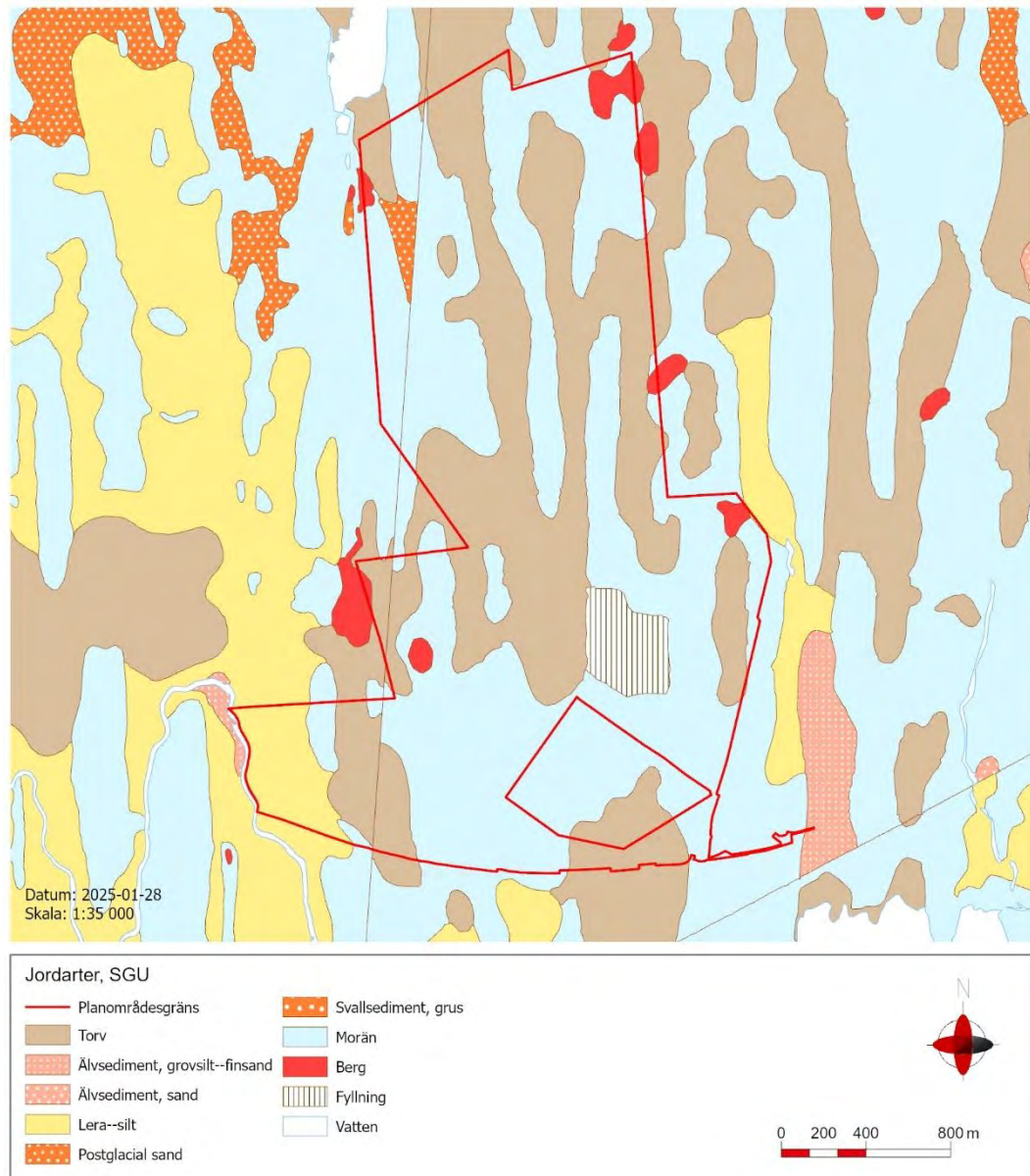
I figur 3 redovisas planområdets topografi, hämtat från Lantmäteriets höjddata. I planområdets nordvästra del finns planområdets högsta marknivå på ca 50 meter över havet. Den lägsta punkten finns i planområdets sydvästra del på drygt + 20 meter över havet. Det ska dock noteras att Umeå (Dåva) DAC har massupplag som är högre och når nivåer mellan 55 – 62,5 m. Planområdet har en generell sluttning som går från norr till söder. För att komplettera Lantmäteriets höjddata har även inmätningar av marknivåer i planområdets södra del, inmätta inom Norrbottenprojektet, tillhandahållits av beställaren. Då höjdnivåerna i Figur 3 är på en sådan översiktlig nivå anses de nya (mer detaljerade) höjderna från Norrbottenprojektet inte tillföra någon ytterligare information och har därför inte lagts till i terrängmodellen.



Figur 3 - Planområdets topografi. Källa höjddata: Lantmäteriets höjddata, 2024

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid undersökning av planområdets geologiska förhållanden har SGUs kartvisare använts. Planområdet består till största del av flytjord/skredjord samt torv. Även inslag av berg förekommer i utkanterna av planområdet, vilket illustreras i rött i figur 4. I planområdets sydvästra del finns ett parti av postglacial lera (SGU, 2024). Grundvattennivån varierar inom planområdet men generellt är nivån relativt hög.

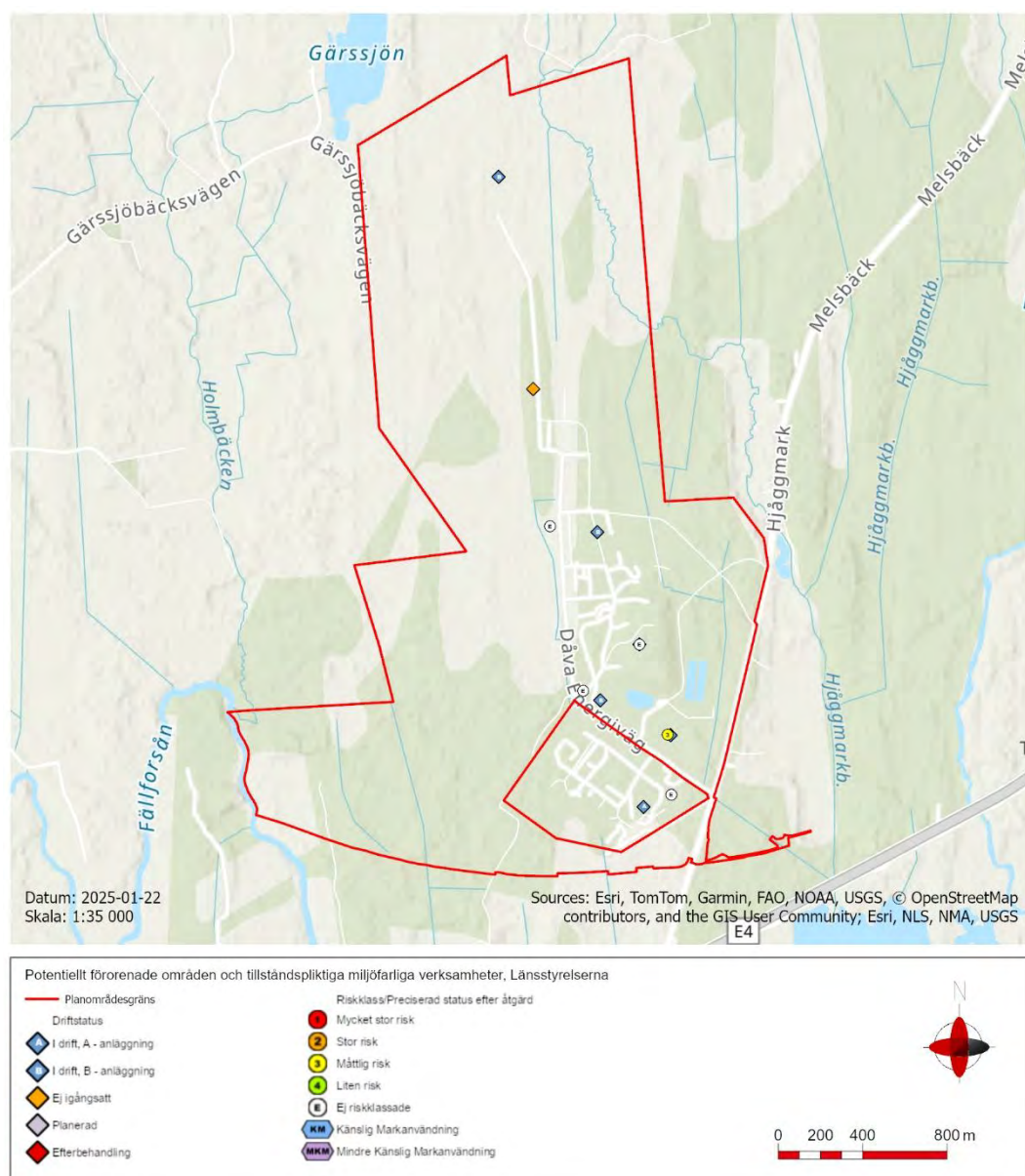


Figur 4 - Jordarter inom planområdet. Källa geodata: SGU.

I Tyréns rapport *Översiktliga geotekniska förhållanden, Dåva företagpark* (Tyréns, 2022) beskrivs de geotekniska förutsättningarna vidare samt grundvattennivåer för planområdet utifrån studier gjorda genom kartmaterial och höjddata samt fältundersökningar.

3.3 FÖRORENINGAR I MARK

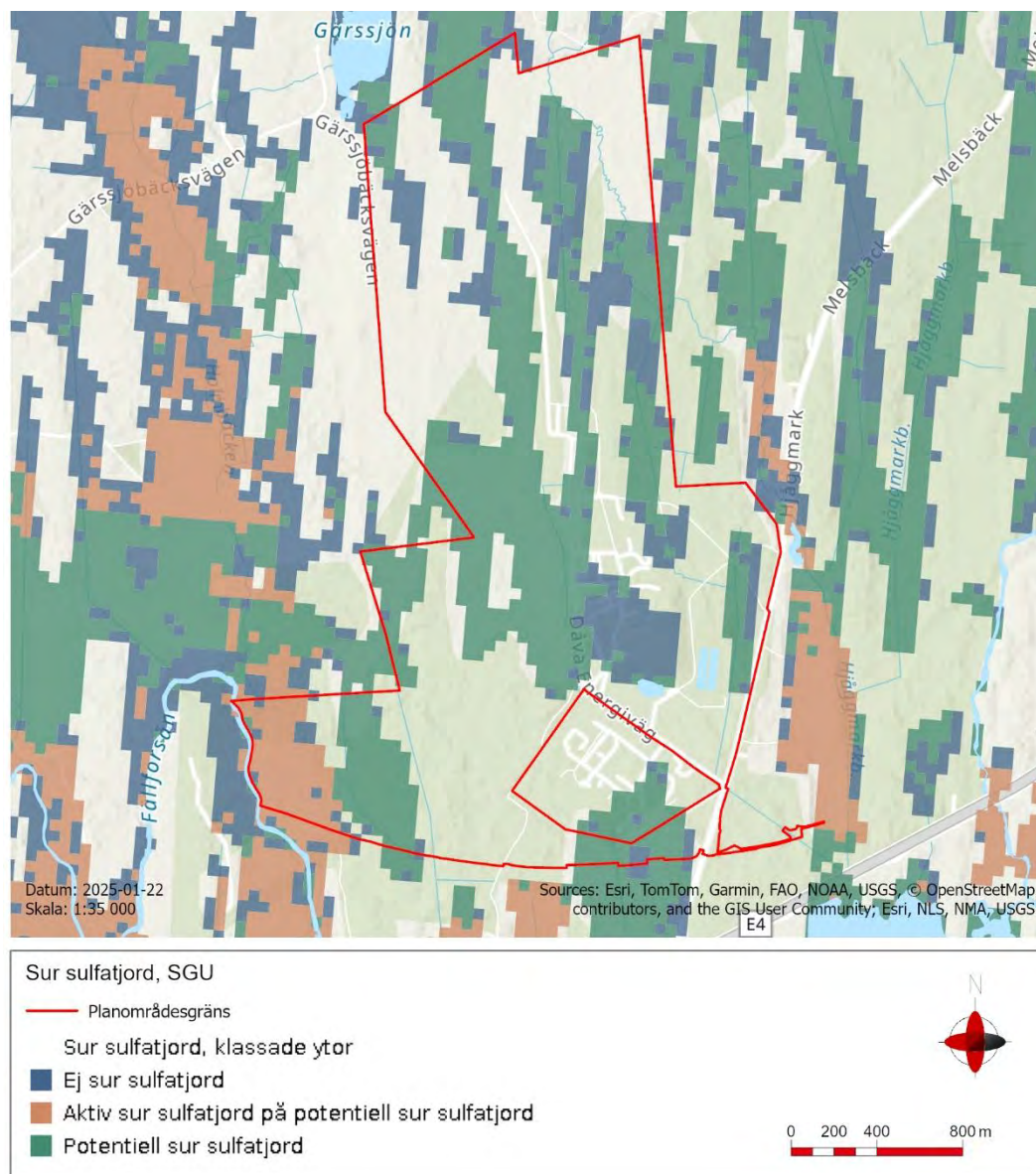
Inom planområdet finns det, enligt Länsstyrelsens karta över förorenade områden (EBH-kartan), flertalet potentiellt förorenade områden, se figur 5. Dessa potentiella föroreningar härstammar från en avfallsdeponi, anläggningar för hantering av farligt avfall, sortering och mellanlagring av icke farligt avfall samt en förbränningsanläggning. Samtliga potentiellt förorenade områden bedöms ha en koppling till befintliga verksamheter inom planområdet. Dessa verksamheter är pågående och har i dagsläget tillstånd eller andra förelägganden som begränsar och styr verksamheterna, bl.a. hur dag- och processvatten ska hanteras för att minska spridning av föroreningar till recipienter.



Figur 5 - Potentiellt förorenade områden samt tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter inom planområdet. Källa geodata: Länsstyrelsen.

3.3.1 Sulfid- och sulfathaltiga jordar

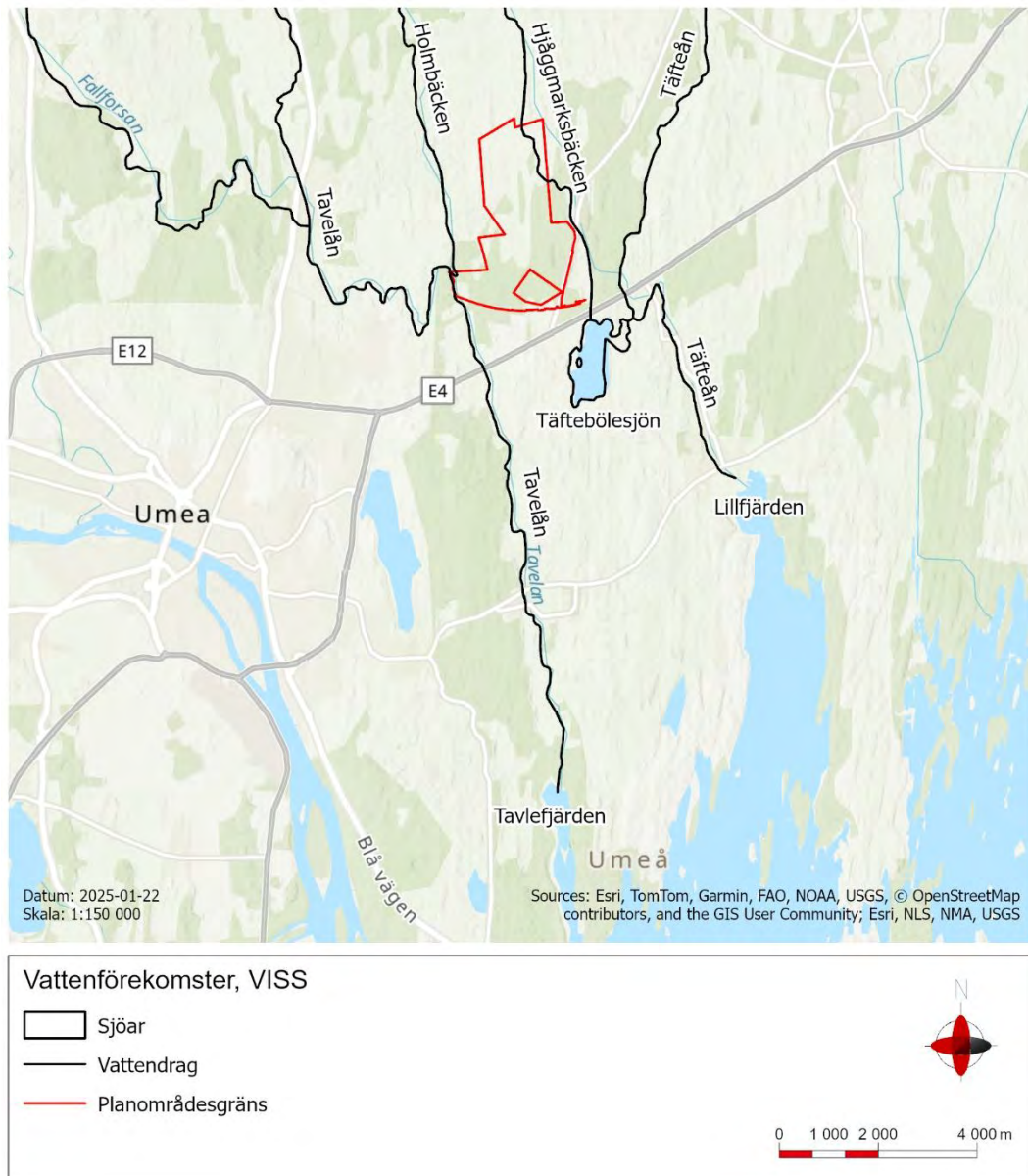
Inom planområdet finns det, enligt SGUs kartvisare, större områden med potentiellt sur sulfatjord, se figur 6. Potentiell sur sulfatjord är jordar som innehåller höga halter sulfidmineral och järn samt ligger i syrefria miljöer. Försurning kan uppstå när dessa jordar med försurande egenskaper utsätts för syre, t.ex. vid grundvattensänkningar eller när jorden grävs upp och exponeras för luft. Syret oxiderar jorden vilket leder till att pH sjunker, vilket i sin tur leder till att metaller i jorden kan komma att lakas ut. Jorden kallas då för aktiv sur sulfatjord. Då dagvatten avleds från de exponerade jordarna kan de urlakade metallerna och sura vattnet spridas vidare till recipient och grundvattnet vilket kan ha en negativ effekt på nedströms vattenförekomster. Sulfid- och sulfat haltiga jordar har oftast höga ler- och silthalter och är därför även besvärliga ur ett geotekniskt perspektiv.



Figur 6 - Sur sulfatjord inom planområdet. Källa geodata: SGU.

3.4 RECIPIENTER

De vattenförekomster som direkt berörs av avvattnings från planområdet är Tavelån och Hjäggmarksbäcken samt även till viss del Holmbäcken. Nedströms finns även vattenförekomsterna Täftebölesjön och Täfteån samt kustvattenförekomsterna Lillfjärden och Tavlefjärden, se figur 7.



Figur 7 - Översiktskarta. Vattenförekomster nedströms planområdet.
Källa geodata: VISS, Vattenkartan.

3.4.1 Tavelån - WA70523703

Tavelån är ett vattendrag belägen till väster om planområdet. Tavelån har sin upprinnelse i Taveljön och mynnar ut i Tavlefjärden. Tavelån är förhållandevis flack och kännetecknas av en varierande strömhastighet från lugnflytande till strömmande partier med avbrott av kortare forsar (Länsstyrelsen 2021). Närområdet längs Tavelån utgörs mestadels av lera/silt och används till stora delar som jordbruksmark (Länsstyrelsen Västerbotten 2021). Tavelån är ett naturligt surt vattendrag men den delsträcka som passerar planområdet påverkas av kalkning från Fällforsån. Kalkningen har över tid lett till en ökad rekrytering av öring samt en ökning av antalet känsliga bottendjur i båda Fällforsån och Tavelån (Länsstyrelsen 2021).

Tavelån har sannolikt brukats för timmerflottning eftersom tydliga spår från lottledrensning finns längs ån (Länsstyrelsen Västerbotten 2021). Utöver morfologisk påverkan från flottning har även Tavelåns fåra rätats för att främja jordbruk (Länsstyrelsen Västerbotten 2021).

Tavelåns artrika strandskogar och naturliga strandmiljöer söder om planområdet klassas som skyddsvärd natur inom översiktsplanen för Umeå kommun – Fördjupning för Nydala (2012). Tavelån har klassificerats med naturvärdesklass två "Högt naturvärde" och bedöms ha stor positiv betydelse för biologisk mångfald, av särskild betydelse för biologisk mångfald på regional eller nationell nivå i Umeå kommuns naturinventering (Umeå kommun 2012). I Tavelåns mynningsområde finns Natura 2000-reservatet Tavlefjärden, se kapitel 3.5.7.

Vanligt förekommande fiskarter i ån är harr, öring, stensimpa, abborre och gädda. I åns nedre delar vandrar årligen id, lake och flodnejonöga upp i ån för lek (Länsstyrelsen Västerbotten 2021). Det finns även ett svagt bestånd av havsöring som nyttjar strömhabitaten i Tavelån. Enligt Länsstyrelsens inventeringar finns även flodpärlmussla i Tavelån nedströms Kvarnfors. Senaste observation var 2008 i direkt anslutning till Kvarnforsdammen (norr om planområdet).

Aktuell sträcka av Tavelån (söder om sammanslagningen med Fällforsen) är klassificerad som en vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen har bedömts till uppnår ej god (VISS, 2024-b. Förvaltningscykel 3, 2017-2021), se tabell 1.

Tabell 1 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Tavelån (VISS, 2024-b).

Tavelån WA70523703	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2033. Undantag till 2027; mindre stränga krav för flertalet hydromorfologiska kvalitetsfaktorer med anledning av påverkan från jordbruk och barriärer och historisk fysisk påverkan. Undantag till 2033; mindre stränga krav konnektivitet med anledning av förekomst av vattenkraftsanläggning uppströms det aktuella området.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på vattenförekomstens hydromorfologi bl.a. gällande konnektivitet, fisk, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017-2021) och förutsättningarna för vattenförekomsten status kan ha ändrats. Vattenförekomstens hydromorfologiska status bedöms var starkt påverkad av fysiska åtgärder kopplade till jordbruk, barriärer och historisk fysisk påverkan.

3.4.2 Hjäggmarksbäcken - WA63431619

Hjäggmarksbäcken, även kallad Bäcksjöbäcken, är ett vattendrag som passerar planområdets nordöstra del och rinner sedan öster om planområdet och mynnar ut i Täftebölesjön. Hjäggmarksbäcken har sin upprinnelse i Bäcksjön, norr om planområdet. Bäcksjön kalkas årligen sedan 2014 (Länsstyrelsen Västerbotten u.å.-b) och Hjäggmarksbäcken bedöms påverkas av denna kalkning.

Hjäggmarksbäcken är klassificerad som vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen till uppnår ej god (VISS, 2024-c. Förvaltningscykel 3, 2017-2021), se tabell 2.

Tabell 2 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Hjäggmarksbäcken (VISS, 2024-c).

Hjäggmarksbäcken WA63431619	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2027. Undantag till 2027; mindre stränga krav för flertalet hydromorfologiska kvalitetsfaktorer med anledning av påverkan från jordbruk och dammar.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på vattenförekomstens hydromorfologi bl.a. gällande konnektivitet, fisk, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017-2021) och förutsättningarna för vattenförekomstens status kan ha ändrats. Flertalet av vattenförekomstens biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer för ekologisk status var vid senaste förvaltningscykeln ej klassade. Vattenförekomstens hydromorfologiska status bedöms var starkt påverkad av fysiska åtgärder kopplade till jordbruk och dammar.

3.4.3 Holmbäcken - WA21099598

Holmbäcken är ett vattendrag belägen till väster om planområdet som mynnar ut till Tavelån i höjd med planområdets sydvästra hörn. Holmbäcken är klassificerad som en vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen har bedömts till uppnår ej god (VISS, 2024-a. Förvaltningscykel 3, 2017-2021), se tabell 3.

Tabell 3 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Holmbäcken (VISS, 2024-a).

