

Utredning DP Hamre, Långsele Sollefteå kommun

Dagvattenutredning Hamre Norra Fas 2,
Långsele
Sollefteå kommun



Namn

Handläggare: Alicja Ciecwierz

Granskare: Gustav Viberg

DATUM:

2025-06-23

Rev. 2025-07-04

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Riktlinjer för hantering av dagvatten.....	5
2.1	Trafikverket	5
2.2	Svenskt Vattens publikation P110	5
2.3	Vattendirektivet	5
2.4	Miljökvalitetsnormer	5
2.5	Statusklassningar för recipient.....	6
2.6	Riktvärden för dagvatten	6
3	Områdesbeskrivning.....	7
3.1	Befintlig avvattningsituation.....	9
3.2	Recipient	9
3.2.1	Ekologisk potential.....	10
3.2.2	Kemisk status	10
3.2.3	Tillkomst/härkomst.....	11
3.3	Geologi, hydrogeologi och topografi	11
3.4	Naturvärdesinventering	13
4	Planerad exploatering	14
5	Förutsättningar för utformning av dagvattensystem	15
6	Metod och beräkningsförutsättningar	16
6.1	Markanvändning.....	16
6.2	Flödesberäkningar	16
6.3	Föroreningsberäkningar	17
7	Resultat	19
7.1	Flödesberäkningar	19
7.2	Fördröjningsbehöv	20
7.3	Föroreningsberäkningar	20
8	Föreslagen dagvattenhantering.....	23
8.1	Skyfallshantering	25
9	Slutsatser och vidare arbete.....	26

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 100-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.

2 Riktlinjer för hantering av dagvatten

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.

2.2 Svenskt Vattens 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).

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.

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.

2.5 Statusklassningar för recipient

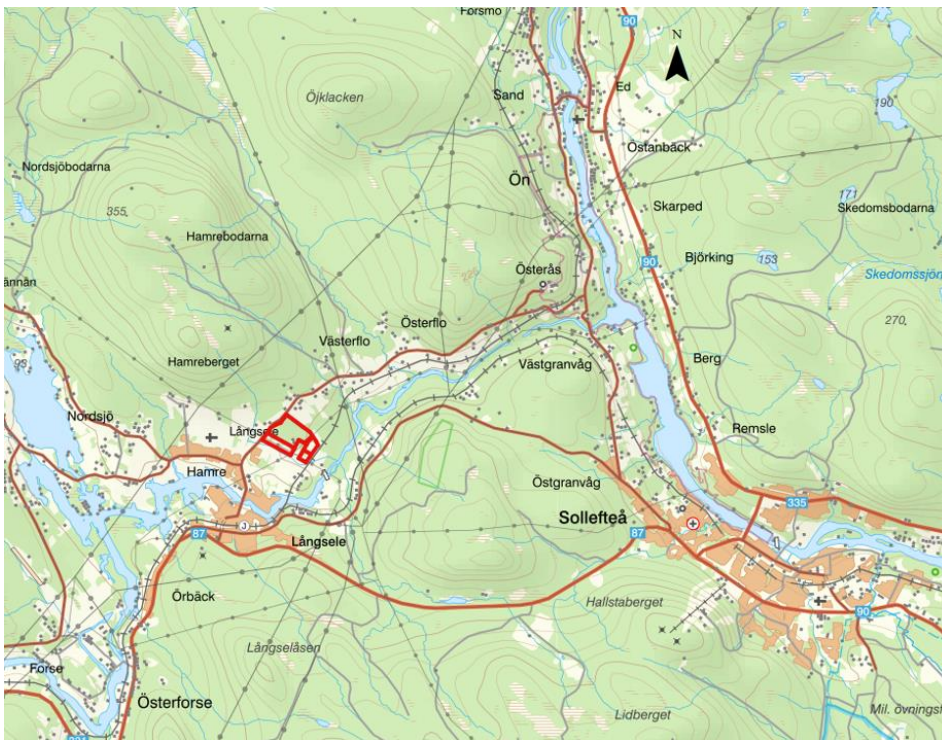
För att bedöma vilken status ett vatten har genomförs statusklassificeringar av alla yt- och grundvattenförekomster. Klassningen genomförs utifrån bedömningsgrunder från Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25) och för grundvatten används bedömningsgrunder från SGU (SGU-FS 2013:2). För ytvatten bedöms 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.

