

Utredning DP Hamre, Långsele Sollefteå kommun

Dagvattenutredning Hamre Norra Fas 2



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2025-06-23	?	Gustav Viberg	Gustav Viberg
2	2025-07-04	?	Gustav Viberg	Gustav Viberg
3	2025-12-16	Tillägg från samrådsyttrande	Gustav Viberg	

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Hamre 2.0, fortsättning
Uppdragsnummer	30089292
Kund	Sollefteå Kommun
Upprättad av	Alicja Ciecwierz, Jacob Weinehall
Granskad av	Gustav Viberg
Datum	2025-12-16
Ver	3
Dokumentreferens	Hamre norra_DVU_20251216

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Riktlinjer för hantering av dagvatten	5
1.2.1	Trafikverket	5
1.2.2	Svenskt Vatten publikation P110	5
1.2.3	Vattendirektivet	5
1.2.4	Miljökvalitetsnormer	6
1.2.5	Statusklassningar för recipient	6
1.2.6	Riktvärden för dagvatten.....	6
2	Områdesbeskrivning.....	7
2.1	Planbeskrivning	8
2.2	Befintlig avvattningssituation.....	9
2.3	Recipient	10
2.3.1	Ekologisk potential.....	11
2.3.2	Kemisk status	11
2.3.3	Tillkomst/härkomst.....	12
2.4	Geologi, hydrogeologi och topografi	12
2.5	Naturvärdesinventering	14
3	Planerad exploatering	15
4	Förutsättningar för utformning av dagvattensystem	16
5	Metod och beräkningsförutsättningar	17
5.1	Markanvändning.....	17
5.2	Flödesberäkningar	18
5.3	Föroreningsberäkningar	18
6	Resultat	19
6.1	Flödesberäkningar	19
6.2	Fördröjningsberäkningar	19
6.3	Föroreningsberäkningar	20
7	Föreslagen dagvattenhantering.....	22
7.1	Skyfallshantering	24
8	Slutsatser och vidare arbete.....	25

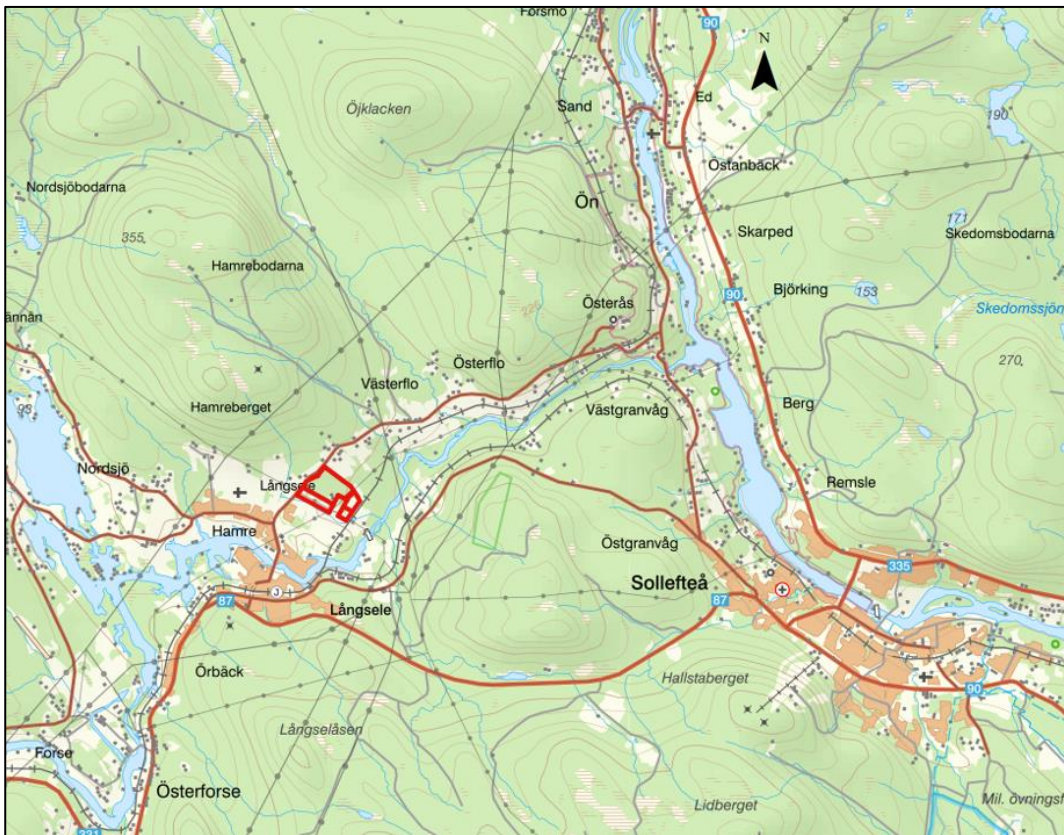
1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

2022 utförde Sweco Sverige AB en dagvattenutredning på uppdrag av Sollefteå kommun för ett ca 70 ha stort markområde inom Hamre, Sollefteå kommun (Hamre Detaljplaneområde). Området är i planen utlagt för industriändamål för en generell användning som kan medföra betydande miljöpåverkan.

Nordöst om Hamre Detaljplaneområde äger kommunen ett område om ca 60 ha som ska detaljplanläggas (Lägerbackens Detaljplaneområde - Hamre norra). 2023 utförde Sweco en förstudie över dagvattenförhållandena för detta område i syfte att översiktligt bedöma förutsättningarna för att avleda dagvattnet från detaljplaneområdet Hamre Norra utifrån antagandet om en total avrinningskoefficient från området på 0,6. Målsättningen med förstudien var att förhindra att flödena från planområdet ökar efter exploatering vid ett 200-årsregn samt att undersöka möjligheterna att kunna samordna lösningen för avledningen av dagvattnet från DP Hamre och DP Hamre Norra.

Den aktuella dagvattenutredningen är en fördjupning av förstudien och är tänkt att utgöra underlag till fastställandet av en ny detaljplan för industriverksamhet. Utredningen omfattar en beskrivning av förutsättningar för dagvattenhanteringen, avrinningsanalys, principiella förslag till dagvattenhanterande åtgärder med beräkningar av flöden, föroreningstransport och fördröjningsvolym som grund för åtgärdsdimensionering. Planområdet syns i Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta, planområdet i rött.

1.2 Riktlinjer för hantering av dagvatten

1.2.1 Trafikverket

Enligt Trafikverkets riktlinjer ska dagvattentrummor under skyddsobjekt med viktig samhällsfunktion dimensioneras för att klara minst ett regn med 100 års återkomsttid. För det aktuella exploateringsområdet finns det trummor under Trafikverkets järnväg nedströms området som kommer få en ökad belastning vid exploatering. Därför krävs det att dagvatten fördröjs inom området för att inte påverka trummornas kapacitet att avleda ett 100-årsregn utan risk för negativ påverkan och skador.

1.2.2 Svenskt Vatten publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse. Publikationen innehåller rekommendationer för beräkningar av dagvattenflöden utifrån markanvändning och de ekvationer som tillämpas för detta (Svenskt Vatten, 2016).

1.2.3 Vattendirektivet

EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) syftar till att skydda och förbättra alla vatten inom EU. Vattendirektivet implementerades i svensk lagstiftning år 2004

och infördes i femte kapitlet i miljöbalken samt förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (2004:660) och förordningen med länsstyrelseinformation (2017:868). Kort innebär vattendirektivet att åtgärder eller nya verksamheter inte får anläggas så att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller försämrar möjligheten att uppnå den status eller potential som enligt miljökvalitetsnorm ska gälla för vattnet.