Holmbäcken WA21099598	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2027. Undantag till 2027; mindre stränga krav för flertalet hydromorfologiska kvalitetsfaktorer med anledning av påverkan från jordbruk och felaktigt placerade vägtrummor.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på vattenförekomstens hydromorfologi bl.a. gällande konnektivitet, fisk, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Flertalet av vattenförekomstens biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer för ekologisk status var vid senaste förvaltningscykeln ej klassade. Vattenförekomstens hydromorfologiska status bedöms var starkt påverkad av fysiska åtgärder kopplade till jordbruk och felaktigt placerade vägtrummor.

3.4.4 Täftebölesjön - WA46348201

Täftebölesjön är en sjö belägen söder om planområdet. Hjäggmarksbäcken mynnar ut i Täftebölesjöns norra del och fortsätter sedan genom en grund igenväxande del av sjön i nordost innan vattnet mynnar i Täfteån. Täftebölesjöns norra del har därför en betydligt snabbare vattenomsättning än den södra. Täftebölesjön är grund och till stora delar täckt med vattenvegetation (Umeå kommun 2013-a). Täftebölesjön är en värdefull fågelsjö och har vid naturvärdesinventering klassats som naturvärdesklass två "Högt naturvärde" (Umeå kommun 2013-a).

Täftebölesjön är klassificerad som vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen till uppnår ej god (VISS, 2024-d. Förvaltningscykel 3, 2017-2021), se tabell 4.

Tabell 4 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Täftebölesjön (VISS, 2024-d).

Täftebölesjön WA46348201	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2027. Undantag till 2027; mindre stränga krav för kvalitetsfaktorn näringsämnen med anledning av påverkan från jordbruk. Det finns kunskapsbrist och statusbedömningen behöver verifieras.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten status har bedömts utifrån kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017-2021) och förutsättningarna för vattenförekomsten status kan ha ändrats. Flertalet av vattenförekomstens biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer för ekologisk status var vid senaste förvaltningscykeln ej klassade.

Betydande påverkan på vattenförekomsten bedöms komma från jordbruk och atmosfärisk deposition (VISS 2024-d).

3.4.5 Täfteån - WA94511867

Täfteån är ett vattendrag belägen söder om utredningsområdet. Täfteån har sin upprinnelse i Täfteträsket och passerar Täftebölesjön innan ån mynnar i Lillfjärden. Täfteån har varit allmän flottled och är påverkad av b.l.a. stenrensning och ledarmar. Täfteån är även påverkad av den jordbruksverksamhet som bedrivs inom området. Täfteån är periodvis mycket sur (Länsstyrelsen Västerbotten u.å.-b.).

Täftebölesjön är klassificerad som vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen till uppnår ej god (VISS, 2024-e. Förvaltningscykel 3, 2017-2021), se tabell 5.

Tabell 5 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Täfteån (VISS, 2024-e).

Täfteån WA94511867	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2027. Undantag till 2027; mindre stränga krav för flertalet hydromorfologiska kvalitetsfaktorer med anledning av påverkan från jordbruk och flottning.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på vattenförekomstens hydromorfologi bl.a. gällande konnektivitet, fisk, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017–2021) och förutsättningarna för vattenförekomsten status kan ha ändrats. Vattenförekomstens hydromorfologiska status bedöms var starkt påverkad av fysiska åtgärder kopplade till jordbruk och flottning.

3.4.6 Lillfjärden - WA37546341

Lillfjärden är en vik i Täftefjärden belägen söder om planområdet. Täfteån mynnar i Lillfjärden.

Lillfjärden är en grund vik med undervattenskärlväxter och kransalger. Grunda vikar ger skydd och rikligt med näring för fiskyngel varför de är viktiga lekplatser för fisk. Strandområdena, strandskogarna och våtmarkerna kring Lillfjärden är viktiga rast- och häckningsområden för fåglar. Lillfjärden uppgrundas genom landhöjning. Fjärden har muddrats vilket har lett till att den har morfologiska förändringar. Lillfjärden har även utmaningar med övergödning (Umeå kommun 2023).

Lillfjärden är klassificerad som vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen till uppnår ej god (VISS, 2024-f. Förvaltningscykel 3, 2017–2021), se tabell 6.

Tabell 6 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Täfteån (VISS, 2024-e).

Lillfjärden WA37546341	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (<i>framtida</i>)	God ekologisk status 2039. Undantag till 2039; mindre stränga krav avseende näringsämnen och/eller biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning med anledning av påverkan från jordbruk.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (<i>dagsläget</i>)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på övergödning samt morfologiska förändringar och kontinuitet.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017–2021) och förutsättningarna för vattenförekomsten status kan ha ändrats. Vattenförekomstens status bedöms var starkt påverkad av jordbruk och muddring.

3.4.7 Tavlefjärden - WA75761134

Tavlefjärden är en fjärd belägen söder om planområdet. Tavelån mynnar i fjärden. Tavlefjärden är en mycket långsträckt fjärd med för naturvärden värdefulla och oexploaterade stränder (Umeå kommun 2013-b). I den norra delen, vid Tavelåns mynning, finns Natura 2000-området Tavlefjärden samt Tavlefjärdens naturreservat. Tavlefjärdens naturreservat sammanfaller helt med Natura 2000-området. Området blev naturreservat 2008 som en kompensation för den negativa påverkan som järnvägsprojektet Botniabanan innebär på bevarandevärdena i Natura 2000-området Umeälvens delta (Länsstyrelsen Västerbotten 2016). Tavlefjärden med omgivande skogar kring utloppsområdet av Tavelån hör till de rikaste kustnära naturmiljöerna i regionen. Särskilt höga naturvärden har de stora arealerna av lövsumpskogar och lövkärr. Storleken, den stora variationen och kombinationen mellan olika naturmiljöer är mycket värdefull. De prioriterade bevarandevärdena för Natura 2000-området Tavlefjärden är de variationsrika miljöerna, med landhöjningsskogar, våtmarker samt strand- och vattenmiljöer (Länsstyrelsen Västerbotten 2016).

Enligt 4 kap 1 och 8 §§ miljöbalken (1998:808) är alla Natura 2000-områden klassade som riksintressen. Det är förbjudet att utan tillstånd bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i Natura 2000-områden.

Tavlefjärden är klassificerad som vattenförekomst i VISS. Den ekologiska statusen är bedömd till måttlig och den kemiska ytvattenstatusen till uppnår ej god (VISS, 2024-f. Förvaltningscykel 3, 2017–2021), se tabell 7.

Tabell 7 - Ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient Täfteån (VISS, 2024-f).

Tavlefjärden WA75761134	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Miljö kvalitetsnorm (framtida)	God ekologisk status 2039. Undantag till 2039; mindre stränga krav avseende näringsämnen och/eller biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till utsläpp av näringsämnen och övergödning med anledning av påverkan från jordbruk, enskilda avlopp, skogsbruk och urban markanvändning.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning (dagsläget)	Måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god status med avseende på övergödning.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god status med avseende på de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vattenförekomstens aktuella status härrör från bedömningar gjorda på äldre data (förvaltningscykel 3, 2017–2021) och förutsättningarna för vattenförekomsten status kan ha ändrats. Vattenförekomstens status bedöms var starkt påverkad av jordbruk, enskilda avlopp, urban markanvändning och skogsbruk. Vattenförekomsten bedöms även vara påverkad av muddring.

3.5 DIKNINGSFÖRETAG

Det finns flertalet dikningsföretag som utredningsområdet berörs av. Föreliggande utredning kommer inte beskriva hantering av dikningsföretag närmare och inte ta hänsyn till eventuella krav som dessa kan avkräva. Frågan om dikningsföretag kommer hanteras i separata dokument som tas fram av- och i samarbete med Umeå kommun.

3.6 NATUR- OCH KULTURMILJÖ

Inom planområdet finns flertalet områden och objekt med natur- och kulturvärden, se figur 8.

Naturvärdesinventering

I *Naturvärdesinventeringen Dåva företagspark, Umeå Kommun* (Sweco, 2022) har 6 naturvärdesobjekt (NVO) identifierats inom planområdet som även fortsätter utanför gränsen för planområdet. Två av dessa har klassificerats som "Högt naturvärde" (NVO 1 och 4) och fyra av dessa som "Påtagligt naturvärde" (NVO 2, 3, 5 och 6). De naturvärdesobjekt som blivit utpekade utgörs av vattendrag och äldre skogsmiljöer. I skogsmarken är förekomsten av död ved, gamla träd, skiktning och förekomsten av hänglavar viktiga element som lyfts fram. För vattendrag är strömmande partier, låg mänsklig påverkan, förekomst av död ved och meander viktigt. Se figur 8 för naturvärdesinventeringens avgränsningsområde samt naturvärdesobjektens placering. "Högt naturvärde" innebär att naturvärdesobjektet har stor betydelse för biologisk mångfald och att varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional eller nationell nivå.

”Påtagligt naturvärde” innebär att naturvårdsobjektet har påtaglig betydelse för biologisk mångfald.

Varje enskilt område av en viss naturtyp med denna naturvärdesklass behöver inte vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional, nationell eller global nivå, men det bedöms vara av särskild betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

Våtmarksinventering

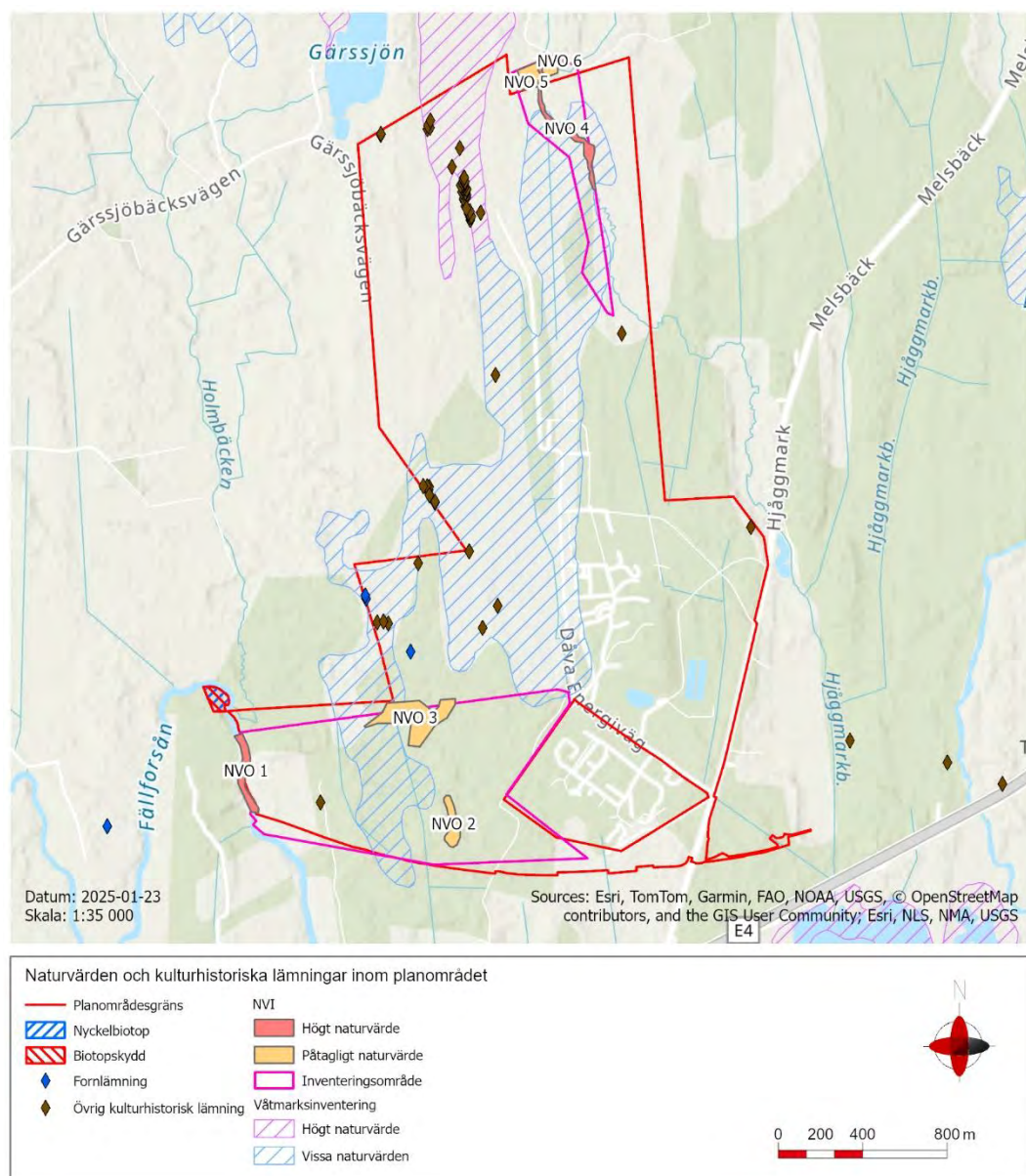
Stora delar av planområdet omfattas av våtmark som ingått i den nationella våtmarksinventeringen (VMI), se figur 8. En mindre del av våtmarken inom planrådets norra del bedöms ha högt naturvärde (klass 2) medan resterande del bedöms ha vissa naturvärden (klass 3). Våtmarker inom klass 2 är vanligen i stora delar opåverkade av ingrepp och har höga naturvärden med nationellt eller regionalt bevarandevärde. Ingrepp som påverkar objektens hydrologi bör undvikas (Naturvårdsverket 2009). Våtmarker inom klass 3 objekt består av allt ifrån helt opåverkade våtmarker med relativt höga naturvärden till mer störda våtmarker med vissa bevarade naturvärden och är av lokalt bevarandevärde. Klassen kan innefatta objekt som till vissa delar är störda och annars intakta och ingrepp kan tillåtas om påverkan på natur- och kulturvärden begränsas (Naturvårdsverket 2009).

Biotopskydd/Nyckelbiotop

Utanför planområdet, till väster, finns ett mindre område som omfattas av biotopskydd (äldre naturskogsartade skogar SK 205–1998), se figur 8. Området är även bedömd som en nyckelbiotop (N 10136–1998) och inom området finns höga naturvärden i form av ormbunkar, skrymslen, lågor, döda träd och högstubbar. Det krävs dispens för åtgärder som kan påverka biotopen/området.

Kulturmiljö

Inom planområdet har två länsstyrelseuppdrag utförts (Arkeologisk utredning 202100989 och 202201347). Sammanlagt har 28st lämningar registrerats inom planområdet, varav tre är fornlämningar och resterande är övriga kulturhistoriska lämningar, se figur 8. (Västerbottens museum 2023 och Västernorrlands museum 2022). Fornlämning är en lämning som omfattas av skydd enligt Kulturmiljölagen och det är förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering, eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning. Övrig kulturhistorisk lämning är en lämning som inte utgör fornlämning, men som ändå anses ha ett antikvariskt värde. Övriga kulturhistoriska lämningar saknar formellt skydd men det rekommenderas samråd med länsstyrelsen om lämningen eller dess närområde berörs.



Figur 8 - Områden och objekt med natur- och kulturvärden inom planområdet.
 Källa geodata: Skogsstyrelsen (Skogens pärlor) och Riksantikvarieämbetet (forsök).

Övriga områdesskydd enligt miljöbalken

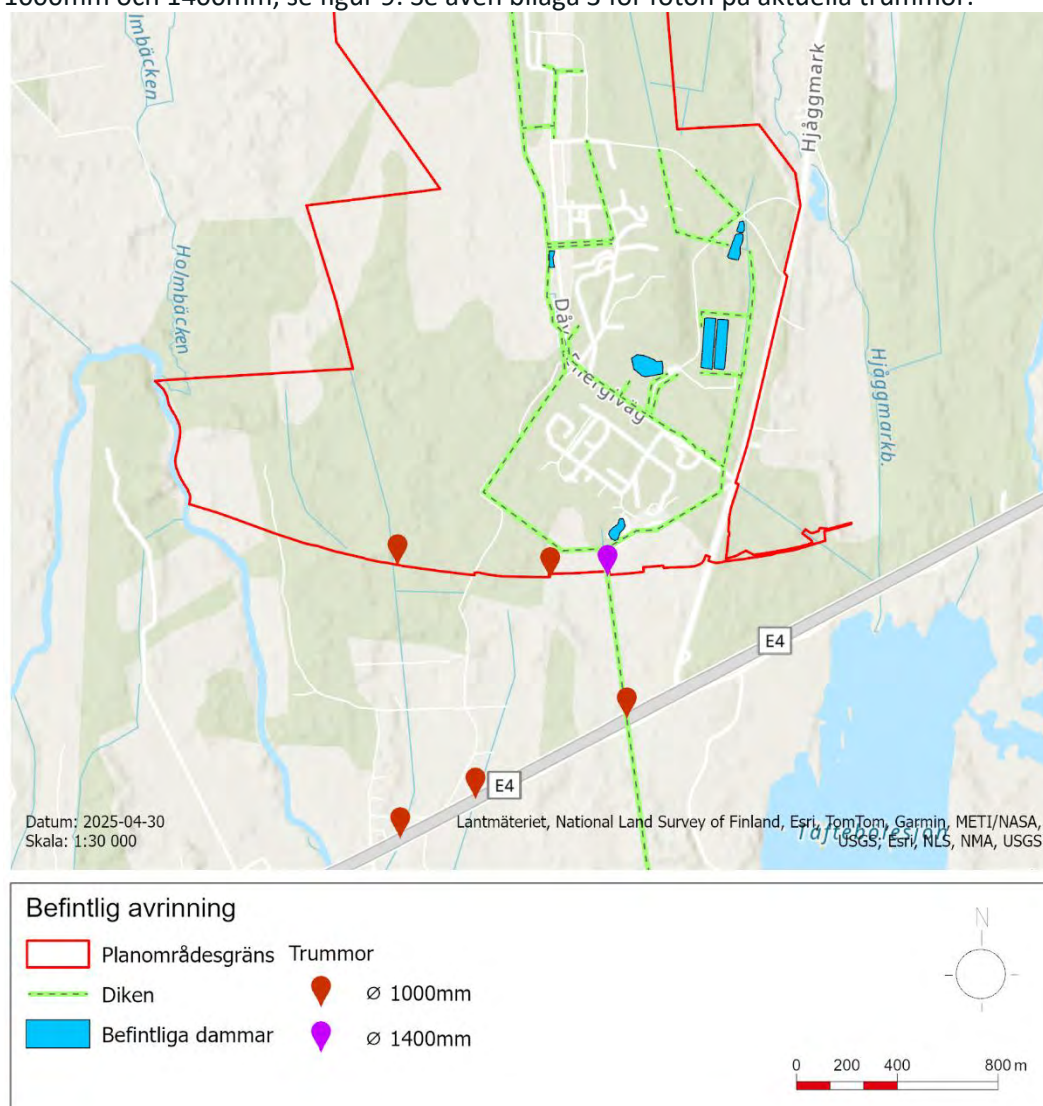
Den sydvästra delen av planområdet, inom 100 m från Tavelån, omfattas av strandskydd. Inom strandskyddat område är det förbjudet att utan dispens uppföra nya byggnader, ändra byggnader eller sätta upp andra anläggningar eller anordningar som avhåller allmänheten från att röra sig där, gräva, spränga eller på annat sätt förbereda för sådana åtgärder, utföra andra åtgärder som kan skada växt- och djurliv. Den del av planområdet som omfattas av strandskydd ska, enligt plankarta, planläggas som naturmark och därmed ej exploateras.

Utöver strandskydd omfattas inte planområdet av något annat områdesskydd enligt miljöbalken, t.ex. Natura-2000, naturreservat, vattenskyddsområden eller riksintressen.

3.7 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Befintliga verksamheter inom planområdet har anlagt diken och dammar för att hantera dagvatten och rena process- och lakvatten från anläggningar och befintliga verksamhetsområden. Enligt information från Umeå (Dåva) deponi och avfallscenter i Umeå AB (Umeå/Dåva DAC) och Umeå Energi finns flertalet anlagda diken som leder vattnet från norr till söder inom området, se figur 9. Process- och lakvatten renas i dammar inom anläggningarna innan vattnet når diken medan övrigt dagvatten fördröjs i övriga dammar längs vägen från norr till söder. Samtligt vatten avleds från området via ett dike i planområdets södra del. Diket mynnar ut i Tavelån ca 1,5 km söder om planområdet.

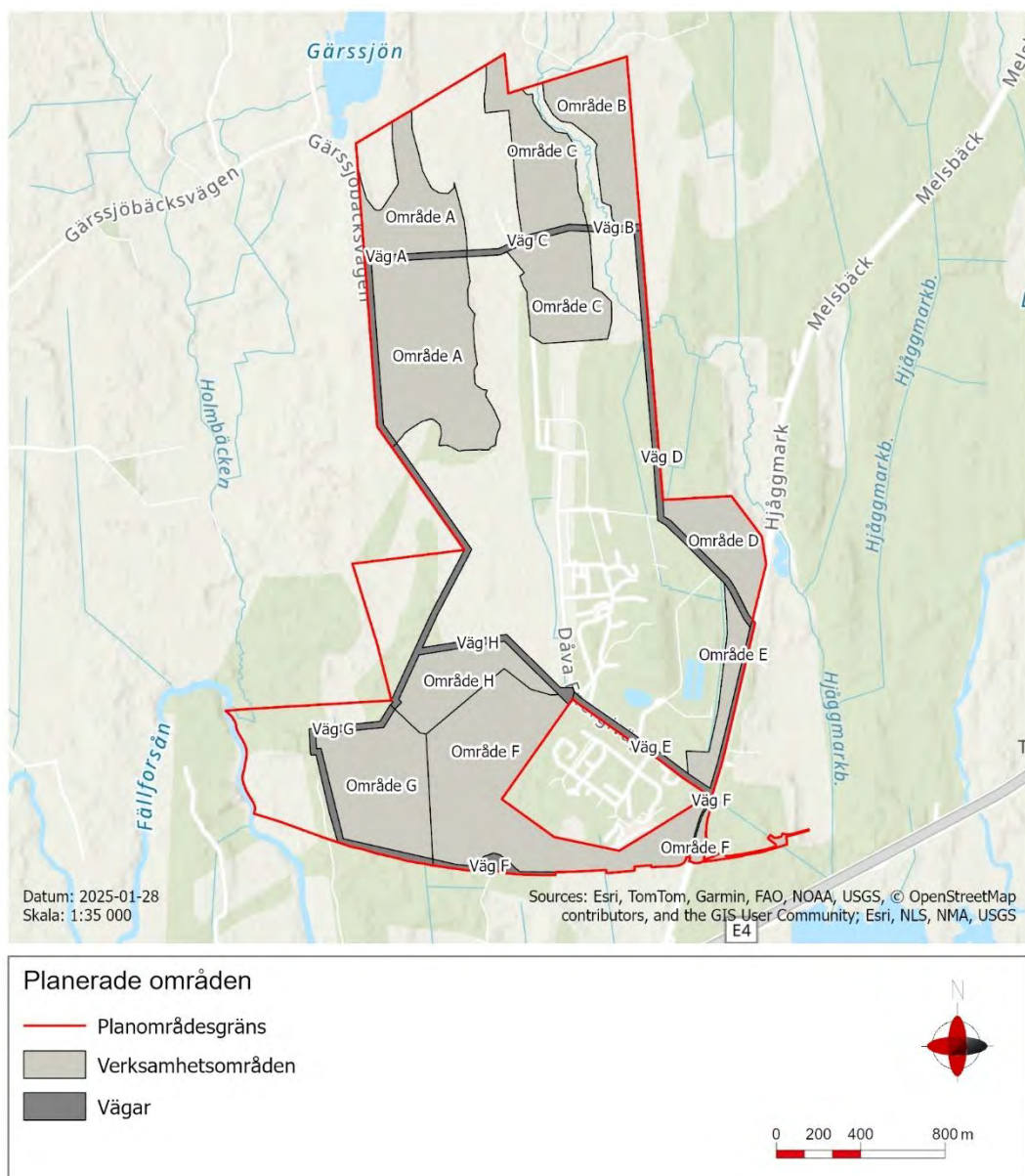
Söder om planområdet, under Norrbotniabanan, E4 samt intilliggande GC-gator, leds vatten idag från planområdet genom trummor. Trummornas diameter är mellan ca 1000mm och 1400mm, se figur 9. Se även bilaga 3 för foton på aktuella trummor.



Figur 9 - Ungefärlig placering av befintliga diken för avvattning av befintlig verksamhetsyta. Källa: Dåva DAC och Umeå Energi.

