

PM Dagvatten- och skyfall

Ändring av detaljplan för verksamheter vid Volvo
Torslanda

2022-05-19



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: PM Dagvatten- och skyfall

Underrubrik: Ändring av detaljplan för verksamheter vid Volvo Torslanda

Datum: 2022-05-19

Diarienummer: 0960/21

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret

Kontaktperson: Anton Agnefeldt, Sirpa Antti-Hilli, Stadsbyggnadskontoret

Projektledare: Hanna Schön Kretslopp och vatten

Handläggare: Lina Ekholm Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram ett översiktligt PM för den befintliga dagvatten- och skyfallssituationen för ändring av detaljplan vid Volvo Torslanda. Planområdet består av tre delar där prickmark ska tas bort. Planområdet omfattar cirka 8,4 ha och marken ägs av Volvo Personvagnar. Idag antas markanvändningen inom planområdet utgöras av industri, vägar och skogsmark/naturmark. Liknande markanvändning är rimlig att förvänta även efter exploatering men andelen naturmark kommer troligen att minska till förmån för industrimark. Exploatering inom planområdet skulle alltså troligen innebära en ökning av andelen hårdgjorda ytor.

Dagvattnet avleds idag till tre olika markavvattningsföretag, Volvos privata ledningsnät och till det allmänna ledningsnätet. Dagvatten avleds både till Osbäcken och Rivö fjord vilka är klassade som känslig respektive mycket känslig recipient. Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienterna, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och stadens riktvärden/målvärden. Rening krävs för att nå riktvärden/målvärden och för att inte öka föroreningsmängderna från planområdet vid framtida exploatering.

Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Dagvattenavledning ska också kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning vid dimensionerande regn.

För att inte riskera att försämra möjligheterna att uppnå MKN, påverka markavvattningsföretagen eller inte uppfylla fördröjningskraven måste dagvattnet inom planområdet renas och fördröjas innan det släpps ut. Rening och fördröjning av dagvatten kan till exempel ske i regnbäddar, makadamdiken eller våt damm.

Det finns idag risker kopplade till skyfall då vatten samlas mot byggnader och på vägar med ett djup som överskrider 0,2m. För att säkerställa kraven med avseende på skyfall måste visas att kommande exploatering uppfyller följande krav:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.

Planen bedöms inte påverka möjligheten att genomföra strukturplanåtgärder utanför planområdet.

Eftersom dagvatten och skyfall behöver hanteras inom planområdet föreslås följande egenskapsbestämmelser för kvartersmark: m_n (Skydd mot störningar) Översvämningssbar yta alternativt underjordisk anläggning för magasinering och rening av dagvatten och skyfallsregn ska anordnas. Egenskapen syftar till att ge möjlighet för tänkt dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet.