1.2.4 Miljökvalitetsnormer

Ramdirektivet för vatten antogs i EU år 2000. Målet med direktivet är allt vatten ska uppnå eller bibehålla god status. I Sverige har direktivets mål översatts som juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN). MKN anger det ekologiska och kemiska tillstånd som ska uppnås eller råda i vattenförekomster vid en viss tidpunkt. MKN är juridiskt bindande och enligt miljöbalken 5 kapitlet 4§ får inte en verksamhet tillåtas om denna ger upphov till att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm. Om verksamheten ger upphov till en försämring av någon kvalitetsfaktor bedöms det som en otillåten försämring. Miljökvalitetsnormer gäller för hela vattenförekomsten.

1.2.5 Statusklassningar för recipient

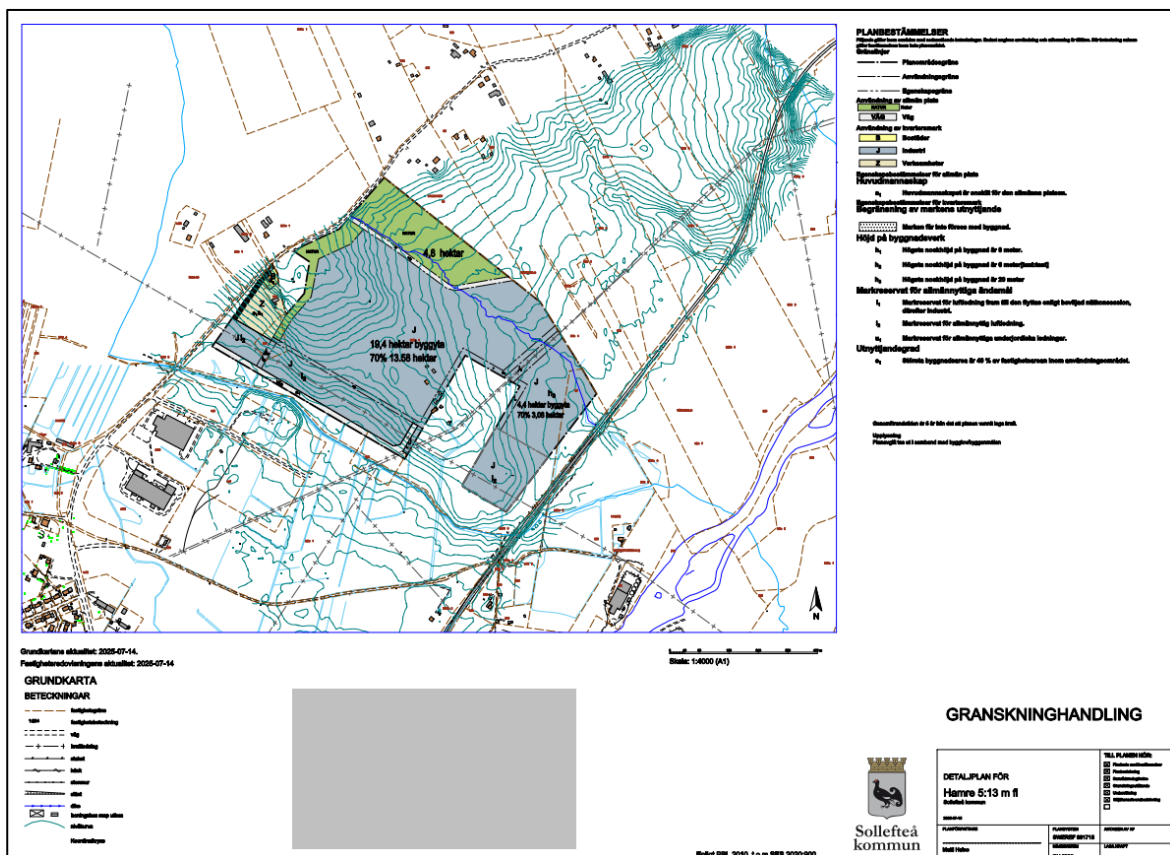
För att bedöma vilken status ett vatten har genomförs statusklassificeringar av alla yt- och grundvattenförekomster. Klassningen genomförs utifrån bedömningsgrunder från Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25) och för grundvatten används bedömningsgrunder från SGU (SGU-FS 2013:2). För ytvatten bedöms ekologisk status och kemisk status. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk status baseras på uppmätta halter av ett antal utpekade s.k. prioriterade ämnen. Vilka ämnen som ingår i de prioriterade ämnena avgörs inom EU. För närvarande består de prioriterade ämnena av 45 olika ämnen. Kemisk status klassificeras i två klasser: god och uppnår ej god.

1.2.6 Riktvärden för dagvatten

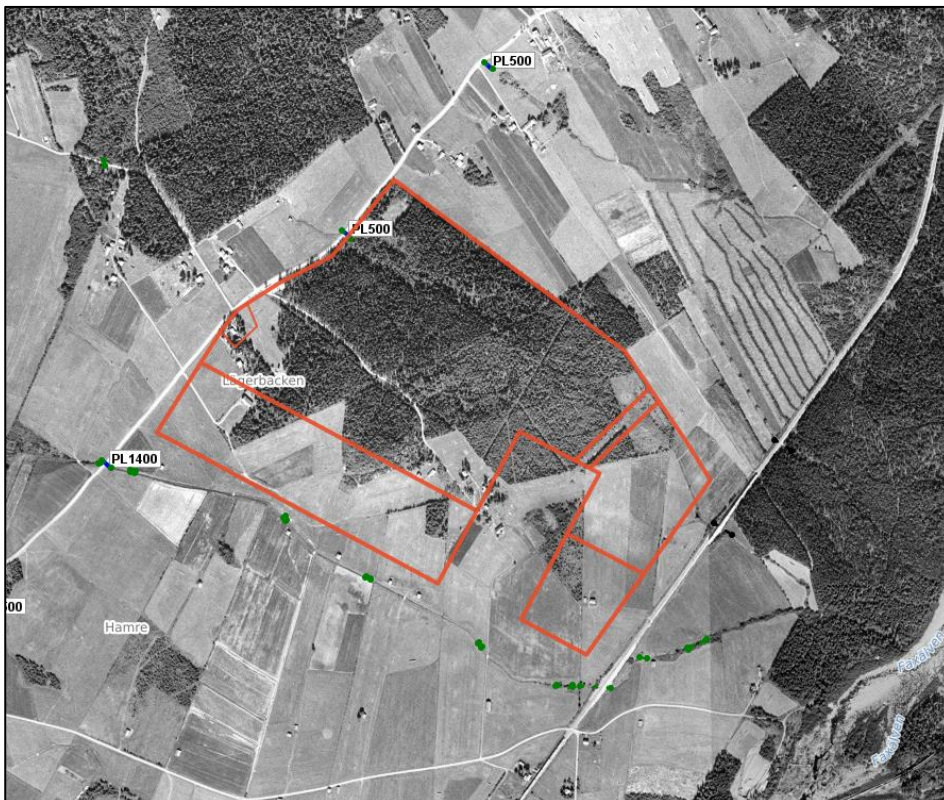
Det finns i dagsläget inga nationella eller europeiska rikt- eller gränsvärden för utsläpp av dagvatten. Därför har det i denna utredning valts att jämföra föroreningshalter i dagvatten med StormTacs standardriktvärden vilka är i enlighet med nivå 1M enligt riktvärdesgruppen i Stockholm län. Nivån motsvarar direkt utsläpp till en mindre sjö eller vattendrag och är den striktaste nivån av riktvärdesgruppens rekommendationer. I denna utredning kommer Stockholms riktvärden användas som jämförelsevärden.