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.

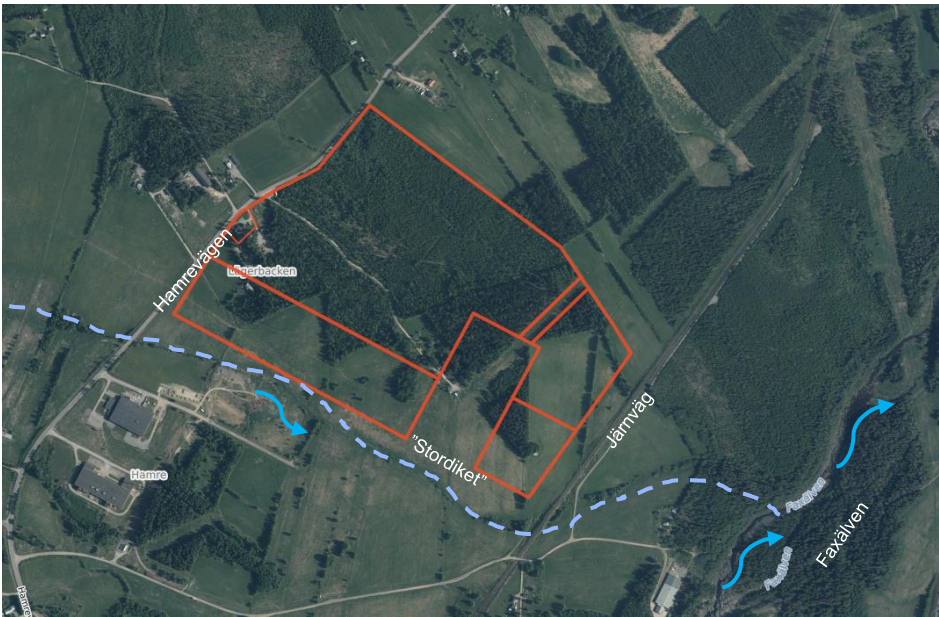
3 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i Sollefteå kommun, se röd markering i Figur 1.