4 PLANERAD EXPLOATERING

I figur 10 redovisas en skiss som visar planerad exploatering. Planområdet är indelat i 8 exploateringsområden; A, B, C, D, E, F, G och H. Exploateringen ska möjliggöra verksamheter med varierande funktioner och behov. Planområdet föreslås möjliggöra industrimark, återvinningscentral, även företagspark för campus och Science center ska tillkomma inom området. Utifrån angiven planskiss uppskattas arean på planområdet vara 545 ha. Exploateringsområdets storlek uppgår sammanlagt till 262 ha vilka är utritade i figur 10. Denna utredning utgår ifrån att exploateringsområden delas in i marktyper om takytor 92 ha, asfalterade ytor 144 ha samt grönytor 26 ha.



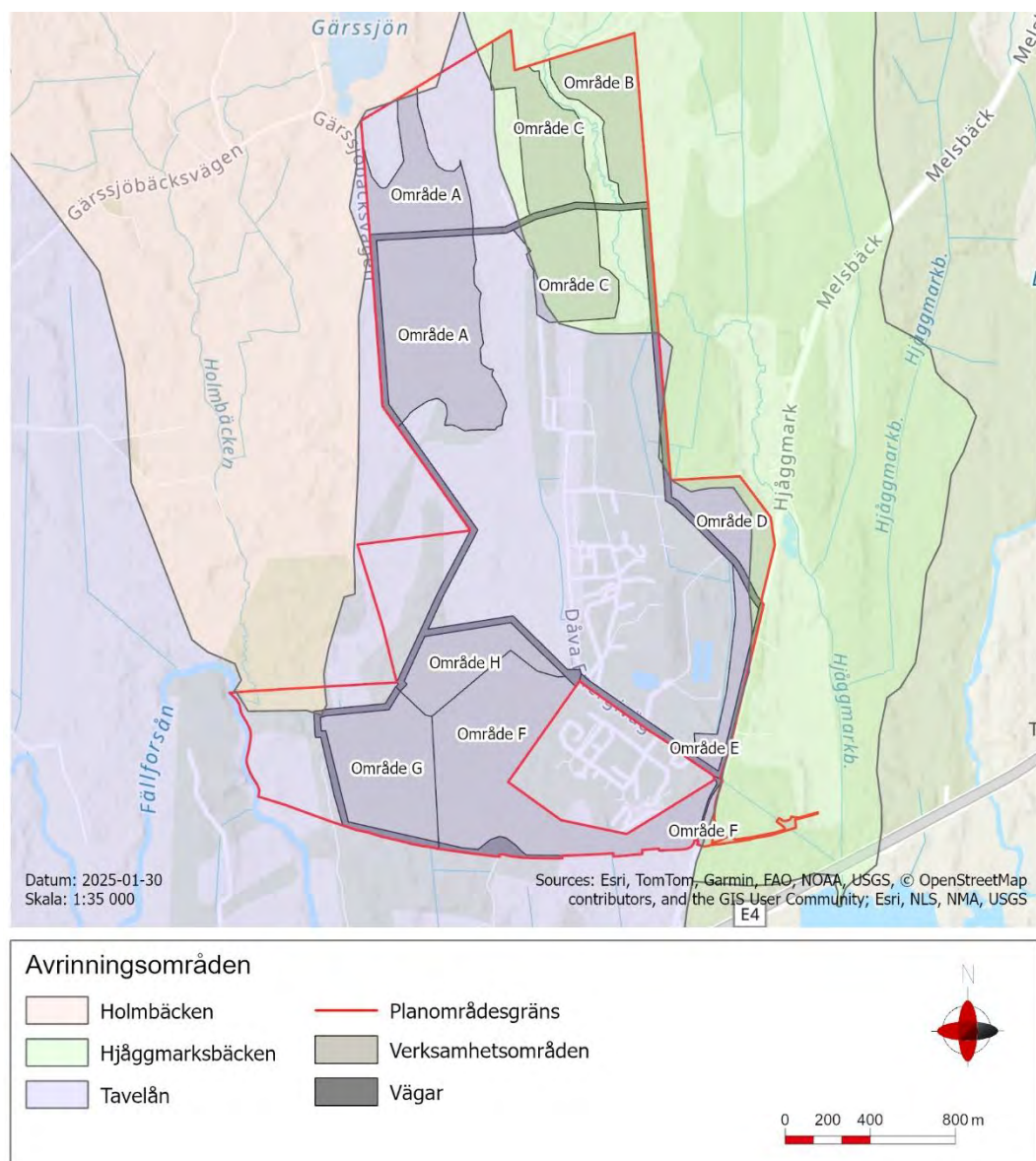
Figur 10 - Föreslagen planskiss över exploateringsområdet.

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

I detta kapitel redovisas beräkningar som använts för att bedöma dagvattenflöden från planområdet och dess exploateringsområden. Kapitlet innefattar även förslag för vilken dagvattenfördröjning som rekommenderas för att inte öka dagvattenflöden från planområdet efter exploateringen vid dimensionerande regn. Planområdet har delats upp i mindre områden dels för att särskilja befintligt exploaterad mark och naturmark, dels för att få en fördelning enligt förväntad framtida fastighetsindelning och användningsområden. Indelning har gjorts enligt underlag från beställare. Figur 10 ovan redovisar den områdesindelning som har använts i föreliggande utredning. Exploateringsområden antas planläggas som kvartersmark och gator/vägar i figuren antas planläggas som kommunala vägar.

Planområdet avleder i dagsläget dagvatten till recipient Tavelån och Hjäggmarksbäcken.

Översiktlig fördelning av avrinningsområden från planområdet till respektive recipient framgår i figur 11. Efter exploatering föreslås liknande avledningsvägar som före exploatering, där områden B, C och D avleds till Hjäggmarksbäcken och områden A och E-H avleds till Tavelån. Då befintliga avrinningsområden endast är översiktligt syftar indelningen av avledningsvägar främst till att ungefärligt bevara befintliga dagvattenflöden och belastningar.



Figur 11 - Avrinningsområden. Källa geodata: Vattenkartan, VISS.

5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med Svenskt Vatten P110.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110, figur 1.25.
- Dimensionerande regn beräknas enligt P110 och återkomsttiden sätts för denna utredning till ett 10-årsregn.
- Befintliga flöden och flöden efter exploatering beräknas med och utan klimatfaktor.
- För beräkning av flöden före och efter exploatering används klimatfaktorn 1,3 enligt Svenskt Vatten P110 avsnitt 1.8.3 "Bedömning av ökad nederbörd fram till år 2100".

För att beräkna de dimensionerande dagvattenflöden som gäller för planområdet före och efter exploatering behöver förutsättningarna bestämmas för de parametrar som satts upp för utredningen. Som grund för beräkningar av dimensionerande flöden behöver en regnintensitet tas fram. Sedan beräknas dimensionerande flöden utifrån markanvändningen via dess avrinningskoefficienter, rinntid och storlek.

5.1.1 Regnintensitet

Återkomsttid för dimensionerande regn före och efter exploatering bestäms för denna utredning till 10 år för trycklinje i marknivå, vilket motsvarar områdestyp gles bostadsbebyggelse i P110. Områdesindelningen och exploaterings inverkan på området bedöms göra att vald återkomsttid bedöms vara rimliga antaganden.

Regnintensitet för utredningsområdet ska bestämmas. För detta krävs en bestämd rinntid för dagvatten.

Rinntid beräknas utifrån längsta sträcka som dagvatten avrinner från området ihop med en antagen vattenhastighet. Vattenhastighet bestäms av avledningssätt, t.ex. avledning via markyta, i ledning eller i dike och kan utläsas ur P110, s. 64. Utredningen utgår ifrån att rinntid beräknas för respektive delområde. Inom respektive delområde bestäms den längsta rinnvägen och vattenhastigheten. Rinntid och vattenhastigheter varierar mellan situationen före och efter exploatering.

Rinntid före exploatering tas fram genom att titta på befintliga vattenvägar inom respektive delområde och studera dess längd och avledningssätt. Rinntid efter exploatering tas fram genom att bedöma nya vattenvägars längd och avledningssätt inom respektive delområde.

Längsta rinnväg inom exempelvis område A till närmsta huvudledning för dagvatten bedöms före exploatering vara ca 1200 m. Före exploatering rinner vatten på markyta (gräs/ängar) ca 1200 m med en hastighet om 0,1 m/s (Svenskt vatten, 2019). Rinntiden blir därmed 200 minuter. Längsta rinnväg efter exploatering för område A bedöms vara 1600 m och bedöms kunna avledas i dike 800 m med en bedömd genomsnittlig hastighet

om 0,5 m/s och 800 m i ledning i en hastighet om 1,5 m/s. Längsta rinntid efter exploatering blir därmed 37 minuter. (Skillnaden i rinnsträcka beror av befintliga rinnvägar inom område A och bedömda framtida rinnvägar med ny höjdsättning av område A).

Regnvaraktighet beror av rinntid och sätts således till 200 minuter för situation före exploatering och 37 minuter för situation efter exploatering för område A.

Av ovan givna indata blir dimensionerande regnintensitet före exploatering till 29,6 l/s*ha för ett regn med 10-års återkomsttid och 200 minuters regnvaraktighet. Efter exploatering blir dimensionerande regnintensitet 100 l/s *ha för ett regn med 10-års återkomsttid och 37 minuters regnvaraktighet.

5.1.2 Avrinningskoefficienter

För att bedöma på vilket sätt dagvatten avrinner från ett visst område används en så kallad avrinningskoefficient. Koefficienten anpassas efter markanvändningen. För att ta fram en avrinningskoefficient för planområdet kommer en indelning av områden och dess marktyper utföras och avrinningskoefficienter kommer väljas med stöd av Svenskt vattens P110.

Figur 11 ovan redovisar föreslagen områdesindelning efter exploatering. Tilltänkt markanvändning inom planområdet som används i denna utredning är föreslagen av beställaren. Fördelningen av markanvändning inom respektive exploateringsområde föreslås vara ca. 10% grönytor, ca. 35% takytor och resterande ca. 55% föreslås vara asfalterade ytor. Avrinningskoefficienter för dessa marktyper sätts för grönytor till 0,1, takytor till 0,9 och asfalterade ytor till 0,8. Mark som i plankarta inte ingår i exploateringsområden föreslås avrinningskoefficienter baserat på hur marken används idag och dess koefficienter i enlighet med P110.

5.2 FLÖDESBERÄKNINGAR FÖR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I denna utredning har dimensionerande flöden beräknats med hjälp av den rationella metoden (Svenskt vatten P110, 2019). Dimensionerande flöde beräknas genom multiplikation av area, avrinningskoefficient, dimensionerande regnintensitet samt med och utan klimatfaktor. Regnintensiteten per delområde tas fram enligt kap 5.1.1 och vid användning av klimatfaktor för flöden före exploatering används faktorn 1,3.

Rationella metoden

$$Q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r) * k_f$$

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerat flödet (l/s)

A = Avrinningsområdets area, (ha)

φ = Avrinningskoefficient, (-)

$i(t_r)$ = Dimensionerande regnintensitet, (l/s ha)

k_f = Klimatfaktor, (-)

I dagsläget består samtliga områden som ska exploateras utav grönyta/skogs-/ängsmark, vilka vanligtvis har en grovt uppskattad avrinningskoefficient i intervallet 0,05–0,1. Då det finns befintliga diken i området och stora vattenmängder ansamlas på ytan antas en avrinningskoefficient i övre delen av intervallet, 0,1. Då lutningen är låg inom området, marken består av morän och att infiltrationskapaciteten kan vara hög på delar av området så talar det möjligtvis emot en koefficient i det högre intervallet.

Tabell 8 - Redovisning av respektive exploateringsområde, dess area, rinntid och dimensionerat dagvattenflöde före exploatering vid ett 10-årsregn.

Område	Area (hektar)	Rinntid (minuter)	Dimensionerande dagvattenflöde utan klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande dagvattenflöde med klimatfaktor 1,3 (l/s)
A	62,1	200	183,7	238,9
B	19,3	66,7	127,9	166,2
C	38,9	66,7	258,2	335,6
D	19,7	83,3	56,3	76,2
E	11,5	33,3	123,6	160,7
F	56,8	116,7	250	325
G	31,3	100	154,2	200,5
H	22	83,3	124,2	161,4

5.2.1 Dagvattenflöden från övriga delar av planområdet

I övriga delar av planområdet, de delar som inte är ett exploateringsområde enligt figur 7, har dagvattenflöden vid dimensionerande regn beräknats, som ovan, med resultat enligt tabell 9. I detta fall har antagandet gjorts att dagvatten kan rinna i dike igenom området som flödet beräknas för.

Tabell 9 - Redovisning av dagvattenflöden för del av planområdet som inte planeras exploateras. Dimensionerat dagvattenflöde före exploatering vid ett 10-årsregn redovisas.

Område	Area (hektar)	Rinntid (minuter)	Dimensionerande dagvattenflöde utan klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande dagvattenflöde med klimatfaktor 1,3 (l/s)
Övrigt planområde	291,2	126,7	2497	3246

5.3 FLÖDESBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING

I föreliggande utredning har dimensionerande flöden för situationen efter exploatering också beräknats med hjälp av den rationella metoden (Svenskt vatten P110, 2019). Dimensionerande flöde beräknas genom multiplikation av area, avrinningskoefficient, dimensionerande regnintensitet och klimatfaktor. Regnintensiteten per delområde tas fram enligt kap 5.1.1 och vid beräkning av flöden efter exploatering används även en klimatfaktor 1,3.

Rationella metoden

$$Q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r) * k_f$$

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerat flödet (l/s)

A = Avrinningsområdets area, (ha)

φ = Avrinningskoefficient, (-)

$i(t_r)$ = Dimensionerande regnintensitet, (l/s ha)

k_f = Klimatfaktor, (-)

I det planförslag som ligger består de områden som ska exploateras av byggrätter, gator, grönytor och övrig hårdgjord mark. De olika delområdenas avrinningskoefficient utgår ifrån 0,9 för takytor, 0,8 för asfalterade ytor, grönytor 0,1 och övriga ytor har avrinningskoefficienter baserat på bedömd markanvändning, koefficienter bestäms enligt P110.

Tabell 10 - Redovisning av respektive område, dess area, rinntid och dimensionerat dagvattenflöde efter exploatering vid ett 10-årsregn.

Område	Area (hektar)	Rinntid (minuter) / varaktighet (minuter)	Dimensionerande dagvattenflöde utan klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande dagvattenflöde med klimatfaktor 1,3 (l/s)
A	62,1	37,2	4749	6174
B	19,3	15,5	2616	3400
C	38,9	46,7	2545	3309
D	19,7	44,3	1335	1735
E	11,5	25	1146	1490
F	56,8	41,7	4011	5215
G	31,3	46,7	2041	2654
H	22	35	1757	2285

5.4 REKOMMENDERAD FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

För planområdet föreligger inget uppsatt krav på dagvattenfördröjning eller maximala tillåtna flöden. Detta kapitel beskriver den volym dagvatten som behöver fördröjas om flödet från planområdet inte ska öka med anledning av planerad exploatering. Det finns naturmark som inte planeras exploateras inom planområdet och ingen fördröjning har beräknats för denna mark. Då det inte föreligger ett krav på begränsat flöde eller ett annat fördröjningskrav ska detta kapitel endast ses som ett förslag till dagvattenfördröjning. Fördröjning kan skapas via flera olika lösningar, förslag presenteras senare i rapporten.

I tabell 11 nedan framgår vilka fördröjningsvolymerna som exploateringen ger upphov till vid dimensionerande regn om inte dagvattenflödet från planområdet ska öka. Syftet med fördröjning är att inte öka flödet som de olika exploateringsområdena ger upphov till vid ett klimatanpassat 10-årsregn efter exploatering i relation till befintlig situation vid ett 10-årsregn. Behovet av fördröjning kan dock styras ytterligare av nedströms avledningsmöjligheter såsom kapacitet i befintliga diken, trummor etcetera. Dagvatten behöver genomgå rening för att inte påverka recipienter negativt med anledning av föroreningar. För att uppnå bedömd tillräcklig rening av dagvatten krävs dagvattenanläggningar med goda reningsegenskaper, se kapitel 6 och 7. Förslagsvis utformas dagvattenanläggningar för rening på ett sådant sätt att rekommenderad fördröjningsvolym kan uppnås.

Tabell 11 – Fördröjningsvolymerna (om dagvattenflödet inte ska öka) beräknade för respektive delområde vid ett klimatanpassat dimensionerande regn med 10-års återkomsttid.

Område	Area (hektar)	Rekommenderad fördröjningsvolym (m ³)	Föreslagen avledning, recipient
A	62,1	24 027	Tavelån
B	19,3	5 317	Hjåggmarksbäcken
C	38,9	10 735	Hjåggmarksbäcken
D	19,7	4 823	Hjåggmarksbäcken
E	11,5	2 654	Tavelån
F	56,8	18 222	Tavelån
G	31,3	9 600	Tavelån
H	22	6 438	Tavelån
Totalt	261,6	81 816	

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER

Rening av dagvatten bör ske så nära föroreningskällan som möjligt. Det är dock inte alltid möjligt och då måste ofta en samlad rening ske längre ner i systemen. Reningsåtgärder har skillnader i reningspotential och avskiljer föroreningar från dagvatten i olika processer t.ex. mekanisk, kemisk och/eller biologisk avskiljning. Reningseffekten efter två eller fler anläggningar i serie med en viss area eller volym beräknas bli högre än motsvarande effekt för en enskild anläggning med samma area eller volym (Larm & Blecken 2019). Det kan därför, beroende på platsspecifika förutsättningar, inte alltid vara möjligt att endast använda en anläggningstyp för att rena och fördröja dagvatten.

I denna utredning kommer dagvattenåtgärder som presenteras nedan att utredas för rening, fördröjning och avledning av dagvatten. Val av dagvattenåtgärder har valts utifrån dess funktion, reningspotential samt möjlighet att bilda en samverkande systemlösning inom planområdet. De valda dagvattenåtgärderna bedöms harmonisera med den exploateringen som planeras inom planområdet.

6.1 DAGVATTENDAMM OCH VÅTMARK

Dagvattendamm och våtmark är två dagvattenåtgärder som vanligen placeras i slutet av ett dagvattensystem innan vattnet leds vidare och når recipient. Dammar avser oftast djupare bassänger för vattenrening, medan våtmarker är grundare och kännetecknas av vegetation både i vattenmassan och längs kanter och slänter. Dessa anläggningar kan utformas på olika sätt, men består generellt av en eller flera av följande sektioner: en djupare del för sedimentation av partiklar, medeldjupa områden med vattenspegel samt grundare sektioner med filtrerande vegetation. Den ökade vegetationen främjar växtupptag och andra biologiska reningsprocesser (VA-guiden, 2024).

En dagvattendamm kan vara huvudreningssteget innan vattnet släpps ut till recipienten eller vara ett renings-/sedimenteringssteg i ett större reningssystem. Om rening av lösta ämnen (t.ex. lösta metaller eller kväve) prioriteras bör en damm i regel kompletteras med andra reningssteg (Larm & Blecken 2019).

Vid dimensionering rekommenderas ett ytbehov ca 1,5–2,5 m² per 100 m², med ett djup mellan 1–2 meter. Reningseffekten hos dagvattendamm och våtmark är varierande men ligger generellt mellan 65 % och 90 %. En kompletterande vegetationszon bidrar till en bättre avskiljning av tungmetaller och fosfor (va-guiden, 2024). Se figur 12 och 13 som visar exempel på en dagvattendamm och en våtmark.



Figur 12 – Dagvattendammar, Kristianstad (Malin Åberg, 2025)

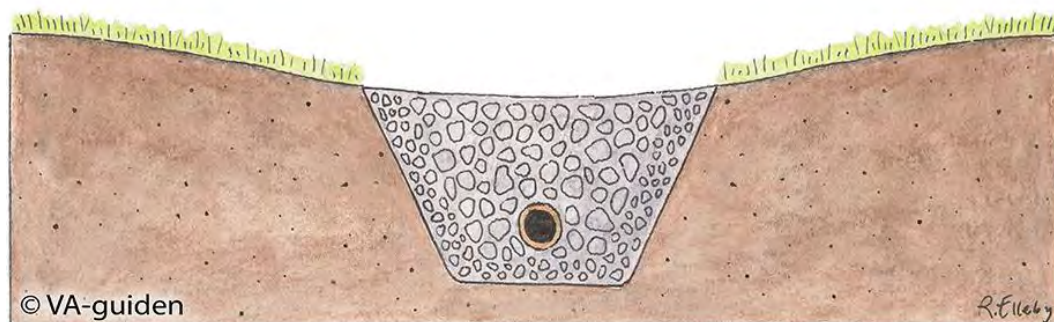


Figur 13 – Våtmark, Jakobsdal dagvattenvåtmark i Linköping (Maja Granath, 2025).

6.2 MAKADAMDIKE

Makadamdiken består av krossad och storlekssorterad sten utan nollfriktion. Generellt brukar ett dräneringsrör placeras på botten av diket som ansluts till dagvattennätet. Detta är en god möjlighet att infiltrera och avleda dagvatten vid högre flöden. Vanligt förekommande är att anlägga makadamdiken i anslutning till väg och gata, där utrymmet är begränsat. Makadamdiken tar generellt mindre plats än vad svackdiken gör (Stockholm avfall och vatten, 2024). Figur 14 visar en princip för ett makadamdike. Dagvatten som når anläggningen renas i samband med att vatten rinner ner och igenom makadambädden. Makadamdiken används således för fördröjning, avledning och rening

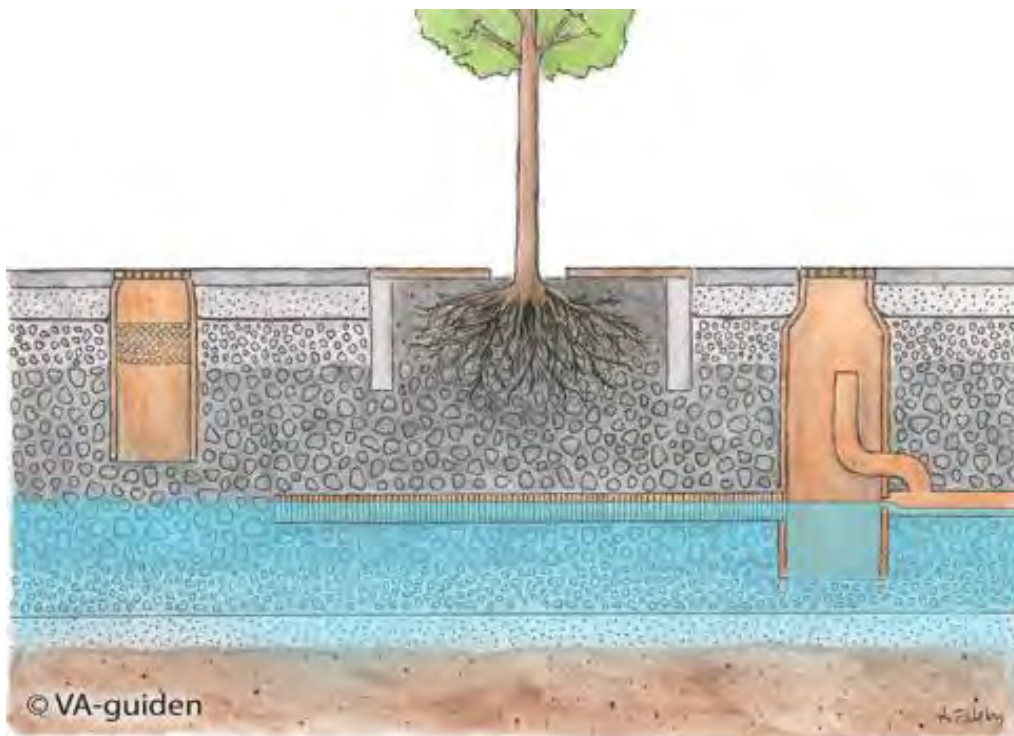
av dagvatten där möjligheten för respektive område styrs av anläggningens storlek och utformning.



Figur 14 - Makadamdike (VA-guiden, 2024).

6.3 SKELETTJORD

Skelettjord består av makadam som blandas med kompost eller exempelvis biokol, även så kallad kolmakadam, se figur 15. Skelettjordar anläggs för att ta hand om dagvatten från exempelvis gator, parkeringar, gångvägar och tak. Skelettjordar har flera användningsområden. Skelettjorden fördröjer och renar dagvatten men skapar även en god miljö för träd att växa i trots omgivande hårdgjorda ytor. Dagvattnet renas då det infiltrerar genom skelettjorden, men även med hjälp av växtupptag. Om vattnet kan perkolerar genom underliggande material kan även lösta partiklar avskiljas.

