

Rapport Vattenutredning

Handläggare
Sophia Flybring
Mattias Turefeldt

Datum
2025-03-27

Tel
Sophia: +46 10 505 47 03
Mattias: +46 72 181 89 10

Projekt-ID
D6574367, UR100021

E-post
sophia.flybring@afry.com
Mattias.turefeldt@afry.com

Teknikansvarig
Ida Gomez Bergström

Uppdragsledare:
Johan Sjöln

Kund
Sundsvalls kommun

Övre Stockvik, industri- och verksamhetsområde



Status: Slutleverans

Granskad av:-
Hedvig Winther
Datum
2025-01-22

Innehåll

1.	Inledning.....	3
1.1	Underlag	3
2	Nuläge	4
2.1	Topografi	4
2.2	Rinnvägar	5
2.3	Nederbördshävning	6
2.4	Grundvattennivåer och jordarter	7
3	Flöden.....	7
3.1	Flöden från naturområdet.....	8
3.2	Flöden inom utredningsområdet.....	10
3.2.1	Flöden vid befintlig situation	11
3.2.2	Flöden vid planerad situation	12
4	Bortledning av vatten.....	15
5	Lokalt omhändertagande av dagvatten eller fördröjning	16
6	Dagvattenrecipenter	16
6.1	Draget.....	17
6.2	Svartviksfjärden	18
6.3	Vapelbäcken.....	18
7	Föroreningsituation före och efter exploatering utan rening	18
7.1	Föroreningar, område 1	19
7.2	Föroreningar, område 2	21
8	Förslag till åtgärder och systemlösning.....	23
9	Påverkan och konsekvenser	25
9.1	Föroreningar efter åtgärder, område 1	25
9.1.1	Påverkan på MKN, område 1	27
9.2	Föroreningar efter åtgärder, område 2	28
9.2.1	Påverkan på MKN, område 2	29
10	Skyfall	30
11	Behov av fördjupade utredningar och miljötillstånd.....	34
11.1	Dagvattenutredning (DVU)	34
11.2	Tillstånd för massaupplag.....	34
11.3	Tillstånd för vattenverksamhet.....	34
11.4	Tillstånd för vattenverksamheter i myrmark	34
	Referenser.....	36

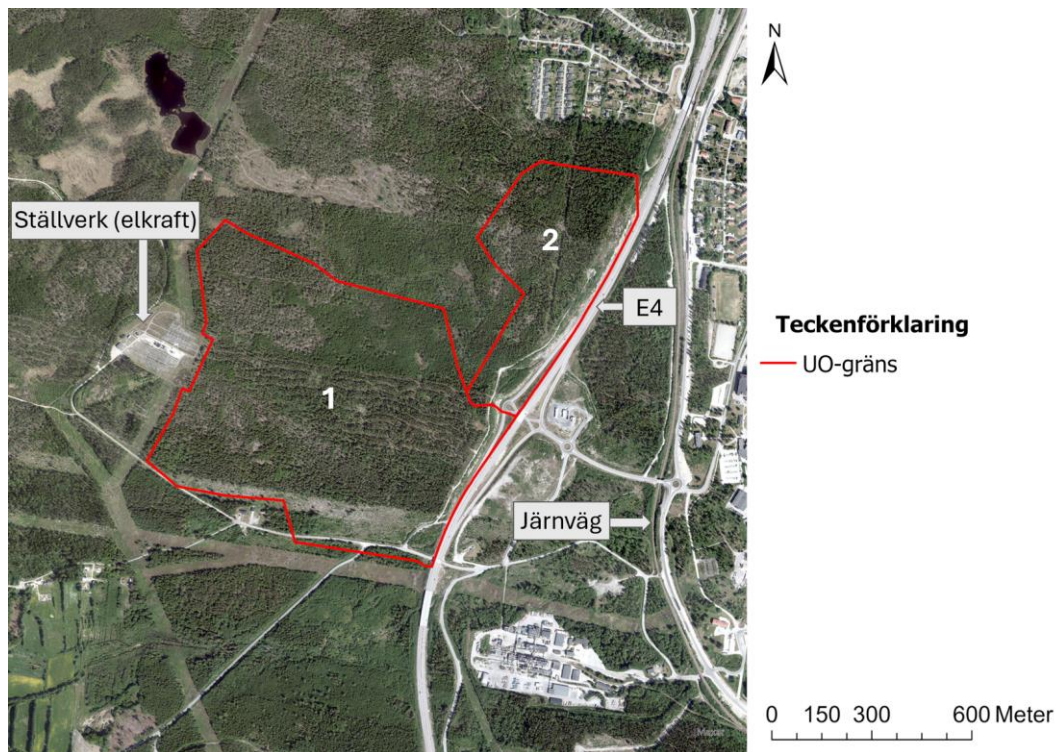
1. Inledning

AFRY har på uppdrag av Sundsvalls kommun tagit fram en vattenutredning för det planerade industri- och verksamhetsområdet Övre Stockvik. Vattenutredningen har tagits fram som underlag inför samråd och för kommunens fortsatta arbete med markanvändning, ansvarsfördelning för dagvatten och områdesplanering.

Vattenutredningen ger en övergripande sammanställning över områdets behov och förutsättningar för att hantera dag- och skyfallsvatten efter planens genomförande. Utredningen redovisar även föroreningsberäkningar för befintlig och planerad situation.

Utredningsområdet är beläget väster om trafikplats Stockvik. Marken inom området består till störst del av skogsområde, med några enklare vägar samt en påfart till E4an. Väster om utredningsområdet finns ett ställverk.

Utredningsområdet är uppdelat i två områden där det ena planeras inneha konventionella industrier (område 1) och det andra planeras inneha lättare industri (område 2) se Figur 1-1.



Figur 1-1. Karta över utredningsområdet (UO) (Bildkälla SCALGO, hämtad 2024-12-11).

Planeringen för dubbelspår mellan Dingersjö och Sundsvall är en del av en större satsning för att öka kapaciteten och minska restiden på Ostkustbanan mellan Sundsvall och Stockholm till cirka två timmar. Projektet ska möjliggöra fler person- och godståg, högre hastigheter och bättre industrianslutningar, vilket också minskar risken för förseningar (Trafikverket, 2025). Hanteringen av de stora massor som uppstår vid bygget planeras att användas som utfyllnad för att skapa terrasserings inom utredningsområdet för Övre Stockvik. Även massor från Sundsvalls bangård kan komma att användas.

1.1 Underlag

I Tabell 1-1 listas underlag som använts i utredningen.

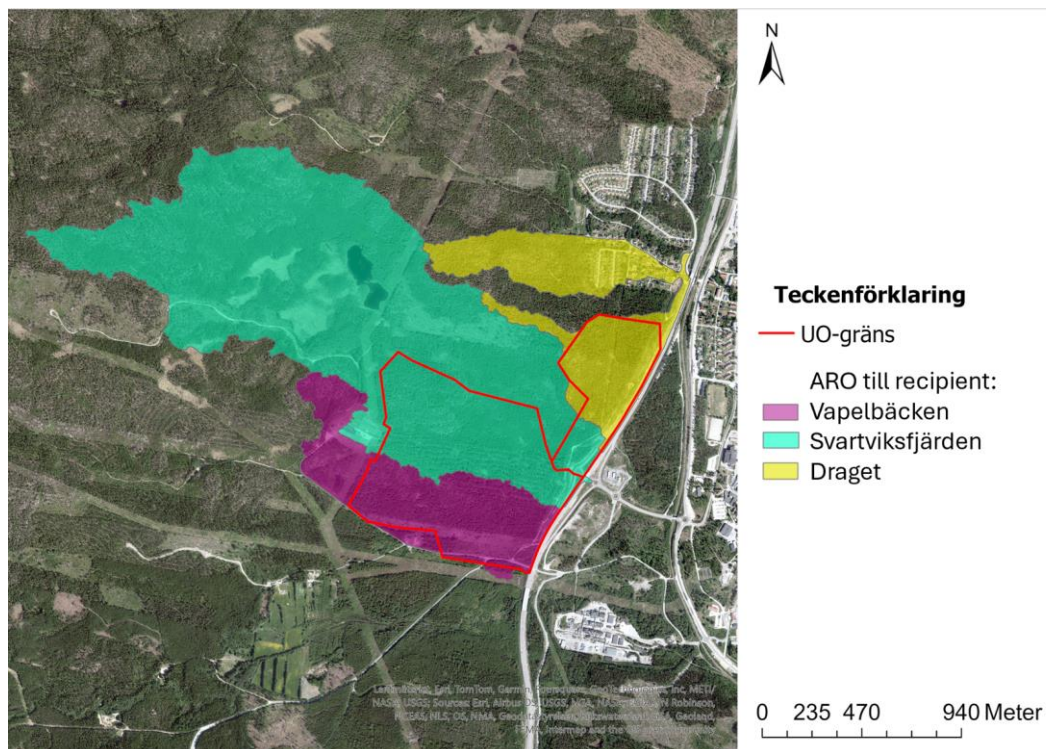
Tabell 1-1. Underlag för utredningen.

Underlag	Upprättat	Tillhandahållen
Vattenutredning_upphandlingsstöd 241018.pdf	2024-10-10	
Dagvattenplan-2020.pdf	2020-06-23	
P110	2016	
Övre stockvik projektering 2024-10-22.dwg		2025-01-15
MUR_Övre Stockvik.pdf	2024-12-18	2024-12-18
PM_Geoteknik_Övre Stockvik	2024-12-18	2024-12-18

2 Nuläge

I dagsläget rinner naturvatten in till utredningsområdet västerifrån från ett naturområde bestående av skogsmark. Figur 2-1 visar tre avrinningsområden som rinner in till utredningsområdet. Dessa tre når olika recipienter. Det gulmarkerade avrinningsområdet mynnar ut i kustvattnet Draget. Det gröna avrinningsområdet mynnar till kustvattnet Svartviksfjärden. Det lila avrinningsområdet når Vapelbäcken, som i sin tur rinner till Svartviksfjärden.

Figuren visar att det gröna avrinningsområdet tillhör båda områdena och kommer att delas upp i två delavrinningsområden för att leda dagvattnet till rätt typ av åtgärd vid omhändertagandet.