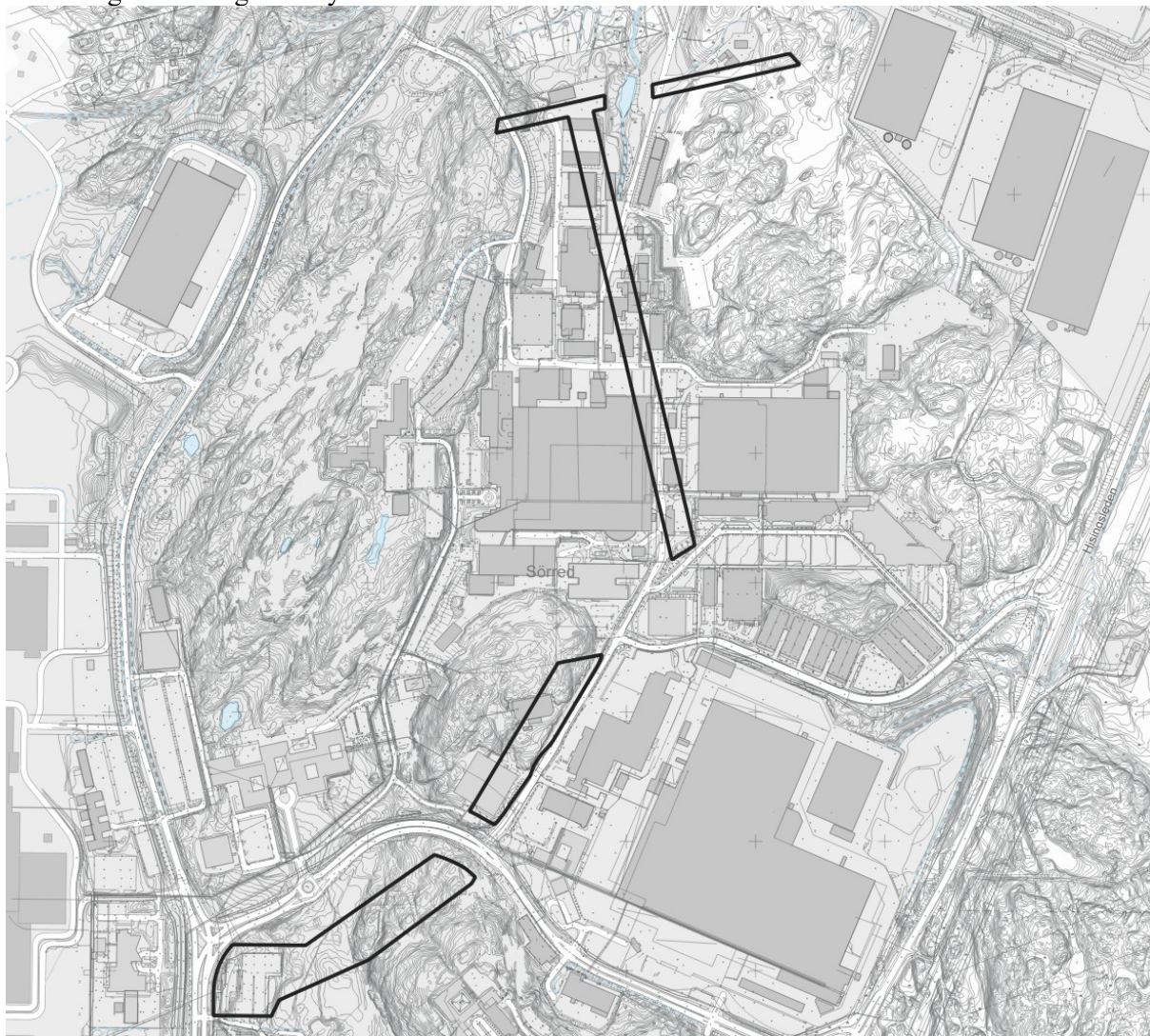
Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Planändring	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Tidigare utredningar och pågående projekt	6
2.2	Geologi, grundvatten och markmiljö	6
2.3	Dagvatten	7
2.4	Högvatten	11
2.5	Skyfall	11
3	Analys	18
3.1	Markanvändning	18
3.2	Reningskrav	19
3.3	Fördröjningskrav	20
3.4	Exempel på dagvattenåtgärder	20
3.5	Ansvarsfördelning	22
3.6	Förslag till plankarta	22
4	Referenser	23

1 Inledning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram ett översiktligt PM för den befintliga dagvatten- och skyfallssituationen för ändring av detaljplan vid Volvo Torslanda (se Figur 1). Uppdraget ska även redovisa exempel på lösningar för rening, fördröjning och ev. skyfallproblematik.

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för.



Figur 1 Orienteringskarta som visar avgränsning av planområdet för ändring av detaljplan. Planområdet är ungefärligt markerat.

I samrådet inkom synpunkter från Länsstyrelsen och Kretslopp och Vatten att det finns behov av att utreda dagvatten och skyfall. Synpunkten från Länsstyrelsen handlar om att Osbäcken är känslig recipient och har miljö kvalitetsnormer. Inför granskningen behöver det säkerställas att detaljplanen inte påverkar miljö kvalitetsnormerna negativt.

1.1 Syfte och mål

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

Utredningen ska säkerställa att följande krav med avseende på dagvatten kan uppfyllas:

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta på ytor med förändrad markanvändning.
- Dagvattenavledning ska kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning vid dimensionerande regn.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och stadens riktvärden/målvärden.

För att säkerställa kraven (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Utöver ovanstående är det önskvärt att dagvatten- och skyfallshantering bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet.

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTTÖP (Förslag till översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvämningssrisker) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Utöver dessa rapporter är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet.

1.2 Planändring

Planområdet ligger i anslutning till och inom Volvos område i Torslanda. Planområdet består av tre delar där prickmark ska tas bort.

Planområdet omfattar cirka 8,4 ha och marken ägs av Volvo Personvagnar. I det norra området är marken exploaterad med industribebyggelse och ytorna är hårdgjorda. En dagvattendamm finns längst norrut utanför aktuellt planområde. I det mellersta området finns det industribebyggelse och skogsmark. Södra området består av oexploaterad skogsmark.