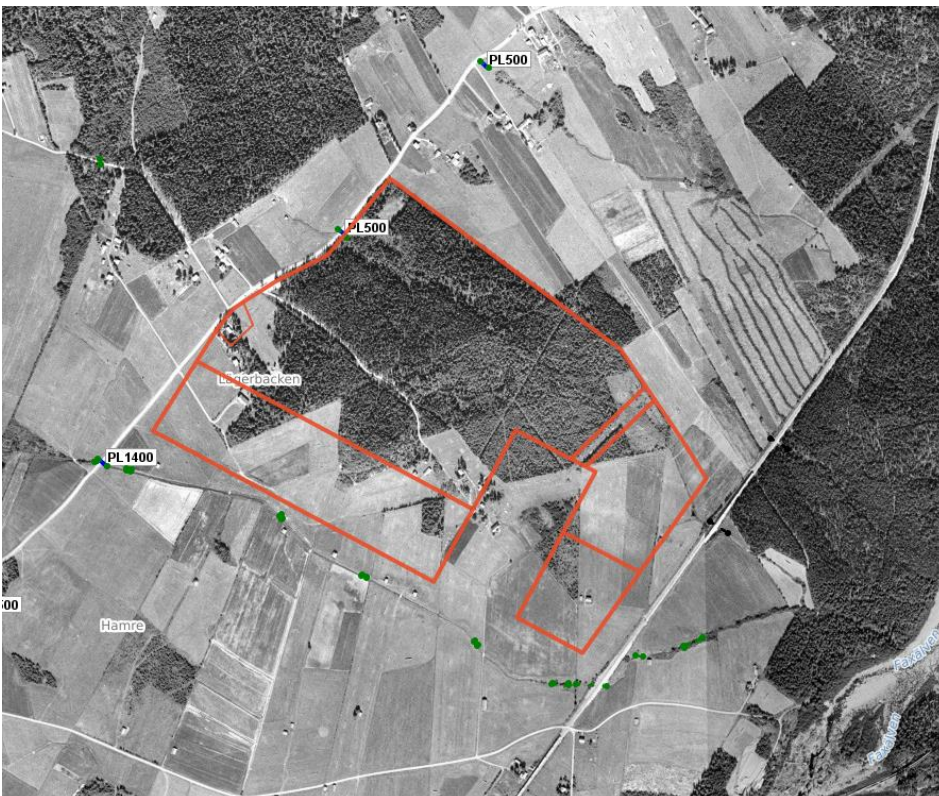


Figur 1. Översiktskarta. Planområdet i rött.

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 skogsbeväxta tidigare urdikad 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.



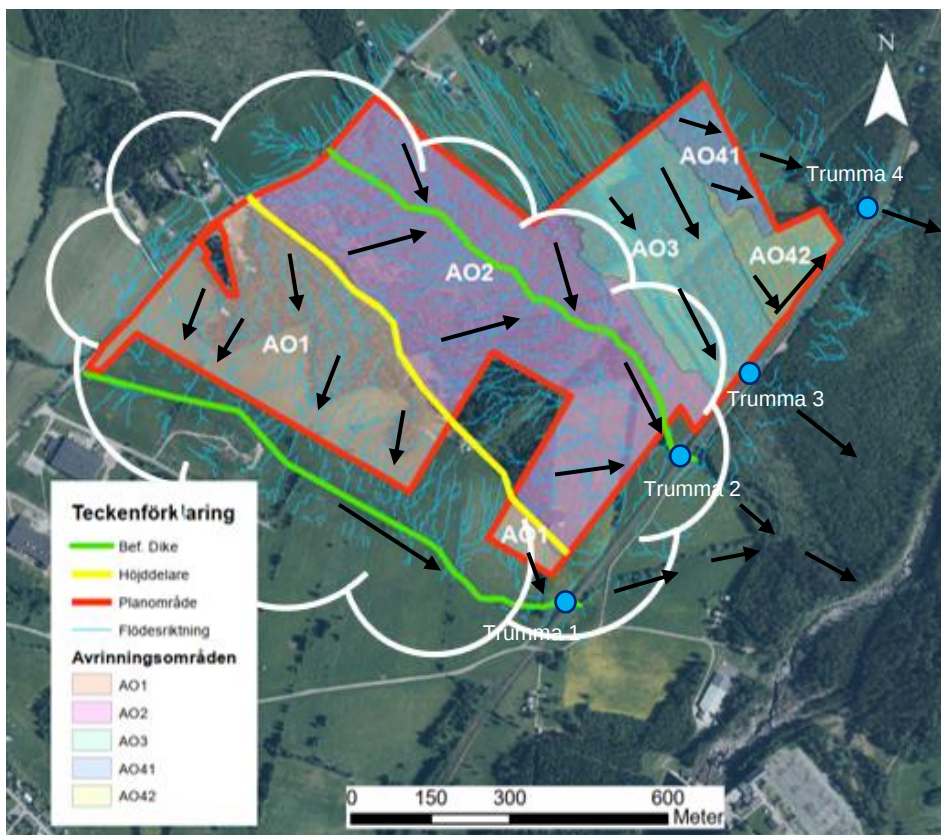
Figur 2. Ortofoto med planområdet i rött.



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

3.1 Befintlig avvattningsituation

Inom planområdet finns det flera diken som delar skogs- och åkermarken i mindre områden. Genom området går en väg, tillika höjddelare som delar det planområdets sydvästra del i två större avrinningsområden, här kallade 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 Figur4.