2 Områdesbeskrivning

Planområdet innefattar en yta om ca 45 ha och omfattas av fastigheterna Hamre 5:13, 5:35 belägna i Långsele, Sollefteå kommun. I dagsläget består ytan till största delen av skogsmark och åkermark med ett fåtal byggnader och vägar i området, se Figur 2. Enligt historiska foton från 1960 är stora delar av de områden som idag är skogbevuxna tidigare utdikad åker- och skogsmark, se Figur 3. Området avgränsas av Hamrevägen i nordväst, åker och skogsmark i nordost, stambanan i sydost och detaljplanen Hamre i sydväst.



Figur 2. Plankarta för området, daterat 2025-07-15. Beräkningar i utredningen baseras på denna plankarta.



Figur 3. Historiskt foto, referensår 1960 visar tidigare markanvändning. Planområdet i rött. Bilden visar även trummor som avvattnar området under järnvägen.

2.1 Planbeskrivning

Aktuellt planområdet 5:13 m.fl. är i dagsläget inte detaljplanerat och gränsar i söder till antagen detaljplan för industriverksamhet, Hamre 1 se Figur 4. I Swecos dagvattenutredning DP Hamre (2022-09-30) beskrivs en planerad industriverksamhet om cirka 38 hektar, där dagvattenhanteringen delar området i två avrinningsområden: ARO N (till Stordiket) och ARO S direkt till (Faxälven). Utredningen dimensionerar fördröjning och flödesavledning med 100-årsregn inklusive klimattfaktor på 1,25 och anger att utgående flöden inte ska överstiga före-exploateringsnivå vid dimensionerande 100-årsregn. Åtgärderna bedöms uppfylla kraven på fördröjning och rening enligt rekommenderade lösningar, utan risk för försämrad status enligt MKN och utan att öka översvämningssrisken i Stordiket.



Figur 4. Angränsande antagen detaljplan för industriverksamhet, Hamre 1. Foto hämtad 2025-12-08 från Detaljplan för Hamre 5:13 m.fl. utökning av Hamre industripark Sollefteå kommun.

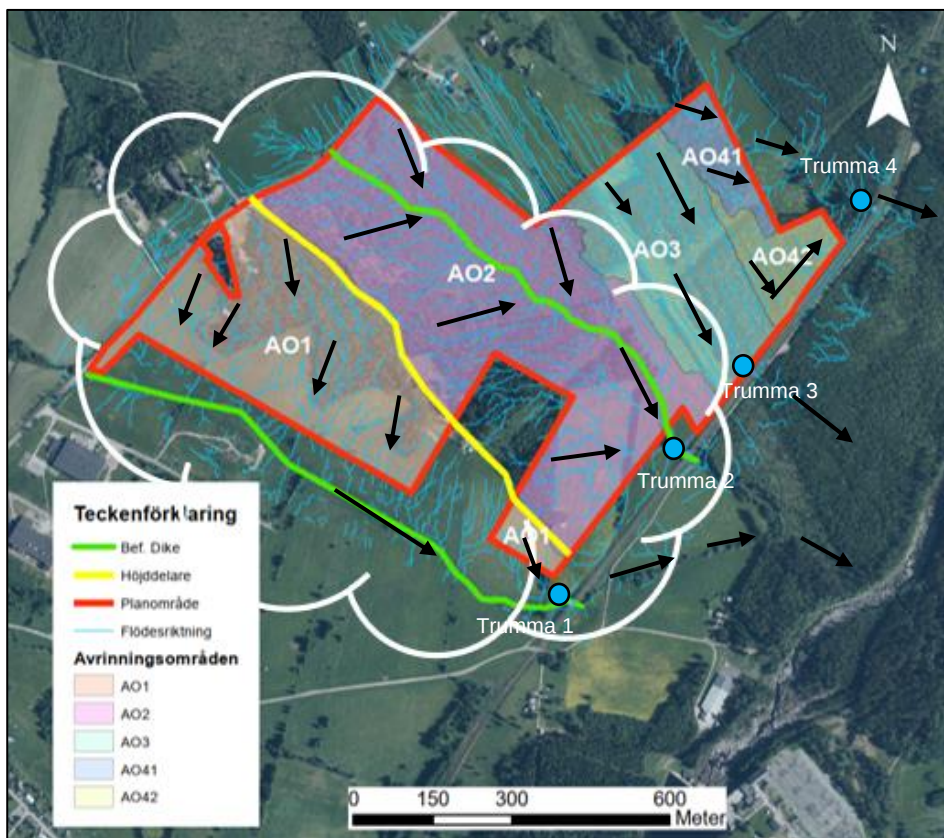
Det aktuella planområdet ligger norr/nordost om Hamre 1 och är uppströms i förhållande till detta. Planområdets avrinningsområde AO1 avleder dagvatten genom Hamre 1 till Stordiket, vilket innebär att genomledning via Hamre 1 är en del av den sammanhängande dagvattenlösningen. Med hänsyn till detta utformas dagvattenhanteringen så att nödvändiga stråk för genomledning av AO1-flöden bibehålls och dimensioneras utan flaskhalsar, att utgående flöden från den egna exploateringen inte överstiger före-exploateringsnivå vid dimensionerande regn inklusive klimatfaktor. Samt att samordning med Hamre 1 säkerställer kapacitet, tydligt ansvar för drift och underhåll av gemensamma diken.

2.2 Befintlig avvattningssituation

Inom planområdet finns det flera diken som delar skogs- och åkermarken i mindre områden. Genom området går en väg, tillika höjddelare som delar planområdets sydvästra del i två större avrinningsområden, som kommer benämnas AO1 och AO2.

Dagvatten från AO1 rinner idag till det sk. "Stordiket" söder om planområdet. Stordiket har sitt vattenflöde i riktning mot järnvägen och leds vidare genom Trumma 1 under stambanan. Dagvatten från AO2 rinner i dagsläget till ett dike centralt genom avrinningsområdet och vidare genom Trumma 2 under stambanan. Avrinningsområden inom planområdet markerad ned vitt moln, se Figur 5.

Att förtydliga avrinningsområden AO3, AO41 och AO42 som illustreras i Figur 5 ligger utanför planområdet och ingår inte i den aktuella exploateringen. De redovisas i figurer för översikt, men inkluderas inte i beräkningar, dimensionering eller resultat i denna rapport.

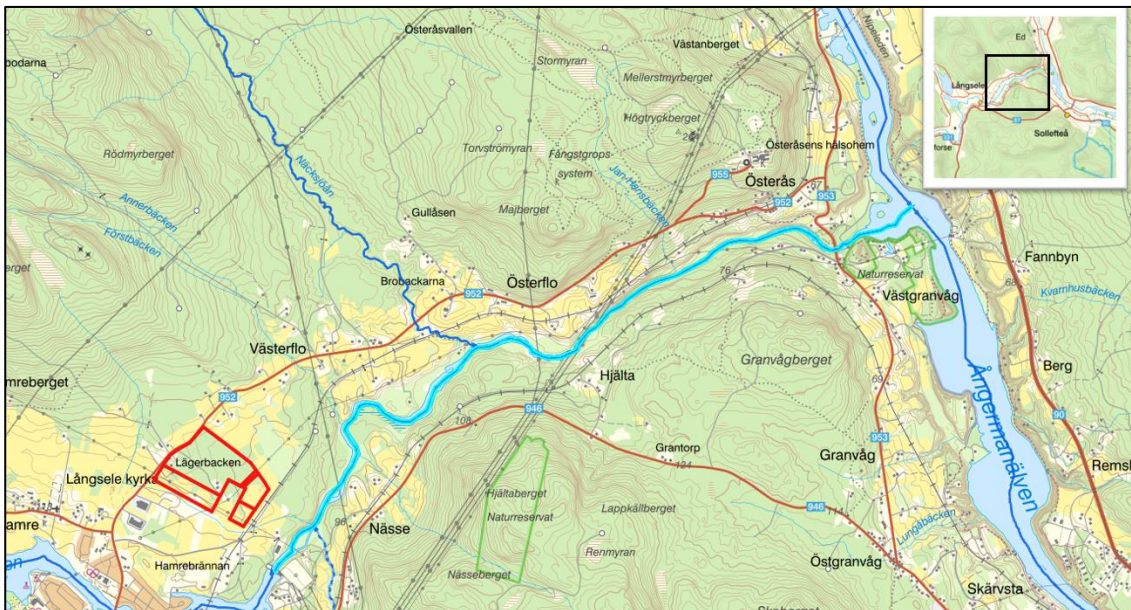


Figur 5. Avrinningsområden inom planområdet markerad med vitt moln. Befintliga diken visas i grönt och höjddelare i gult. Blå cirklar visar position för trummor under järnväg. Rinnpilar i svart.