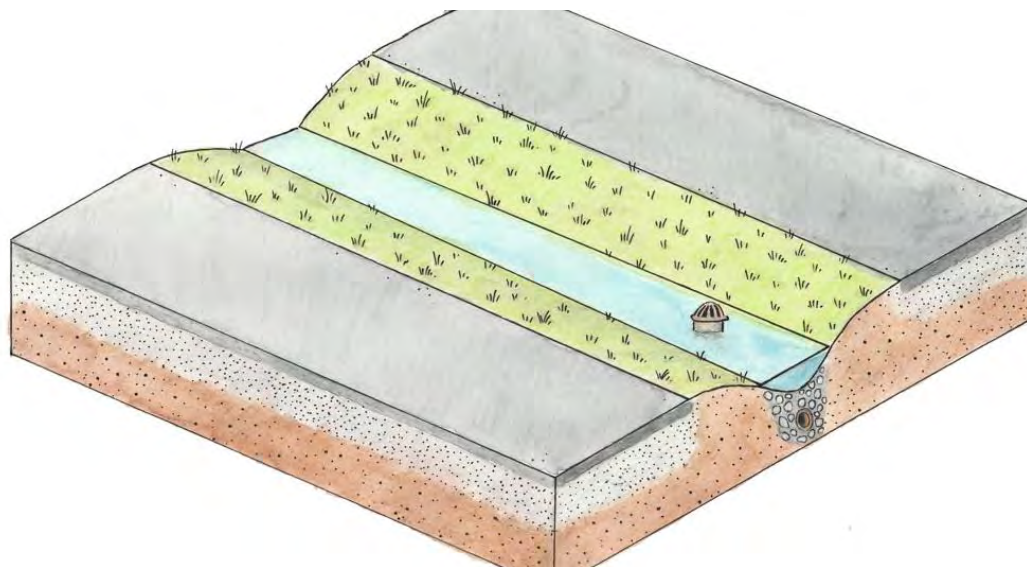


Figur 15. Träd i skelettjord (VA-guiden 2025-a)

6.4 GRÄSDIKE

Gräsdiken, eller svackdiken som det även kallas, är lokala sänkor som främst används för att styra och fördröja dagvatten. De byggs ofta upp med en topp av vegetation, oftast gräs, ofta med en underbyggnad av makadam och med en dräneringsledning. En exempelfigur presenteras som visar ett gräs-/svackdike redovisas nedan i figur 16.

Reningen i gräs-/svackdiken kan ske genom sedimentering och fördröjning samt genom infiltration av vatten, främst vid låga flöden. Endast gräs-/svackdiken är dock i regel inte ett komplett reningssystem för att uppnå god vattenkvalitet. Ex. sedimentation i svackdiken kan dock användas i kombination med andra reningssteg (Larm & Blecken 2019).



Figur 16 - Gräs-/Svackdike (VA-Guiden, 2025-b).

6.5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Dagvatten föreslås hanteras via ett antal dagvattenanläggningar vilka redovisas ovan. Det nya planförslaget innebär att stora delar av de områden som idag är naturmark hårdgörs för att möjliggöra byggrätter och annan markanvändning i olika omfattning. Den nya exploateringen innebär en ny höjdsättning vilket påverkar hur dagvatten kan avledas inom och ifrån respektive delområde som exploateras. I figur 17 och 18 nedan visas i vilken generell riktning dagvatten föreslås avledas inom respektive exploateringsområde för att nå föreslagen avledningspunkt. Figuren visar även principiellt var dagvattendammar kan anläggas inom planområdet. Storlekarna på markeringar i figuren är inte skalenliga och visar enbart lämplig placering av dagvattendammar i ovan föreslagen dagvattenhanteringssystem med tillkommande makadamdiken och gräsdiken/översilningsytor. Reningsanläggningarnas procentuella ytbehov uppskattats längre senare i rapporten. Placering av anläggningar utgår ifrån framtagna masshanteringsanalys (Sweco, 2024) som också beskriver vilka områden som ska fyllas upp. Placeringar är även anpassade efter önskemål från beställare.

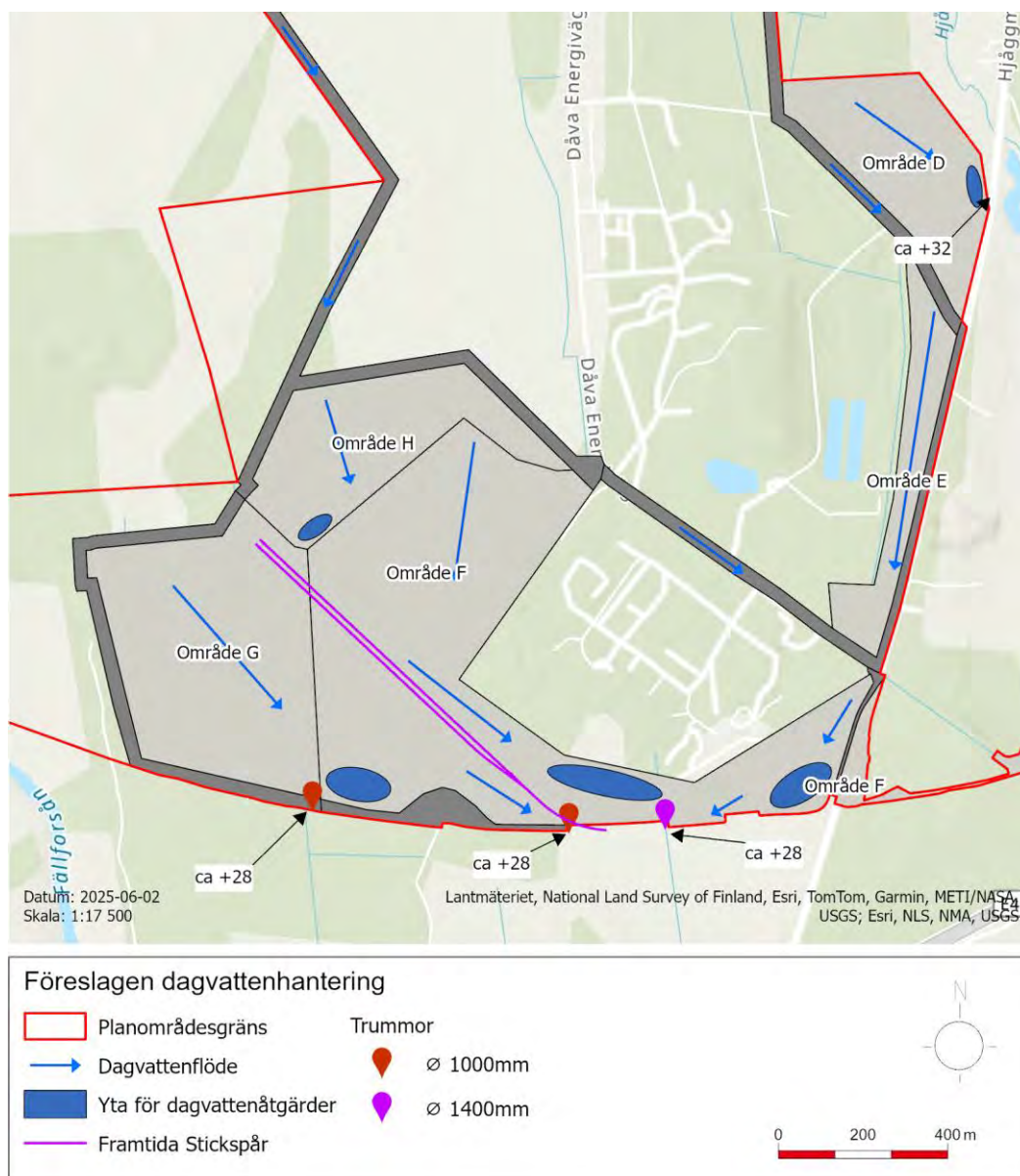
Inom de föreslagna exploateringsområdena föreslås dagvatten samlas upp och avledas via makadamdiken. Makadamdiken samlar upp dagvatten och avleder mot en dagvattendamm som ligger längre nedströms inom respektive delområde. Efter att dagvatten genomgått rening och fördröjning i makadamdiken och dagvattendamm avleds dagvatten via gräsdiken eller översilningsytor direkt mot recipient eller till våt-/myrmark som ligger utanför exploateringsområdena men inom eller utanför planområdet. Figur 17 och 18 visar ungefärlig plus-nivå och trummor som dagvattnet skulle kunna ledas till samt ungefärlig marknivå som planeras inom exploateringsområdena.

6.5.1 Ytterligare rening i våt-/myrmark

I det fall dagvattnet avleds till våt-/myrmark förväntas detta medföra positiva effekter i form av ökad fördröjning och rening av dagvattnet. De naturliga våt-/myrmarkerna inom planområdet är stora med mycket vegetation vilket främjar växtupptag och andra biologiska reningsprocesser. För att inte påverka naturvärden och de naturliga processerna i den befintliga våt-/myrmarken är det däremot viktigt att dagvattnet passerar föreslagen dagvattenanläggning innan det avleds utanför exploateringsområdena. Eventuell rening utanför exploateringsområdena i våt-/myrmarker har i föreliggande utredning inte bedömts vidare utan får ses som en positiv bonus i det fall dagvatten avleds dit.



Figur 17 – Schematisk översikt av föreslagen dagvattenhantering för planområdet (norra). Plus-höjder utsatta i figuren anger ungefär vilken höjd avledningspunkter skulle kunna ligga på.



Figur 18 – Schematisk översikt av föreslagen dagvattenhantering för planområdet (södra). Plus-höjder utsatta i figuren anger ungefär vilken höjd avledningspunkter skulle kunna ligga på. Trummor som dagvatten idag rinner till samt en ungefärlig dragning av stickspåret från Norrbotniabanan finns också utmarkerade i kartan.

6.5.2 Dagvattenrening i kalla klimat

I Sverige, liksom i andra länder med kallt klimat, påverkas dagvattenanläggningar av snö och kyla. Detta gäller hela förloppet från nederbördsbildning till avrinning. För såväl avrinning som föroreningstransport har det stor betydelse om nederbörden kommer som regn eller snö (Viklander och Bäckström 2008).

Anläggningar för infiltration av dagvatten riskerar att sätta igen av is under vintersäsongen och därigenom få en nedsatt funktion. Dagvatten som hamnar i svackdiken, makadamdiken och gräsdiken infiltrerar i normala fall i marken eller rinner av på ytan, men infiltrationsförmågan är kraftigt försämrad under vinterförhållanden då marken kan vara frusen. De positiva egenskaperna som hänger samman med vegetationen i svackdiken och gräsdiken minskar under vintern och speciellt. En av fördelarna med diken i kallt klimat är däremot att de kan nyttjas som lokala snölagringsytor (Viklander och Bäckström 2008).

Dagvattendammar och våtmarker har i normala fall flera nyttiga funktioner – fördröjning av stora vattenflöden och därmed minskad översvämningssrisk samt avskiljning av föroreningar. Temperatur är en viktig faktor när det gäller fysikaliska, kemiska och biologiska processer i en dagvattendamm. Temperaturen påverkar exempelvis artsammansättning, vattendensitet och eventuell bildning av is (Viklander och Bäckström 2008). Kalla klimat kan därför få en påverkan på reningsprocesserna i dammen, isbildning kan även påverka fördröjningsmöjligheterna.

Svenskt Vatten Utveckling (Viklander och Bäckström 2008) har i ett projekt genomfört en analys av flera dagvattensystems viktigaste funktioner i kalla klimat. Fyra funktioner bedömdes; volymkontroll, föroreningskontroll, integrering samt funktion i kallt klimat. Resultaten av flerfunktionsanalysen indikerar att även om dagvattensystemens funktion påverkas negativ så är bl.a. svackdiken och våt damm några av de dagvattenanläggningar som är mest uthålliga i kallt klimat.

Snöhantering blir en central del i att hantera föroreningsbelastningen under vinterperioden. För att minimera miljöbelastningen bör en helhetssyn av snöhanteringen eftersträvas, som innefattar röjning, transporter, snödeponering och omhändertagande av smältvatten. Förorenad snö (ex. snö som legat länge intill större vägar) kan behöva hanteras vid en central deponi medan mindre förorenad snö kan hanteras och lagras lokalt (Viklander och Bäckström 2008).

6.5.3 Alternativ dagvattenhantering

Ett alternativförslag till ovan föreslagen dagvattenhantering är att dagvatten inom exploateringsområdena samlas upp och avleds via skelettjordar i stället för makadamdiken. Skelettjordar samlar upp dagvatten och avleder mot en konstgjord våtmark som ligger längre nedströms inom respektive delområde. Efter att dagvattnet genomgått rening och fördröjning i skelettjordar och våtdammarna avleds dagvatten likt huvudförslaget via gräsdiken eller översilningsytor direkt mot recipient eller till våt-/myrmark som ligger utanför exploateringsområden men inom eller utanför planområdet.

6.5.4 Förekastade alternativ

Två ytterliga alternativ till dagvattenhantering har utvärderats och förkastats i denna utredning. Det första alternativet är större dagvattendammar. Föroreningsresultat för detta alternativ redovisas i bilaga 1. Detta alternativ bedöms inte uppnå tillräcklig rening för att inte riskera att påverka recipienternas möjlighet att uppnå beslutade MKN. Även vid justering av dammarnas storlek bedöms inte reningen av dagvattnet tillräcklig med endast ett reningssteg.

Det andra alternativet till dagvattenhantering som valts bort är dagvattenrening i fyra steg. Dagvattenrening hanteras i detta alternativ via en biofilteranläggning/raingarden följt av makadamdiken, dagvattendamm och gräsdiken, där det tillkommande steget är en biofilteranläggning/raingarden som anläggs som ett första reningssteg. Alternativet med biofilteranläggning omfattar ytterligare 3% av den reducerade markytan inom exploateringsområdet och skapar endast en marginellt bättre föroreningssituation i jämförelse med resultatet för huvudalternativen. Denna förbättring bedöms dock inte vara proportionerlig till det ökade ytaanspråket och den ökade kostnaden en sådan anläggning medför. Mer information om detta upplägg för anläggningar kan utläsas i bilaga 2.

7 FÖRORENINGSMODELLERING

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac v.25.1.2. I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändning. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider. StormTac tar inte hänsyn till påverkan från kalla klimat.

Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) har fördelats mellan de exploateringsområden som har Tavelån respektive Hjäggmarksbäcken som recipient. Föroreningssituationen beräknas i StormTac enligt ovan föreslagen exploatering och redovisas före och efter exploatering i tabellform nedan. Föroreningsberäkningarna har utförts för de planerade exploateringsområdena, således har befintliga verksamheter och övrig naturmark inte ingått i beräkningen. Då en uppdaterad statusklassning för recipienterna utförs i kapitel 8 är det motiverat att inte ta med befintliga verksamheter i föroreningsberäkningarna då deras belastning på recipienterna ingår i den uppdaterade statusklassningen.

För planområdet finns inga generella målvärden avseende föroreningsmängder och/eller -halter för recipienterna. Eventuell påverkan på recipienternas status och kvalitet samt recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer utifrån föreslagna dagvattenanläggningar och föroreningsresultat utvärderas i kapitel 8. Det ska noteras att i StormTac föroreningsberäkningar inte tar hänsyn till parametern "minst möjliga utloppshalt" för dagvattenanläggningarna. Parametern är därmed avaktiverad i programvaran StormTac vid föroreningssimulering. Simuleringar har körts både med och utan parametern "minsta möjliga utloppshalt" för att säkerställa att avaktiverad parameter inte bedöms påverka föroreningsämnen på ett orimligt sätt. Om parametern var aktiverad bedöms felaktiga resultat redovisas för föroreningsämne Fosfor med inlagt dagvattensystem varvid den lämnas avaktiverad vid beräkningar.

Vald markanvändning inom exploateringsområden har i utredningen satts till 10% grönyta, 35% takyta och 55% asfalterad yta, där asfalterade ytor inte är inlagda som trafikerade i StormTac-modellen. Det förekommer också en mindre andel väg inom respektive delområde, se figur 10. För planerade vägområden inom planområdet har trafikbelastningen antagits till 1000 fordon per dygn vid beräkning av föroreningssituationen i StormTac. Antagandet om antalet fordon som belastar vägar per dygn utgår ifrån en 10-gradig skala avseende föroreningsbelastning som kan göras i StormTac-modell, där varje heltal motsvarar antal tusen fordon per dygn.

Resultat från beräkningarna presenteras nedan i tabell 13-16 och tabell 18-21. Resultatet presenteras som mängder (kg/år) och halter ($\mu\text{g/l}$). Ljusblå färgning indikerar värden för exploateringsområden före exploatering. Röd indikerar föroreningar efter exploatering som överskrider värden för samma område före exploatering. Grön färg indikerar

föroreningar som efter exploatering underskrider värden före exploatering. Gul färg indikerar förorening som ligger på ungefär samma nivå som före exploatering.

7.1 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Reningsstegen vars resultat presenteras i detta kapitel består i att dagvatten inom respektive delområde avleds via makadamdiken. Nedströms avleds dagvatten efter makadamdiken till en dagvattendamm och sedan vidare till recipient via gräsdiken alternativt till en översilningsyta i naturmark. Samtliga anläggningar bidrar med viss rening. För mer information om dagvattenanläggningar se kapitel 6.5.

Storleken på anläggningarnas yta är satta till en andel av exploateringsområdenas totala markyta. Den satta storleken på anläggningar bedöms vara rimliga och inte så stora att de påverkar utpekade exploateringsområdets avsedda funktioner. Valda storlekar på dagvattenanläggningar för samtliga exploateringsområden framgår ur tabell 12 nedan.

Tabell 12 - Reningsanläggningars storlek i förhållande till exploateringsområden.

Typ av anläggning	% - av reducerad yta	% - av total markyta
Makadamdiken	2	1,5
Våtdamm	5	3,7
Gräsdike	2	1,5

Föroreningsresultat för exploateringsområde A och E-H med ovan föreskrivna storlekar på dagvattenanläggningar redovisas i tabell 13–14 nedan. Flertalet ämnen överskrider mängden föroreningar efter exploatering med rening i jämförelse med de föroreningar som avleds till recipient före exploatering. Vad gäller föroreningshalter ser situationen något bättre ut där endast kväve och kvicksilver överskrider halterna som samma områden ger upphov till före exploatering.

Tabell 13 – Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	16	310	1,4	3	8,7	0,054	0,99	1,2	0,003	8600	44	0,9
Efter exploatering (kg/år)	80	1900	5,7	19	51	0,46	6	4,8	0,034	23000	510	2,8
Efter exploatering med rening (kg/år)	25	830	0,8	4,7	6,3	0,053	0,87	1	0,014	5000	26	0,78

Tabell 14 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	68	1600	4,8	16	43	0,39	5,1	4,1	0,029	19000	440	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	21	700	0,68	4	5,3	0,045	0,74	0,89	0,012	4300	22	0,67

Föroreningsresultat för exploateringsområde B-D redovisas i tabell 15–16 nedan. Flertalet ämnen överskrider mängden föroreningar efter exploatering med rening i jämförelse med

de föroreningar som avleds till recipient före exploatering. Vad gäller föroreningshalter ser situationen något bättre ut där endast kväve och kvicksilver överskrider halterna mot situationen före exploatering.

Tabell 15 - Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	6,6	120	0,57	1,2	3,5	0,021	0,4	0,49	0,0012	3400	18	0,36
Efter exploatering (kg/år)	34	800	2,4	7,9	22	0,19	2,5	2	0,014	9500	220	1,2
Efter exploatering med rening (kg/år)	10	350	0,34	2	2,6	0,022	0,37	0,44	0,0057	2100	11	0,33

Tabell 16 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	67	1600	4,8	16	43	0,39	5	4,1	0,028	19000	430	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	21	700	0,67	3,9	5,3	0,045	0,74	0,88	0,011	4200	22	0,66

Föroreningssituationen med ovan givna resultat bedöms vara rimliga med tanke på den omfattande exploateringen som planeras. Dagvattenanläggningars storlek och investeringskostnad bedöms vara rimliga. Det ska noteras att planområdet möjliggör avledning av dagvatten från exploateringsområden till dikessystem, myrmark eller naturmark innan dess att vatten når respektive recipient. Möjlighet till avledning till dessa markområden möjliggör ytterligare rening och minskar sannolikheten att förorenat vatten når recipient i den omfattning som beskrivs ovan.

Bedömningen av planområdets föroreningssituation gör gällande att det, trots flera reningssteg, inte är möjligt att nå ned till samma låga föroreningsnivåer som före exploatering. Denna bedömning utgår ifrån flertalet simuleringar i StormTac med olika typer av och storlekar på dagvattenanläggningar och reningssteg. Befintlig naturmark ger upphov till väldigt låga föroreningsvärden i jämförelse med planerad markanvändning med stor hårdgörningsgrad.

7.2 ALTERNATIV DAGVATTENHANTERING

Reningsstegen vars resultat presenteras i detta kapitel består i att dagvatten inom respektive delområde avleds via skelettjordar. Nedströms avleds dagvatten efter skelettjordar till en konstgjord våtmark och sen vidare till recipient via gräsdiken alternativt till en översilningsyta i naturmark. Samtliga anläggningar bidrar med viss rening. För mer information om dagvattenanläggningar se kapitel 6.5.3.

Storleken på anläggningarnas yta är satta till en andel av exploateringsområdets totala markyta. Den satta storleken på anläggningar bedöms vara rimliga och inte så stora att de påverkar utpekade exploateringsområdets avsedda funktioner. Valda storlekar på dagvattenanläggningar för samtliga exploateringsområden framgår ur tabell 17 nedan.

Tabell 17 - Reningsanläggningars storlek i förhållande till exploateringsområden.

Typ av anläggning	% - av reducerad yta	% - av total markyta
Skelettjord	2	1,5
Våtmark	5	3,7
Gräsdike	2	1,5

Föroreningsresultat för exploateringsområde A och E-H med ovan föreskrivna storlekar på dagvattenanläggningar redovisas i tabell 18–19 nedan. Flertalet ämnen överskrider mängden föroreningar efter exploatering med rening i jämförelse med de föroreningar som avleds till recipient före exploatering. Vad gäller föroreningshalter ser situationen något bättre ut där endast nickel och kvicksilver överskrider halterna som samma områden ger upphov till före exploatering.

Tabell 18 – Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	16	310	1,4	3	8,7	0,054	0,99	1,2	0,003	8600	44	0,9
Efter exploatering (kg/år)	80	1900	5,7	19	51	0,46	6	4,8	0,034	23000	510	2,8
Efter exploatering med rening (kg/år)	25	870	0,81	3,7	5,7	0,058	0,61	0,74	0,014	5000	26	0,79

Tabell 19 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	68	1600	4,8	16	43	0,39	5,1	4,1	0,029	19000	440	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	21	740	0,69	3,1	4,9	0,049	0,52	0,62	0,012	4200	22	0,67

Föroreningsresultat för exploateringsområde B-D redovisas i tabell 20–21 nedan. Flertalet ämnen överskrider mängden föroreningar efter exploatering med rening i jämförelse med de föroreningar som avleds till recipient före exploatering. Vad gäller föroreningshalter ser situationen något bättre ut där endast nickel och kvicksilver överskrider halterna situationen före exploatering.

Tabell 20 - Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	6,6	120	0,57	1,2	3,5	0,021	0,4	0,49	0,0012	3400	18	0,36
Efter exploatering (kg/år)	34	800	2,4	7,9	22	0,19	2,5	2	0,014	9500	220	1,2
Efter exploatering med rening (kg/år)	10	370	0,34	1,5	2,4	0,024	0,26	0,31	0,0056	2100	11	0,33

Tabell 21 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	67	1600	4,8	16	43	0,39	5	4,1	0,028	19000	430	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	21	740	0,68	3,1	4,8	0,049	0,52	0,62	0,011	4100	22	0,67

Föroreningssituationen med ovan givna resultat bedöms vara likvärdigt med huvudalternativet. Skillnaden mellan alternativen är marginell där mängderna/halterna för vissa ämnen ökar gentemot huvudalternativet medan andra ämnen minskar.

8 MILJÖKVALITETSNORMER

8.1 BEFINTLIGT OMRÅDE OCH UPPDATERAD STATUSKLASSNING FÖRE EXPLOATERING

Inom planområdet finns flertalet verksamheter som i dagsläget kan ha en påverkan på nedströms recipienter. Största delen av befintlig avvattnings från planområdet bedöms ske till Tavelån och Hjäggmarksbäcken och de är även de vattenförekomster som i dag bedöms vara högst belastade av befintlig verksamhet inom planområdet. Bedömningen av befintlig påverkan har i föreliggande utredning därför avgränsats och en ny statusklassning har endast utförts för dessa vattenförekomster. Beskrivning och bedömning har avgränsats till ekologisk status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna näringsämnen, försurning och särskilda förorenade ämnen samt kemisk ytvattenstatus.