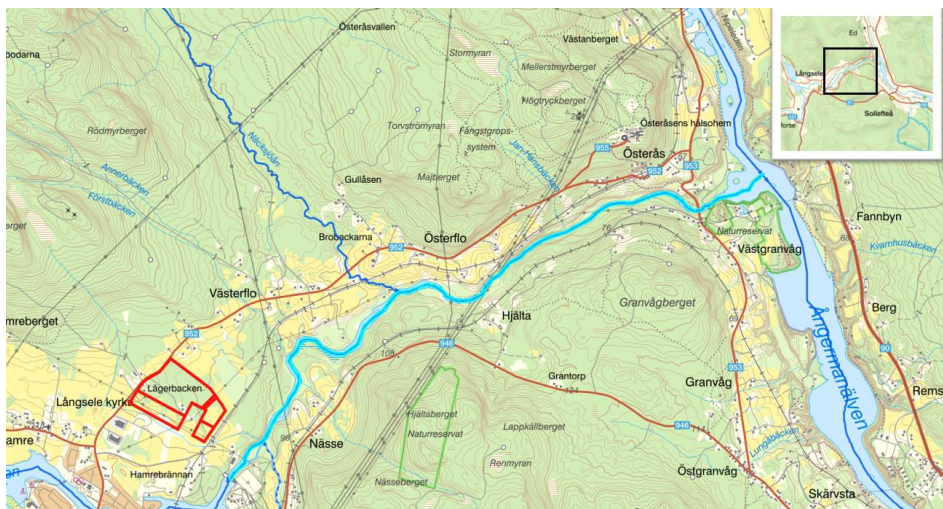


Figur 4. Avrinningsområden inom planområdet markerad ned vitt moln. Befintliga diken visas i grönt och höjddelare i gult. Blå cirklar visar position för trummor under järnväg. Rinnpilar i svart.

3.2 Recipient

Faxälven ingår i Ångermanälvens huvudavrinningsområde och är klassad som vattenförekomst enligt Vattendirektivet och omfattas därför av miljökvalitetsnormer (MKN). 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 5. Recipienten Faxälven. Planområdet i rött
Nedan redovisas information från VISS² för Faxälven.

3.2.1 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.

3.2.2 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 tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna för kvicksilver och PBDE (december 2015) får dock inte öka. Lokala påverkanskällor som

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

bidrar till sänkt status för PBDE och kvicksilver ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition.

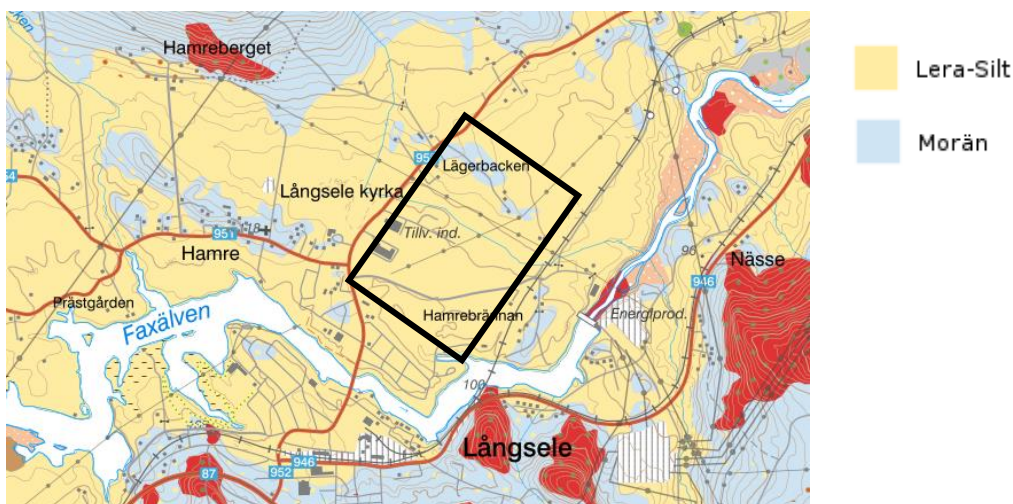
3.2.3 Tillkomst/härkomst

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.