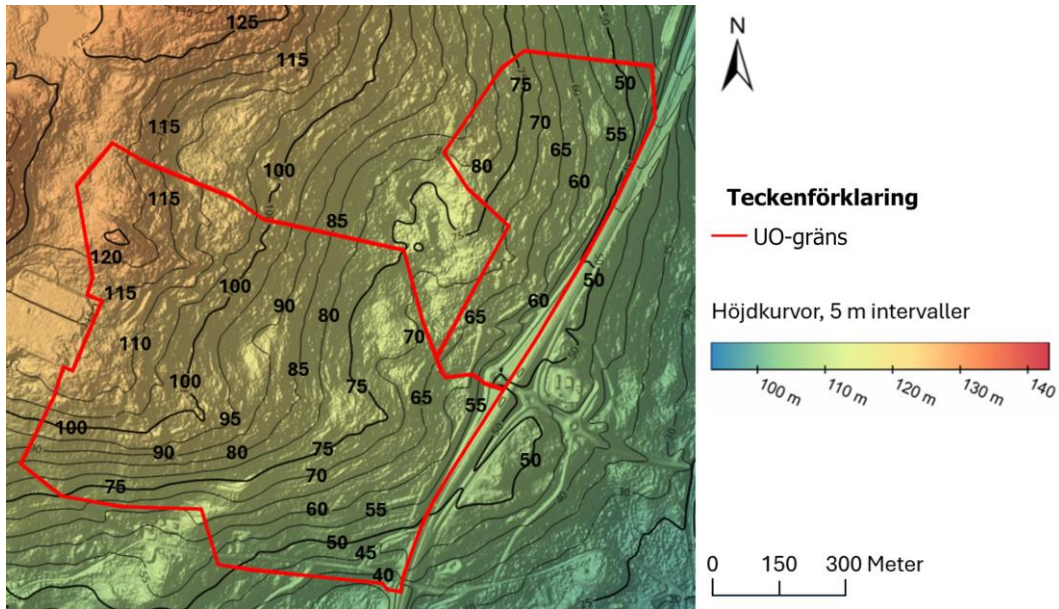
Figur 2-1. Avrinningsområden för utredningsområdet (Bildkälla SCALGO, hämtad 2024-12-11).

2.1 Topografi

Gällande topografin sluttar område 1 från väst/nordväst mot öster/sydost ner mot E4 och Stockvik. Befintlig markyta varierar mellan ca +120 längst i nordväst och ca +40

längst i sydost. Område 2 sluttar från ca +85 i väster mot ca +45 i öster. Alla angivna marknivåer är i höjdsystem RH 2000 (AFRY, 2024).

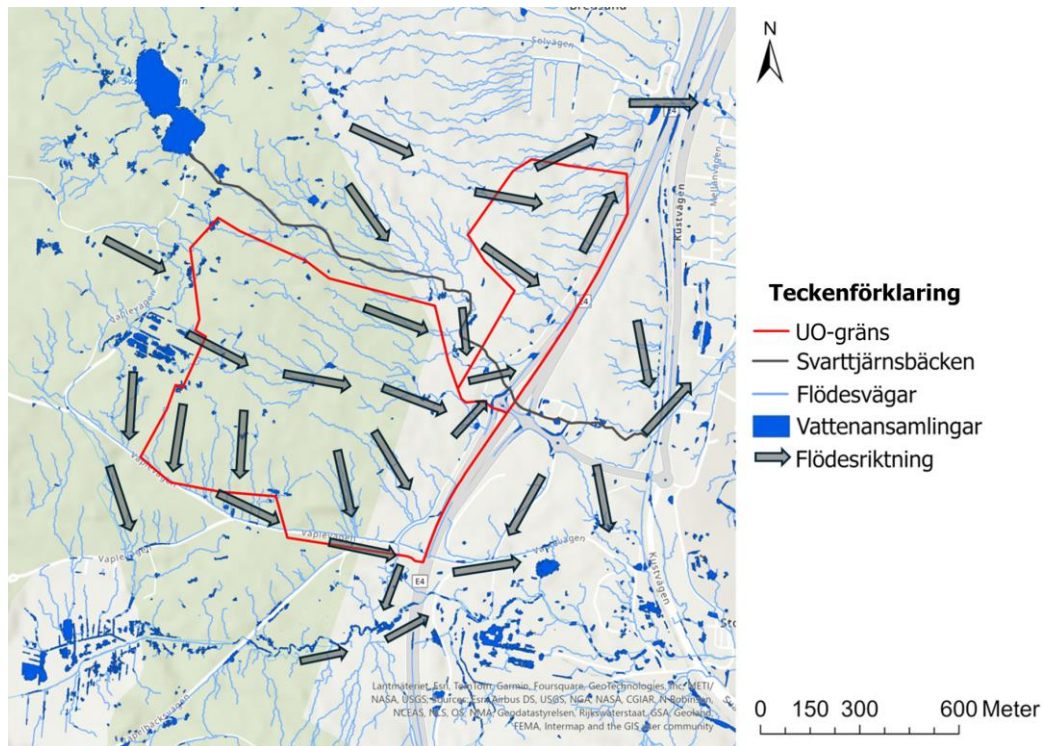
Figur 2-2 visar höjdkurvor inom utredningsområdet med 5 meters intervaller.



Figur 2-2. Höjdkurvor med 5 meters intervaller (Bildkälla SCALGO, hämtad 2025-01-30).

2.2 Rinnvägar

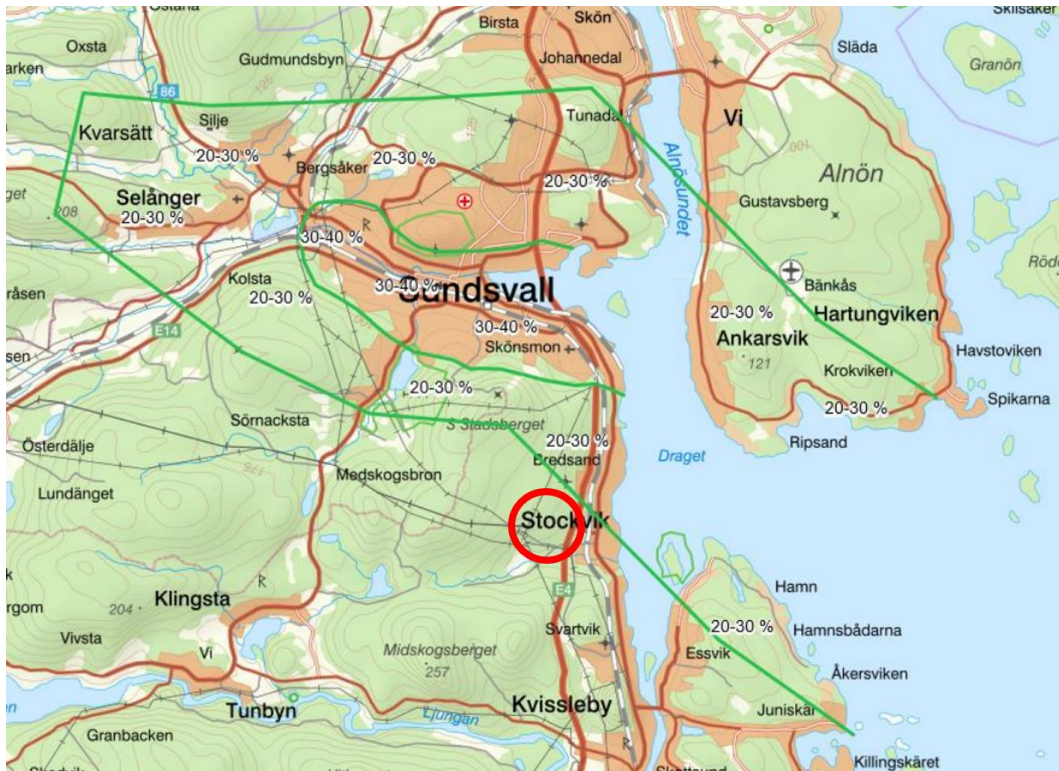
Figur 2-3 visar rinnvägar och lågpunkter inom utredningsområdet. Utredningen analyserar ett regn på 50 mm då det är vid den nederbördsmängden som lågpunkter har fyllts upp och avrinningsområdet då är mättat. Då området kommer att fyllas ut och bilda terrasserings kommer den befintliga situationen skilja sig från den planerade.



Figur 2-3. Befintligt läge med flödesvägar och lågpunkter (Bildkälla SCALGO, hämtad 2024-12-11).

2.3 Nederbördshävning

Centrala Sundsvall riskerar upp till 40 % ökad nederbörd vid östliga och sydostliga vindar då luften hävs mot bergen och kondenseras, kallad nederbördshävning. Hävningseffekten är starkast över stadskärnan och minskar med avstånd från stadsbergen. Vid planering av dagvattenhantering bör höjder för ökande nederbörd i dessa områden beaktas, även utanför det yttre gröna strecket på kartan där effekten avtar (Sundsvalls kommun, 2020). I enlighet med Sundsvalls kommun behöver vattenutredningen inte räkna med nederbördshävning då utredningsområdet ligger utanför gränsen för detta. Figur 2-4 visar karta med gräns för nederbördshävning, utredningsområdets placering är ungefärligt utmärkt med röd cirkel.



Figur 2-4. Riskområden för nederbördshävning. Figur modifierad, områdets lokalisering utmärkt med röd cirkel (Bildkälla: Dagvattenplan; Sundsvalls kommun, 2020).

2.4 Grundvattennivåer och jordarter

Inom område 1 består jorden huvudsakligen av 0–2 meter stenig, sandig grusmorän ovanpå berg, med djupare jordlager på 3–5 meter i södra delen. Blötområden inom detta område har dessutom ett lager av torv, med en mäktighet varierande mellan 0,6–1,0 meter ovan morän, block eller berg. För område 2 är jordlagren liknande, med 0–2 meter stenig, sandig grusmorän på berg (AFRY, 2024).

Grundvatten påträffas generellt i ett magasin i jord, i moränlagret, och ett i berg. Inom område 1 finns även begränsade magasin i de torvområden som påträffas. Grundvattenmagasinen kan stå i kontakt med varandra, då det inte förekommer några sammanhängande lerlager i något av områdena. I magasinerna i morän och i berg har uppmätta nivåer inom område 1 varierat mellan cirka 1,1 – 2,7 meter under markytan. Inom de blöta torvområdena i område 1 ligger grundvattennivån ännu närmare ytan.

För område 2 specificeras inga separata mätvärden, men det antas att nivåerna är liknande då områdena är närliggande och har likartade förhållanden (AFRY, 2024).

3 Flöden

StormTac är ett webbaserat verktyg för att beräkna och planera dagvattenhantering, inklusive flöden och föroreningar. Det använder avrinningskoefficienter för att bestämma hur effektivt ett område avleder vatten och årsmedelnederbörden för att skapa mer exakta beräkningar. Genom att ta hänsyn till dessa parametrar kan StormTac dimensionera dagvattensystem och föreslå lämpliga åtgärder. I denna rapport har en årsmedelnederbörd på 760 mm/år använts med en korrigeringsfaktor

enligt SMHI för att ge en mer representativ årsmedelnederbörd och likna verkliga förhållanden (SMHI, 2023).