2 Förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar framtida förslag till dagvatten- och skyfallshantering.

2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt

Planområdet angränsar till flera områden där planarbeten och/eller markarbeten pågår, t.ex. inom fastigheterna Sörred 15:3 och Sörred 8:12. Det är troligt att bland annat flödesbilden hos angränsande områden och till recipienter kan påverkas av genomförandet av sådana projekt. Även sårbarheten för översvämningar inom dessa områden kan komma att förändras. Inför exploatering inom planområdet bör dagvatten- och skyfallssituationen för området undersökas på nytt för att kontrollera om och i så fall hur förutsättningarna med avseende på dagvatten och skyfall har förändrats jämfört med dagens situation.

2.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

Det har inte tagits fram en geoteknisk utredning för planområdet. Inom planområdet växlar det mellan berg i dagen och lerjordar. En stor del av marken i norr är utfyllnad enligt jordartskartan, se Figur 2.

Det finns risk att marken inom delar av planområdet är förorenad.

Planområdet är stort och det finns också stora variationer i markens beskaffenhet. Markytan i området är relativt kuperad med oregelbundna höjdparter och sänkor vars nivå varierar mellan ca +17 och +50 m. De största höjdskillnaderna återfinns i det mest södra delområdet med markhöjder som idag varierar mellan +17 och +48.