2.3 Recipient

Faxälven ingår i Ångermanälvens huvudavrinningsområde och är klassad som vattenförekomst enligt Vattendirektivet och omfattas därför av miljökvalitetsnormer (MKN) se Figur 6. Faxälven tillhör åtgärdsområde Nedre Ångermanälven. En åtgärdsplan finns framtagen för Ångermanälvens avrinningsområde.¹

¹ [Del 5 Åtgärdsplan för Ångermanälvens avrinningsområde \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se)



Figur 6. Recipienten Faxälven. Planområdet i rött.

Nedan redovisas information från VISS² för Faxälven.

2.3.1 Ekologisk potential

Statusklassning avseende ekologisk potential är otillfredsställande. Beslutat kvalitetskrav under förvaltningscykel 3 (2017 – 2021) är god ekologisk potential 2033.

Faxälven är klassad som kraftigt modifierad med avseende på hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd på grund av vattenkraftverksamhet. Undantag i form av tidsfrist finns för kvalitetsfaktorer fisk, hydrologisk regim i vattendrag och konnektivitet i vattendrag på grund av påverkanstryck från vattenkraft. Åtgärder för att nå god ekologisk status skulle medföra en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraft. Faxälven har bedömts uppnå god status för näringsämnen.

2.3.2 Kemisk status

Faxälven uppnår i dagsläget ej god kemisk status och omfattas av kvalitetskrav god kemisk ytvattenstatus. Undantag i form av mindre stränga krav finns för bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver- och kvicksilverföreningar på grund av påverkanstryck från atmosfärisk deposition.

Halterna av PBDE och kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i vattenförekomsten. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas

² [Faxälven - Vattendrag - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se)

tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna för kvicksilver och PBDE (december 2015) får dock inte öka. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för PBDE och kvicksilver ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition.

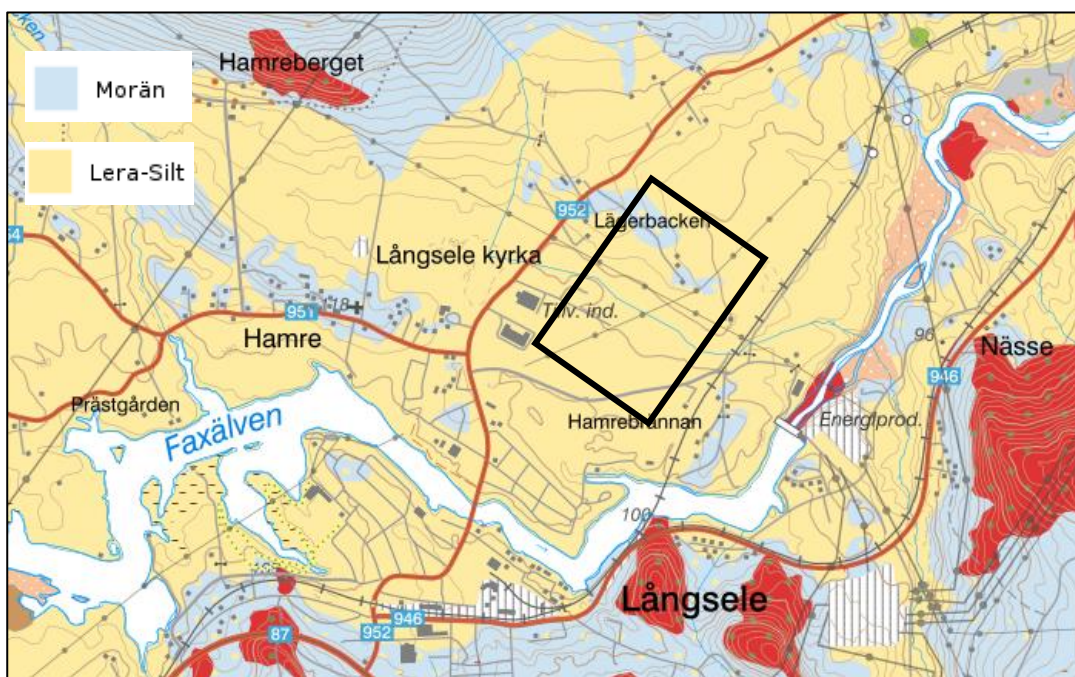
2.3.3 Tillkomst/härkomst

Vattenförekomsten har förklarats som kraftigt modifierad på grund av påverkanstryck från vattenkraftsanläggningar. Miljökvalitetskrav är ställda med hänsyn till de verksamheter eller miljövärden som riskerar att påverkas negativt av de åtgärder som krävs för att nå god ekologisk status.

2.4 Geologi, hydrogeologi och topografi

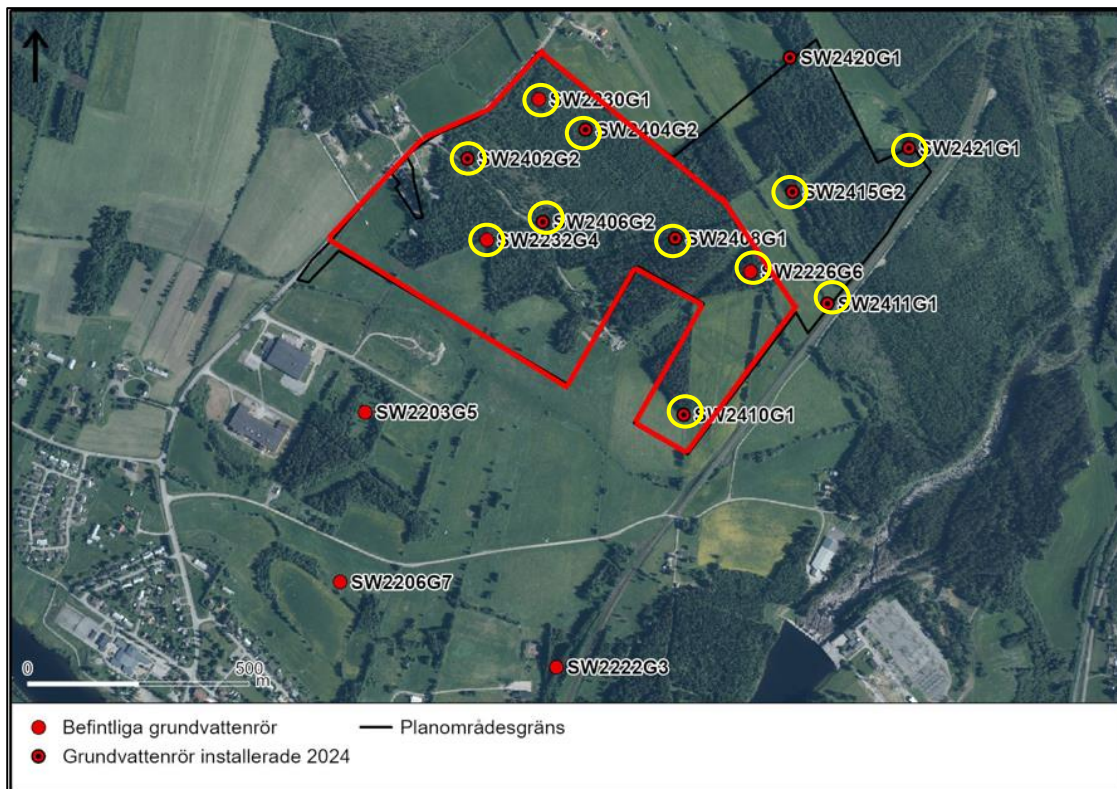
Aktuellt område utgörs idag av omväxlande öppna ängsytor, jordbruksmark, skog, diken och grusväg. Marknivåerna längs med den undersökta sträckan varierar mellan ca +94 och +116 m ö. h (RH2000). Den generella marklutningen faller i syd-sydöstlig riktning.