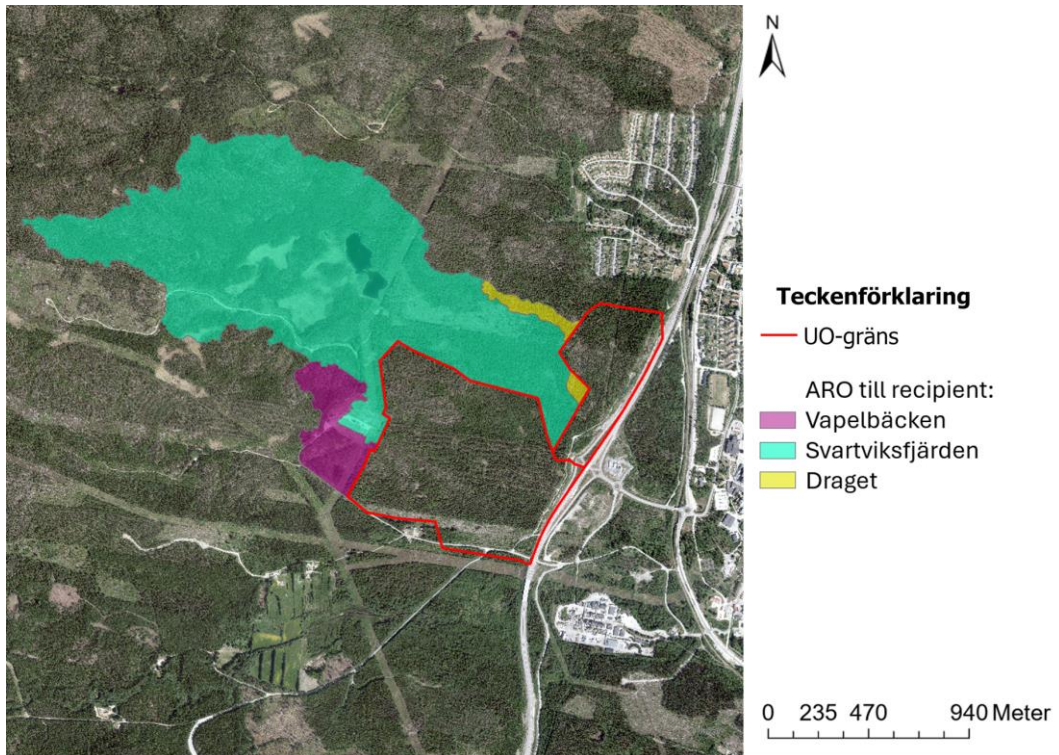
Markanvändningen är satt efter beskrivning enligt StormTacs guide.

Markanvändningen *skogsmark* har en avrinningskoefficient på 0,15. Vid extrem nederbörd ökar avrinningskoefficienten för icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och skog, till ett värde inom 0,2–0,8 beroende på topografi (marklutning) (Svenskt Vatten, 2016). Enligt MSB:s Vägledning för skyfallskartering används avrinningskoefficienten 0,75 för 100-årsregn för icke hårdgjorda ytor (MSB, 2017).

För den planerade situationen har markanvändningen satts till *Industri* för område 1. Beskrivningen för markanvändningen enligt StormTacs guide: "Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor.". Markanvändningen *Industri, mindre förorenat* används för område 2 och beskrivs i StormTacs guide som följande: " Industriområde (se separat beskrivning) som är glesare och inte så hårdgjort som normalt, kan alternativt specificeras genom att använda industriområde och minska faktorn till mindre än 5 i boxen Dagvatten under Koncentration i modellen Föroreningstransport.". *Industri, mindre förorenat* är beräknade med avrinningskoefficient enligt rekommendation från StormTac. Dessa är satta till 0,6 för *Industri* och 0,5 för *Industri, mindre förorenat*. Hårdgjorda ytor såsom industriområde kan antas få avrinningskoefficienten 1,0 vid beräkning vid mycket stora regn, exempelvis 100-årsregn (MSB, 2017).

3.1 Flöden från naturområdet

Uppströms finns ett naturområde med omfattande flöden som idag rinner genom utredningsområdet. Dessa flöden har beräknats för att ge en uppskattning om vilka flöden som området i dagsläget tar emot. Beräkningar har genomförts för att kvantifiera dessa flöden och säkerställa att de kan avledas innan de når det planerade området för att undvika påverkan på det framtida dagvattensystemet. Naturvattnet från skogsområdet är inte förorenat och behöver inte renas innan det når recipienterna. Därför bör naturvattnet ledas bort innan det når utredningsområdet och undvika onödig förorening. Figur 3-1 visar avrinningsområdena uppströms samt vilken recipient de har i dagsläget.



Figur 3-1. Avrinningsområden uppströms (Bildkälla SCALGO, hämtad 2024-12-11).

Tabell 3-1 redovisar markanvändningen, ytan, avrinningskoefficienter samt reducerad yta för avrinningsområdena. Flödesberäkningar för naturvattnet baseras på markanvändningen, vilken redovisas i Tabell 3-1, och med beräknade varaktigheter som redovisas i Tabell 3-2.

Tabell 3-1. Areaberäkning för befintlig och framtida situation med avrinningskoefficient och reducerad area.

ARO mot recipient	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (1-och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
Vapelbäcken	Skogsmark	136 600	0,15	20 490	0,75	102 450
Svartviksfjärden	Skogsmark	1 562 860	0,15	234 430	0,75	1 172 150
Draget	Skogsmark	39 230	0,15	5890	0,75	29 420
Totalt		1 738 690		260 810		1 304 020

Tabell 3-2. Varaktighet för befintlig situation.

Avrinningsområde	Varaktighet [min]
Mot Vapelbäcken	100
Mot Svartviksfjärden	250
Mot Draget	75

Tabell 3-3 redovisar flödena för naturvattnet uppströms från utredningsområdet.

Tabell 3-3. Beräknad naturmarksavrinning vid ett 10-, 30- och 100-årsregn för befintlig situation samt framtida situation med klimatfaktor 1,25.

ARO mot recipient	Flöden [l/s]					
	Befintlig situation			Framtida situation med klimatfaktor 1,25		
	10-årsregn	30-årsregn	100-årsregn	10-årsregn	30-årsregn	100-årsregn
Vapelbäcken	100	140	1100	130	180	1300
Svartviks-fjärden	590	830	6100	740	1000	7600
Draget	40	50	380	50	60	470

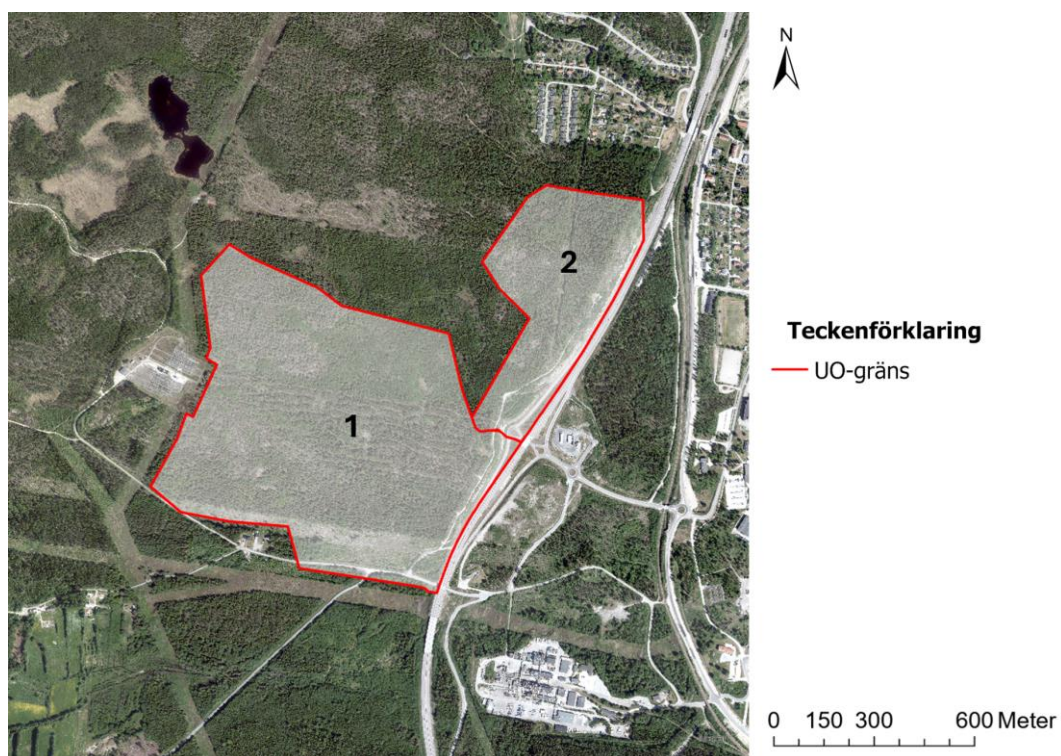
Flödena ökar för framtida situation. Detta beror på klimatfaktorn eftersom klimatförändringar leder till mer intensiva och frekventa regn, vilket ger högre avrinning.

3.2 Flöden inom utredningsområdet

I nuläget har utredningsområdet tre separata avrinningsområden, där dagvattnet leds till tre olika recipienter. Enligt den planerade situationen kommer dock flöden från dessa områden att sammanföras, vilket innebär att dagvattnet i framtiden kommer att blandas innan det leds vidare. Fördröjningsåtgärder kommer att implementeras för att hantera flödena på ett kontrollerat sätt innan utsläpp till recipient sker.

Vidare behandlar rapporten en sammanslagning av avrinningsområdena men uppdelat på de två områdena planen består av. Denna uppdelning utförs på grund av de två olika marktyperna för industriområden. Utredningsområdet är indelat i två delar, vilka representerar olika typer av aktivitet inom områdena. Område 1 planeras innehålla industri medan område 2 planeras ha lättare industri, vilket fått markanvändningen industri mindre förorenat i StormTac, se Figur 3-2.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede är det ännu inte möjligt att fastställa den slutliga uppdelningen av avrinningsområden eller vilken recipient dagvattnet slutligen kommer att ledas till. Det är möjligt att samtliga tre nuvarande recipienter fortsatt kan vara aktuella. Denna frågeställning kräver vidare utredning i kommande projektskeden.



Figur 3-2. Delområden vid beräkning av flöden för utredningsområdet (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-08).

Flödesberäkningar har beräknats sammantaget för område 1 och samma för område 2. Detta för att ge en uppskattning om flödena inom utredningsområdet. Flödesberäkningar har utförts för 10-, 30- och 100-årsregn och fördröjningsvolymen beräknas för ett framtida 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 ned till befintligt 10-årsregn.

3.2.1 Flöden vid befintlig situation

Flödesberäkningar för befintlig situation baseras på markanvändningen, vilken redovisas i Tabell 3-4 Tabell 3-5 och med beräknade varaktigheter som redovisas i Tabell 3-5. Tabell 3-6 redovisar flödena för befintlig situation.

Tabell 3-4. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom utredningsområdet med avrinningskoefficient och reducerad area.

Delområde	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (1-och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
1	Blandat grönområde	17 870	0,15	2680	0,75	13 400
	Grusväg	810	0,5	410	0,75	610
	Skogsmark	653 820	0,15	98 050	0,75	490 270
	Väg	7200	0,85	6120	1	7200
2	Blandat grönområde	5030	0,15	760	0,75	3770
	Skogsmark	208 830	0,15	31 330	0,75	156 620
	Väg	4490	0,85	3820	1	4490
Totalt		875 020		143 170		676 360

Tabell 3-5 redovisar beräknad varaktighet för flödena inom utredningsområdet.

Tabell 3-5. Varaktighet för befintlig situation.