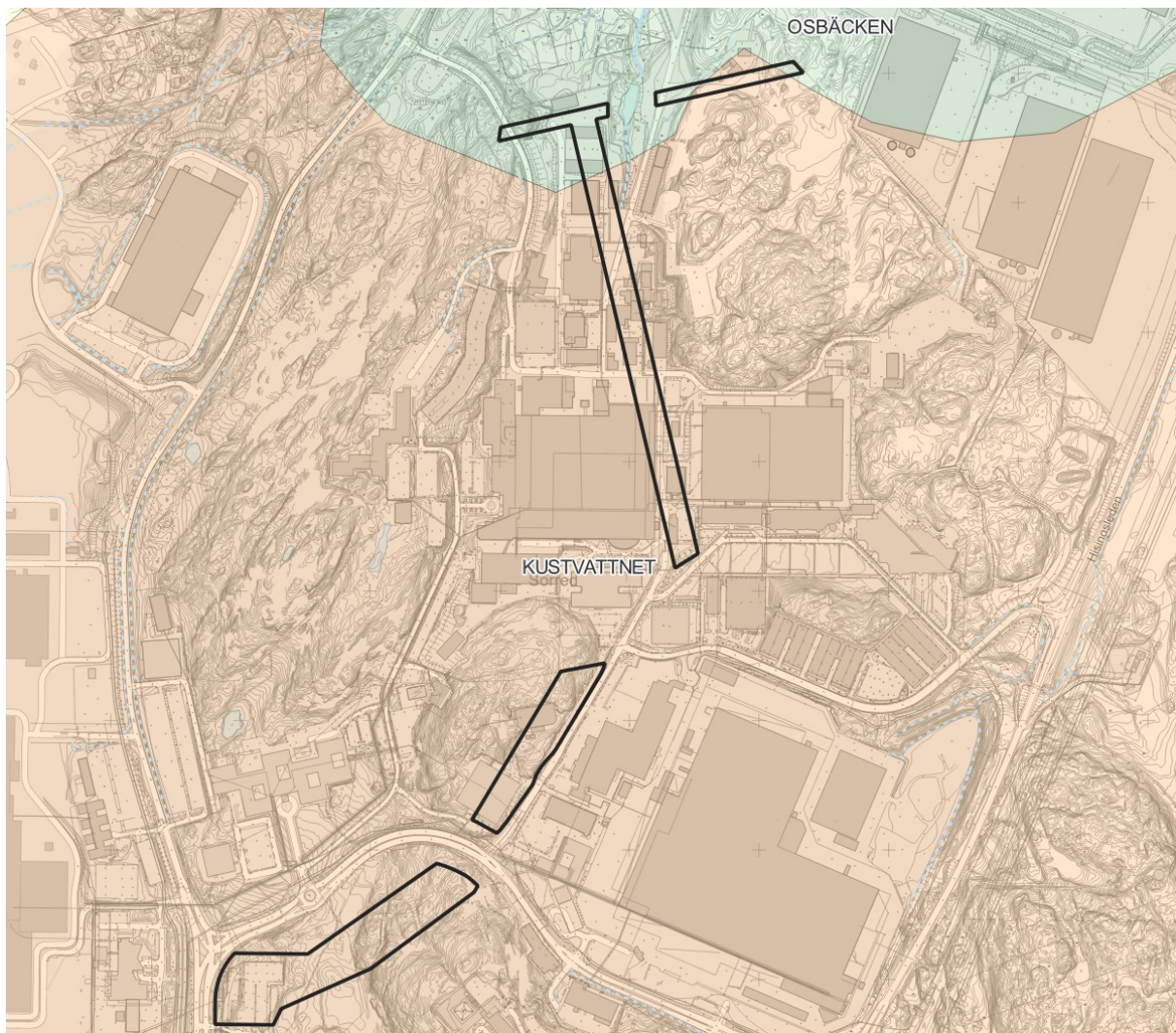


Figur 2 Utdrag från Jordartskartan (SGU, 2022). Planområdet är ungefärligt markerat.

2.3 Dagvatten

Dagvattnet avleds idag till Kustvattnet/Rivö fjord och Osbäcken (se Figur 3).

Beräkningar av dimensionerande flöde bör genomföras i samband med exploatering av planområdet.



Figur 3 Karta över tekniska avrinningsområden, från VA-banken. Planområdet är ungefärligt markerat.

Planområdet ingår i verksamhetsområdet för dagvatten men det finns inget utbyggt kommunalt ledningssystem fram till planområdet idag. Delar av planområdet avleds idag till Volvos ledningsnät innan det kopplas på det allmänna ledningsnätet och avleds vidare till Rivö fjord.

I angränsande projekt inom fastigheten Sörred 15:3 anges att en avledning till Volvos nät inte är önskvärd eftersom verksamheterna ska kunna bedrivas oberoende av varandra. Om detta även är fallet för aktuellt planområde är i dagsläget inte känt. Detta måste utredas i samband med exploatering av området.

2.3.1 Fördröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan motsvarar ungefär hårdgjorda ytor inom planområdet och är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse.

Idag antas markanvändningen inom planområdet utgöras av industri, vägar och skogsmark/naturmark. Liknande markanvändning är rimlig att förvänta även efter exploatering men andelen naturmark kan antas minska till förmån för industri. Exploatering inom planområdet innebär alltså en trolig ökning av andelen hårdgjorda ytor.

För beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvation 1 nedan.

$$\text{Fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,01m \quad (1)$$

Den reducerade arean beräknas genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. Se Tabell 1 för exempel på avrinningskoefficienter som kan vara aktuella för planområdet.

Tabell 1 Exempel på avrinningskoefficienter för olika typer av ytor vid dimensionerande kortvariga regn. Tabell hämtad från P110 (Svenskt vatten, 2016)

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Tak utan ytmagasin	0,9
Betong- och asfaltsyta, berg i dagen i stark lutning	0,8
Berg i dagen i inte alltför stark lutning	0,3
Park med rik vegetation samt kuperad bergig skogsmark	0,1
Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark	0,2
Flack tätbevuxen skogsmark	0–0,1

För 1000 m² industrimark med en avrinningskoefficient på 0,8 skulle därmed 8 m³ behöva fördröjas för att uppfylla 10 mm kravet.

2.3.2 Markavvattningsföretag

Ett markavvattningsföretag är en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett något visst ändamål (vattenverksamhet MB 11:3§).