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs undersökningsområdet av lera/silt samt morän, se Figur 7.



Figur 7. Jordartskatan hämtad från SGU.

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar 11 grundvattenrör se Figur 8. Mätningar har utförts mellan 2024-08-13 och 2025-05-28, med 1–14 avläsningar per rör under perioden se Tabell 1. Enligt den marktekniska undersökningsrapporten (MUR) daterad 2025-07-11 rekommenderas att grundvattenmätning fortsätter under längre tid för att fånga årstidsvariationer. Grundvattennivåer fluktuerar med både årstid och nederbörd.

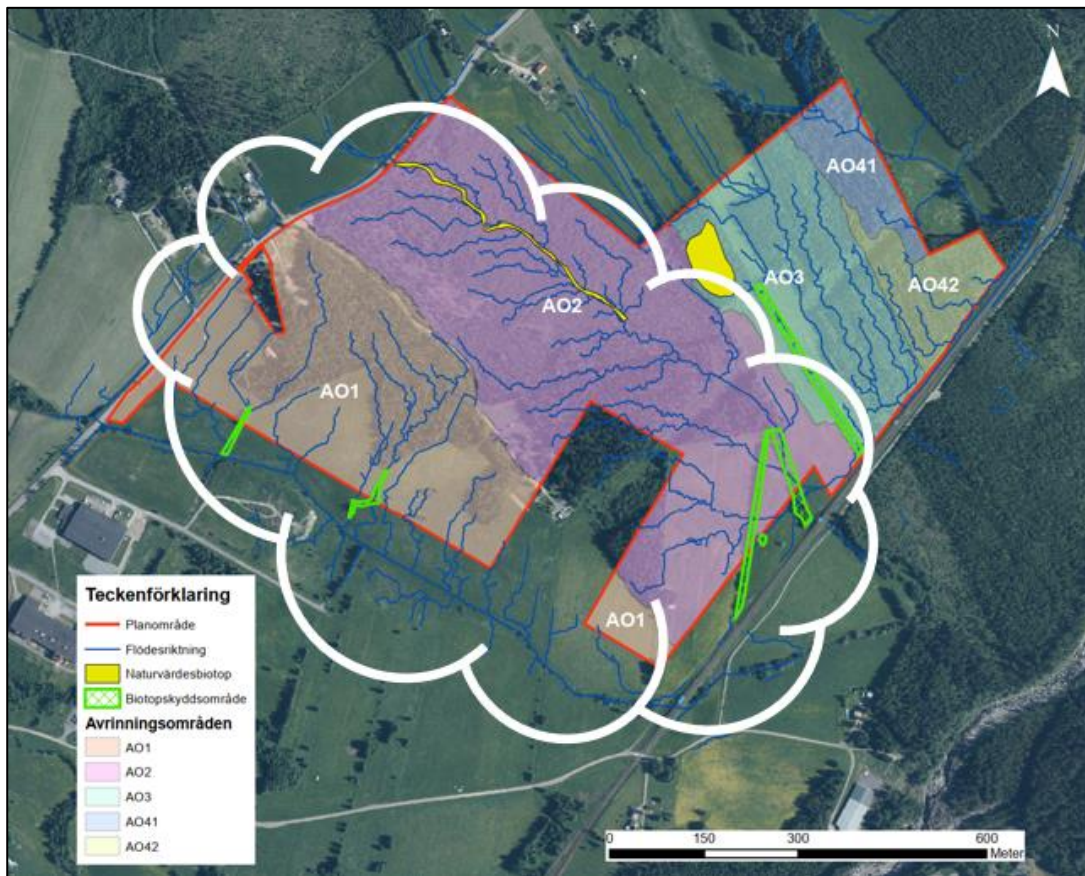


Figur 8. Karta över grundvattenrör i området. Uppmätta grundvattennivåer under mätperioden 2024-08-13 till 2025-05-28 är inringade i gult. Planområdet markerad i rött.

Tabell 1. Sammanställning av installerade grundvattenrör.

GWR. ID	Marknivå [m ö.h.]	Nivå filterspets [m ö.h.]	Grundvattennivå högsta[m ö.h.]	Grundvattennivå lägsta [m ö.h.]
SW2232G4	+109,03	+104,56	Torrt	Torrt
SW2410G1	+101,10	+98,64	Torrt	Torrt
SW2411G1	+95,61	+90,68	+91,85	+95,07
SW2226G6	+96,4	+89,75	+92,18	+92,18
SW2415G2	+96,11	+96,20	+96,20	+87,53
SW2421G1	+94,07	+92,10	Torrt	Torrt
SW2408G1	+99,20	+95,47	+98,74	+97,93
SW2404G2	+104,39	+99,40	+104,90	+103,25
SW2402G2	+115,99	+107,70	+109,40	+108,70
SW2230G1	+107,24	+105,41	+107,01	Torrt
SW2406G2	+107,68	98,48	+104,01	+102,70

2.5 Naturvärdesinventering



Figur 9. Klassade naturvärdesbiotoper samt objekt som omfattas av det generella biotopskyddet. Planområdet markerad med vitt moln.

Resultat från fältinventeringen för avgränsade naturvärdesbiotoper innefattar en naturvärdesbiotop i naturvärdesklass 4. I AO2 utgörs biotopen av en mindre skogsbäck som rinner från trumma under Hamrevägen in genom inventeringsområdet, se gula linjen i Figur 9. Naturvärdesklass 4 anger att områdena har ett visst naturvärde och definieras som att det är av betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

Under inventering i fält har fyra diken på den öppna jordbruksmarken avgränsats som dike i odlingsmark skyddade enligt det generella biotopskyddet, se gröna områden i Figur 9. Avgränsade områden är skyddade enligt 7 kap. 11 § miljöbalken. Om något av de avgränsade objekten som är skyddade enligt det generella biotopskyddet bedöms påverkas av planerad etablering behöver dispens från biotopskyddet sökas.

3 Planerad exploatering

Inom planområdet planeras tillverknings- och industriverksamhet. Den planerade verksamheten fordrar att stora delar av planområdet hårdgörs och tas i anspråk för körbara ytor samt tak tillhörande anläggningsbyggnaderna. Exakt utformning av verksamhetsområdet är ännu okänd. För beräkningar av flöden, fördröjning och rening av dagvatten har ett antagande om en maximal exploatering på 70% av hårdgjord området enligt föreslagna planbestämmelse, se Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning enligt plankarta granskningshandling daterat 2025-07-15 med avrinningskoefficient. Beräkningar baseras på ytor inom J-utpekad kvartersmark (industri).