Avrinningsområde	Varaktighet [min]
1	180
2	75

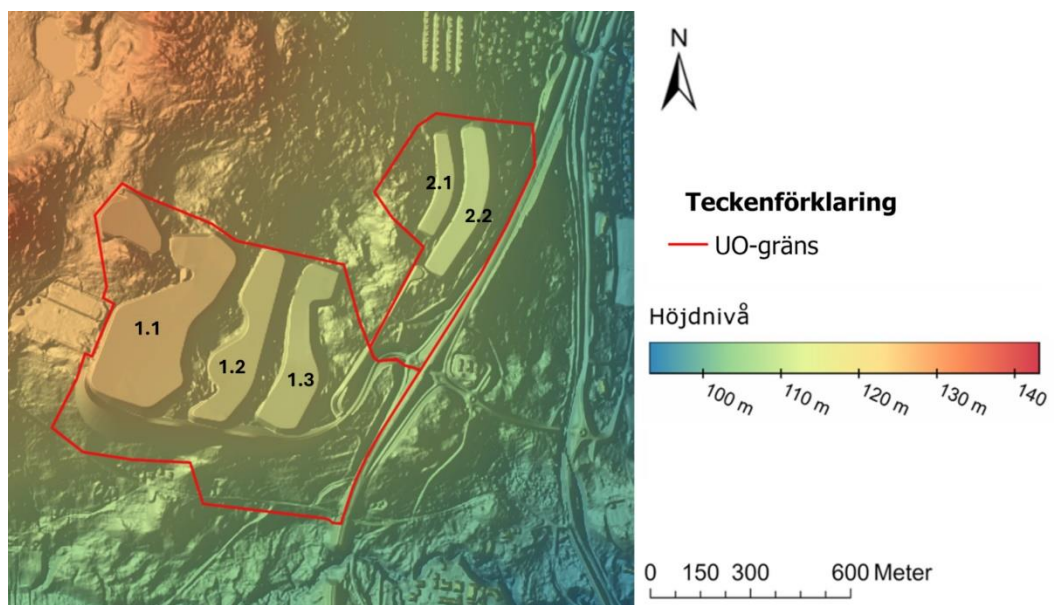
Tabell 3-6 redovisar flödena för befintlig situation förutredningsområdet.

Tabell 3-6. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 10-, 30- och 100-årsregn.

Delområde	Flöden [l/s]		
	10-årsregn	30-årsregn	100-årsregn
1	330	470	3300
2	210	310	2100

3.2.2 Flöden vid planerad situation

Den planerade situationen består av schaktade terrasseringar, planerade för industri, se Figur 3-3. Figuren visar även ny marknivåerna för planerad situation.



Figur 3-3. Planerad utformning av terrasseringar med benämningar samt planerad marknivå för utredningsområdet (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-20).

Flödesberäkningar för planerad situation baseras på markanvändningen som redovisas i Tabell 3-7 och med beräknade varaktigheter som redovisas i Tabell 3-8. Tabell 3-9 redovisar flödena för planerad situation.

Tabell 3-7. Areaberäkning för planerad markanvändning inom utredningsområdet med avrinningskoefficient och reducerad area.

Område	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (1-och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
1	Blandat grönområde	17 870	0,15	2680	0,75	13 400
	Industri	351 930	0,6	211 160	1	351 930
	Skogsmark	274 490	0,15	41 170	0,75	205 870
	Väg	17 410	0,85	14 800	1	17 410
2	Blandat grönområde	5030	0,15	760	0,75	3770
	Industri, mindre förorenad	73 070	0,5	36 540	1	73 070
	Skogsmark	123 550	0,15	18 530	0,75	92 660
	Väg	11 670	0,85	9920	1	11 670
Totalt		875 020		335 560		769 780

Tabell 3-8 redovisar beräknad varaktighet för flödena inom utredningsområdet.

Tabell 3-8. Varaktighet för planerad situation.

Avrinningsområde	Varaktighet [min]
1	18
2	10

Tabell 3-9 redovisar flödena för planerad situation för utredningsområdet.

Tabell 3-9. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation vid ett 10-, 30- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Område	Flöden [l/s]		
	10-årsregn	30-årsregn	100-årsregn
1	5700	7700	25 000
2	1900	2700	11 000

Jämförelse mellan flöden för befintlig situation (Tabell 3-6) och flöden för planerad situation (Tabell 3-9) visar att dagvattenflödet för respektive årsregn ökar för planerad situation jämfört med befintligt. Planerad situation innebär en ökad hårdgöringsgrad för området vilket försämrar markens infiltration och leder till ökade dagvattenflöden. Även klimatfaktorn påverkar dagvattenflödena.

Erforderlig fördröjningsvolym för områdena presenteras i Tabell 3-10.

Tabell 3-10. Planerat 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 ner till befintligt 10-årsregn.

Område	Flöden [l/s]		Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
	Befintligt 10-årsregn	Planerat 30-årsregn	Flödesutjämning
1	330	7700	15 000
2	210	2700	2600

Enligt gällande strategi för dagvattenhantering ska flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät eller utsläpp till recipient sker. I Tabell 3-11 redogörs för den magasinvolym som krävs för att utredningsområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav. Magasinvolymen representerar den volym vatten som ska kunna fördröjas i magasinet.

Magasinet förses med strypt utlopp och rekommenderas att dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom det varierar med fyllningstiden (Svenskt Vatten, 2016). Det genomsnittliga utflödet kan då enligt Svenskt Vatten antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 3–11. Beräknad magasinvolym för planerad situation.

Område	Utflöde före exploatering [l/s]	Reducerad area efter exploatering [ha _{red}]	Specifik avtappning ** [l/s ha _{red}]	Genomsnittlig specifikavtappning *** [l/s ha _{red}]	Erforderlig magasinvolym, strypt utlopp [m ³]
1	330	27	12	8	15 000
2	210	6,5	32	22	2600
Totalt	540	33,5	-	-	-

* Motsvarar det maximala tillåtna utflödet ur föreslaget magasin.

** Beräknas genom (flödet före exploatering) / (reducerad area efter exploatering).

*** Motsvarar den avtappning som magasinet dimensioneras efter, dvs. 2/3 av den specifika avtappningen.

I Tabell 3–11 redovisas att erforderlig magasinvolym för dammen är 15 000 m³ och för dikena 2600 m³.

4 Bortledande av vatten

Vid utvecklingen av det planerade industri- och verksamhetsområdet krävs en utredning av dagvattenhanteringen, särskilt med tanke på områdets naturliga förutsättningar som skogsområde med orörd mark och dess närhet till en trafikplats. Hantering av vatten från regn, smältvatten och skyfall, liksom mark- och grundvatten, är avgörande för att minimera risken för översvämningar, erosion och försämrad markstabilitet.

För att begränsa tillflödet av naturvatten från uppströms liggande skogsområden kan ett avskärande dike avgränsa och leda bort naturvatten från väster om utredningsområdet och hindra att det rinner in till området och förorenas. Förslagsvis anläggs det avskärande diket längs med de befintliga flödesstråken så långt det är möjligt och leds om förbi de planerade exploateringsområdena (se Figur 10-1 längre ner i rapporten för befintliga flödesstråk). Det avskärande diket kräver noggrann och välavvägd utformning för att inte riskera att för stora flöden rinner nedströms eller att det blir en tillståndskrävande markavvattning. Exempelvis kan ett dike samla upp ytligt avrinnande regn- och smältvatten och leda det bort från ställverket väster om utredningsområdet. Ett avskärande dike kan även bidra till att separera vatten som naturligt flödar genom området från det vatten som genereras inom industriområdet, vilket underlättar en tydligare hantering av dagvattnet. Detta behöver studeras vidare i en fördjupad dagvattenutredning.

Vid hantering av regn och smältvatten inom industriområdet är det av vikt att se över behovet av lokala åtgärder för fördröjning och infiltration. Permeabla ytor och anläggningar som regnbäddar eller fördröjningsmagasin kan användas för att utjämna flöden och minska belastningen på recipienten vid snösmältning. Dessutom kan det vara lämpligt att identifiera naturliga lågpunkter där vatten kan samlas och hanteras kontrollerat. Det är också rekommenderat att återföra naturmarksvatten till grundvattnet så högt upp som möjligt i systemet för att minimera negativ påverkan.

Vid skyfall ses robusta flödesvägar över som leder vattnet bort från kritiska områden som byggnader och infrastruktur. För industriområden är det också väsentligt att säkerställa att vattenhanteringen inte påverkar omgivande områden nedströms såsom trafikplatsen och järnvägen öster om planen.

5 Lokalt omhändertagande av dagvatten eller fördröjning

För att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten i det planerade området är det av största vikt att sträva efter att omhänderta dagvattnet lokalt, utan att belasta det allmänna dagvattennätet eller omgivande recipienter. Enligt dagvattenplanens strategiska utgångspunkter bör dagvattnet hanteras inom området genom lösningar som främjar både infiltration och fördröjning av flöden. Infiltration är en vanlig metod, där vattnet tas upp av marken och rinner inte ytligt vidare, vilket minskar belastningen på det allmänna systemet. Dagvattenåtgärder som regnbäddar eller infiltrationsdiken kan användas för att uppnå detta.

I vissa fall, när marken inte tillåter effektiv infiltration, måste alternativ för att fördröja dagvattnet användas. Detta kan göras genom att skapa fördröjningsmagasin eller genom att använda andra tekniska lösningar som temporärt lagrar vattnet innan det släpps ut i systemet. Fördröjning är en viktig åtgärd för att minska risken för översvämningar, särskilt vid extrema väderförhållanden. Genom att bromsa flödet och hålla vattnet på plats under en viss tid, minskas trycket på det allmänna nätet och risken för negativa konsekvenser nedströms. Fördröjningsåtgärder kan i vissa fall även bidra till rening av dagvatten, exempelvis genom sedimentation av partiklar i dammar eller svackdiken. Dock beror reningseffekten på val av åtgärd och de lokala förhållandena, varför specifika reningskrav bör beaktas vid dimensionering av dagvattenhanteringen.

Vidare måste hantering av andra typer av vatten, som släckvatten och smältvatten från snö, beaktas, eftersom dessa också kan påverka dagvattenflödena. I de fall där infiltration inte är genomförbar eller LOD inte kan uppnås fullt ut, är det nödvändigt att planera för effektiva fördröjningslösningar för att kontrollera och minska flödena.

Fyllnadsmassorna som uppstår vid ombyggnationen av järnvägen kommer troligen från jungfrulig mark och antas vara rena, förutsatt att inga föroreningar påträffas. Typen av massor kan variera mellan olika områden och kan exempelvis bestå av lerig morän eller bergkross. Det är i dagsläget inte fastställt vad massorna består av.