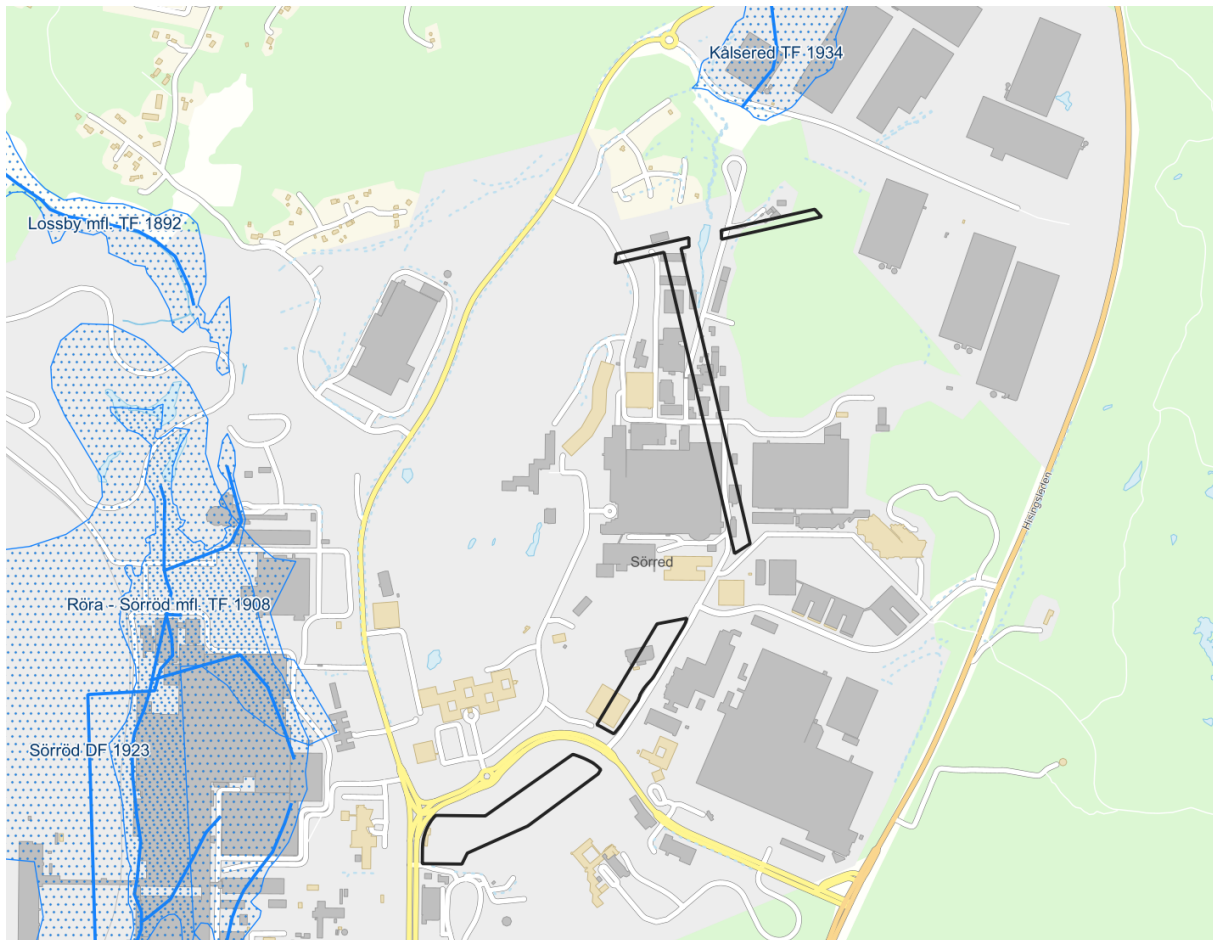
Enligt informationskartan Västra Götaland (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2021) avleds dagvattnet inom planområdet till flera olika markavvattningsföretag (se Figur 4). De som skulle kunna beröras av dagvatten från planområdet är listade nedan.

1. Kålsered TF 1934 (O-E1b-0674)
2. Sörred DF 1923 (O-E1b-0027) samt Röra - Sörröd mfl. TF 1908
3. Syrhåla dikningsföretag 2006 (531-57791-2004) som ersätter Syrhåla By TF 1915 (O-E1b-0035)

Då dagvattnet från planområdet avleds till flera markavvattningsföretag kan det finnas bestämmelser som reglerar hur mycket dagvatten som får avledas dit och följaktligen hur mycket som måste fördröjas från utredningsområdet.

Under hösten 2021 har Sweco, på uppdrag av Kretslopp och vatten, gjort en översyn av flera markavvattningsföretag i Göteborg för att undersöka vilka som är aktuella och vilka som inte längre fyller någon funktion. Kålsered TF 1934 bedöms eventuellt uppfylla funktion idag, Sörred DF 1923 bedöms inte fylla någon funktion och Syrhåla dikningsföretag 2006 bedöms uppfylla sin funktion.

Vid en framtida exploatering av planområdet bör markavvattningsföretagen kontrolleras av exploatören på nytt för att bedöma vilka av dessa som bör omprövas (för nedläggning) och/eller med vilket flöde dagvatten får avledas dit. Det är delägarna i berörda markavvattningsföretag som kan ompröva markavvattningsföretaget för nedläggningen.