Avrinningsområde				Flöde			
AO1	Klimatfaktor på 1,25			Q _{dim} 10 år (l/s)	Q _{dim} 20 år (l/s)	Q _{dim} 200 år (l/s)	% av area
	Area (ha)	φ *	A _{red} (ha)				
Takyta	2,60	0,9	2,34	380	480	1030	70%
Asfalterad yta	2,4	0,8	7,44	310	390	840	
Grönyta	2,2	0,1	0,51	40	50	100	30 %
Totalt	7,2	0,6	4,5	730	920	1970	100 %
AO2							
Takyta	3,7	0,9	3,33	540	680	1460	70 %
Asfalterad yta	7,8	0,8	12,72	1020	1280	2740	
Grönyta	4,9	0,1	0,84	80	100	220	30 %
Totalt	16,4	0,6	10,1	1640	2060	4420	100 %

* φ = avrinningskoefficient

4 Förutsättningar för utformning av dagvattensystem

- Dagvatten som idag avleds från området via diken kulverteras via trummor under den befintliga järnvägen. En förutsättning blir därför att följa Trafikverkets riktlinjer för dagvattentrummor där kapaciteten i de trummor som i dagsläget går under järnvägen blir styrande dimensioneringskriterier. Stambanan är ett prioriterat godsstråk med nationell betydelse, vilket motiverar dimensionering för en 200-årshändelse i stället för en 100-årshändelse. Flöden ska beräknas innan och efter exploateringen, Nettodifferensen ska fördröjas inom planområdet så att ingen ytterligare belastning tillförs statliga anläggningar jämfört med nuläge. Detta innebär att fördröjningsdammar/magasin ska dimensioneras för 200-årsregn, med tillhörande utjämning och strypning så att utgående flöde inte överstiger dagens nivåer.
- Höjdsättning av planområdet behöver göras så att sekundär avrinning (flöden som överskrider ledningsnätets kapacitet) har möjlighet att avrinna ytligt på ett säkert sätt mot recipient utan att innestängas i lågpunkter eller skada bebyggelse inom eller nedströms planområdet.
- Exploateringen av anläggningen får inte försvåra för recipienten Faxälven att uppnå MKN. Rening av dagvatten behöver därmed ordnas så att föroreningstransporten från planområdet inte riskerar att förändra Faxälvens statusklassning. Det blir därför viktigt att särskilt förorenande processer/ytor förläggs under tak, alternativt ska verksamhetsspecifik process-/dagvattenrening anläggas om behov finns.
- Statliga avvattningsanläggningar får inte inkluderas eller utnyttjas i dagvattenlösningar för planområdet. Dagvattenhanteringen ska utformas helt fristående inom planområdet.
- Släckvatten ska hanteras separat inom planområdet.

5 Metod och beräkningsförutsättningar

Avrinningsområden och rinnstråk har analyserats och identifierats genom analyser i den webbaserade applikationen Scalgo Live. Höjddata som använts består av Lantmäteriets NH data med upplösningen grid 1+. Höjdmodellen i Scalgo Live har justerats med hjälp av maskinlärning avseende trummor och utifrån tolkningar av ortofoto.

Beräkning av dagvattenflöden och dagvattenföroreningar från planområdet har beräknats med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v25.4.2). Modellen använder föroreningshalter och avrinningsdata för olika markanvändningar som samlats i en empirisk databas.

Resultatet av beräkningar har vidare legat till grund för dimensionering av erforderade ytor för rening av dagvatten samt erforderade volymer för flödesfördröjning.

5.1 Markanvändning

För beräkning av dagvattenflöden har uppgifter om vilken markanvändning som finns inom avrinningsområdena karterats. För nuläget har markanvändningen bedömts utifrån ortofoto. Markanvändningen för efterläget baseras på ett antagande om en total avrinningskoefficient på 0,6 för området. Identifierade och bedömda markanvändningar för planområdet redovisas i Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3. Markanvändning för nuläget.

Avrinningsområde AO	Yta nuläge (ha)		
	Asfalt	Naturmark	Procent hårdgörande-grad av AO
AO1	0,14	7,1	2%
AO2	0,12	16,3	0,7%

Tabell 4. Markanvändning för efterläget.

Avrinningsområde AO	Yta efter exploatering (ha)		
	Industrimark	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
AO1	7,2	0,6	4,5
AO2	16,4	0,6	10,1

5.2 Flödesberäkningar

Vid beräkning av dimensionerande flöden anges ytor, avrinningskoefficienter, längsta rinnsträcka och rinnhastighet som indata. Dimensionerande flöden beräknas för regn med 10, 20 och 200 års återkomsttid utifrån uppskattad markanvändning från Tabell 3 och Tabell 4. Koncentrationstider inom respektive avrinningsområde är uppskattade utifrån schablonvärden för rinnhastigheter på mark, i dike och i ledning enligt publikation P110 vilket ger rinntider mellan 50–65 minuter i nuläget och 20–25 minuter efter exploatering.

Flödesberäkningarna har utförts med rationella metoden i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

Vid beräkning av 200-årsregn regleras avrinningskoefficienten uppåt då andelen avrinnande dagvatten ökar med ökad regnintensitet. Efter exploatering har avrinningskoefficienten därför satts till 1,0, vilket innebär att all nederbörd förutsätts avrinna ytligt. En klimatkfaktor på 1,25 har även använts i beräkningsscenarier för planerad situation för att ta höjd för framtida klimatförändringar medan befintlig situation har beräknats utan klimatkfaktor.

5.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsbelastningen beräknas för det totala planområdet före exploatering, efter exploatering utan åtgärder samt efter exploatering med förslag på reningsåtgärder. Vid föroreningsberäkningar används markanvändning, ytor, volymavrinningskoefficient och årsnederbörd som indata i modellen (StormTac). Årsnederbörden är satt till 620 mm/år.

Föroreningsberäkningarna efter exploatering har genomförts med två olika konfigurationer av markanvändning – dels med hela den hårdgjorda ytan klassad som mindre förorenad industri, dels med den hårdgjorda ytan klassad som tak respektive asfaltsyta. Detta för att spegla vikten av att ytor med förorenande verksamheter förläggs under tak eller förses med separata processreningssteg så att dessa inte belastar dagvattenutlopp och vidare recipient.

Att bedöma förväntade föroreningshalter är komplext och beroende av en mängd olika faktorer. Exempel på faktorer som påverkar halter är tiden mellan regn, regnets intensitet, andel dagvatten som avleds till recipienten eller kan infiltrera samt förhållandet mellan partikelbundna respektive lösta föroreningar, vilket varierar beroende av föroreningskälla.

6 Resultat

6.1 Flödesberäkningar

I Tabell 5 och Tabell 6 syns resultatet av flödesberäkningar för regn med 10, 20 och 200 års återkomsttid där samtliga värden avrundas till närmaste tiotal. Där 200-årsregn är dimensionerande.

Tabell 5. Dagvattenflöden i nuläget för regn med 10, 20 och 200 års återkomsttid.

Före exploatering		Flöde l/s	KF 1	
AO	Återkomsttid (år)			Rinntid (min)
	10	20	200	
AO1	70	80	180	50
AO2	120	150	310	65

Tabell 6. Dagvattenflöden efter exploatering för regn med 10, 20 och 200 års återkomsttid inklusive klimatafaktor på 1,25.

Efter exploatering		Flöde l/s	KF 1,25	
AO	Återkomsttid (år)			Rinntid (min)
	10	20	200	
AO1	730	920	1970	25
AO2	1640	2060	4420	25

6.2 Fördröjningsberäkningar

Erforderliga fördröjningsvolym vid dimensionerande 200-årsregn för respektive avrinningsområde redovisas i Tabell 7 där samtliga värden avrundas till närmaste tiotal.