3.3 Geologi, hydrogeologi och topografi

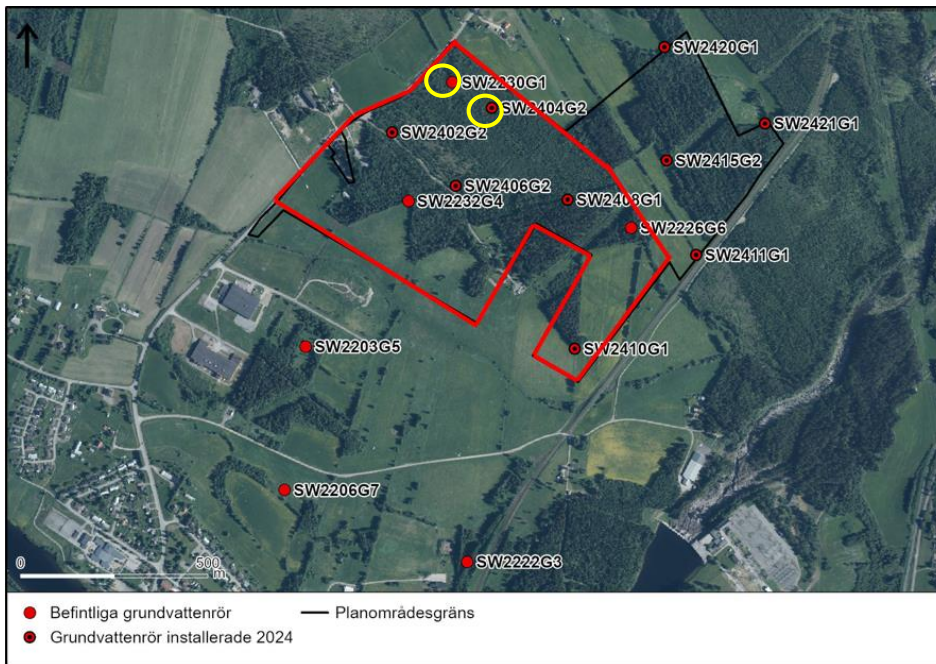
Aktuellt område utgörs idag av omväxlande öppna ängsytor, jordbruksmark, skog, diken och grusväg. Marknivåerna längs med den undersökta sträckan varierar mellan ca +94 och +116 m ö. h (RH2000).

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs undersökningsområdet av lera/silt samt morän, se Figur 6.



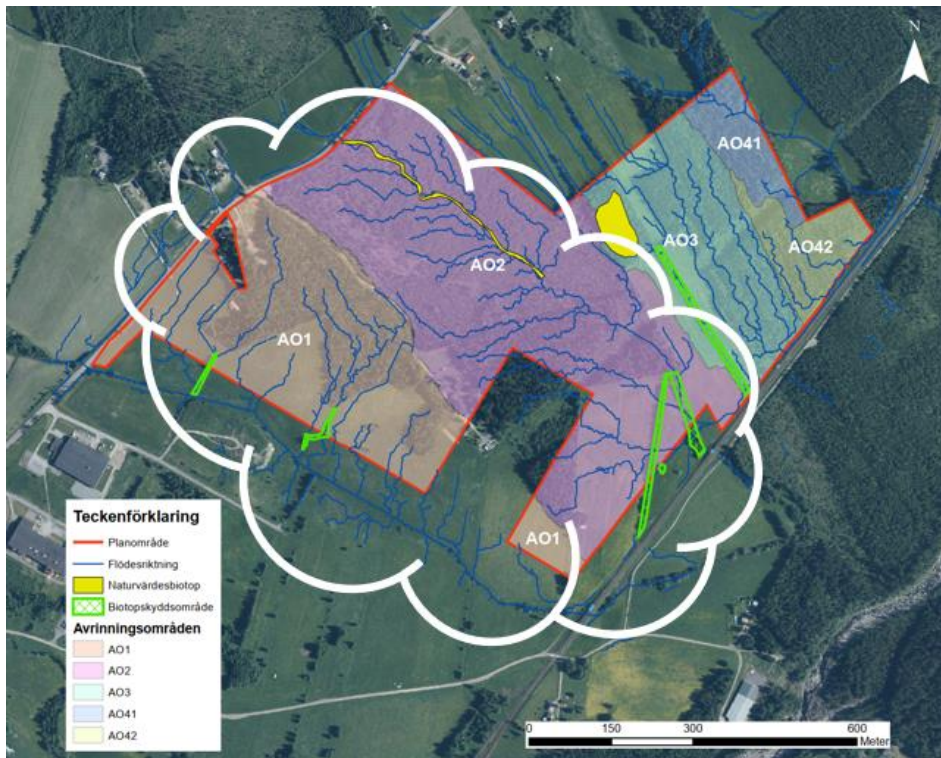
Figur 6. Jordartskartan över undersökt område (sgu.se).