Figur 4 Utdrag från Informationskartan Västra Götaland (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2021). Planområdet är ungefärligt markerat med svart linje. Heldragna blå linjer visar markavvattningsföretagens sträckning, prickat område visar bätnadsområden. Bild bearbetad av Kretslopp och vatten

2.3.3 Miljö kvalitetsnormer och reningskrav

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN. Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status, vilket ofta innebär att minska tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020). Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (Göteborgs stad, 2021) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet.

Varje fastighet ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna inte ökar.

Rivö fjord

Rivö fjord är klassad enligt MKN. År 2017 hade recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Rivö fjord uppnår ej god kemisk status med avseende på parametrarna Antracen, Bromerad difenyleter, Kvikksilver och kvikksilverföreningar och Tributyltenn föreningar (VISS, 2021).

Sammanvägd ekologisk status har bedömts till Måttlig med medel tillförlitlighet. Klassningen har baserats på miljökonsekvenstyperna Övergödning, Morfologiska förändringar och kontinuitet,

Flödesförändringar samt SFÄ som alla har Måttlig status. Tillförlitligheten för den sammanvägda ekologiska statusen baseras på den miljökonsekvenstyp som har högst tillförlitlighet.

VISS har beräknat ett förbättringsbehov som syftar till att minska bruttobelastningen för fosfor (P) och kväve (N) till Rivö fjord. Denna belastning är framtagen för att visa vad som behövs för att kustvattnet ska uppnå god status. Kustvattnet är dock beroende av att åtgärder även genomförs i andra delar av dess avrinningsområde. Det lokala förbättringsbehovet är 240 000 kg-N per år (VISS, 2021) och 2400 kg-P per år (VISS, 2021). VISS anger att det är framför allt genom åtgärder kopplande till avloppsreningen som belastningen av kväve och fosfor kan minska.

Rivö fjord klassas som en mycket känslig recipient (Göteborgs stad, 2021) vilket innebär att Göteborgs stads riktvärden ska tillämpas vid kontroll av påverkan från föroreningar.

Osbäcken

Även Osbäcken är klassad enligt MKN. År 2017 hade recipienten måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Vattenförekomsten är klassad till måttlig ekologisk status på grund av påverkan av näringsämnen/övergödning. Kvalitetsfaktorn näringsämnen är klassad som måttlig och är avgörande för bedömningen. Relevanta biologiska kvalitetsfaktorer saknas för att bekräfta näringsämnespåverkan, men bedömningen stöds av påverkansanalysen. Med avseende på kemisk status är motivet för bedömningen att ett eller flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status. (VISS, 2022)

Målet är att nå god kemisk status 2027 med undantag för näringsämnen och god kemisk ytvattenstatus med undantag senare malår för PFOS, undantag mindre stränga krav för bromerade difentyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, och undantag tidsfrister för benos(a)pyrene och fouranten.

Osbäcken klassas som en känslig recipient (Göteborgs stad, 2021) vilket innebär att Göteborgs stads målvärden ska tillämpas vid kontroll av påverkan från föroreningar.

2.3.4 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga föreslagna storskaliga dagvattenanläggningar inom planområdet eller utanför planområdets absoluta närhet.

2.4 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga nivåer i havet eller Göta Älv. Enligt Stadsbyggnadskontoret påverkas området av höga flöden i Osbäcken.

2.5 Skyfall

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet ”Återkomsttid” (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid är 2100.

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som göra att man

får lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet. Avdunstning har marginell påverkan.

Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig vid skyfall. Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningssrisker till följd av skyfall, vid nyplanering. Allt ansvar för översvämningssäkring ligger dock inte på kommunen utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har ansvar att skydda sin egendom.

Det tematiska tillägget för översvämningssrisker, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningssrisker i sin planering. Det övergripande målet som lyfts är: *Göteborg ska göras robust mot dagens och framtidens översvämningar genom att säkra grundläggande samhällsfunktioner och stora samhällsvärden.*

Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa. I detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion) gäller en säkerhetsmarginal på minst **0,5 m** till vital del för anläggningens funktion.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning skall **tillgängligheten till nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills ”*Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningstyper*” utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekade i TTÖP).
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrade översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.
- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvämningshantering (se www.vattenigoteborg.se eller Go-Kart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkännas av BN med tillhörande riskanalys).