För klassificering av vattenförekomstens ekologiska status tillämpas bedömningsgrunder och gränsvärden i bilaga 1–5 i HVMFS 2019:15. Bedömningen och klassificering görs för de individuella kvalitetsfaktorerna och ingen sammanvägning av resultatet görs för bedömning av vattenförekomstens ekologiska status enligt 2 kap. 2 § Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:15). För klassificering av vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus tillämpas bedömningsgrunder och gränsvärden i bilaga 6 i HVMFS 2019:15.

Underlag till klassificeringen i föreliggande utredning är analysresultat från två olika provtagningsserier. Provtagning i Tavelån har utförts av Umeå (Dåva) DAC i enlighet med verksamhetens egenkontroll. Provtagningsserien avser totalt 38 provtagningstillfällen mellan år 2013-2023 i två provtagningspunkter, TA2 och TA3. Den uppdaterade statusklassningen baseras endast utifrån medelvärde på årsnivå av resultat från provtagningspunkt TA3. Provtagningspunkt TA3 ligger nedströms utsläppspunkt för dag- och renat processvatten från Umeå (Dåva) DAC samt övriga verksamheter inom planområdet. Provtagning i Hjäggmarksbäcken har utförts av Umeå kommun inför aktuellt planarbete. Provtagningsserien avser totalt 4 provtagningstillfällen mellan år 2013-2023 i tre provtagningspunkter, YV1-YV3. Den uppdaterade statusklassningen baseras på medelvärde på årsnivå av resultatet i samtliga provtagningspunkter.

8.1.1 Tavelån

Näringsämnen

Statusen för näringsämnen i Tavelån klassificeras genom uppmätta halten totalfosfor (tot-P) och ett beräknat referensvärde för fosfor (Ref-P) som uttrycks i en ekologisk kvalitetskvot (EK) enligt beräkningar och klassgränser i bilaga 2 HVMFS 2019:15, se tabell 22. Referensvärdet för fosfor har beräknats enligt den förenklade metoden (HVMFS 2019:15) då det saknas underlag av halten baskatjoner i vattenförekomsten samt att avrinningsområdet består av mindre än 10 % jordbruksmark (Länsstyrelsen Västerbotten u.å-a.).

Tabell 22 - Statusklassificering av tot-P i vattendrag. Bilaga 2 HVMFS 2019:15.

Status	EK
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK < 0,2$

Resultatet av uppmätta halter totalfosfor i ytvattenprov från Tavelån (TA3) och beräknade referensvärden är att den ekologiska kvalitetskvoten varierar mellan 0,2 och 0,5 under åren 2013-2021, se tabell 23. År 2021 uppmättes en avvikande hög halt totalfosfor i vattenförekomsten och detta medför därför en avvikande låg ekologisk kvalitetskvot. Medelvärde för den ekologiska kvalitetskvoten under perioden 2019-2021 (senaste tre åren med tillgängligt dataunderlag) är 0,34 vilket enligt klassgränserna, se tabell 22, medför att statusen i vattenförekomsten bedöms som måttlig med avseende på kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Tabell 23 - Årsmedelvärde för totalhalten fosfor, beräknat referensvärde för fosfor samt ekologisk kvalitetskvot i Tavelån TA3, 2013-2023. Värden för tot-P och ref-P i µg/l.

Ämne	Uppmätt halt TA3, årsmedelvärde (år)										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
tot-P	30,5	39,8	39,0	63,7	46,8	42,3	53,0	40,6	92,3	52,5	77,0
ref-P ¹	15,9	18,3	16,9	19,4	16,9	16,5	17,5	20,0	19,3	-	-
EK	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,2	-	-

¹ Beräknat enligt formel 2.2 i bilaga 2 HVMFS 2019:15. Beräkningen baseras på uppmätt absorbans (AbsF) samt mätpunktens höjd över havet. AbsF (vid 420 nm med 5 cm kuvett) har beräknats via färgtal där; AbsF = Färgtal/500 (Länsstyrelsen Kronoberg u.ä.). Mätpunktens höjd över havet har uppskattats via höjddata från Lantmäteriet. För år 2022 och 2023 saknas underlag för beräkningar.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms vara låg då referensvärdet har beräknats utifrån den förenklade metoden, vissa antaganden och uppskattningar av värden har utförts vid beräkningar, den ekologiska kvalitetskvoten varierar kraftigt mellan åren samt att den ekologiska kvoten även varierar mellan klassgränserna för måttlig och otillfredsställande status.

Försurning

Tavelån bedöms vara försurad och påverkas av kalkning uppströms (Länsstyrelsen 2021). Då vattenförekomsten påverkas av kalkning kan ingen bedömning enligt bilaga 2 HVMFS 2019:15 utföras och ingen uppdaterad klassning för kvalitetsfaktorn utförs i föreliggande utredning.

Särskilda förorenande ämnen

Statusen för särskilda förorenade ämnen i Tavelån klassificeras utifrån gränsvärden i bilaga 2 till HVMFS 2019:15. Kvalitetsfaktorn klassificeras som god status om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena inte överskrider gränsvärdet vid någon mätpunkt. I det fall gränsvärdet för något av de aktuella ämnena överskrider vid någon mätpunkt ska kvalitetsfaktorn klassificeras som måttlig status. Utifrån underlaget samt förväntade

utsläpp från befintliga verksamheter inom planområdet har de aktuella ämnena som utreds avgränsats till; ammoniak, arsenik, koppar, krom, PFAS och zink.

Resultatet av uppmätta och beräknade halter från ytvattenprov i Tavelån (provpunkt TA3) är att endast halten ammoniak mellan åren 2015–2017 samt halten arsenik år 2016 överskrider gränsvärdet, se tabell 24. Efter år 2017 överskrider inte gränsvärdet för något av de undersökta ämnena, detta medför att statusen i vattenförekomsten efter 2017 bedöms som god med avseende på de särskilda förorenade ämnena ammoniak, arsenik, koppar, krom, PFAS och zink. Vilket betyder att statusen inte ändras sedan tidigare bedömning (VISS).

Tabell 24 - Årsmedelvärde för särskilda förorenade ämnen i Tavelån TA3, 2013-2023. Samtliga värden i µg/l. Värden överskridande gränsvärde markerat med rött.

Ämne	Gränsvärde ¹	Uppmätt halt TA3, årsmedelvärde (år)										
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ammoniak ³	1,0	0,1	0,4	2,0	1,0	2,2	0,9	0,4	0,5	0,9	0,2	0,2
Arsenik ⁴	0,5	0,3	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Koppar ^{5,9}	0,5	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,12
Krom ⁶	3,4	0,4	0,6	0,3	0,6	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	0,6
Zink ^{7,8}	5,5	0,8	1,8	0,9	0,6	1,0	0,9	1,3	1,5	1,0	0,9	3,7

¹ Gränsvärde för särskilda förorenade ämnen i inlandsytvatten uttryckt som ett medelvärde på årsnivå. (Bilaga 2, HVMFS 2019:15) Gränsvärden uttrycks i totala koncentrationer i hela vattenprovet, med undantag för koppar, zink, krom och arsenik; dessa avser upplöst koncentration (filtrerade). För metallerna koppar och zink uttrycks gränsvärden i biotillgänglig koncentration. För arsenik och zink är gränsvärdena framtagna för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalter i de fall den naturliga bakgrunden hindrar efterlevnad av gränsvärdena.

² För år 2013-2016 finns endast provresultat för halten ofiltrerade metaller. Efter 2016 är samtliga värden för metaller uttryckta som filtrerade halter. Samtliga värden har ingått i bedömningen.

³ Halt ammoniak, uttryckt som ammoniakkväve, beräknas utifrån halt ammoniumkväve, temperatur och pH (HVMFS 2019:15).

⁴ Arsenik och arsenikföreningar. Vid denna statusklassning har mätningar uppströms i Taveljön används som bakgrundshalt för arsenik och filtrerad halt 0,36 µg/l används som bakgrundshalt (VISS 2024-b).

⁵ Koppar och kopparföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁶ Krom och kromföreningar.

⁷ Avser biotillgänglig halt. Vid redovisning i denna tabell har ingen hänsyn tagits till naturliga bakgrundshalter.

⁸ Den biotillgängliga halten har beräknats enligt BLM-metoden i verktyget Bio-met (v5.0). Underlag för beräkning av biotillgänglig halt är halterna löst organiskt kol (DOC), pH och kalcium. I de fall underlag för halten DOC i vattenförekomsten saknats har halten DOC har beräknats utifrån halten olöst organiskt kol (TOC) där DOC antagits vara 75% av TOC (Vattenmyndigheterna 2017). I några få fall har pH-värdet vid beräkning av biotillgänglig halt varit utanför BLM-modellens kalibreringsintervall. I dessa fall har den biotillgängliga halten beräknats för ett pH-värde inom kalibreringsintervallet.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kvalitetsfaktorn särskilda förorenade ämnen bedöms vara måttlig då vissa antaganden har gjorts vid beräkningar samt att urvalet av ämnen som bedömts har varit avgränsat till de provtagningsresultat som funnits att tillgå.

Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen i Tavelån klassificeras utifrån gränsvärden i bilaga 6 till HVMFS 2019:15. Den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som god om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena inte överskrider gränsvärdet vid någon mätpunkt. I det fall gränsvärdet för något av de aktuella ämnena överskrider vid någon mätpunkt ska den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som uppnår ej god. Utifrån underlaget samt förväntade utsläpp från befintliga verksamheter inom planområdet har de aktuella ämnena som utreds avgränsats till; kadmium, bly, kvicksilver, nickel och PFOS.

Kviksilver överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster och samtliga vattenförekomster uppnår ej god status med avseende på kvicksilver, detta är en nationell bedömning. Den uppmätta halten kvicksilver har därför inte jämförts mot något gränsvärde.

Resultatet av uppmätta och beräknade halterna från ytvattenprov i Tavelån (provpunkt TA3) är att endast halten PFOS mellan åren 2015–2018 överskrider gränsvärdet för årsmedelvärde, se tabell 25. Halten PFOS har inte mätts sedan 2018 och ingår därför inte i bedömningen av aktuell status.

Uppmätta och beräknade halter överskrider inte gränsvärdet för något av de övriga undersökta ämnena, detta medför att statusen i vattenförekomsten efter 2018 bedöms som god med avseende på de prioriterade ämnena kadmium, bly och nickel. Vilket betyder att statusen inte ändras sedan tidigare bedömning (VISS).

Den sammanvägda bedömningen är dock att den kemiska ytvattenstatusen i Tavelån motsvarar uppnår ej god. Detta då den nationella bedömningen av vattenförekomstens status avseende kvicksilver är uppnår ej god.

Tabell 25 - Årsmedelvärde för prioriterade ämnen i Tavelån TA3, 2013–2023. Värden överskridande gränsvärde markerat med rött. Samtliga värden i µg/l.

Ämne ²	Gräns- värde ¹	Uppmätt halt TA3, årsmedelvärde (år)										
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kadmium ³	0,08	0,01	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04
Bly ^{4,7}	1,2	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nickel ^{5,7}	4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4
PFOS ⁶	0,00065	-	-	0,00 28	-	0,00 29	0,00 17	-	-	-	-	-

¹ Gränsvärde för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten uttryckt som ett medelvärde på årsnivå. (Bilaga 6, HVMFS 2019:15 Gränsvärden uttrycks i totala koncentrationer i hela vattenprovet, med undantag för kadmium, bly, kvicksilver och nickel.; dessa avser upplöst koncentration (filtrerade). För metallerna nickel och bly uttrycks gränsvärden i biotillgänglig koncentration.

² För år 2013–2016 finns endast provresultat för halten ofiltrerade metaller. Efter 2016 är samtliga värden för metaller uttryckta som filtrerade halter. Samtliga värden har ingått i bedömningen.

³ Kadmium och kadmiumföreningar. För kadmium och dess föreningar varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass. I föreliggande utredning utgår gränsvärdet från klass 1 (det lägsta gränsvärdet).

⁴ Bly och blyföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁵ Nickel och nickelföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁶ Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS).

⁷ Den biotillgängliga halten har beräknats enligt BLM-metoden i verktyget Bio-met (v5.0). Underlag för beräkning av biotillgänglig halt är halterna löst organiskt kol (DOC), pH och kalcium. I de fall underlag för halten DOC i vattenförekomsten saknats har halten DOC har beräknats utifrån halten olöst organiskt kol (TOC) där DOC antagits vara 75% av TOC (Vattenmyndigheterna 2017). I några få fall har pH-värdet vid beräkning av biotillgänglig halt varit utanför BLM-modellens kalibreringsintervall. I dessa fall har den biotillgängliga halten beräknats för ett pH-värde inom kalibreringsintervallet.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kemisk ytvattenstatus bedöms vara måttlig då vissa antaganden har gjorts vid beräkningar samt att urvalet av ämnen som bedömts har varit avgränsat till de provtagningsresultat som funnits att tillgå.

8.1.2 Hjäggmarksbäcken

Näringsämnen

Statusen för näringsämnena i Hjäggmarksbäcken klassificeras genom den uppmätta halten totalfosfor (tot-P) och ett beräknat referensvärde för fosfor (Ref-P) som uttrycks i en ekologisk kvalitetskvot (EK) enligt beräkningar och klassgränser i bilaga 2 HVMFS 2019:15, se tabell 26. Referensvärdet för fosfor har beräknats enligt den förenklade metoden (HVMFS 2019:15) då det saknas underlag av halten baskatjoner i vattenförekomsten samt att avrinningsområdet, likt Tavelån, bedöms bestå av mindre än 10 % jordbruksmark.

Tabell 26 - Statusklassificering av tot-P i vattendrag. Bilaga 2 HVMFS 2019:15.

Status	EK
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK < 0,2$

Resultatet av uppmätta halter totalfosfor i ytvattenprov från Hjäggmarksbäcken (mätpunkt YV1-YV3) och beräknade referensvärden är att den ekologiska kvalitetskvoten varierar mellan 0,5 och 1,2 åren 2023–2024, se tabell 27. För vardera mätpunkt varierar statusen från god till hög och den ekologiska kvalitetskvoten skiljer sig kraftigt mellan åren. Medelvärdet för den ekologiska kvalitetskvoten under år 2023–2024 för samtliga punkter är 0,9 vilket enligt klassgränserna, se tabell 26, medför att statusen i hela vattenförekomsten bedöms som hög med avseende på kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Tabell 27 - Årsmedelvärde för totalhalten fosfor, beräknat referensvärde för fosfor samt ekologisk kvalitetskvot i Hjäggmarksbäcken YV1-YV3, 2024. Värden för tot-P och ref-P i µg/.

Ämne	Uppmätt halt YV1-YV3, årsmedelvärde (år, mätpunkt)					
	2023 YV1	2024 YV1	2023 YV2	2024 YV2	2023 YV3	2024 YV3
tot-P	15,0	22,3	15,0	30,3	18,0	36,3
ref-P ¹	16,9	17,2	18,6	19,0	19,2	19,5
EK	1,1	0,8	1,2	0,6	1,1	0,5

¹ Beräknat enligt formel 2.2 i bilaga 2 HVMFS 2019:15. Beräkningen baseras på uppmätt absorptions (AbsF) samt mätpunktens höjd över havet. Mätpunkternas höjd över havet har uppskattats via höjddata från Lantmäteriet.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms vara låg då referensvärdet har beräknats utifrån den förenklade metoden, den ekologiska kvoten varierar kraftigt mellan åren samt att den ekologiska kvalitetskvoten varierar mellan klassgränserna för vardera mätpunkt för år 2024.

Försurning

Hjäggmarksbäcken rinner från Bäcksjön till Täftebölesjön. Bäcksjön kalkas årligen sedan 2014 (Länsstyrelsen Västerbotten u.å.-b) och Hjäggmarksbäcken bedöms påverkas av denna kalkning. Då vattenförekomsten påverkas av kalkning kan ingen bedömning enligt

bilaga 2 HVMFS 2019:15 utföras och ingen uppdaterad klassning för kvalitetsfaktorn utförs i föreliggande utredning.

Särskilda förorenade ämnen

Statusen för särskilda förorenade ämnen i Hjäggmarksbäcken klassificeras utifrån gränsvärden i bilaga 2 till HVMFS 2019:15. Kvalitetsfaktorn klassificeras som god status om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena inte överskrider gränsvärdet vid någon mätpunkt. I det fall gränsvärdet för något av de aktuella ämnena överskrider vid någon mätpunkt ska kvalitetsfaktorn klassificeras som måttlig status. Utifrån underlaget samt förväntade utsläpp från befintliga verksamheter inom planområdet har de aktuella ämnena som utreds avgränsats till; ammoniak, arsenik, koppar, krom och zink.

Resultatet av uppmätta och beräknade halterna från ytvattenprov i Hjäggmarksbäcken (mätpunkt YV1-YV3) är att endast halten arsenik år 2024 överskrider gränsvärdet, se tabell 28. Gränsvärdet överskrider i samtliga mätpunkter. Detta medför att statusen i vattenförekomsten bedöms som måttlig med avseende på kvalitetsfaktorn särskilda förorenade ämnen.

Tabell 28 - Årsmedelvärde för särskilda förorenade ämnen i Hjäggmarksbäcken YV1-YV3, 2023-2024. Samtliga värden i µg/l. Värden överskridande gränsvärde markerat med rött.

Ämne ²	Gräns- värde ¹	Uppmätt halt YV1-YV3, årsmedelvärde (år, mätpunkt)					
		2023 YV1	2024 YV1	2023 YV2	2024 YV2	2023 YV3	2024 YV3
Ammoniak ³	1,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Arsenik ⁴	0,5	0,32	0,52	0,42	0,75	0,46	0,75
Koppar ⁵	0,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Krom ⁶	3,4	0,56	0,37	0,67	0,48	0,71	0,65
Zink ^{7,8}	5,5	1,01	1,35	1,18	1,61	1,58	1,73

¹ Gränsvärde för särskilda förorenade ämnen i inlandsytvatten uttryckt som ett medelvärde på årsnivå (Bilaga 2, HVMFS 2019:15). Gränsvärden uttrycks i totala koncentrationer i hela vattenprovet, med undantag för koppar, zink, krom och arsenik; dessa avser upplöst koncentration (filtrerade). För metallerna koppar och zink uttrycks gränsvärden i biotillgänglig koncentration. För arsenik och zink är gränsvärdena framtagna för att hänsyn ska tas till naturliga bakgrundshalter i de fall den naturliga bakgrunden hindrar efterlevnad av gränsvärdena.

² För ett mättilfälle år 2024 finns endast provresultat för halten ofiltrerade metaller. Dessa värden har exkluderats i beräkningar och bedömningar.

³ Halt ammoniak, uttryckt som ammoniakkväve, beräknas utifrån halt ammoniumkväve, temperatur och pH.

⁴ Arsenik och arsenikföreningar. Arsenik och arsenikföreningar. Vid denna statusklassning har regionala bakgrundshalter använts vid bedömningen där bakgrundshalten arsenik antas vara 0,3 µg/l (Herbert et.al. 2009).

⁵ Koppar och kopparföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁶ Krom och kromföreningar.

⁷ Avser biotillgänglig halt. Vid redovisning i denna tabell har ingen hänsyn tagits till naturliga bakgrundshalter.

⁸ Den biotillgängliga halten har beräknats enligt BLM-metoden i verktyget Bio-met (v5.0). Underlag för beräkning av biotillgänglig halt är halterna löst organiskt kol (DOC), pH och kalcium. I de fall underlag för halten DOC i vattenförekomsten saknats har halten DOC har beräknats utifrån halten olöst organiskt kol (TOC) där DOC antagits vara 75% av TOC (Vattenmyndigheterna 2017). I de fall underlag för halten kalcium i vattenförekomsten saknats har detta beräknats utifrån alkalinitet (HCO₃) (Vattenmyndigheterna 2017). Där halten HCO₃ inte detekterats över laboratoriets detektionsgräns är halten satt till detektionsgränsen (LOQ). I samtliga beräkningar av biotillgänglighet har pH-värdet samt halten kalcium varit under BLM-modellens kalibreringsintervall och i några fall har halten DOC varit utanför BLM-modellens kalibreringsintervall. I dessa fall har den biotillgängliga halten beräknats utifrån värden och halter inom kalibreringsintervallet.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kvalitetsfaktorn särskilda förorenade ämnen bedöms vara låg då flertalet antaganden har gjorts vid beräkningar, regionala data har i vissa fall ersatt mätvärden samt att urvalet av ämnen som bedömts har varit avgränsat till de provtagningsresultat som funnits att tillgå.

Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen i Hjäggmarksbäcken klassificeras utifrån gränsvärden i bilaga 6 till HVMFS 2019:15. Den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som god om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena inte överskrider gränsvärdet vid någon mätpunkt. I det fall gränsvärdet för något av de aktuella ämnena överskrids vid någon mätpunkt ska den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som uppnår ej god. Utifrån underlaget samt förväntade utsläpp från befintliga verksamheter inom planområdet har de aktuella ämnena som utreds avgränsats till; kadmium, bly, kvicksilver, nickel och PFOS.

Kvicksilver överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster och samtliga vattenförekomster uppnår ej god status med avseende på kvicksilver, detta är en nationell bedömning. Den uppmätta halten kvicksilver har därför inte jämförts mot något gränsvärde.

Resultatet är att uppmätta och beräknade halter inte överskrider gränsvärdet för något av de undersökta ämnena, se tabell 29, detta medför att statusen i vattenförekomsten bedöms som god med avseende på de prioriterade ämnena kadmium, bly och nickel. Den sammanvägda bedömningen är dock att den kemiska ytvattenstatusen i Hjäggmarksbäcken är uppnår ej god. Detta då den nationella bedömningen av vattenförekomstens status avseende kvicksilver är uppnår ej god.

Tabell 29 - Årsmedelvärde för prioriterade ämnen i Hjäggmarksbäcken YV1-YV3, 2023-2024. Värden överskridande gränsvärde markerat med rött. Samtliga värden i µg/l.

Ämne ²	Gräns- värde ¹	Uppmätt halt YV1-YV3, årsmedelvärde (år, mätpunkt)					
		2023 YV1	2024 YV1	2023 YV2	2024 YV2	2023 YV3	2024 YV3
Kadmium ³	0,08	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Bly ^{4 7}	1,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nickel ^{5 7}	4	0,09	0,07	0,09	0,09	0,18	0,14

¹ Gränsvärde för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten uttryckt som ett medelvärde på årsnivå. (Bilaga 6, HVMFS 2019:15 Gränsvärden uttrycks i totala koncentrationer i hela vattenprovet, med undantag för kadmium, bly, kvicksilver och nickel.; dessa avser upplöst koncentration (filtrerade). För metallerna nickel och bly uttrycks gränsvärden i biotillgänglig koncentration.

² För ett mättilfälle år 2024 finns endast provresultat för halten ofiltrerade metaller. Dessa värden har exkluderats i beräkningar och bedömningar.

³ Kadmium och kadmiumföreningar. För kadmium och dess föreningar varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass. I föreliggande utredning utgår gränsvärdet från klass 1 (det lägsta gränsvärdet).

⁴ Bly och blyföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁵ Nickel och nickelföreningar. Avser biotillgänglig halt.

⁷ Den biotillgängliga halten har beräknats enligt BLM-metoden i verktyget Bio-met (v5.0). Underlag för beräkning av biotillgänglig halt är halterna löst organiskt kol (DOC), pH och kalcium. I de fall underlag för halten DOC i vattenförekomsten saknats har halten DOC har beräknats utifrån halten löst organiskt kol (TOC) där DOC antagits vara 75% av TOC (Vattenmyndigheterna 2017). I de fall underlag för halten kalcium i vattenförekomsten saknats har detta beräknats utifrån alkalinitet (HCO₃) (Vattenmyndigheterna 2017). Där halten HCO₃ inte detekterats över laboratoriets detektionsgräns är halten satt till detektionsgränsen (LOQ). I samtliga beräkningar av biotillgänglighet har pH-värdet samt halten kalcium varit under BLM-modellens kalibreringsintervall och i några fall har halten DOC varit utanför BLM-modellens kalibreringsintervall. I dessa fall har den biotillgängliga halten beräknats utifrån värden och halter inom kalibreringsintervallet.