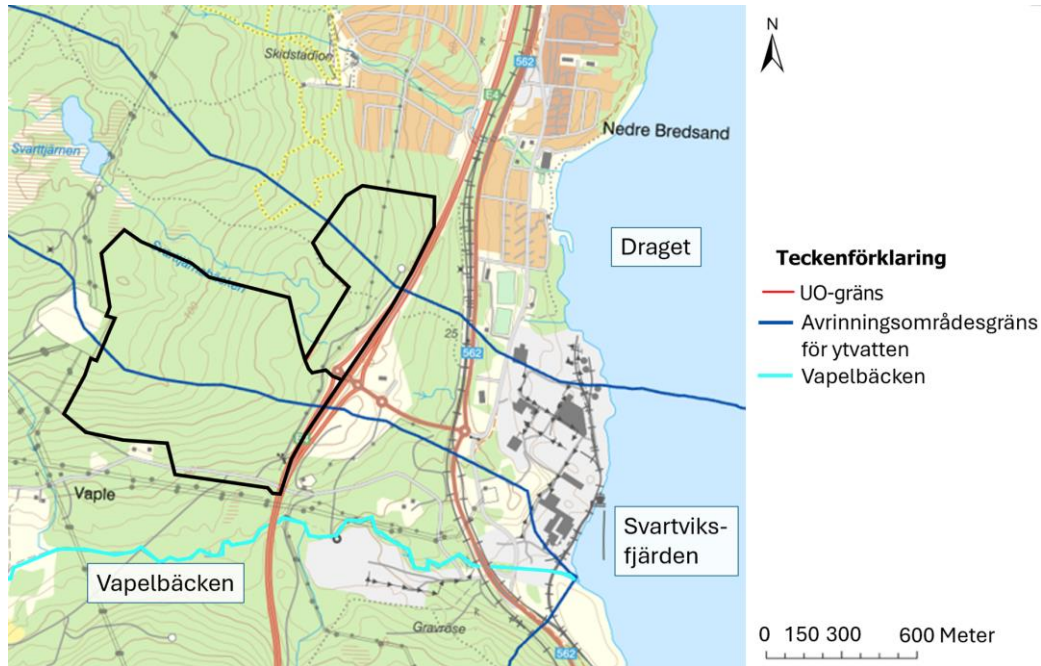
Marken inom utredningsområdet kommer att kompakteras i stor utsträckning, vilket kan leda till begränsad infiltration. I ett senare skede bör det utredas var massorna kan schaktas ut och ersättas med krossmaterial för att förbättra infiltrationen, dock först efter att planen är fastställd.

En väl genomförd strategi för lokalt omhändertagande av dagvatten, som inkluderar både infiltration och fördröjning, är avgörande för att säkerställa att området kan hantera ökade flöden och minimera belastningen på både det allmänna dagvattennätet och omgivande miljöer.

6 Dagvattenrecipienter

I dagsläget består utredningsområdet tills störst del av skogsmark, därav finns inget befintligt ledningsnät. Enligt Sundsvalls dagvattenstrategi ska LOD praktiseras vilket innebär att dagvattnet ska omhändertas där det uppstår eller nära källan i stället för att leda bort dagvattnet via ledning. Syftet är att minska belastningen på dagvattensystem, minska risk för översvämningar och inte ge negativ påverkan på vattenkvaliteten i recipienter.

Enligt VISS vattenkarta har utredningsområdet tre recipienter nämligen Draget, Svartviksfjärden och Vapelbäcken, se Figur 6-1.



Figur 6-1. Recipienterna Draget, Svartviksfjärden och Vapelbäcken. Utredningsområdets ungefärliga placering visas med svart linje (VISS, 2024).

Tabell 6-1 redovisar den ekologiska och kemiska statusen i recipienterna. Statusklassificering för ekologisk och kemisk status sattes år 2023 i samband med skiftet av den andra och tredje förvaltningscykeln.

Tabell 6-1. VISS statusklassificering av recipienterna Draget, Svartviksfjärden och Vapelbäcken från 2023-05-05.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Draget	Måttlig	God status år 2039	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Svartviksfjärden	Måttlig	God status år 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Vapelbäcken	God	God	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

6.1 Draget

Draget är ett kustvatten med måttlig ekologisk statusklassificering på grund av ämnen som arsenik och zink, även växtplankton och klorofyll påverkar klassningen av Draget. Flera aspekter som sammantaget gett recipienten klassificeringen måttlig är otillfredsställande konnektivitet och vågeregim i kustvattnet. Sötvattenflöden, morfologiskt tillstånd, grunda vattenområdets morfologi samt bottenstrukturer och sediment bidrar till klassificeringen.

Den kemiska statusen är klassad som uppnår ej god på grund av prioriterade ämnen såsom bromerad difenyleter, kvicksilver och dioxiner. Även påverkanskällor från industri, förorenade områden, diffusa källor från transport och infrastruktur bidrar till klassificeringen av recipienten (VISS, u.å.a).

6.2 Svartviksfjärden

Svartviksfjärden har klassificerats med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den ekologiska bedömningen baseras på växtplankton och hydromorfologiska faktorer, där morfologiskt tillstånd och hydrografiska villkor bedömts som otillfredsställande eller dåliga. Detta påverkar bottenfaunans reproduktion och spridning samt växtligheten på mjuka bottenar negativt. Den kemiska statusen är otillräcklig på grund av förhöjda halter av kvicksilver och PBDE (VISS, u.å.b).

6.3 Vapelbäcken

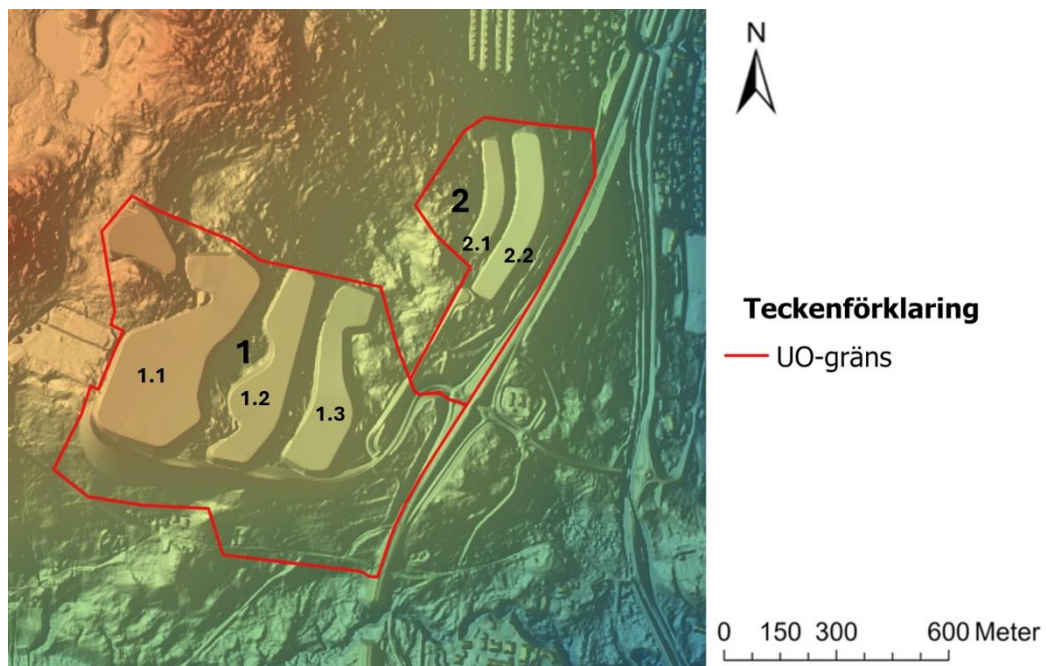
Vapelbäcken har bedömts ha god ekologisk status, men tillförlitligheten i bedömningen är låg. Den kemiska statusen uppnår däremot ej god. Detta beror på att gränsvärden för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla Sveriges ytvatten, främst på grund av atmosfärisk deposition. Påverkansanalysen visar att flera ämnen kan påverka vattenförekomsten negativt, men för vissa ämnen saknas tillräckliga data för en exakt statusklassning. Bedömningen och sammanvägningen av kemisk status har gjorts enligt tillgängliga referenser och metoder för påverkansanalys (VISS, u.å.c).

7 Föroreningsituation före och efter exploatering utan rening

Kapitlet redogör för de beräkningar som är genomförda för föroreningskoncentrationer och -mängder inom området före och efter exploatering och hur dessa förändras. Årsmedelnederbörden som använts till föroreningsberäkningarna är satt till 760 mm med korrektionsfaktor använts enligt SMHI:s årsmedelnederbördsdatering (SMHI, 2023). Korrektionsfaktor används för att ge en mer representativ årsmedelnederbörd genom att höjd för provtagningsfel som vind, adhesion och avdunstning. Trafikflödet för E4:an intill utredningsområdet är satt till 2000 fordon/dygn (Trafikverket, u.å).

För föroreningsberäkningarna har enbart marken för industriområdena beräknats. Detta för att övrig mark omfattande består av skogsmark såsom för befintlig situation. Dagvatten inom skogsmark behöver inte renas om det inte blivit kontaminerat genom att exempelvis runnit in till industrimarken. Utformningen av utredningsområdet är ännu inte fastställd. De föroreningsberäkningar som hittills utförts baseras på schablonvärden och markanvändning. Område 1 har bedömts som industri, medan område 2 klassificerats som industri med mindre föroreningspåverkan. Föroreningsberäkningarna presenteras i tabellerna nedan för respektive område.

Figur 7-1 visar planerad situation för de två områdena. De upphöjda delarna inom områdena är industriytor.



Figur 7-1. Utredningsområdet för planerad situation med planerade terrasserings (Bildkälla: SCALGO 2025-01-20).

7.1 Föroreningar, område 1

I Tabell 7-1 redogörs för de föroreningskoncentrationer som gäller för industriytorna för område 1 före och efter exploatering i $\mu\text{g}/\text{l}$. Halter som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 7-1. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för område 1 före och efter exploatering.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	250
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	320	1700
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	2,7	16
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	5,8	35
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	16	210
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,095	1,2
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,3	11
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	2,9	14
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0065	0,061
Subspenderad Substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	18 000	81 000
Olja	$\mu\text{g/l}$	83	2000
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,047	0,8
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0047	0,12
BDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00011	0,00017
BDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00014	0,00021
BDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015

Tabell 7-1 visar att samtliga föroreningshalter ökar för område 1 med planens genomförande med undantag för halt av BDE 209 som är samma som för befintlig situation.

I Tabell 7-2 redogörs för föroreningsmängder i $\text{kg}/\text{år}$ som gäller för område 1 före och efter exploatering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 7-2. Föroreningsmängder (kg/år) för område 1, före och efter exploatering.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	1,5	43
Kväve (N)	kg/år	30	300
Bly (Pb)	kg/år	0,26	2,8
Koppar (Cu)	kg/år	0,56	6,1
Zink (Zn)	kg/år	1,6	36
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0092	0,2
Krom (Cr)	kg/år	0,22	2
Nickel (Ni)	kg/år	0,28	2,5
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00063	0,01
Subspenderad Substans (SS)	kg/år	1700	14 000
Olja	kg/år	8	340
PAH16	kg/år	0,0046	0,14
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00046	0,021
BDE 47	kg/år	0,000011	0,000029
BDE 99	kg/år	0,000013	0,000036
BDE 209	kg/år	0,0014	0,0026

Tabell 7-2 visar att samtliga föroreningsmängder ökar med planens genomförande för område 1.

Jämförelse mellan Tabell 7-1 och Tabell 7-2 visar att föroreningsbelastningen ökar. Detta beror på att markanvändningen förändras från skogsmark till industriområde som innebär en ökad hårdgöringsgrad. En ökad hårdgöringsgrad minskar infiltrationen och ökar ytavrinningen. Dessutom kan verksamheter inom området bidra till ytterligare föroreningspåverkan genom exempelvis utsläpp från transporter, hantering av material och bidra till ökad föroreningsbelastning.