Tabell 7. Erforderliga fördröjningsvolym för respektive avrinningsområde vid dimensionerande 200-årsregn.

AO	Återkomsttid 200 år		Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
	Avtappning (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	
AO1	180	1970	2960
AO2	310	4420	6640

6.3 Föroreningsberäkningar

I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas resultat av föroreningsberäkningar för hela planområdet före exploatering, efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening. Beräkningarna efter exploatering har utförts för två beräkningsscenarier. I scenario A har markanvändningsklassificeringen "mindre förorenande industri" använts. I scenario B har markanvändningsklassificeringen tak och asfalt använts.

Föreslagna reningsåtgärder har använts i serie med oljeavskiljare, följt av svackdike och slutligen 200 m² sedimentationsyta per reducerad hektar för exploateringen i båda beräkningsscenarierna. Föroreningsberäkningarna baseras på antagandet att flöden upp till 2-årsregn går igenom de föreslagna reningsanläggningarna.

Tabell 8. Föroreningsmängder för nuläget, efterläget utan rening och efterläget med rening (kg/år).

Ämne	Nuläget	Efterläget, scenario A	Efterläget, scenario B	Efterläget, scenario A efter rening	Efterläget, scenario B efter rening
P	0,75	19	4,1	7,3	2
N	16	120	99	79	69
Pb	0,14	0,97	0,3	0,15	0,071
Cu	0,28	2,3	1,1	0,64	0,43
Zn	0,75	14	3,4	2,3	0,92
Cd	0,0051	0,07	0,028	0,012	0,0059
Cr	0,12	0,61	0,19	0,12	0,062
Ni	0,15	0,79	0,22	0,21	0,096
Hg	0,00035	0,004	0,00082	0,0018	0,0004
SS	910	6000	1200	920	430
Oil	4,9	110	11	5,4	0,55
BaP	0,00027	0,007	0,00074	0,00099	0,00015

Tabell 9. Föroreningshalter för nuläget, efterläget utan rening och efterläget med rening (µg/l). Avser det totala utredningsområdet. Röda siffror avser halter som överstiger antagna riktvärden för dagvatten.

Ämne	Nuläget	Efterläget, scenario A	Efterläget, scenario B	Efterläget, scenario A efter rening	Efterläget, scenario B efter rening	Riktvärde
P	18	240	62	89	30	160
N	390	1500	1500	960	1000	2000
Pb	3,5	12	4,5	1,9	1,1	8
Cu	6,8	28	16	7,8	6,4	18
Zn	18	170	52	28	14	75
Cd	0,12	0,86	0,43	0,15	0,089	0,4
Cr	3	7,5	2,9	1,4	0,94	10
Ni	3,7	9,6	3,4	2,6	1,4	15
Hg	0,0086	0,049	0,012	0,023	0,006	0,03
SS	22000	73000	19000	11000	6500	40000
Oil	120	1300	170	66	8,3	400
BaP	0,0065	0,086	0,011	0,012	0,0023	0,03

Utan rening ökar belastningen från samtliga undersökta ämnen efter exploatering för båda beräkningsscenarierna. Efter reningsåtgärder kvarstår ökning för majoriteten av undersökta ämnen vid scenario A medan belastningen efter rening minskar eller kvarstår på samma nivå för majoriteten av de undersökta ämnena vid scenario B. Belastningen av fosfor, kväve, koppar, zink och kadmium överstiger dock totalbelastningen jämfört med nuläget.

Föroreningshalter från området ökar efter exploatering för de flesta ämnen vid båda beräkningsscenarierna. Dock understiger halterna för samtliga undersökta ämnen de antagna riktvärdena för dagvatten vid scenario B (markanvändningsklassificering tak och asfalt.)

Efter rening understiger halterna för samtliga ämnen riktvärdena för dagvatten vid båda scenarierna

Transport av det renande dagvattnet genom diken innan det når recipienten bidrar till ytterligare rening. Lokalt omhändertagande nära källan förordas för att ytterligare förbättra reningen av dagvattnet.

Vid specifika reningsbehov kan reningen ytterligare förbättras genom mer avancerade reningsprocesser (t ex. kemisk fällning). Dessa lösningar bör anläggas så nära källan som möjligt och ska utformas för att rena specifika föroreningar kopplade till industriexploateringen.

Observera de stora osäkerheterna som råder för olika föroreningsämnen samt olika markanvändningar. Osäkerheter som dessa teoretiska beräkningar i StormTac innehåller bör beaktas när dessa värden används som grund för bedömningar.

Swecos bedömning är att föreslagen reningsmetod är den bästa tekniska lösningen för den typ av område som planeras och att aktuell status för recipienten med dessa åtgärder inte hotas av exploateringen.