Tillförlitligheten av vattenförekomstens status med avseende kemisk ytvattenstatus bedöms vara måttlig då vissa antaganden har gjorts vid beräkningar samt att urvalet av ämnen som bedömts har varit avgränsat till de provtagningsresultat som funnits att tillgå.

8.2 EFTER EXPLOATERING

Exploateringen av mark inom planområdet kommer medföra en ökad föroreningsbelastning till recipienterna. Föroreningsberäkningarna, se kapitel 7, visar på att föroreningshalterna ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängderna (kg/år) ökar efter exploatering utan rening för samtliga beräknade parametrar/ämnen. Rekommenderade reningslösningar har däremot en stor effekt och föroreningshalterna samt föroreningsmängderna efter rening är de flesta fall lägre eller detsamma efter exploatering jämfört med befintliga markanvändning. Detta gäller för både huvudalternativet samt alternativ dagvattenhantering. De halter som kommer att öka även med omfattande rening är kväve och kvicksilver. Ökade mängder beräknas däremot även förekomma för fosfor, kväve, koppar och kvicksilver, se tabell 30-33. Då det är mängderna och halterna av dessa ämnen som ökar är bedömningen i föreliggande utredning att det är dessa ämnen som eventuellt kan komma att påverka recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer.

Tabell 30 - Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område A, E-H. Sammanställning för båda alternativen till dagvattenhantering.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	16	310	1,4	3	8,7	0,054	0,99	1,2	0,003	8600	44	0,9
Efter exploatering med rening (kg/år)	25	830-870	0,80-0,81	3,7-4,7	5,7-6,3	0,053-0,058	0,61-0,87	0,74-1	0,014	5000	26	0,78-0,79

Tabell 31 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område A, E-H. Sammanställning för båda alternativen till dagvattenhantering.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering ($\mu\text{g/l}$)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	21	700-740	0,68-0,69	3,1-4	4,9-5,3	0,045-0,049	0,52-0,74	0,62-0,89	0,012	4200-4300	22	0,67

Tabell 32 - Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område B-D. Sammanställning för båda alternativen till dagvattenhantering.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	6,6	120	0,57	1,2	3,5	0,021	0,4	0,49	0,0012	3400	18	0,36
Efter exploatering med rening (kg/år)	10	350-370	0,34	1-5	2,4-2,6	0,022-0,024	0,26-0,37	0,31-0,44	0,0056-0,0057	2100	11	0,33

Tabell 33 - Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område B-D. Sammanställning för båda alternativen till dagvattenhantering.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering ($\mu\text{g/l}$)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	21	700-740	0,67-0,68	3,1-3,9	4,9-5,3	0,045-0,049	0,52-0,74	0,62-0,88	0,011	4100-4200	22	0,66-0,67

8.2.1 Näringsämnen – fosfor och kväve

Exploateringen medför att halten av fosfor ökar samt att mängden och halten kväve ökar. Ökade utsläpp av näringsämnen, så som kväve och fosfor, till vattendrag, sjöar och hav kan leda till eutrofiering (övergödning). Övergödning leder ofta till en ökad produktion av växtplankton och fintrådiga alger. Övergödningen minskar också den biologiska mångfalden på flera sätt; förhållandet mellan organismer störs i vattnet, växtlighet som ger skydd och utgör födosöksområden för fiskyngel och andra djur påverkas och stora mängder växtmaterial kan falla till botten och därmed skapa syrebrist som i sin tur slår ut bottenlevande djur och fiskar.

I svenska sjöar och vattendrag är i normalfallet halten fosfor styrande av tillväxten (HVMFS 2019:15). Med detta menas att det i ytvattnet finns ett underskott av fosfor (överskott av kväve) och det är denna halt som styr den ekologiska tillväxten och påverkar artsammansättningen. Naturvårdsverket (1999) har tagit fram bedömningsgrunder för kvävetillgång och balansen mellan kväve och fosfor, N/P-kvoten, se tabell 34.

Tabell 34. N/P-kvot enligt Naturvårdsverkets (1999) bedömningsgrunder.

N/P-kvot	Kvävetillgång
>30	Kväveöverskott
15-30	Kväve-fosforbalans
10-15	Måttligt kväveunderskott
5-10	Stort kväveunderskott
<5	Extremt kväveunderskott

För Hjäggmarksbäcken och Tavelån har N/P-kvoten beräknats utifrån ett medelvärde av fosfor- och kvävehalter från tidigare provtagningar beskrivna i kapitel 8.1. N/P-kvoten är då 16,2 respektive 16,7 vilket enligt bedömningsgrunderna tyder på att det finns en kväve-fosforbalans i vattendragen. Både ökning av halten och mängden kväve och fosfor bedöms därför kunna påverka recipienterna.

8.2.2 Metaller – koppar och kvicksilver

Exploateringen medför att halten av koppar ökar samt att halten och mängden av kvicksilver ökar. Kvicksilver och de flesta föreningar där kvicksilver ingår är giftiga för djur och miljö. Kvicksilver kan inte brytas ned utan lagras i mark, vatten och i levande organismer. I Sverige idag överstiger kvicksilver gränsvärdet för biota i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Under lång tid har utsläpp av kvicksilver skett i både Sverige och utomlands. Den främsta anledningen till att kvicksilverhalten i vattnet är för höga är internationella luftnedfall. Utsläppshalten av kvicksilver från planområdet underskrider de gränsvärde som finns för maximal tillåten koncentration i inlandsytvatten (inget annat gränsvärde finns för vattenkoncentrationer) (HVMFS 2019:15).

Koppar är en livsnödvändig metall, men för hög kopparhalt är skadligt för vattenlevande organismer. Riskerna för metallpåverkan på organismer är generellt störst i mjuka, närings- och humusfattiga vatten, samt vatten med lågt pH-värde. Gränsvärdena för koppar är baserade på en beräknad biotillgänglig halt (HVMFS 2019:15).

8.2.3 Morfologi

Föreslagen dagvattenhantering medför en fördröjning av dagvatten till befintliga flöden. Dagvatten föreslås även att avledas enligt befintliga avrinningsområden. Detta medför att det inte förväntas ökade eller minskade flöden till recipienterna och bedömningen är att recipienternas morfologi inte påverkas negativt av framtida flöden.

Exploateringen medför även att en väg och bro anläggs över Hjäggmarksbäcken i planområdets norra del. Vägen som planeras har en sektion som är ca 30 m bred, där körbana och GC-bana upptar ca 11 m av sektionen. Broar och andra anläggningar i vattendrag kan påverka vattenförekomstens hydromorfologi och konnektivitet.

Utifrån aktuell plankarta planeras inga övriga åtgärder intill Hjäggmarksbäcken eller Tavelån. Där Hjäggmarksbäcken passerar planområdet anger planförslaget att marken ska lämnas som naturmark. Bedömningen är att den enda planerade åtgärd som kan ha en påverkan på vattenförekomsternas morfologi är den planerade bron över Hjäggmarksbäcken.

8.3 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER

För rekommenderade dagvattenhanteringar planeras dagvatten att avledas till Hjäggmarksbäcken och Tavelån. Områden B-D avleds till Hjäggmarksbäcken och områden A och E-H avleds till Tavelån.

8.3.1 Näringsämnen - Fosfor

Mängden (kg/år) fosfor till Tavelån och Hjäggmarksbäcken samt nedströms vattenförekomster beräknas öka efter exploatering med rening, medan halten ($\mu\text{g/l}$) beräknas minska. Miljökvalitetsnormen för samtliga vattenförekomsternas ekologiska status är god ekologisk status. För att uppnå detta krävs b.l.a. att kvalitetsfaktorn näringsämnen uppnår god status. Kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms i föreliggande fall utifrån halten totalfosfor och då det inte finns något i föreliggande utredning som tyder på att vattenförekomsternas tillväxt styrs av höga halter utav kväve. Då halterna fosfor till vattenförekomsterna minskar bedöms exploateringen inte påverka vattenförekomsternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer i denna del.

Det ska även noteras att den beräknade utsläppshalten fosfor ($21 \mu\text{g/l}$) är nära det beräknade referensvärdet för fosfor för både Tavelån och Hjäggmarksbäcken. Den minskade halten kan därför ha en positiv effekt på vattenförekomsternas ekologiska status.

8.3.2 Näringsämnen - Kväve

Halten kväve från de exploaterade områdena beräknas öka med från $600 \mu\text{g/l}$ till $700\text{--}740 \mu\text{g/l}$ beroende på dagvattenhantering. Ökningen av halten kväve bedöms inte vara så stor att den påverkar kväve-fosforbalansen i Tavelån eller Hjäggmarksbäcken och den ökade halten kväve bedöms inte medföra några konsekvenser för vattenförekomsterna. I det fall kväve-fosfor balansen ändå skulle ändras så medför ökningen av kväve inga konsekvenser

då halten fosfor minskar och blir/är begränsande för tillväxten. För övriga vattendrag och sjöar finns det, i föreliggande utredning, inte något som tyder på att tillväxten styrs av höga halter utav kväve.

För recipienterna Lillfjärden och Tavlefjärden klassificeras kvalitetsfaktorn näringsämnen utifrån halter totalfosfor och löst oorganiskt kväve samt vinterhalter av totalkväve. En ökning av halten kväve kan därför teoretiskt sett få en påverkan på statusen i dessa vattenförekomster. Den ökade utsläppshalten är dock så låg och den ökade utsläppshalten av kväve förväntas inte medföra en noterbar skillnad av halten i vattenförekomsterna så långt nedströms. Ökningen av halten kväve bedöms därför inte medföra påverkan på vattenförekomsternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

Ökning av mängderna fosfor och kväve sker då planförslaget innehåller fler hårdgjorda ytor och infiltrationen inom områdena minskar. Detta medför att mängden dagvatten som avleds till recipient blir större och då också mängden föroreningar, även om halten i det avledda vattnet i vissa fall är lägre. Näringsämnen har i normalfallet mindre negativ påverkan i strömmande vatten där upptagningstiden är låg och på sådant sätt minskas negativ påverkan från näringsämnen i vattendrag jämfört med andra vattenförekomster. Ökningen av mängden fosfor och kväve bedöms inte påverka Tavelån och Hjäggmarksbäckens, samt övriga vattendrag nedströms, möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

Näringsämnen har i normalfallet större påverkan i vattenförekomster där vatten och näringsämnen ackumuleras under en längre tid, t.ex. sjöar och havsvikar med dålig genomströmning av vatten. En översiktlig bedömning är att ökningen av mängden fosfor och kväve kan komma att påverka Tavelån, Lillfjärden och Tavlefjärden. Dessa vattenförekomster är i dagsläget även påverkade av höga halter utav näringsämnen från b.la. jordbruk och har en problematik med övergödning. De ökade mängderna fosfor och kväve kan bidra till en negativ effekt på vattenförekomsterna. Men då vattenförekomsternas ekologiska status och kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms utifrån halter och inte mängder bedöms inte utsläppen medföra påverkan på vattenförekomsternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

8.3.3 Metaller - Kvicksilver

Halten och mängden kvicksilver till Tavelån och Hjäggmarksbäcken samt nedströms vattenförekomster beräknas öka efter exploatering med rening. Miljökvalitetsnormen för samtliga vattenförekomsters kemiska ytvattenstatus är god kemisk ytvattenstatus. Den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som god om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena i bilaga 6 HVMFS 2019:15 inte överskrider gränsvärdet vid någon mätpunkt. För kvicksilver bedöms halten i dagsläget överskrida gränsvärdet i biota (fisk). Denna bedömning baseras på nationell data och resonemanget är att atmosfärisk deposition har historiskt sett varit så hög att det är tekniskt omöjligt att sänka halten i biota under gränsvärdet. Kvicksilver är även bioackumulerande och en minskning av halten i fiskbeståndet tar lång tid. Det finns därför ett undantag för miljökvalitetsnormen med avseende på kvicksilver. Undantaget medför däremot inte att halten får öka.

Ökningen av halten kvicksilver från exploatering inom planområdet är nästan en fördubbling (från 0,0059 µg/l till 0,011-0,012 µg/l). Trots denna ökning är halten kvicksilver i dagvattnet långt under gränsvärdet för maximal tillåten koncentration i vatten (0,007 µg/l). Den ökade halten kvicksilver från exploatering bedöms inte ha en sådan påverkan på vattenkoncentrationerna av kvicksilver att det förväntas påverka vattenförekomsternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer. Det ska även beaktas att exploatering av naturmark av denna typ alltid medför att halten kvicksilver kommer öka markant och det är svårt att få en tillräcklig rening för att uppnå befintliga halter och mängder kvicksilver.

8.3.4 Metaller - Koppar

Mängden koppar till Tavelån och Hjäggmarksbäcken samt nedströms vattenförekomster beräknas öka efter exploatering med rening, medan halten beräknas minska. Miljökvalitetsnormen för vattenförekomsternas ekologiska status är god ekologisk status. För att uppnå detta krävs b.l.a. att kvalitetsfaktorn särskilda förorenade ämnen (SFÄ) uppnår god status. Kvalitetsfaktorn SFÄ klassificeras som god om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena i bilaga 2 HVMFS 2019:15 inte överskrider gränsvärdet. Då halten koppar till vattenförekomsterna minskar bedöms exploateringen inte påverka vattenförekomstens möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer i denna del.

8.3.5 Morfologi (Hjäggmarksbäcken)

Utifrån fotografier från mätpunkt YV1 (norr om planerad bro) i Hjäggmarksbäcken uppskattas bäcken vid passage genom planområdet vara ca 2-3 m bred. Fotografier och fältnoteringar från provtagning i Hjäggmarksbäcken visar på att bäcken svämmar över vid högre flöden. Utformningen av bron över bäcken är i dagsläget inte bestämd men utifrån förutsättningar med en sektionsskiss där körbana och GC-bana upptar ca 11 m uppskattas bron bli < 15 m bred.

Utifrån brons förväntade storlek och bäckens storlek bedöms en bro över Hjäggmarksbäcken kunna uppföras utan brofästen eller intrång i vattenområdet eller bottenytan.

Miljökvalitetsnormen för Hjäggmarksbäckens ekologiska status är god ekologisk status. För att uppnå detta krävs b.l.a. att kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd uppnår god status. Konnektivitet i vattendrag är möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppströms och nedströms riktning samt från vattendraget till omgivande landområden, i relation till referensförhållandena. Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim i vattendrag är det hydrologiska tillstånd en ytvattenförekomst uppvisar avseende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och tillgänglig flödeseffekt relativt referensförhållandet. Morfologiskt tillstånd är de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

Utifrån brons förväntade utformning utan strukturer och åtgärder i vattenområdet eller bottenytan förväntas planerad bro inte medföra påverkan på hydrologisk regim och

konnektivitet i själva vattendraget. Beroende på hur bron utformas kan dock intrång behöva göras nära strandkant och inom svämplanet. I det fall bron konstrueras som t.ex. en valvbåge eller rörbro kan detta få en effekt på flödesdynamiken i vattendraget vid översvämning och även en effekt på svämplanet samt på vattenförekomstens konnektivitet till landområden. I det fall bron konstrueras som t.ex. en balkbro eller plattbro medför detta mindre intrång i svämplanet och även mindre påverkan på flödesdynamiken vid en eventuell översvämning. Det går även att separera GC-bana och vägbana över två broar för att öka konnektivitet till land och öka ljusinsläppet till vattenområdet.

Då det i dagsläget inte är bestämt hur bron över Hjäggmarksbäcken ska konstrueras går det inte med säkerhet att bedöma hur exploateringen påverkar vattenförekomstens möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer i denna del. Men det finns förutsättningar för att anlägga en bro där påverkan på vattenförekomsten minimeras.

8.4 PÅVERKAN AVRINNINGSOMRÅDEN

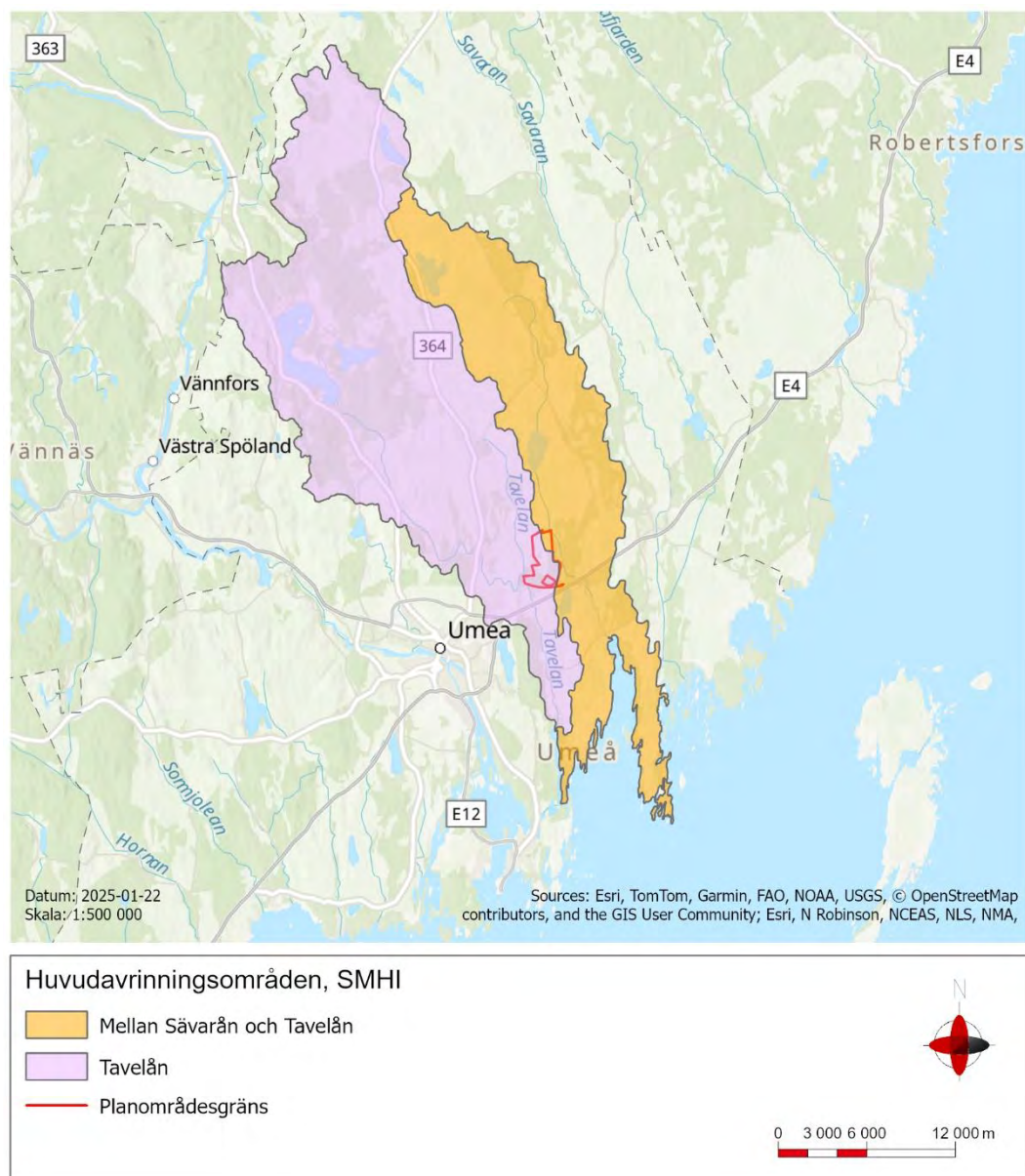
Planområdet ligger inom två huvudavrinningsområden Tavelån (27) och Mellan Sävarån och Tavelån (26/27), se figur 19. Samtliga verksamheter och åtgärder inom avrinningsområdet får effekter nedströms. Planförslaget kan därför påverkas av eventuella pågående eller planerade exploateringar uppströms inom avrinningsområdet och planförslaget kan medföra påverkan på eventuella pågående eller planerade exploateringar nedströms. Hur planförslaget påverkar avrinningsområdena är en viktig del i Umeå kommuns framtida dagvattenstrategi.

Huvudavrinningsområde Tavelån är ca 400 km² stort och omfattar till största del skogsmark och jordbruksmark och mindre bebyggelser utan omfattande verksamheter eller industri. Avrinningsområdet omfattar dock en del av nordöstra Umeå, främst Ersmark, där det i dagsläget finns flertalet industriområden av varierande storlek. Enligt Umeå kommuns fördjupade översiktsplan (FÖP) för Umeå (2018) finns det väster om Ersmark större områden reserverade för verksamhetsutveckling. Utöver detta förväntas, enligt FÖP för Umeå (2018), exploatering inom avrinningsområdet främst ske i form av bebyggelseområden och annan mindre omfattande utveckling. I Ersmark finns det även en pågående detaljplan (Ersmark 22:2) för verksamheter, kontor, besöksanläggningar, lager m.m. Övriga pågående detaljplaner inom avrinningsområdet omfattar främst mindre bostads- och villaområden.

Huvudavrinningsområde Mellan Sävarån och Tavelån är ca 220 km² stort och omfattar till största del skogsmark och jordbruksmark och mindre bebyggelser utan omfattande verksamheter eller industri. Inom avrinningsområdet finns endast pågående planer för främst mindre bostads- och villaområden. Enligt FÖP för Umeå (2018) samt FÖP för Täfteå (2023), förväntas ingen omfattande exploatering inom avrinningsområdet utöver eventuella mindre bebyggelseområden och annan mindre omfattande utveckling.

Utifrån avrinningsområdenas befintliga och planerade exploatering förväntas eventuella kumulativa effekter från exploatering vara små då det sett till avrinningsområdenas storlek inte planeras omfattande exploatering. Detta förutsätter dock att befintliga och

planerade verksamhet och industrier hanterar och renar dagvatten och utsläpp innan det når recipienten. Recipienterna inom avrinningsområdena bedöms vara mer påverkade från fysisk påverkan samt utsläpp av näringsämnen från befintlig skogs- och jordbruk än från utsläpp från befintlig exploatering.



Figur 19 - Översiktskarta. Huvudavrinningsområden samt planområde.

Källa geodata: VISS, Vattenkartan.

9 HÖJDSÄTTNING

Inom ramen för arbetet med den detaljplan som denna dagvatten- och miljökvalitetsnormutredning utgår ifrån har även kommunen låtit ta fram en utredning som studerat möjlig masshantering och höjdsättning av planområdet. Främst avsåg utredningen framtagna av (Sweco, 2024), studera ovan nämnda exploateringsområden. Syftet med Swecos utredning var att översiktligt beskriva de geologiska, geotekniska och topografiska förutsättningarna för området. En grov höjdsättning togs fram för att få en uppfattning om nivåer för nya exploateringsområdena. Det utfördes även en analys av massbalans och återanvändning av massor för framtida projekt. Ur denna utredning har Sigma nyttjat förslagen till höjdsättning för att studera skyfallssituationen, se kap 10.