7.2 Föroreningar, område 2

I Tabell 7-3 redogörs för de föroreningskoncentrationer som gäller för industriytorna för område 2 före och efter exploatering i µg/l. Halter som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 7-3. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för område 2, före och efter exploatering.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	240
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	320	1500
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	2,7	12
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	5,8	29
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	16	170
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,095	0,84
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,3	7,4
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	2,9	10
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0065	0,051
Subspenderad Substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	18 000	71 000
Olja	$\mu\text{g/l}$	83	1300
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,047	0,63
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0047	0,087
BDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00011	0,00016
BDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00014	0,0002
BDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015

Tabell 7-3 visar att samtliga föroreningshalter ökar för område 2 med planens genomförande med undantag för halt av BDE 209 som är samma som för befintlig situation.

I Tabell 7-4 redogörs för föroreningsmängder i $\text{kg}/\text{år}$ som gäller för område 2 före och efter exploatering med och utan föreslagna reningsåtgärder. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 7-4. Föroreningsmängder (kg/år) för område 2, före och efter exploatering.

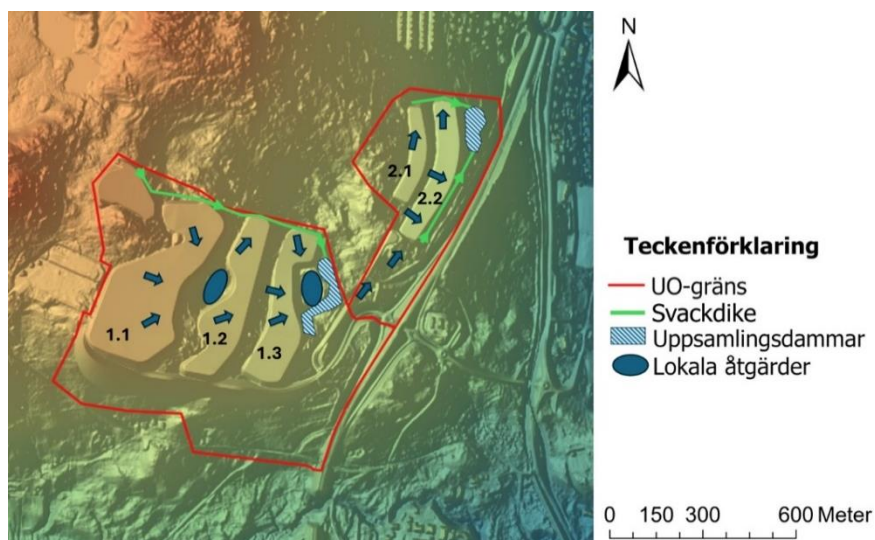
Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,32	8
Kväve (N)	kg/år	6,3	52
Bly (Pb)	kg/år	0,054	0,39
Koppar (Cu)	kg/år	0,12	0,96
Zink (Zn)	kg/år	0,33	5,7
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0019	0,028
Krom (Cr)	kg/år	0,046	0,25
Nickel (Ni)	kg/år	0,058	0,33
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00013	0,0017
Subspenderad Substans (SS)	kg/år	350	2400
Olja	kg/år	1,7	43
PAH16	kg/år	0,00095	0,021
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000095	0,0029
BDE 47	kg/år	0,0000023	0,0000054
BDE 99	kg/år	0,0000027	0,0000067
BDE 209	kg/år	0,0003	0,0005

Tabell 7-4 visar att samtliga föroreningsmängder ökar med planens genomförande för område 2.

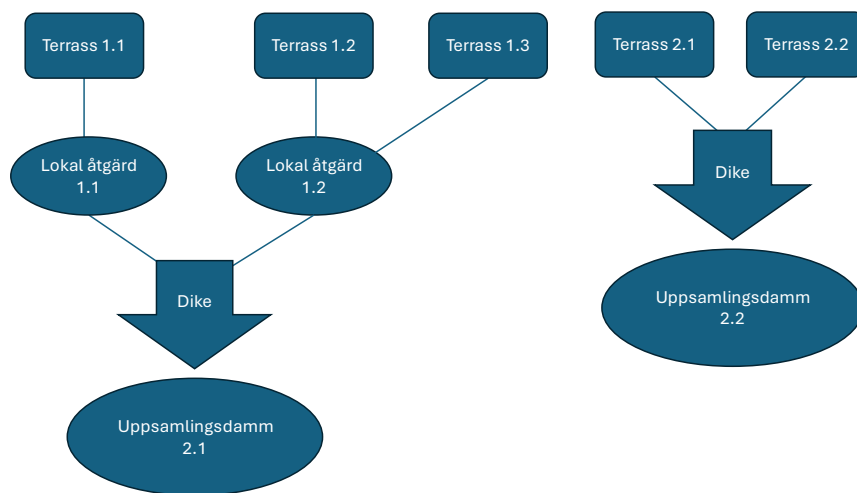
Jämförelse mellan Tabell 7-3 och Tabell 7-4 visar att föroreningsbelastningen ökar. Detta beror på att markanvändningen förändras från skogsmark till industriområde som innebär en ökad hårdgöringsgrad. En ökad hårdgöringsgrad minskar infiltrationen och ökar ytavrinningen. Dessutom kan verksamheter inom området bidra till ytterligare föroreningspåverkan genom exempelvis utsläpp från transporter, hantering av material och bidra till ökad föroreningsbelastning.

8 Förslag till åtgärder och systemlösning

Då detaljplanen ännu inte är beslutad föreslår utredningen generella åtgärder som är anpassade för denna typ av verksamhetsområde. Rening i form av svackdiken och dagvattendammar rekommenderas, se Figur 8-1. Ett flödesschema som visar hur systemet skulle kunna utformas redovisas i Figur 8-2.



Figur 8-1. Utredningsområdet med föreslagna åtgärder i ett första skede (Bildkälla: SCALGO 2025-01-20). Blåa flödespilar visar övergripande avrinningsriktningar.



Figur 8-2. Flödesschema på avrinningen över utredningsområdet.

Tabell 8-1 redovisar dagvattenåtgärdernas storlek för respektive område.

Tabell 8-1. Dagvattenåtgärdernas yta.

Område	Åtgärd	Yta [m ²]
1	Svackdike	14 000
	Uppsamlingsdamm 1	21 000
	Lokal åtgärd 1	11 000
	Lokal åtgärd 2	11 000
2	Svackdike	2600
	Uppsamlingsdamm 2	2700

9 Påverkan och konsekvenser

9.1 Föroreningar efter åtgärder, område 1

Tabell 9-1 redovisar föroreningshalter vid befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med åtgärder för område 1.

Tabell 9-1. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar för område 1.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	250	20
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	320	1700	500
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	2,7	16	0,38
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	5,8	35	1,9
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	16	210	3,0
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,095	1,2	0,039
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,3	11	0,31
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	2,9	14	0,45
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0065	0,061	0,0083
Suspenderad Substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	18 000	81 000	2900
Olja	$\mu\text{g/l}$	83	2000	25
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,047	0,8	0,040
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0047	0,12	0,0050
BDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00011	0,00017	0,000023
BDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00014	0,00021	0,000029
BDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015	0,0021

Tabell 9-1 visar att föroreningshalterna inte kommer ner till befintlig situation. De ämnen vars halter, även efter rening överskrider är fosfor, kväve, kvicksilver, och BaP.

Tabell 9-2 redovisar föroreningsmängder vid befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med åtgärder för område 1.

Tabell 9-2. Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar för område 1.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	kg/år	1,5	43	3,4
Kväve (N)	kg/år	30	300	86
Bly (Pb)	kg/år	0,26	2,8	0,066
Koppar (Cu)	kg/år	0,56	6,1	0,33
Zink (Zn)	kg/år	1,6	36	0,51
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0092	0,2	0,0066
Krom (Cr)	kg/år	0,22	2	0,053
Nickel (Ni)	kg/år	0,28	2,5	0,077
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00063	0,01	0,0014
Suspenderad Substans (SS)	kg/år	1700	14 000	500
Olja	kg/år	8	340	4,3
PAH16	kg/år	0,0046	0,14	0,0069
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00046	0,021	0,00086
BDE 47	kg/år	0,000011	0,000029	0,0000040
BDE 99	kg/år	0,000013	0,000036	0,0000049
BDE 209	kg/år	0,0014	0,0026	0,00036

Tabell 9-2 visar att föroreningsmängderna inte kommer ner till befintlig situation. De ämnen vars mängder även efter rening överskrider de i befintlig situation är fosfor, kväve, koppar, zink, kadmium, olja, PAH16 och BaP.

Resultatet visar att trots rening är det svårt att komma ner till befintliga nivåer. Därför rekommenderas en dagvattenutredning i ett senare skede, när utformningen av den planerade situationen har konkretiserats ytterligare. Denna kan på detaljnivå studera varje terrasseringar och på så vis ge mer ingående åtgärdsförslag, samt åtgärdsförslag som är mer lokala (LOD) och utformade efter en mer specifik markanvändning i det aktuella området, vilket bör ge en mer effektiv rening. Eftersom markanvändningen ändras från naturmark till industriområde är det svårt att uppnå reningsnivåer som motsvarar de tidigare förhållandena. All exploatering medför påverkan.

Genomförandet av planen får inte ha en negativ påverkan på recipientens möjlighet att uppfylla miljökvalitetsnormer (MKN). För att bedöma detta kan en jämförelse göras mellan observerade föroreningshalter i recipienten och den beräknade halten i recipienten i och med planens genomförande, där haltbidraget från utredningsområdet, med reningsåtgärder räknats in.

9.1.1 Påverkan på MKN, område 1

I detta tidiga skede är det ännu inte fastställt vilken recipient som kommer att ta emot dagvattnet från område 1. I rapporten har en jämförelse gjorts mot Svartviksfjärden, då Vapelbäcken mynnar där och därmed utgör det mest relevanta alternativet i detta skede.

Eftersom det saknas observerade halter av föroreningarna i Svartviksfjärden enligt VISS (u.å.b), har en beräkning genomförts för att kunna jämföra ökningen av haltbidraget i den planerade situationen med gränsvärdet för mätbarhet (SGS, 2025), se Tabell 9-3. De ämnen som har undersökts är de ämnen vars belastning ökar i och med exploateringen.

Tabell 9-3. Haltökning vid planerad situation (med rening) och gräns för mätbarhet.

Förorening	Haltbidrag från utredningsområdet [$\mu\text{g}/\text{l}$] planerad situation med rening	Gräns för mätbarhet [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Mätbar?
Fosfor (P)	<5	5	Nej
Kväve (N)	<100	100	Nej
Kvicksilver (Hg)	<0,1	0,1	Nej
PAH16	<0,01	0,01	Nej
Benso(a)pyren (BaP)	<0,1	0,1	Nej

Tabell 9-3 visar att haltökningen i den planerade situationen inte är mätbar för något av de studerade ämnena. En icke mätbar halt bedöms inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN. Sammanfattningsvis så medför planens genomförande i område 1 med föreslagna dagvattenåtgärder att föroreningssituationen minskar tillräckligt för att inte medföra en negativ påverkan på recipienternas möjlighet att uppnå MKN vid exploatering. Dock kan planens genomförande ha en påverkan på recipienten vad gäller fosfor, kväve, kvicksilver, PAH16 och benso(a)pyren (BaP) utan att bedömas ha en negativ effekt på recipientens möjlighet att uppnå MKN. För att minimera påverkan på recipienten bör en god dagvattenhantering säkerställas i senare planeringsskeden, exempelvis genom att utreda och implementera lämpliga reningsåtgärder anpassade till den specifika situationen. Ett senare skede är fördelaktigt eftersom man då har mer information om markanvändningen och kan välja en anläggning som är anpassad för den aktuella marktypen (t.ex. parkering, tak, gata eller specifik industri). Det är även fördelaktigt att välja en lokal lösning (LOD), vilket innebär att reningen sker nära källan. Detta har visat sig ge en mer effektiv rening och är i enlighet med riktlinjerna från Sundsvalls dagvattenplan.