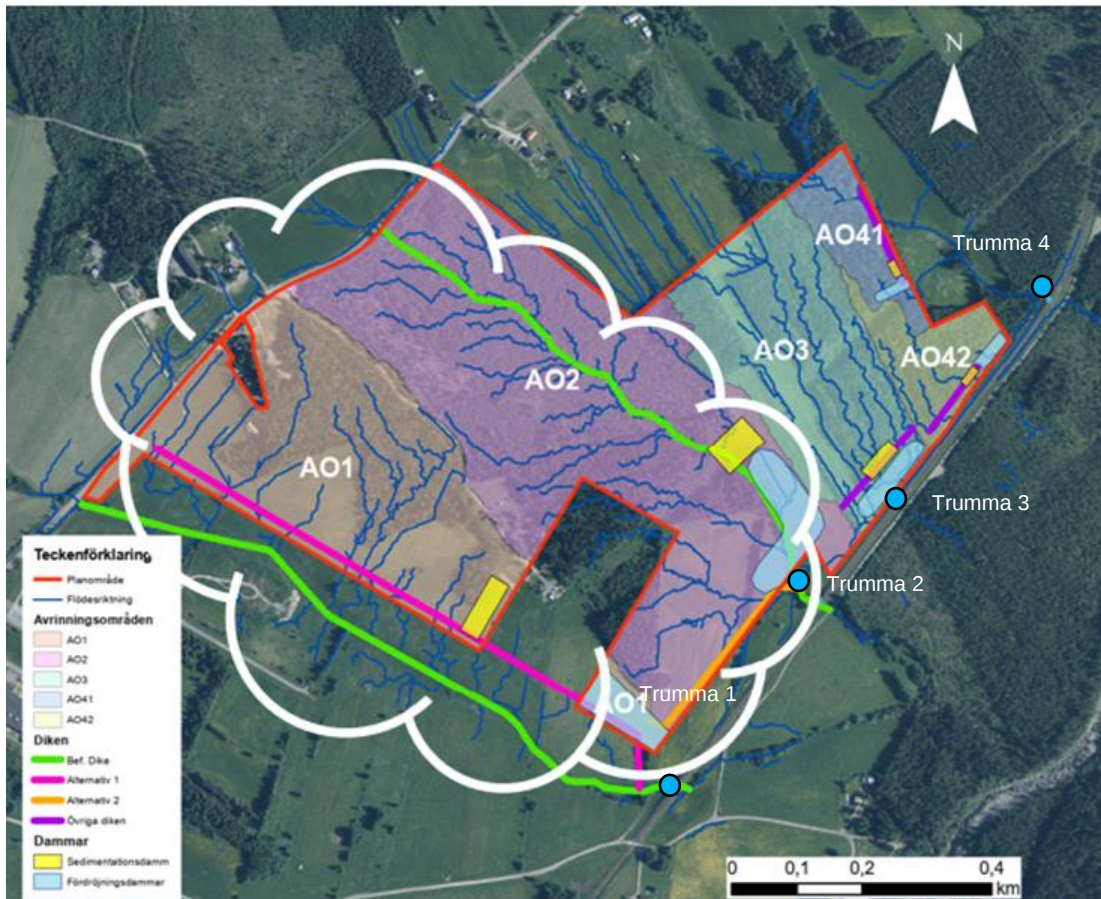
7 Föreslagen dagvattenhantering

Medan dagvattenavledning och fördröjning dimensioneras för längre återkomsttider utformas reningsanläggningar för betydligt kortare återkomsttider. För reningens skull är det viktigt att rena en stor del av årsnederbördsvolymen, medan kraftiga flöden med fördel bräddas förbi anläggningen. Dagvatten från exploateringen föreslås ledas till sedimentationsdammar för flöden upp till 2-årsregn. På så sätt kan 99 % av årsnederbörden renas utan att sedimentationsdammarnas processer behöver störas av för stora inkommande flöden som riskerar att erodera eller resuspendera tidigare sedimenterade föroreningar. Det innebär att en bypassfunktion behöver anläggas för att möjliggöra avledning av flöden överskridande 2-årsregn.

Dagvattnet från exploatering leds antingen i ledningssystem eller dikessystem till sedimentationsdammar. Det är viktigt att släckvatten omhändertas innan sedimenteringsdammarna. Om detta möjliggörs genom invallning, tillfälliga barriärer, avstängningsbara brunnar/ventiler eller separata uppsamlingsvolymmer beror på exploateringsens utformning. Det som är väsentligt i den principiella lösningen är att släckvatten inte leds till sedimenteringsdammarna. Släckvatten innehåller höga halter lösta och emulgerade föroreningar, exempelvis PFAS, tensider och lösta metaller, som dammar inte är dimensionerade att rena. Släckvatten rubbar sedimenteringsdammarnas funktion och sänker reningseffekten efter händelsen om släckvattnet leds dit. Konsekvensen blir ofta långvarig kontaminering av damm och sediment, med omfattande och kostsam sanering och avfallshantering som följd. Släckvatten ska därför hanteras separat och vid detaljprojektering bör en släckvattenexpert se över bästa lösningen för platsen.

Sedimenteringsdammarna rekommenderas utformas med en försedimenteringsdel som avskiljer grövre sediment och partikulära föroreningar, och en huvuddel där resterande finpartiklar kan sedimentera. Försedimenteringen underlättar underhåll av anläggningen då merparten av partiklar ackumuleras i denna del. Denna minskar sedimenttillförsel till efterföljande reningssteg och förbättrar därmed dess funktion och hindrar igensättning av det efterföljande reningssteget. Huvuddelen av dammen kan med fördel kantas av växter/vass som kan bidra till upptag av lösta föroreningar.

I Figur 10 redovisas förslag på placering av avskärande och avledande diken samt erforderade anläggningsytor för rening och fördröjning. Ytanspråket för anläggningarna kommer att variera beroende på anläggningarnas djup. I denna utredning har det antagits att sedimentationsdammarna anläggs som permanentvolymmer med permanent djup på 1,2 m. Ett anläggningsdjup om 1,5 m har antagits för fördröjningsdammarna, men anläggningarna kommer behöva utformas med hänsyn till kringliggande ytors planering och en mer detaljerad utformning av planområdet.



Figur 10. Föreslagna dagvattenåtgärder för planområdet, markerad med vitt moln. Observera att placeringar av anläggningarna är principiella. Exakt utformning och lokalisering av anläggningarna behöver ta hänsyn till den detaljerade utformningen av planområdet.

Baserat på PDF-dokumentet Plankarta daterat 2025-07-15 omfattar planområdet endast två avrinningsområden, AO1 och AO2.

För AO1 ger beräkningsförutsättningarna en rekommenderad permanent vattenyta på 900 m² för sedimentationsdamm. För flöden överskridande regn med 2 års återkomsttid går en bypassledning till den större fördröjningsanläggningen vars syfte är att reglera utflödet mot Trumma 1 till flöde motsvarande 200-årsflödet före exploatering, här beräknat till 180 l/s. För detta krävs en volym om 2960 m³. Utlopp från fördröjningsanläggningen ska vara regleringsbara så att utflödet kan regleras till dimensionerat dämningens flöde. Från fördröjningsanläggningen kan dagvattnet ledas sydväst

och ansluta till "Stordiket" och vidare genom Trumma 1, i Figur 10 benämnt som Alternativ 1, eller nordost genom AO2 och därifrån ansluta till diket som leder dagvattnet via Trumma 2 under järnvägen mot recipient, i figuren benämnt som Alternativ 2.

För AO2 ger beräkningsförutsättningarna en rekommenderad permanent vattenyta på 2 010 m² för sedimentationsdammen. För flöden överskridande regn med 2 års återkomsttid går en bypassledning till den större fördröjningsanläggningen som reglerar utflödet mot Trumma 2 till flöde motsvarande 200-årsflödet före exploatering, här beräknat till 310 l/s. För detta krävs en volym om 6640 m³.

Om trummor under järnvägen kan dimensioneras upp kan fördröjningstorna minskas markant.

7.1 Skyfallshantering

Då området behöver kunna hantera 200-årsregn utan marköversvämning, vilket vanligtvis är den återkomsttid som avses som skyfall, ska det kunna omhändertas i områdets avvattningsystem. Det blir fortsatt viktigt att höjdsätta området så att ytligt avrinnande flöden inte innestängs i lågpunkter eller fastnar på platser där de skadar bebyggelse eller övrig verksamhet. Höjdsättningen måste även möjliggöra självfall i ledningar och diken.

Vid utformning av dagvattensystemet inom planen behöver hänsyn tas till påtryckande flöden från de naturmarksområden som idag rinner genom området. För att säkerställa att dessa flöden inte påverkar planområdet behöver avskärande passager tillskapas där påtryckande flöden kan genomledas på ett säkert sätt.

8 Slutsatser och vidare arbete

- Utredningen är utförd i tidigt skede utan större kännedom om ytornas placering, höjdsättning eller beskaffenhet. Utredningen avser utgöra en första uppskattning av erforderade ytor för fördröjning och rening av dagvatten. Vidare behöver exploateringsens projektering styra dimensionering och placering av åtgärder.
- Utredningen visar att ytor för rening av dagvatten och fördröjning av 200-årsregn finns inom planen men att dessa anläggningar kommer att ta stora ytor i anspråk. Finns möjlighet att dimensionera upp de aktuella trummorna under järnvägen kommer ytbehovet för fördröjningsanläggningar inom planområdet att minska.
- Resultaten från föroreningsberäkningarna visar på vikten av att ytor med förorenande verksamheter förläggs under tak eller förses med separata processreningssteg så att dessa inte belastar dagvattenutlopp och recipient. Med föreslagna lösningarna bör därmed inte exploateringen negativt påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN.
- Släckvatten och processvatten behöver hanteras och utredas i ett senare skede.
- Om specifika föroreningar från produktionssteg eller upplag skulle identifieras ska dessa hanteras separat i närhet till föroreningskällan innan den blandas med övrigt dagvatten.
- Avvattningsystem i form av diken, ledningsnät, brunnar och sekundära rinnvägar behöver utformas för att kunna hantera 200-årsregn med klimatkfaktor.
- Markavrinning från omkringliggande områden ska avledas så det inte tar sig in på det bebyggda området eller leds igenom industriområdet.

Together with our clients
and the collective
knowledge of our 22,000
architects, engineers and
other specialists, we co-
create solutions that
address urbanisation,
capture the power of
digitalisation, and make our
societies more sustainable.

Sweco – Transforming
society together