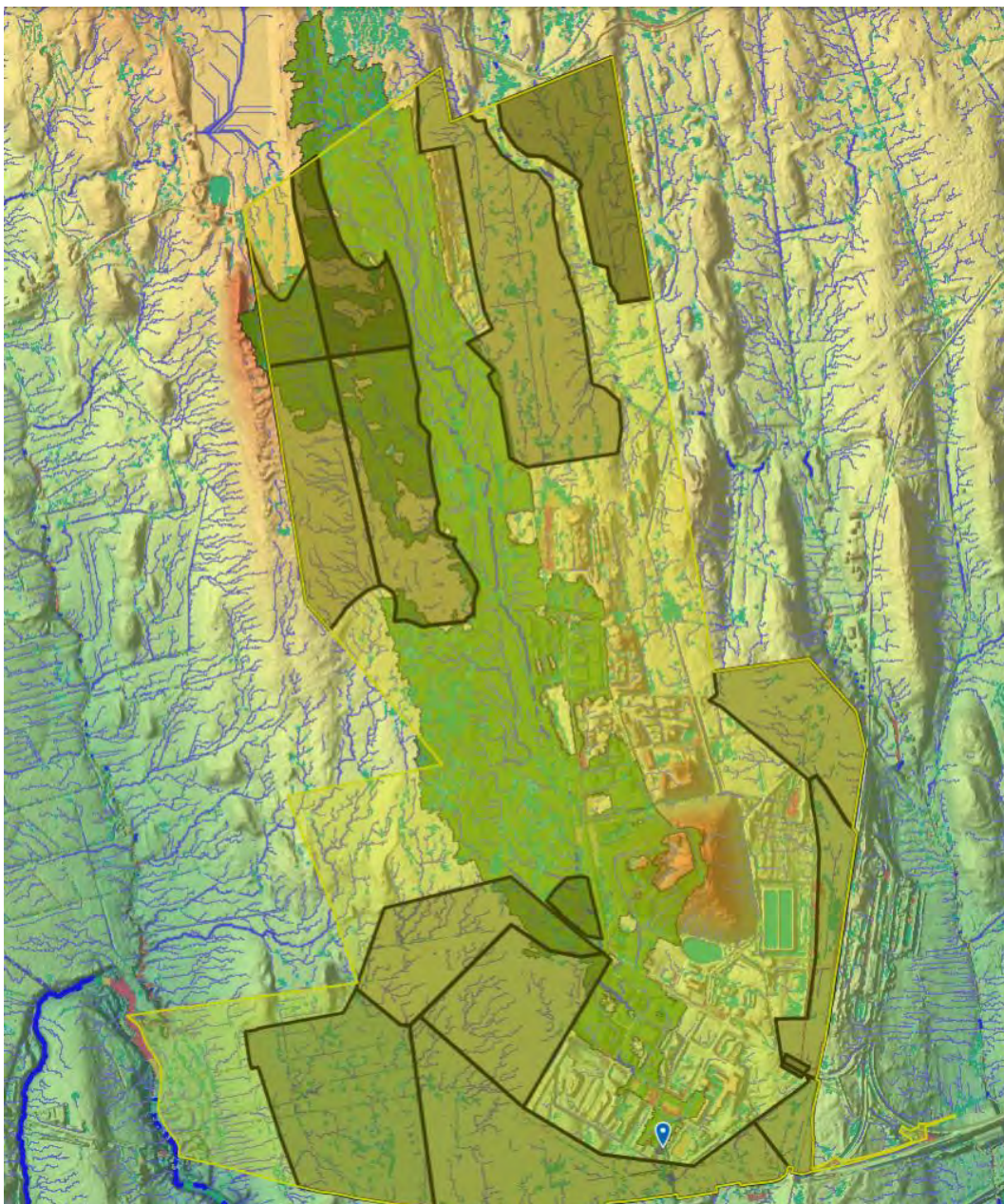
Det förslag till höjdsättning som presenteras i Swecos utredning bedöms möjliggöra att befintliga avrinningsområden som finns för de olika recipienterna inom planområdet kan upprätthållas även efter exploatering. Denna bedömning görs utifrån jämförelse mellan föreslagen dagvattenhantering i kap 6.5, beskrivning av avrinningsområden inom och intill planområdet i kap 9.1 samt höjdsättningens inverkan på skyfall och förslag på hantering enligt kap 10.

9.1 AVRINNINGSSOMRÅDEN

Detta kapitel beskriver översiktligt förutsättningar för avrinningsområden och delavrinningsområden för vatten som påverkar detaljplaneområdet.

Hjåggmarksbäcken har enligt Scalgo Live ett avrinningsområde uppströms planområdet om minst 11 km² och sträcker sig hela vägen norr om Bäcksjön. Tavelån har enligt Scalgo Live ett avrinningsområde uppströms planområdet om minst 200 km² och följer recipientens sträckning åt nordväst.

I kapitel 10 redovisas situationen för området vid skyfall. Via det verktyg som används vid analys av skyfall i denna utredning, Scalgo Live, kan även delavrinningsområden studeras. I kapitel 10 nedan framgår att det finns en punkt, intill delområde F, dit stora delar av planområdets vatten avleds mot. Avrinningsområdets avledningsstråk är viktiga att ta hänsyn till och inte bygga bort utan att de ersätts. I figur 20 nedan framgår hur stort avrinningsområde som når specifika punkter i närheten av området F. Således ska exploateringen eftersträva att planområdets större avledningsstråk på ett eller annat sätt bibehålls. Inom den centrala delen av planområdet rinner det största avrinningsområdet som går igenom planområdet. Avrinningsområdet som rinner här är ca 1,7 km² stort och är markerat med grönt i figuren nedan. En liten bit österut, inom planområdet, sammanfaller ett avrinningsområde som bedöms vara 0,5 km² stort vilket är markerat med grönt i figur 21. Båda dessa områden skapar stora flöden vid större regn vilka bör hanteras via diken, ledningar eller höjdsättning av mark.



Figur 20 - Ett stort avrinningsområde går centralt igenom planområdet. Avsett avrinningsområde är markerat med ljusgrönt. Den punkt dit avrinningsområdet avleder vatten är markerat med en blå markör långt ner i figuren. Detta är det största avrinningsområdet som går igenom planområdet.



Figur 21 - Ett ytterligare delavrinningsområde som går igenom planområdet visas ovan. Avsett avrinningsområde är markerat med ljusgrönt. Den punkt dit avrinningsområdet avleder vatten är markerat med en blå markör långt ner i figuren.

10 SKYFALL

Den del av föreliggande utredningen som studerar skyfall utgår från ett regn med en återkomsttid på 100 år vilket beskriver regnets storlek. Vid ett skyfall ökar regnets intensitet som leder till att dagvattenssystemens belastning ökar. Vid skyfall riskerar diken och trummor att gå fulla och sekundära avrinningsvägar kan uppstå. Vid korta häftiga regn avrinner dagvatten i högre grad på markytan och vid längre regn mätas hålligheterna i marken, vilket i båda fallen ger upphov till en högre avrinningsfaktor.

I praktiken medför ett fullt dagvattensystem att avrinningen av regnöverskott sker på markytan, som vidare leder till ytor med stående vatten och översvämning. Förslagsvis används befintliga lågpunkter för att omhänderta stående vatten under skyfallstillfällen, dock kan åtgärder rörande höjdsättning behöva utföras för att möjliggöra att tillräckliga vattenmängder kan samlas, och för att försäkra avrinning från närliggande byggnader och vägar. Marken som är planerad för ny bebyggelse ska vid stora regnhändelser inte få vatten ståendes intill byggnader som kan skapa problematik för utrymning från byggnader. Vägar och gator bör inte ha stående vatten över 0,2 meter för att försvåra framkomligheten för räddningsfordon att kunna ta sig fram (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Då det inte finns bebyggelseförslag framtagna för planområdet kommer skyfallssituationen studeras översiktligt.

Vid skyfall rekommenderar Länsstyrelsen bland annat följande:

- Ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada vid en översvämning från minst ett 100-års regn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas. (Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, Länsstyrelserna, 2018).

Rekommendationer enligt Svenskt Vatten P110:

- Grundregeln är att instängda områden ska undvikas för bebyggelse
- En mycket robust åtgärd för att skapa högre säkerhet mot skyfall är att skapa en höjddifferens mellan husgrund och gata.

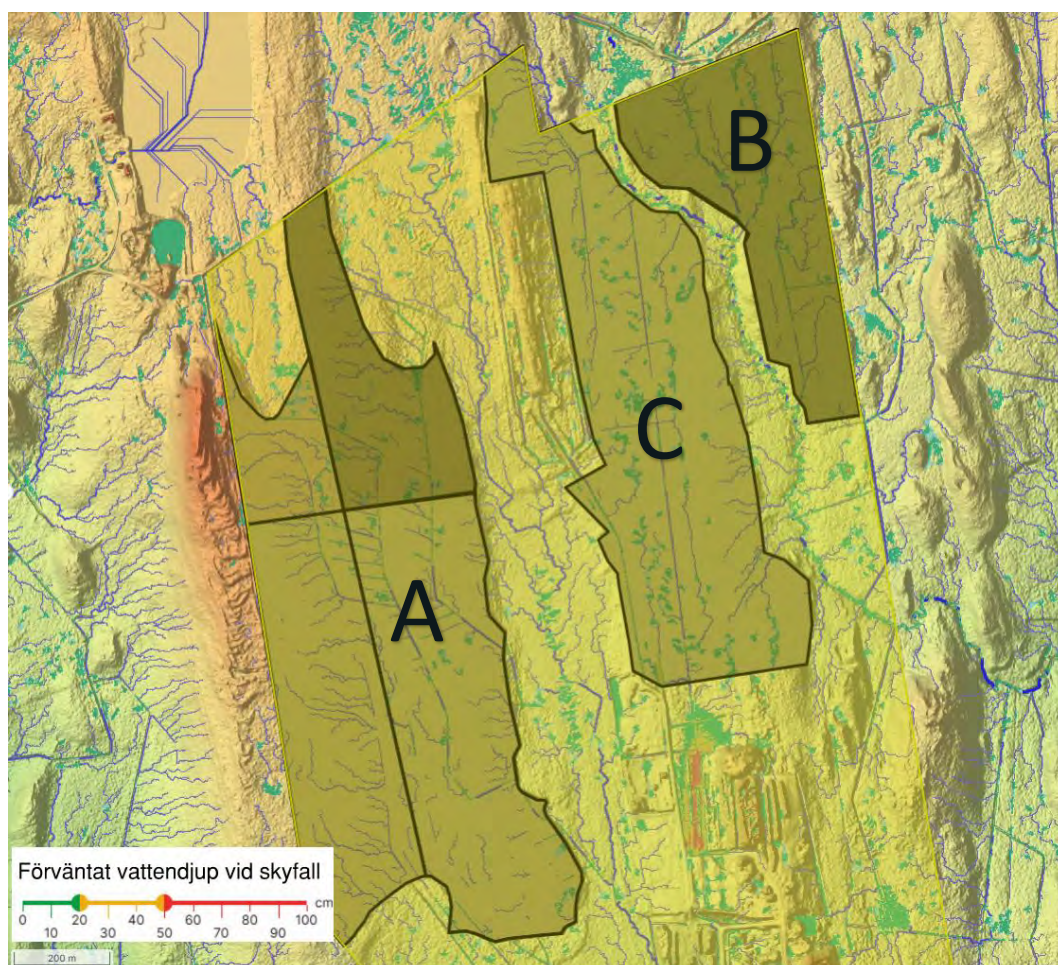
Ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.

10.1 SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Utifrån planområdets topografi har en analys gjorts i verktyget SCALGO Live för att undersöka skyfallssituationen för planområdet. Regnet som har analyserats är ett 100 års regn med 60 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3. I dagvattenprogrammet för Umeå kommun definierar SMHI ett skyfall som ett regn på minst 50 mm/timme, vilket ger en regnmängd på 65 mm/timme med klimatfaktor inräknat. Analysen visar att det uppkommer vattensamlingar i planområdet. Främst förekommer vattensamlingar i den sydöstra delen. I den nordliga delen av planområdet visas ingen större skyfallsproblematik.

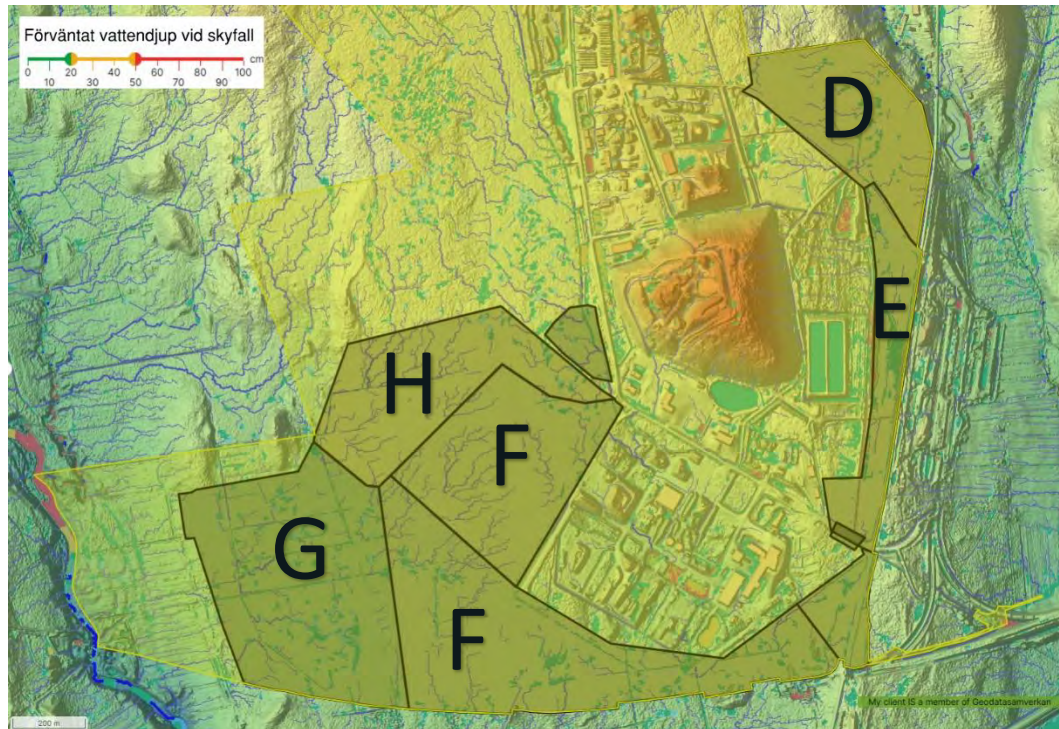
Vid en närmare analys av det nordliga området, se figur 22, respektive det södra området, figur 23, kan vattenvägar och stående vattenvolymer vid skyfall utläsas. I figurerna framgår även vilka vattendjup som bedöms uppehålla sig inom respektive område vid skyfall. Som kan utläsas i figuren förekommer ett flertal vattenvägar som leder vatten från områden utanför planområdet in till och igenom planområdet och föreslagna exploateringsområden. Dessa vattenvägar ska inte avledas till kringliggande mark om de riskerar att försämra översvämningssituationen där.

Planområdet är markerat med ett gult område och de planerade exploateringsområdena visas med svart begränsningslinje. Stående vattenvolymer som uppkommer i området visas och dess vattendjup redovisas med färgsättning grönt, gult och rött. Vattenvägar som uppkommer vid stora regn visas med blå streck i figuren desto tjockare linjer, desto större flöden. Det norra området påverkas i mycket liten omfattning av stående vattenvolymer vid skyfall inom samtliga exploateringsområden. Med undantag för en vattenväg som når område C norrifrån förekommer heller inga större vattenvägar som leder vatten in i exploateringsområden utifrån planområdet vid skyfall.



Figur 21 - Skyfallssituation i den norra delen av planområdet, före exploatering.

Vid ett skyfall påverkas det södra området i viss omfattning av stående vattenvolymer vid skyfall, främst inom område E där uppemot 3000 m³ vatten blir stående vid skyfall. Övriga exploateringsområden påverkas i liten omfattning av stående vattenvolymer. Inom område G förekommer ca 400 m³ stående vatten och inom område F ca 1000 m³. Inga större vattenvägar leder in vatten till exploateringsområdena D, E, G och H före exploatering, varken inifrån eller utifrån planområdet. Mot område F förekommer dock en större avledningsväg för ytvatten i delområdets östra del, se figur 20.



Figur 23 - Skyfallssituation i den södra delen av planområdet, före exploatering.

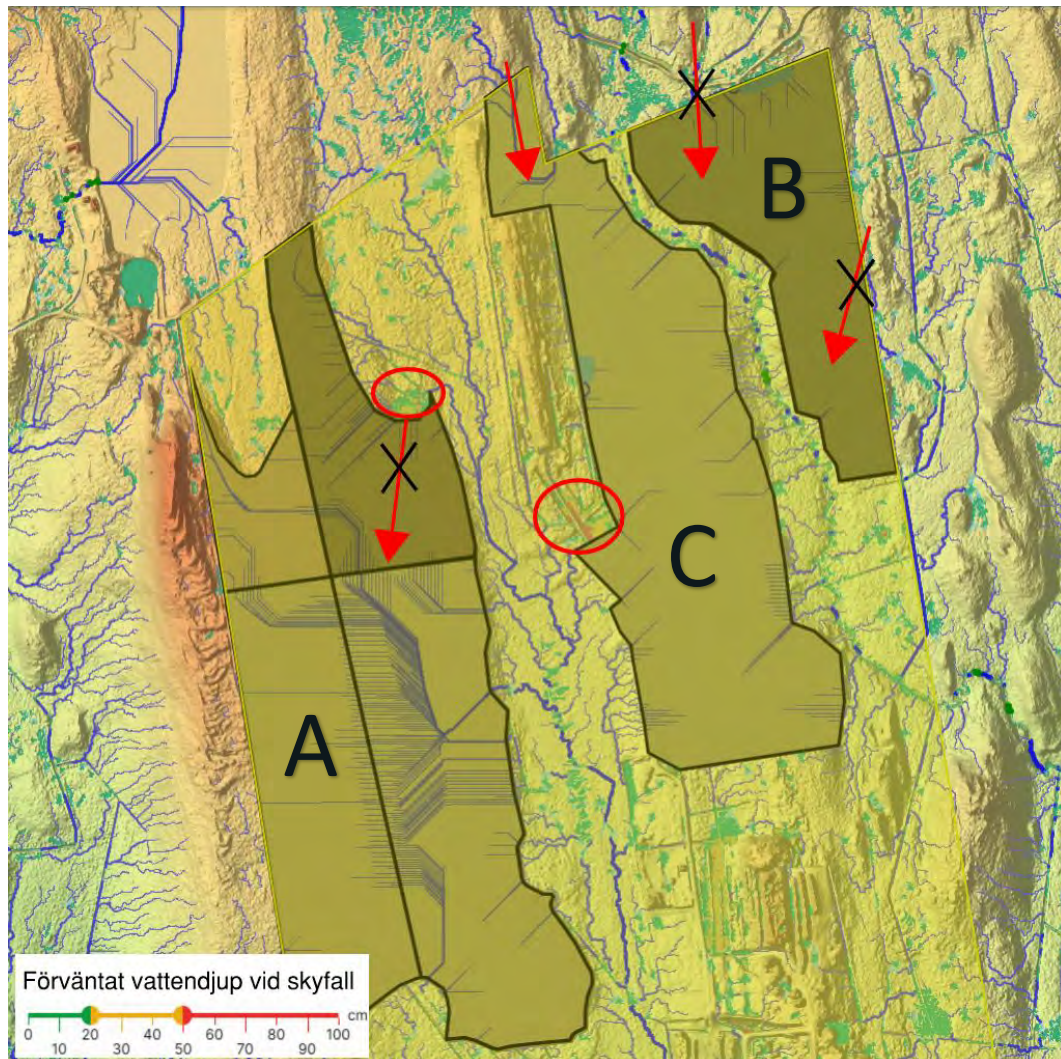
10.2 SKYFALL EFTER EXPLOATERING

Denna utredning har vid analys av skyfallssituationen efter exploatering främst utgått från de förändringar i marknivåer som föreslås i masshanteringsanalysen (Sweco 2024). Att det främst är detta som studeras i utredningen är för att dessa ändringar tydliggör de mest betydande skillnaderna exploateringen får för området vid ett klimatanpassat 100-årsregn (skyfall). De skyfallsvolymer som presenteras nedan är resultatet av en skyfallsmodellering i Scalgo Live. Då modellen inte tar hänsyn till markens avrinning koefficienter eller regnets dynamik är volymerna överskattade. Modelleringen ger en indikation om var skyfallsproblematik kan uppstå men för att ta fram mer rättvisande volymer samt visa på flödesförändringar och hur nedströms liggande områden kan påverkas behöver en dynamisk modell tas fram.

Efter exploatering föreslås markens höjdnivåer förändras för stora delar av föreslagna exploateringsområden. Föreslagna höjder som tagits fram av kommunen (Sweco, 2024) har lagts in i en Scalgo Live modell för att bedöma effekten av exploaterings inverkan vid skyfall. Resultaten av höjdsättningen presenteras i figurerna nedan och dess effekter beskrivs översiktligt.

Det norra området påverkas på ett antal sätt. I figur 24 nedan redovisas vilka större vattenvägar som skapas (pilar), vattenvägar som försvinner (överkryssad pil) och nya stående vattenvolymer (inringade) som exploateringen medför. För område A innebär den nya höjdsättningen att en befintlig vattenväg från norr in i området försvinner och en större vattenansamling, ca 500 m³, uppstår vid delområdets norra gräns. För det östra området (B) försvinner två befintliga vattenvägar som leder vatten in mot

exploateringsområdet. Dessa behöver hanteras så att inte vatten enbart avleds till kringliggande mark. När det kommer till område C så skapas en ny vattenväg in i området från norr och en vattenansamling som uppgår till 1200 m³ tillkommer väster om området, se figur 26 för illustration av tillkommande vattenansamlings läge. Dessa ändrade förutsättningar behöver hanteras för att skapa en hållbar hantering av extrema regn.



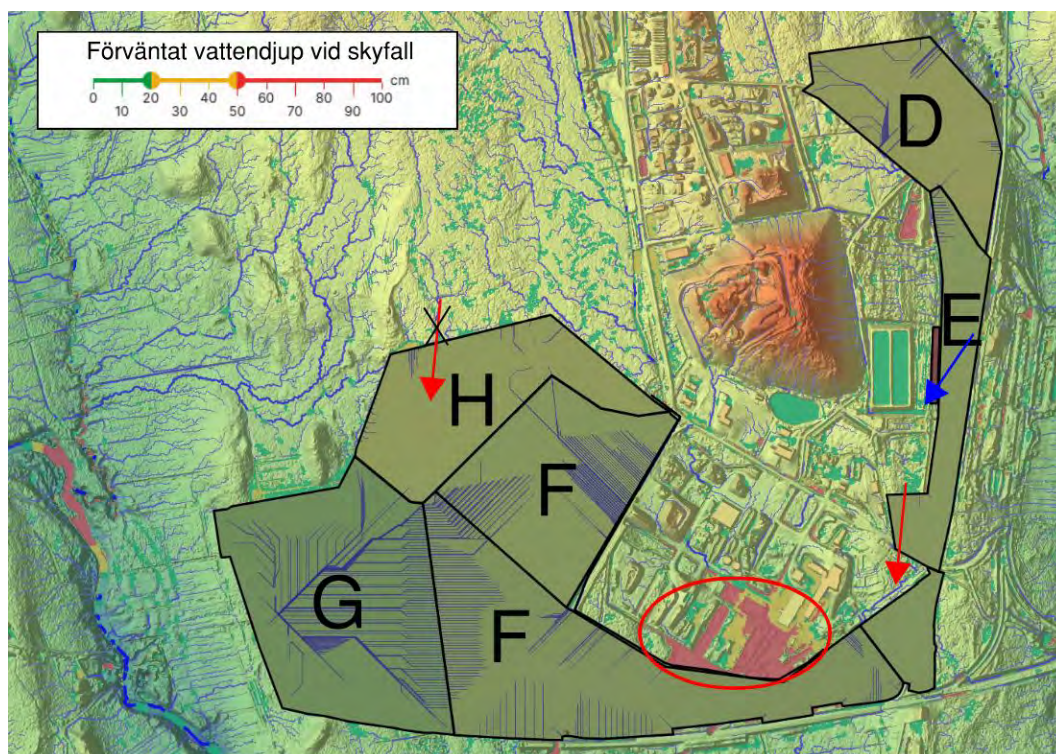
Figur 24 - Exploateringsens generella inverkan på skyfallssituationen i den norra delen av planområdet.

Inom det södra exploateringsområdet som detaljplanen kommer upplåta uppstår även där ett antal större förändringar vid skyfall. Område D förblir relativt oförändrat, främst med anledning av att situationen innan exploatering är relativt begränsad. Område E kommer med den nya höjdsättningen att flytta befintliga stående vattenvolymer, indikeras med blå pil, vilket behöver hanteras för att inte förvärra situationen för andra fastigheter. Höjdsättningen av området kommer omöjliggöra att vatten från väster når område E varför vatten i stället blir stående utanför område E. Det bedöms även uppstå en ny avrinningsväg åt söder från område E med den nya höjdsättningen, markeras med röd pil. Område F och dess nya höjdsättning skapar ett större problem för området norr

om fastigheten. Höjdsättningen hindrar stora flöden att rinna från norr mot söder, se avrinningsområden i kap 9.1. Effekten av detta medför att stora vattenvolymer blir stående efter exploatering, markerade med röd cirkel i figur 25 nedan.

Med en ny höjdsättning av område G kommer en viss mängd vatten som före exploatering blir stående att avledas från området mot recipient. Det anses möjligt att avleda vattnet såväl i västlig riktning som i sydlig riktning, detta förutsätter dock att höjdsättning av området planeras därefter.

För område H kommer befintliga vattenvägar från norr in mot området att stängas och avledas på annat sätt. Dessa vattenvägar och stående vattenvolymer behöver hanteras för att inte förvärra situationen nedströms.