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar 15 grundvattenrör som har avlästs mellan en till tre gånger under perioden september – oktober 2022 samt i augusti 2024. Högsta uppmätta grundvattennivå ligger 0,2 m under markyta i punkt SW2230G1 och 0,55 m under markyta i punkt SW2404G2, se Figur 7.



Figur 7. Karta över grundvattenrör i området. Högsta uppmätta grundvattennivåer (under 1 m) inringade i gult. Planområdet markerad i rött.

3.4 Naturvärdesinventering



Figur 8. Klassade naturvärdesbiotoper samt objekt som omfattas av det generella biotopskyddet. Planområdet markerad ned 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 8. 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 8. 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.

4 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 1. Vi bedömer att den planerade industrietableringen har en mindre förorenad status.

Tabell 1. Markanvändning enligt Planskiss daterat 2025-05-05 med avrinningskoefficient.

Avrinningsområde				Flöde			
AO1	Klimatfaktor på 1,25			Q _{dim 10} år (l/s)	Q _{dim 20} år (l/s)	Q _{dim 100} år (l/s)	% av area
	Area (ha)	φ *	A _{red} (ha)				
Takyta	2,60	0,9	2,34	382	480	817	70%
Asfalterad yta	9,30	0,8	7,44	1215	1526	2597	
Grönyta	5,10	0,1	0,51	83	105	178	30 %
Totalt	17,0	0,61	10,29	1681	2111	3592	100 %
AO2							
Takyta	3,7	0,9	3,33	544	683	1162	70 %
Asfalterad yta	15,9	0,8	12,72	2078	2610	4440	
Grönyta	8,4	0,1	0,84	137	172	293	30 %
Totalt	28,0	0,60	16,89	2759	3465	5896	100 %

* φ = avrinningskoefficient

5 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. Målsättningen blir att inte öka flödet vid ett 100-årsregn från planområdet jämfört med dagens oexploaterade situation. Fördröjning av dagvatten behöver utformas baserat på denna förutsättning.
- 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.

6 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 (v24.3.1). 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.

6.1 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 och Tabell .

Tabell 2. Markanvändning för nuläget

AO	Yta nuläge (ha)		
	Asfalt	Naturmark	Procent hårdgörande-grad av AO
AO1	0,14	16,77	0,81%
AO2	0,12	27,81	0,42%

Tabell 3. Markanvändning för efterläget

AO	Yta efter exploatering (ha)		
	Industrimark	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
AO1	16,91≈17	0,6	10,29
AO2	27,93≈28	0,6	16,89

6.2 Flödesberäkningar

Vid beräkning av dimensionerande flöden anges ytor, avrinningskoefficienter, längsta rinnsträcka och rinnhastighet som indata. Dimensionerande flöden beräknas för regn med 10, 20 och 100 års återkomsttid utifrån uppskattad

markanvändning från Tabell och Tabell . Koncentrationstider inom respektive avrinningsområde är uppskattade utifrån schablonvärden för rinnhastigheter på mark, i dike och i ledning enligt publikation P110 vilket ger rinntider mellan 33-90 minuter i nuläget och 12-25 minuter efter exploatering.

Flödesberäkningarna har för nuläget utförts enligt metoden för naturmarks-avrinning för avrinningsområden större än 10 ha och med rationella metoden för avrinningsområden mindre än 10 ha. För efterläget har flödesberäkningarna utförts med rationella metoden i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

Vid beräkning av 100-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 klimatkoefficient på 1,25 har även använts i beräkningsscenarier för planerad situation för att ta höjd för framtida klimatförändringar medan befintlig situation har beräknats utan klimatkoefficient.

6.3 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.

StormTac använder schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i de presenterade värdena, se klassificering av osäkerheter för respektive ämne och markanvändning i Tabell . De beräknade föroreningshalterna ska därför betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och inte en absolut sanning även om modelleringsresultatet ger precisa siffror.