9.2 Föroreningar efter åtgärder, område 2

Tabell 9-4. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar för område 2.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med åtgärd
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	240	44
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	320	1500	710
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	2,7	12	1,2
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	5,8	29	4,8
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	16	170	14
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,095	0,84	0,094
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,3	7,4	0,59
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	2,9	10	1,3
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0065	0,051	0,019
Subspenderad Substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	18 000	71 000	6700
Olja	$\mu\text{g/l}$	83	1300	65
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,047	0,63	0,04
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0047	0,087	0,0055
BDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00011	0,00016	0,000045
BDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00014	0,0002	0,000056
BDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015	0,0042

Tabell 9-4 visar de ämnen vars halter, även efter rening överskrider de i befintlig situation, i detta fall fosfor, kväve, kvicksilver och BaP.

Tabell 9-5 redovisar föroreningshalter vid befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med åtgärder för område 2.

Tabell 9-5. Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar för område 2.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med åtgärd
Fosfor (P)	kg/år	0,32	8	1,5
Kväve (N)	kg/år	6,3	52	24
Bly (Pb)	kg/år	0,054	0,39	0,041
Koppar (Cu)	kg/år	0,12	0,96	0,16
Zink (Zn)	kg/år	0,33	5,7	0,48
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0019	0,028	0,0032
Krom (Cr)	kg/år	0,046	0,25	0,02
Nickel (Ni)	kg/år	0,058	0,33	0,045
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00013	0,0017	0,00062
Subspenderad Substans (SS)	kg/år	350	2400	220
Olja	kg/år	1,7	43	2,2
PAH16	kg/år	0,00095	0,021	0,0013
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000095	0,0029	0,00018
BDE 47	kg/år	0,0000023	0,0000054	0,0000015
BDE 99	kg/år	0,0000027	0,0000067	0,0000019
BDE 209	kg/år	0,0003	0,0005	0,00014

Tabell 9-5 visar att alla föroreningsmängder inte kommer ner till mängderna i befintlig situation. De ämnen vars mängder efter rening överskrider mängderna vid befintlig situation är fosfor, kväve, koppar, zink, kadmium, kvicksilver, olja, PAH16 och BaP.

Resultatet visar att trots rening är det svårt att komma ner till befintliga nivåer. Därför rekommenderas en dagvattenutredning. Denna kan på detaljnivå studera varje terrasseringar och på så vis ge mer ingående åtgärdsförslag. Eftersom markanvändningen ändras från naturmark till industriområde är det svårt att uppnå reningsnivåer som motsvarar de tidigare förhållandena. All exploatering medför påverkan.

9.2.1 Påverkan på MKN, område 2

För område 2 har Draget valts som recipient att jämföra emot eftersom den recipienten bedöms vara det mest troliga alternativet baserat på topografi och avrinningsförhållanden.

Eftersom det saknas observerade halter av föroreningar i Draget enligt VISS (u.å.a), har en beräkning genomförts för att kunna redovisa ökningen av haltbidraget i den

planerade situationen och jämföra med gräns för mätbarhet. Tabell 9–6 redogör för haltökningen till recipienten av de ämnen som ej kommer ner i halter vid befintlig situation eller lägre trots rening och jämförs mot gräns för mätbarhet (SGS, 2025).

Tabell 9–6. Haltökning vid planeras situation och gräns för mätbarhet.

Förorening	Haltökning planerad situation med rening [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Gräns för mätbarhet [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Mätbar?
Fosfor (P)	<5	5	Nej
Kväve (N)	<100	100	Nej
Koppar (Cu)	0,02	0,02	Ja, gränsfall
Zink (Zn)	<1	1	Nej
Kadmium (Cd)	<0,2	0,2	Nej
Kvicksilver (Hg)	<0,1	0,1	Nej
Olja	<1	1	Nej
PAH16	<0,01	0,01	Nej
Benso(a)pyren (BaP)	<0,1	0,1	Nej

Tabell 9–6 visar att haltökningen i recipienten för den planerade situationen inte är mätbar, förutom för koppar där det är ett gränsfall. En icke mätbar haltökning bedöms inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN.

10 Skyfall

En skyfallsanalys görs för att få en uppfattning av hur utredningsområdet påverkas av extrem nederbörd och vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten.

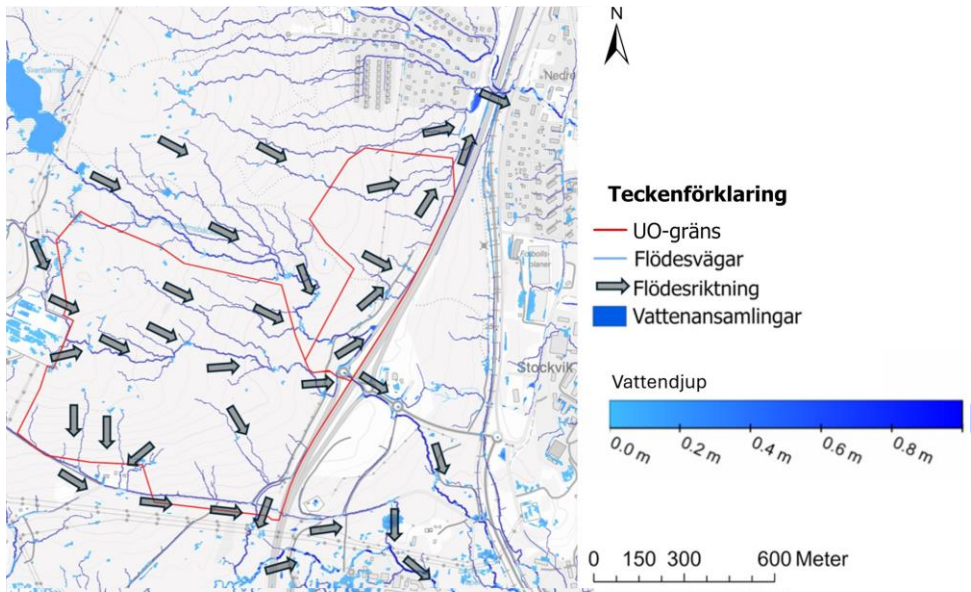
I Sundsvalls kommuns dagvattenplan anges att enskilda objekt med särskilt samhällsviktig funktion ska vara anpassade för att klara ett 500-årsregn utan risk för betydande störning av verksamheten. Dock specificeras att vägar och järnvägar inte omfattas av denna kategori (Sundsvalls kommun, 2020).

Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska inga skador på nybyggda fastigheter ske vid ett 100-årsregn. Det är därför viktigt att undersöka översvämningssituationen vid ett extremt regn så som 100-årsregn. Vid modellering av skyfall studeras vanligtvis ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 med en regnvaraktighet på 6 timmar, vilket motsvarar en total regnvolym på 106 mm.

Analysen av den befintliga situationen i SCALGO visar att skyfallsvattnet huvudsakligen rinner genom utredningsområdet. Det uppstår flera mindre vattenansamlingar i områdets naturliga lågpunkter. Dessa ansamlingar är inte omfattande och förväntas inte orsaka några större utmaningar för området. Den begränsade omfattningen av vattenansamlingarna kan till stor del förklaras av markens karaktär som domineras av skogsmark. Skogsmarkens naturliga infiltrationskapacitet och förmåga att fördröja avrinning bidrar till att minska riskerna för översvämningar och ansamlingar i lågpunkter, se Figur 10-1.

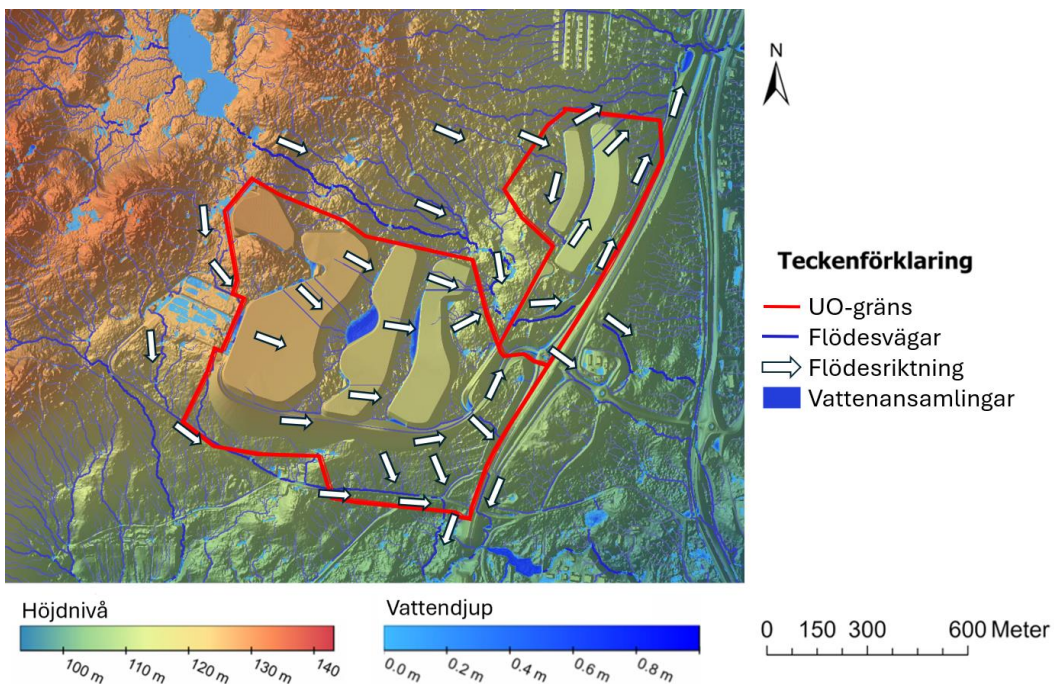
Vid intensiva skyfall kan dock markens infiltrationskapacitet snabbt överskridas vilket leder till att marken mätts och stora flöden genereras. Dessa flöden kan i sin tur

påverka områden nedströms och öka risken för översvämningar och erosion nedströms.