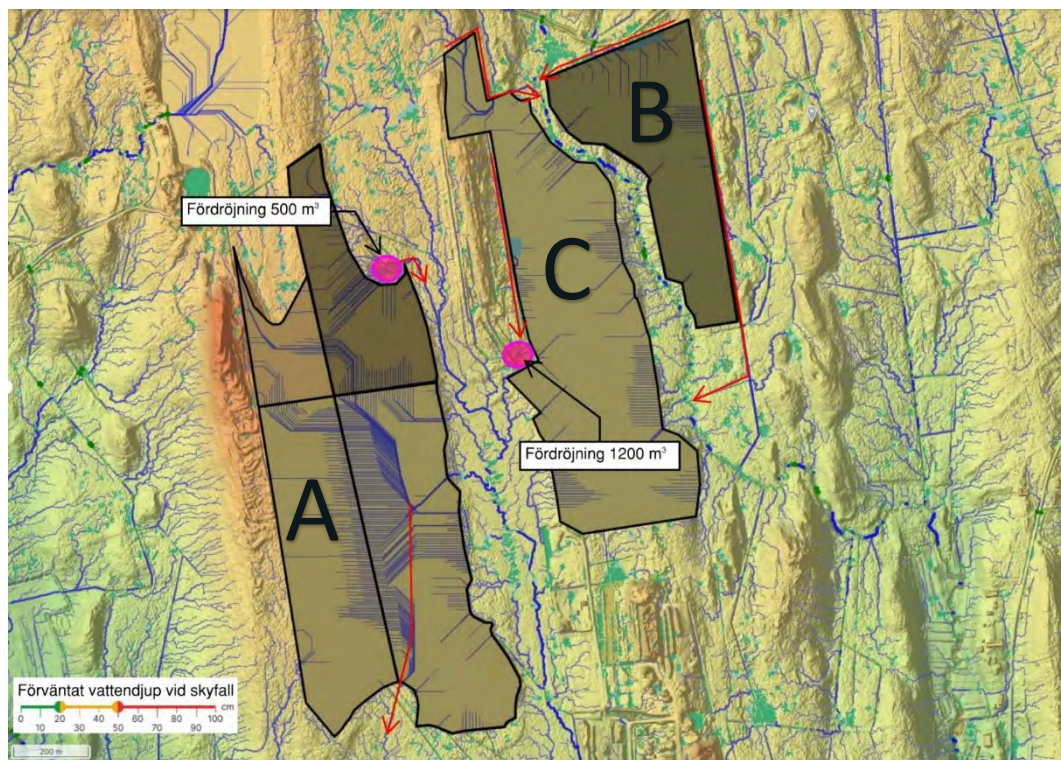
Figur 25 - Exploaterings generella inverkan på skyfallssituationen i den södra delen av planområdet.

10.3 FÖRESLAGNA SKYFALLSÅTGÄRDER

I detta kapitel kommer övergripande åtgärder för att skapa en mer hållbar hantering av skyfall inom planområdet att föreslås. Åtgärder har föreslagits utifrån jämförelse mellan skyfallssituationen före ny höjdsättning (10.1) och situationen med en ny höjdsättning (10.2). De åtgärder som beskrivs har lagts in i ScalgoLive modell där effekterna sedan har kunnat utvärderas. Avledningsstråk och avskärande diken föreslås på platser där en befintlig avrinningsväg kan efterliknas med åtgärden och vatten inte avleds till mark där det riskerar att försämr situationen. Stående vattenvolymer som förekommer före exploatering ska inte heller ledas bort då det kan orsaka en försämring nedströms.

För att hantera de avrinningsvägar som stängs till område A enl. kap 10.2 föreslås att en volym om 500 m³ fördröjs i den skapade lågpunkten samt att en avledningsväg mot den större avrinningsstråket mellan område A och C skapas. De vattenvägar som försvinner för område B föreslås kompenseras med avskärande diken som kan avleda vatten vid skyfall mot recipient, se röd markering i figur 26.

När det kommer till område C föreslås den skapade vattenvägen i norr hanteras via avskärande dike mot recipient Hjåggmarksbäcken. Utmed den västra delen av område C föreslås ett avskärande dike anläggas som avleder vatten från norr mot söder. Söder om det avskärande diket föreslås att den volym som blir stående här enligt kap 10.2, 1200 m³, fördröjs på ett medvetet sätt via en fördröjningsanläggning. Åtgärder förtydligas i figur 26 nedan.



Figur 26 - Förslag på generella skyfallsåtgärder för område A, B och C, samt åtgärdernas effekter.

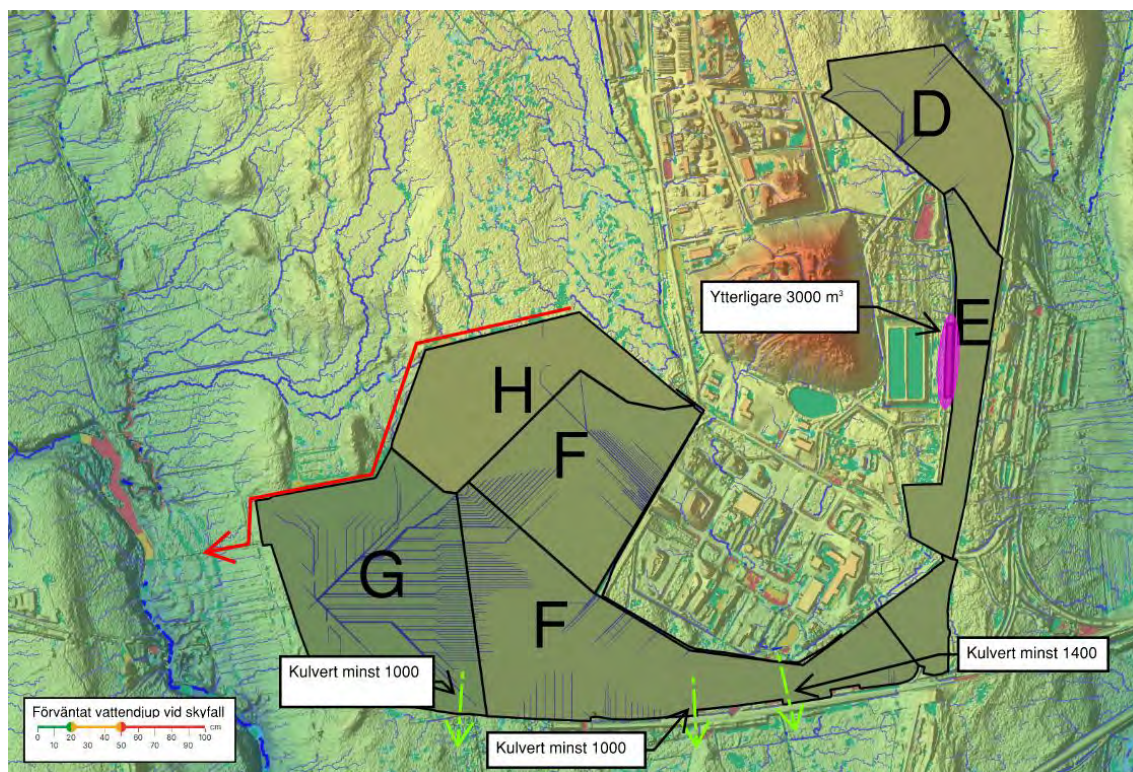
För exploateringsområden i söder föreslås följande åtgärder för att hantera skyfall på ett hållbart sätt. Åtgärderna förtydligas i figur 27 nedan. Område D som har en relativt liten förändrad påverkan vid skyfall kräver ingen större åtgärd eftersom situationen förändras marginellt. Dock föreslås ett avskärande dike längs områdets sydvästra gräns för att samla upp vatten från område D och vatten som rinner mot området. Det avskärande diket föreslås fortsätta söderut utmed den västra gränsen av område E. Eftersom marken inom område E höjs kommer de stående vattenvolymer som uppehåller sig där före exploatering att avledas. Vatten når fastighet E från väster varför det efter exploatering föreslås fördröjas där. Totalt föreslås att ytterligare 3000 m³ vatten vid skyfall möjliggörs fördröjning väster om område E för att kompensera den volym som tidigare blev stående inom området.

Exploateringsområde F och dess nya höjdsättning skapar en stor vattenansamling inom det befintligt exploaterade området i södra Dåva, se kap 10.2. Denna stora vattenansamling föreslås avledas söderut, förbi område F, via en kulvert till befintligt dike/kulvert som leder vatten vidare under Norrbotniabanan och vidare söderut mot recipient Tavelån. Då det är stora flöden som passerar mot och igenom område F föreslås även diken anläggas som vid skyfall kan styra vatten mot föreslagen kulvert eller liknande. Diken kan, på platser där de inte kan anläggas öppna i dagen, ersättas med kulvert. Inom område F bör även den volym om 1000m³ som omnämns i kap 10.1, möjliggöras fördröjning inom delområdet även efter exploatering.

Exploateringsområde G där vissa stående volymer förekom före exploatering, 400m³, föreslås även efter exploatering möjliggöras fördröjning inom området.

Område H som efter exploatering stänger befintliga vattenvägar som rinner mot område H norrifrån föreslås via ett avskärande dike. Detta dike föreslås användas som en avhjälpande åtgärd för avledning och föreslås leda vatten längs exploateringsområdets gräns västerut.

Där det är möjligt bör ytor som används för dagvattenfördröjning även användas för att hantera vattensamlingar under skyfall. För att uppnå detta är det mycket viktigt att höjdsättning inom planområdet utförs med en skyfallsavledning och skyfallshantering i fokus.



Figur 27 - Förslag på generella skyfallsåtgärder för område D, E, F, G och H, samt åtgärdernas effekter.

11 SLUTSATS

Denna utredning bedömer att föreslagen exploatering får en negativ påverkan på dagvatten och skyfallssituationen i området vad gäller flöden, stående vattenvolymer och föroreningar. Utredningen föreslår åtgärder för att skapa en hållbar hantering av dagvatten och skyfall. Föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten och skyfall bedöms minska risken för översvämning utanför planområdet samt att dagvatten kan fördröjas, renas och avledas på ett hållbart sätt. Med föreslagna åtgärder förväntas inte recipienternas status försämrats och recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer riskeras inte. Det bedöms dock inte genomförbart att nå samma låga föroreningsmängder-/halter, för samtliga föroreningar, som området ger upphov till före exploatering då föreslagna exploateringsområden i princip enbart består av natur- och skogsmark.

12 VIDARE UTREDNINGAR

Avrinnande skyfallsflöden inom planområdet förväntas öka till följd av den planerade exploateringen och den ökade hårdgöringsgraden inom planområdet. För att få en realistisk uppfattning kring vilken flödesökning som kan förväntas och hur detta kan komma att påverka nedströms belägna områden och eventuella kapacitetsbegränsningar så rekommenderas att en dynamisk skyfallsmodellering för området utförs.

Den redan höga belastningen på de befintliga kulvertar/trummor under Norrbotniabanan och E4an och ytterligare ökade flöden kan utgöra vandringshinder, se Bilaga 3. I det fall man väljer att avleda vatten vidare via befintliga trummor och ökar flödena rekommenderas att detta studeras vidare.

Med hänvisning till kapitel 8 rekommenderas att utformning av en bro över Hjäggmarksbäcken ses över med hänsyn till en minimerad påverkan på vattendragets konnektivitet och övrig påverkan på recipient utvärderas.

REFERENSER

- Larm, T. & Blecken, G. 2019. *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten.*
- Länsstyrelsen Kronoberg. u.å. *Metod vid bedömning av näringsämnen fosfor.*
- Länsstyrelsen Västerbotten. u.å.-a. *AC005 Åtgärder inom Tavelåns avrinningsområde.*
- Länsstyrelsen Västerbotten. u.å.-b. *Förurning och kalkning av sjöar och vattendrag i Västerbottens län åtgärdsplan 2019-2023. Bilaga 21, 26/27 - Området mellan Sävarån och Tavelån.*
- Länsstyrelsen Västerbotten. 2016. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Tavle fjärden.*
- Länsstyrelsen Västerbotten. 2021. *Nulägesbeskrivning Tavelåns provningsgrupp 27_1.*
- Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Sjöar och Vattendrag. Rapport 4913.*
- Naturvårdsverket. 2009. *Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar. Rapport 5925.*
- Svenskt vatten. 2019. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Stockholm: Svenskt vatten.*
- Svenskt Vatten. 2011. *P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.*
- Sweco. 2024. *Markanvändningsanalys - Dåva Eco Industrial Park.*
- Sweco. 2022. *Naturvärdesinventering - Dåva företagspark, Umeå kommun, 2022.*
- Tyréns. 2022. *Översiktliga geotekniska förhållanden, Dåva företagspark.*
- Umeå kommun. 2012. *Översiktsplan Umeå kommun, Fördjupningen för Nydala med miljökonsekvensbeskrivning MKB.*
- Umeå kommun. 2013-a. *Sjörapport Täftebölesjön. Miljö- och hälsoskydd december 2013.*
- Umeå kommun. 2013-b. *Översiktsplan Umeå kommun, Fördjupning för kusten med miljökonsekvensbeskrivning MKB.*
- Umeå kommun. 2018. *Översiktsplan Umeå kommun, Fördjupningen för Umeå, Umeås framtida tillväxtområde.*
- Umeå kommun 2023. *Översiktsplan Umeå kommun, Fördjupning för Täfteå med miljökonsekvensbeskrivning MKB.*
- Viklund, M. och Bäckström, M. 2008. *Alternativ dagvattenhantering i kallt klimat. Svenskt Vatten Utveckling. Rapport Nr 2008-15.*
- Vattenmyndigheterna. 2017. *Metod för modellering av biotillgänglig halt av koppar och zink i inlandsytvatten-för statusklassificering inom vattenförvaltningen inför beslut 2018.*
- Västerbottens museum. 2023. *Arkeologisk utredning vid Dåvamyran 2022-2023, inom Nyskogen 1:1 och Anumark 1:20, Umeå och Sävar socken, Umeå kommun, Västerbottens län. Dnr 370/22.*
- Västernorrlands museum. 2022. *Arkeologisk utredning 2021 vid Dåvamyrans industriområde, Ersmark, Umeå kommun. Rapportnummer 2022:4.*
- Åberg, M. 2025. *Foto dagvattendammar*

Digitala källor:

Länsstyrelserna. u.å. *EBH-kartan*. lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-01-29]
Maja Granath. 2025. *Jakobsdal dagvattenvåtmark*. wrs.se/projekt/jakobsdal-dagvattenvatmark [Hämtad 2025-02-20]
Sveriges geologiska undersökning (SGU). u.å. *Kartvisare: Sur sulfatjord*. sgu.se [Hämtad 2025-01-22]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-a. *Holmbäcken*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-01-16.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-b. *Tavelån*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-01-16.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-c. *Hjåggmarksbäcken*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-01-16.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-d. *Täftebölesjön*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-03.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-e. *Täfteån*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-03.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-f. *Lillfjärden*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-03.]
Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2024-g. *Tavlefjärden*. viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-03.]
VA-Guiden.2024. *Makadamdiken*. vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/makadamdike [Hämtad 2025-05-05.]
VA-Guiden.2025-a. *Träd i skelettjord*. vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/skelettjord/ [Hämtad 2025-01-30.]
VA-Guiden.2025-b. *Svackdiken*. vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike [Hämtad 2025-01-30.]

BILAGA 1

I denna bilaga redovisas föroreningsresultat vid en situation om en stor dagvattendamm anläggs inom eller i anslutning till planerade exploateringsområden. Dammen föreslås omfatta 13% av den totala markytan inom exploateringsområdena följt av gräsdiken (dit avledning föreslås) som omfattar 1,5% av markytan. Föroreningsresultaten, som redovisas i tabellerna, indikerar en något sämre situation än vad som föreslås i utredningen ovan. Resultatet till trots bedöms en dagvattendamm som täcker 10% av den totala exploateringsytan vara orimligt stor varför den väljs bort. Även vid en större damm bedöms det inte genomförbart att nå samma låga föroreningsmängder-/halter för samtliga föroreningar som före exploatering.

Föroreningsresultat för exploateringsområde A och E-H samt B-D redovisas i tabeller nedan. Ljusblå färgning indikerar värden för områden före exploatering. Röd färg i tabeller indikerar föroreningar som överskrider värden för området före exploatering. Grön färg indikerar föroreningar som underskrider situation före exploatering.

Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	16	310	1,4	3	8,7	0,054	0,99	1,2	0,003	8600	44	0,9
Efter exploatering (kg/år)	80	1900	5,7	19	51	0,46	6,0	4,8	0,034	23000	510	2,8
Efter exploatering med rening (kg/år)	22	1200	1,0	5,5	14	0,15	0,78	0,97	0,014	5100	27	1,3

Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	68	1600	4,8	16	43	0,39	5,1	4,1	0,029	19000	430	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	19	980	0,88	4,7	8,6	0,091	0,66	0,83	0,012	4300	23	1,1

Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	6,6	120	0,57	1,2	3,5	0,021	0,4	0,49	0,0012	3400	18	0,36
Efter exploatering (kg/år)	34	800	2,4	7,9	22	0,19	2,5	2,0	0,014	9500	220	1,2
Efter exploatering med rening (kg/år)	9,4	490	0,44	2,3	4,3	0,045	0,33	0,41	0,0057	2100	11	0,54

Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område C-D.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	67	1600	4,8	16	43	0,39	5,0	4,1	0,028	19000	430	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	19	980	0,88	4,7	8,6	0,091	0,65	0,82	0,011	4300	23	1,1

BILAGA 2

I denna bilaga redovisas föroreningsresultat vid en situation med fyra reningssteg. Dagvattenhantering föreslås i detta förslag genomgå fördröjning och rening i makadamdike, dagvattendamm, gräsdike samt ett avslutande steg i en biofilteranläggning/raingarden. Dammen föreslås omfatta 5% av den reducerade markytan inom exploateringsområden. Makadamdiken och av gräsdiken som omfattar 2% av reducerad markytan och biofilteranläggningen 3% av markytan. Föroreningsresultaten, som redovisas i tabell nedan, indikerar en något bättre situation än vad som föreslås i utredningen ovan. Resultatet till trots bedöms denna omfattande dagvattenhantering inte vara rimlig i förhållande till nyttan som reningsförändringen utgör. Även med fyra reningssteg på en relativt stor del av markytan uppnås inte de föroreningsmängder/-halter som för situation före exploatering. Det bedöms heller inte rimligt att dagvatten kommer kunna genomgå rening i den omfattning som programvaran (StormTac) beräknar, då parametern "minsta möjliga utloppshalt" är avaktiverad för samtliga anläggningar. Med anledning av rimlighet i investeringskostnad och osäkerheten i reningseffekten i anläggningar väljs detta förslag bort.

Föroreningsresultat för exploateringsområde A och E-H samt B-D redovisas i tabell nedan. Ljusblå färgning indikerar värden för områdena före exploatering. Röd färg i tabeller indikerar föroreningar som överskrider värden för området före exploatering. Grön färg indikerar föroreningar som underskrider situation före exploatering.

Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område A, E-H.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	17	320	1,5	3,1	9,1	0,056	1	1,3	0,0031	9000	46	0,94
Efter exploatering (kg/år)	80	1900	5,7	19	51	0,46	6,0	4,8	0,034	23000	210	2,8
Efter exploatering med rening (kg/år)	14	520	0,29	2,4	2,6	0,023	0,46	0,30	0,0068	2300	26	0,43

Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område A, E-H.

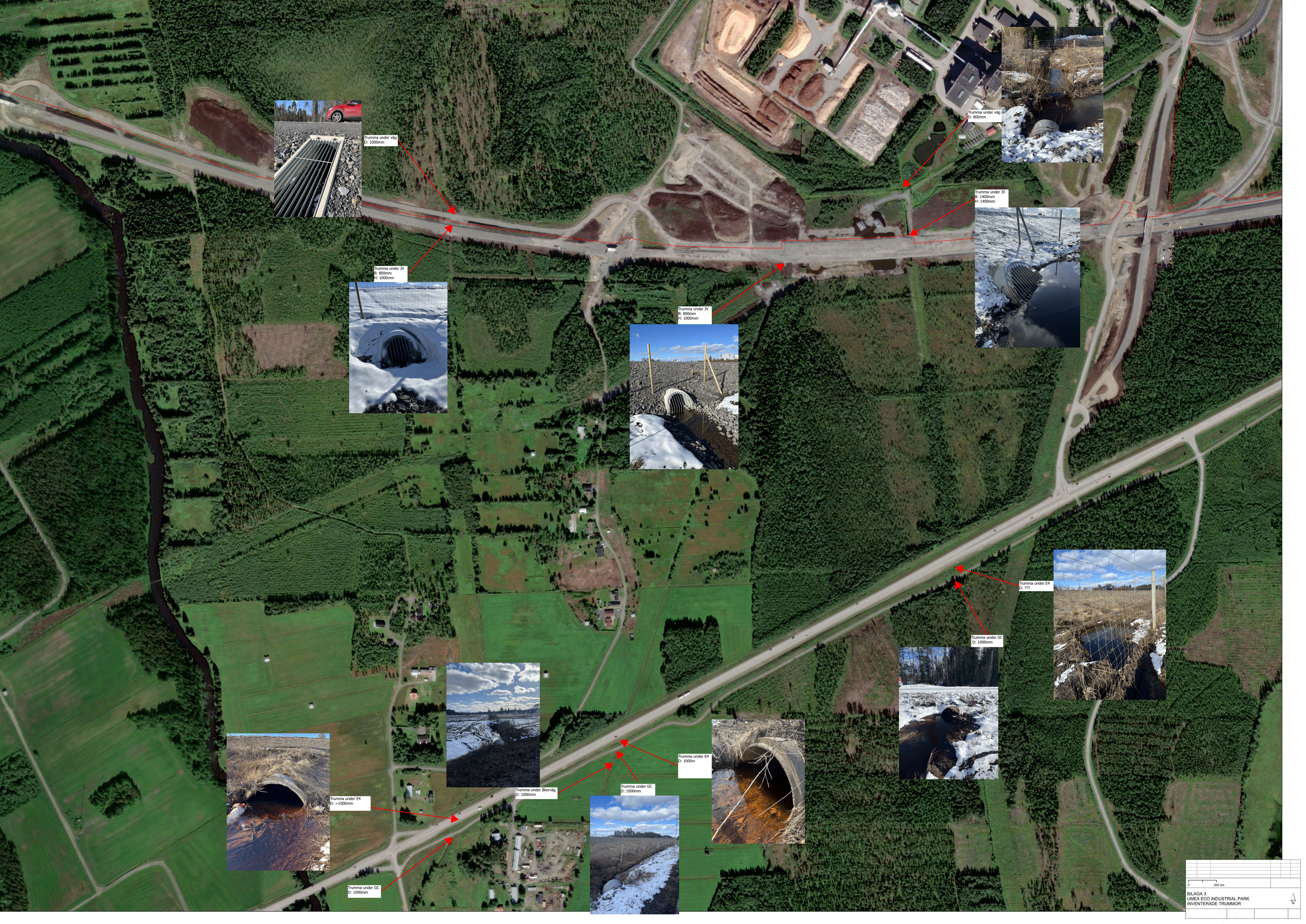
Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	68	1600	4,8	16	43	0,39	5,1	4,1	0,029	1900	440	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	12	440	0,24	2	2,2	0,019	0,39	0,25	0,0057	2000	22	0,36

Föroreningsresultat avseende mängder före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (kg/år)	6,6	120	0,57	1,2	3,5	0,021	0,4	0,49	0,0012	3400	18	0,36
Efter exploatering (kg/år)	34	800	2,4	7,9	22	0,19	2,5	2,0	0,014	9500	220	1,2
Efter exploatering med rening (kg/år)	5,8	220	0,12	1,00	1,1	0,0097	0,19	0,13	0,0028	960	11	0,18

Föroreningsresultat avseende halter före och efter exploatering för område B-D.

Föroreningshalter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering (µg/l)	32	600	2,8	5,8	17	0,11	2	2,4	0,0059	17000	86	1,8
Efter exploatering (µg/l)	68	1600	4,8	16	43	0,39	5,0	4,1	0,028	1900	440	2,4
Efter exploatering med rening (µg/l)	12	440	0,24	2	2,2	0,019	0,39	0,25	0,0056	2000	22	0,36



Trumma under väg
D: 1000mm



Trumma under väg
D: 800mm



Trumma under JV
B: 800mm
H: 1000mm



Trumma under JV
B: 1400mm
H: 1400mm



Trumma under JV
B: 800mm
H: 1000mm



Trumma under E4
D: ???



Trumma under GC
D: 1000mm



Trumma under överväg
D: 1000mm



Trumma under E4
D: >1000mm



Trumma under E4
D: 1000mm



Trumma under GC
D: 1000mm

Trumma under GC
D: 1000mm