Tabell 4. Klassificering av osäkerhet för de undersökta ämnena för markanvändningarna industri - mindre förorenad, tak och asfalt (µg/l).

	Industi, mindre förorenad	Tak	Asfalt
P	290	53	85
N	1600	1700	1800
Pb	15	5,0	6,0
Cu	35	22	15
Zn	210	80	23
Cd	1,1	0,65	0,27
Cr	9,6	2,5	7
Ni	12	4,5	4
Hg	0,06	0,003	0,05
SS	91000	22000	7400
Oil	1700	0	770
BaP	0,11	0,01	0,01

Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet
--------------	----------------	--------------

7 Resultat

7.1 Flödesberäkningar

Nedan visas resultat av flödesberäkningar för regn med 10, 20 och 100 års återkomsttid, där 100-årsregn är dimensionerande.

Tabell 5. Dagvattenflöden i nuläget för regn med 10, 20 och 100 års återkomsttid.

Före exploatering		Flöde l/s		KF 1,25
AO	Återkomsttid (år)			Rinntid (min)
	10	20	100	
AO1	290	370	650	90
AO2	360	460	810	66

Tabell 6. Dagvattenflöden efter exploatering för regn med 10, 20 och 100 års återkomsttid inklusive klimatfaktor 1,25

Efter exploatering		Flöde l/s		KF 1,25
AO	Återkomsttid (år)			Rinntid (min)
	10	20	100	
AO1	1681	2111	3592	25
AO2	2759	3465	5896	25

7.2 Fördröjningsbehöv

Erforderliga fördröjningsvolymen vid dimensionerande 100-årsregn för respektive avrinningsområde redovisas i Tabell .

Tabell 7. Erforderliga fördröjningsvolymen för respektive avrinningsområde vid dimensionerande 100-årsregn.

AO	Återkomsttid 100 år		Erforderlig fördröjningsvolym (m³)
	Avtappning (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	
AO1	650	3 592	5 350
AO2	810	5 896	8 782

7.3 Föroreningsberäkningar

I Tabell 8 och Tabell 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).
Avser det totala utredningsområdet. Gröna siffror avser värden som understiger motsvarande värden för nuläget

Ämne	Nuläget	Efterläget, Scenario A	Efterläget, scenario B	Efterläget, Scenario A efter rening	Efterläget, scenario B efter rening
P	1,7	78	20	24	5,9
N	38	460	490	220	170
Pb	0,36	4	1,5	0,53	0,12
Cu	0,68	9,4	4,9	2,2	0,77
Zn	1,9	56	13	7,4	0,88
Cd	0,012	0,29	0,11	0,045	0,011
Cr	0,31	2,5	1,4	0,38	0,11
Ni	0,38	3,2	1,1	0,69	0,17
Hg	0,001	0,016	0,008	0,007	0,002
SS	2300	24000	3900	3100	860
Oil	11	450	120	22	7,4
BaP	0,001	0,029	0,005	0,004	0,002

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.

	Nuläget	Efterläget, Scenario A	Efterläget Scenario A efter rening	Efterläget, Scenario B	Efterläget, Scenario B efter rening	Riktvärde
P	17	270	84	68	20	160
N	360	1600	760	1600	580	2000
Pb	3,5	14	1,8	5,1	0,4	8
Cu	6,6	32	7,5	16	2,6	18
Zn	18	190	25	42	3	75
Cd	0,12	0,99	0,16	0,38	0,036	0,4
Cr	3	8,7	1,3	4,6	0,37	10
Ni	3,7	11	2,4	3,8	0,57	15
Hg	0,0078	0,056	0,024	0,027	0,007	0,030
SS	22000	83000	11000	13000	2900	40000
Oil	110	1500	77	400	25	400
BaP	0,0062	0,1	0,012	0,017	0,005	0,030

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, kvicksilver och BaP 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, se Tabell . Osäkerheter som dessa teoretiska beräkningar i StormTac innehåller bör beaktas när dessa värden används som grund för bedömningar.