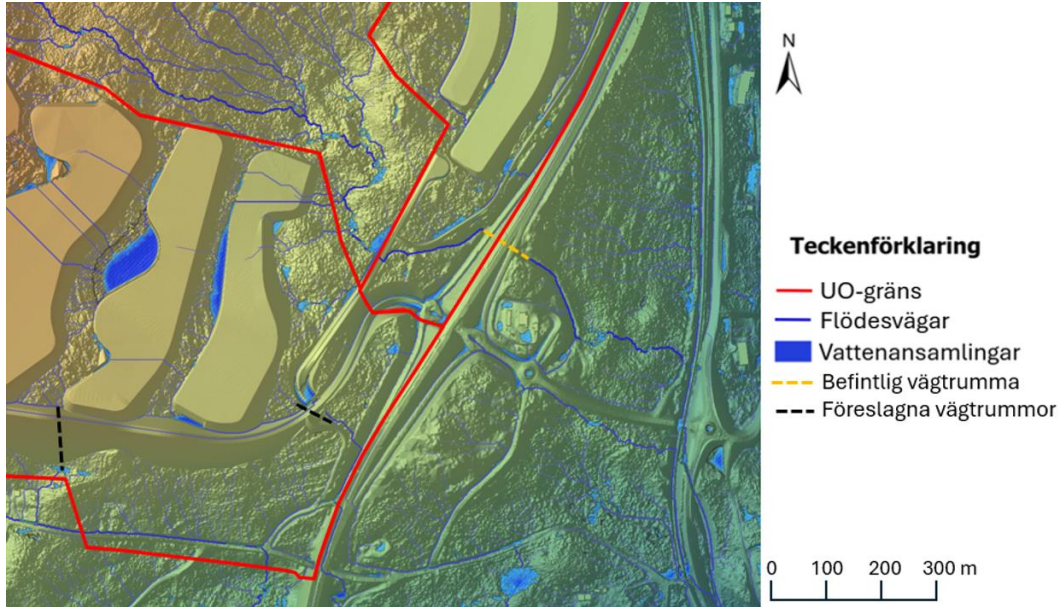
Figur 10-1. Skyfallsanalys av befintlig situation (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-17).

Vid analys i SCALGO för planerad situation framkommer att de planerade terrasseringarna skapar instängda områden vid skyfall. Analysen visar att vissa av lågpunkterna fylls och att vattnet därefter rinner in över terrasseringar och sedan vidare nedströms, Figur 10-2.



Figur 10-2. Skyfallsanalys av planerad situation (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-20).

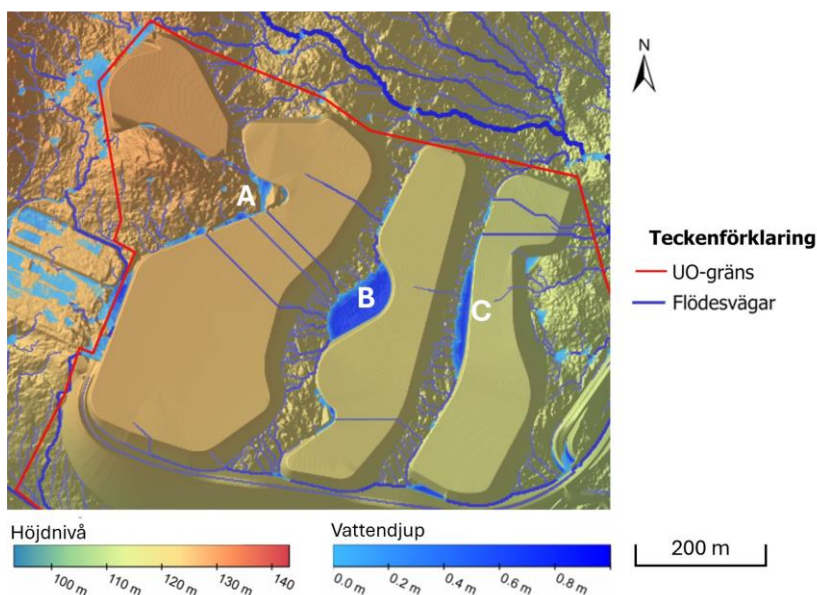
Figur 10-3 visar befintlig samt föreslagen placering av vägtrummor längs vägen inom område 1 som syftar till att minska belastning nedströms och förhindra vattenansamlingar som kan försämra framkomligheten.



Figur 10-3. Föreslagna vägtrummor för att minska belastningen nedströms (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-20).

De instängda områdena som skapas med planens genomförande kan vara en funktion vid skyfall då dessa håller kvar skyfallsvattnet och kan fungera som naturliga fördröjningsmagasin där vatten samlas under intensiva regn. Detta bidrar till att minska risken för negativ påverkan nedströms. Genom att hålla kvar vattnet i de instängda områdena minskar flödesbelastningen nedströms. Dock bör det då planeras för att områdena ska kunna hålla skyfallsvattnet. Detta för att motverka att ursköljning av finmaterial i marken då detta scenario kan leda till sättningar. Genom att exempelvis lägga dukmaterial på marken i de instängda

områdena kan sådant problem undvikas. Figur 10-4 visar de instängda områden som bildas vid planens genomförande.



Figur 10-4. Närbild av vattenansamlingar vid planerad situation för område 1 (Bildkälla: SCALGO, hämtad 2025-01-20).

Genom analys i SCALGO kan vattenvolymer och volymkapacitet uppskattas. Tabell 10-1 redovisar den volym vatten som samlas i respektive instängt område samt den volymkapacitet lågpunkten har att hålla skyfallsvattnet innan det rinner vidare.

Tabell 10-1. Volymer från instängda områden inom område 1.

	Område 1	
	Vattenvolym i instängt område [m ³]	Vattenlagring i instängt område [m ³]
A	200	230
B	8 740	9 250
C	1 650	1 650

Vattendjupet uppskattas i SCALGO, med höjdmotivering av väg, upp till närmare 2 meter. Vägen är inte klassad som samhällsviktig infrastruktur och analysen visar att vattenansamlingen i detta område inte medför negativa konsekvenser för E4:an eller de närliggande byggnaderna. Dock bör höjdsättningen av vägen beaktas för att inte påverka framkomligheten negativt för utryckningsfordon.

Vid utformningen av den planerade rondellen i område 2 och dess närmiljö är det särskilt viktigt att ta hänsyn till avrinning och skyfallshantering. Genom att kombinera åtgärder med områdets befintliga förutsättningar kan skyfallsvattnet effektivt hanteras, samtidigt som risker för översvämning och negativa konsekvenser för omgivningen minimeras.

För att säkerställa en långsiktig och hållbar hantering av skyfallsvatten kan det vara lämpligt att komplettera området med åtgärder som förstärker infiltrationskapaciteten och bromsar avrinningen. Exempel på sådana lösningar är anläggning av dammar, våtmarker, eller diken, vilka kan integreras med den naturliga topografin för att optimera både flödeshantering och ekosystemtjänster.

11 Behov av fördjupade utredningar och miljötillstånd

11.1 Dagvattenutredning (DVU)

En DVU behövs vid omvandling till industri för att hantera ökade dagvattenflöden, översvämningsrisk och föroreningar som tungmetaller. Den möjliggör planering av fördröjnings- och reningsåtgärder, skyddar nedströms miljöer, och uppfyller kommunala krav, samtidigt som ekosystemtjänster och hållbara system stärks. En DVU rekommenderas utföras när det finns en mer detaljerad planerad utformning för området.

11.2 Tillstånd för massaupplag

Tillstånd för massaupplag krävs vid betydande miljöpåverkan, stora volymer (ofta >10 000 m³ eller 100 000 ton), eller långvarig lagring. Detta bedöms utifrån platsens känslighet och påverkan på mark och vatten. Reglerna styrs av miljöbalken, och länsstyrelsen hanterar ansökningar (Trafikverket, 2022).

Enligt miljöbalken krävs tillstånd för massaupplag om verksamheten kan orsaka betydande miljöpåverkan, såsom förorening av mark och vatten. Upplaget bedöms utifrån omfattning, varaktighet och platsens känslighet. Ansvarig för beslut om tillstånd eller anmälan är länsstyrelsen eller kommunen. Bestämmelserna återfinns i 9 kap. "Miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd", särskilt i 6 §.

11.3 Tillstånd för vattenverksamhet

Enligt 11 kap. 9 § miljöbalken krävs tillstånd för vattenverksamhet, vilket omfattar anläggande eller byte av trummor i vattendrag. Dock har regeringen, med stöd av 11 kap. 9 a § miljöbalken, föreskrivit att vissa mindre vattenverksamheter endast är anmälningspliktiga. Enligt 19 § förordningen (1998:1388) om vattenverksamheter och motsvarande regler hos länsstyrelserna, är anläggande eller byte av en trumma i ett vattendrag med en medelvattenföring som är högst 1 kubikmeter per sekund anmälningspliktigt. För vattendrag med medelvattenföring över 1 kubikmeter per sekund krävs däremot tillstånd (Länsstyrelsen Stockholm, u.å.).

Det behöver utredas vidare om det kan bli aktuellt med markavvattning för de avskärande diken.

11.4 Tillstånd för vattenverksamheter i myrmark

Enligt miljöbalken (1998:808), kapitel 11, § 9, krävs tillstånd för vattenverksamhet vid utfyllnad i vattenområden, inklusive myrmarker. Utfyllnad kan påverka markens ekologiska funktioner och vattenreglering, vilket kan medföra betydande miljöpåverkan, särskilt i känsliga områden som myrar. Tillståndsplikt gäller om verksamheten medför risk för förorening av mark och vatten, eller om det innebär en

påtaglig förändring av ekosystemet. Därför är det av vikt att se över om området innehar myrmark.

Referenser

- AFRY. (2024). *Markteknisk undersökningsrapport*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 11 december 2019). *Havs- och vattenmyndigheten*. Hämtat från Miljö kvalitetsnormer för vatten vid tillsyn och provning: <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledning/provning-och-tillsyn/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html>
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å). *Vattenverksamheter som behöver anmälas*. Hämtat från https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/atgarder-och-verksamheter-i-vatten/vattenverksamhet/vattenverksamheter-som-behoover-anmalas.html?utm_source=chatgpt.com
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering- Tips för genomförande och exempel på användning*.
- SGS. (2025). *Miljö och livsmedelsanalyser*. Hämtat från SGS: <https://online.sgsanalytics.se/sv/search/analysis?type=121&category=&search=Koppar%2C+Cu%2C+filtrerat>
- SMHI. (2023). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775?l=null>
- Sundsvalls kommun. (2017). *Dagvatten i detaljplan*.
- Sundsvalls kommun. (2020). *Dagvattenplan*.
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten. (2016). *Riktlinjer för modellering av spillvattenförande system och dagvattensystem, 2016*. Hämtat från Svenskt Vatten: https://www.svensktvatten.se/contentassets/d8812279f38d4a039e9362ac8bb16500/svu-rapport_2016-15.pdf
- Trafikverket. (2022). *Remissvar - Hantering av schaktmassor; Inledning och övergripande inspel*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2025). *Dingersjö - Kubikenborg*. Hämtat från Trafikverket: <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-vasternorrlands-lan/dingersjo--sundsvall-dubbelspar/dingersjo---kubikenborg/>
- Trafikverket. (u.å). *Vägtrafikflödeskartan*. Hämtat från Trafikverket: <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>
- Vattenmyndigheterna. (u.d.). *Vattenmyndigheterna*. Hämtat från <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>
- VISS. (u.å.a). *Draget*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA69571596>

VISS. (u.å.b). *Svartviksfjärden*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA67738940>

VISS. (u.å.c). *Vapelbäcken*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA80965871>