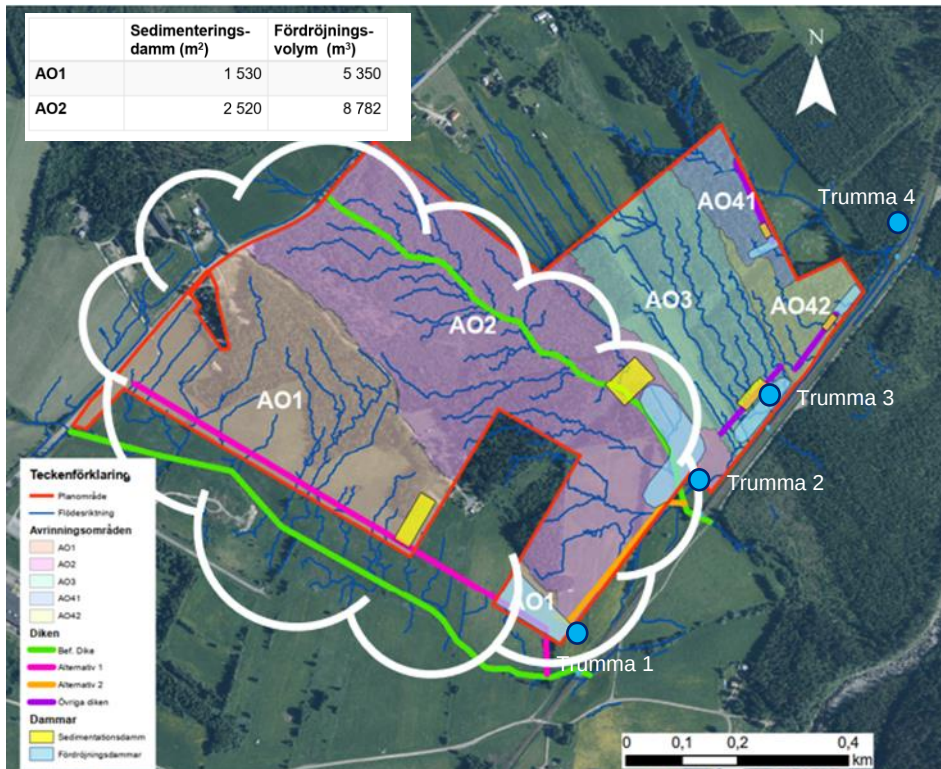
Swecos bedömning är att föreslagen reningsmetod är den bästa tekniska lösningen för den typ av område som planeras och att aktuell status för recipienten med dessa åtgärder inte hotas av exploateringen.

8 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.

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 9 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 9. Föreslagna dagvattenåtgärder för planområdet, markerad ned vit moln. Observera att placeringar av anläggningarna är principiella. Exakt utformning och lokalisering av anläggningarna behöver ta hänsyn till den detaljerade utformningen av planområdet.

Enligt PDF-dokumentet Planskiss daterat 2025-05-05 omfattar planområdet endast två avrinningsområden, AO1 och AO2.

För AO1 ger beräkningsförutsättningarna en rekommenderad permanent vattenyta på 1 530 m² för sedimentationsdammen. 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 100-årsflödet före exploatering, här beräknat till 650 l/s. För detta krävs en volym om 5 350 m³. Fån fördröjningsanläggningen kan dagvattnet ledas sydväst och ansluta till "Stordiket" och vidare genom Trumma 1, i Figur 9 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 2 520 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 100-årsflödet före exploatering, här beräknat till 810 l/s. För detta krävs en volym om 8 782 m³.

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

8.1 Skyfallshantering

Då området behöver kunna hantera 100-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 dagvattenssystemet 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.

9 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 exploateringsprojektering styra dimensionering och placering av åtgärder.
- Utredningen visar att ytor för rening av dagvatten och fördröjning av 100-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.
- Avvattningssystem i form av diken, ledningsnät, brunnar och sekundära rinnvägar behöver utformas för att kunna hantera 100-årsregn med klimatfaktor.
- Markavrinning från omkringliggande områden ska avledas så det inte tar sig in på det bebyggda området eller leds igenom industriområdet.