I Tabell 2 visas kraven på vattendjup i relation till höjdsättning av samhällsviktiga anläggningar, nyanlagda byggnader och prioriterade stråk och utrymningsvägar enligt TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Tabell 2 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna tal i tabellen är säkerhetsmarginaler.

Funktion/ Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/ planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (HBF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 meter		

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap anser att den största utmaningen är att säkra redan befintlig bebyggelse och infrastruktur eftersom höjdsättningen redan är given. Här har staden ansvar att ge underlag för åtgärdsarbete genom att informera om risker (MSB, 2017).

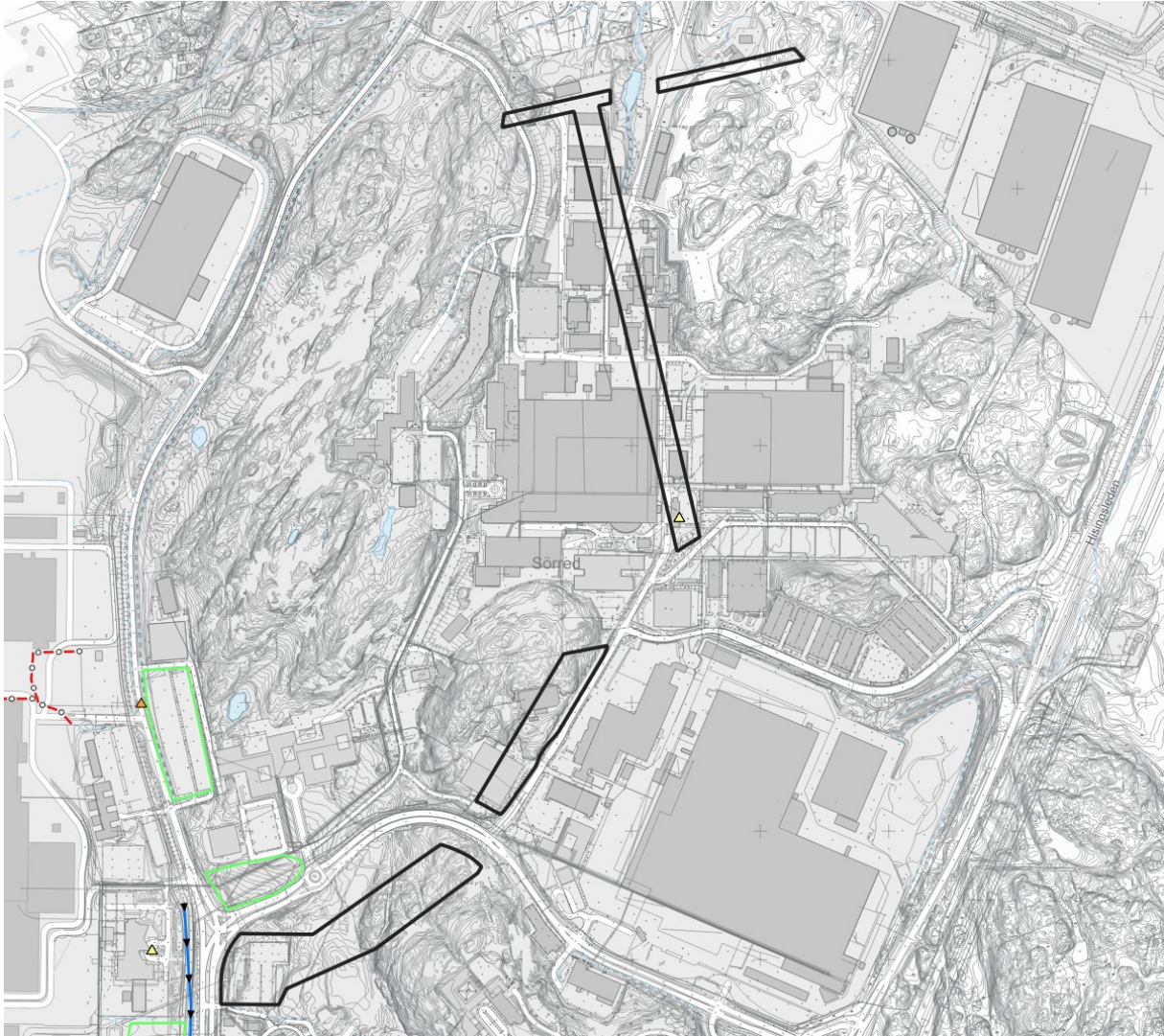
2.5.2 Strukturplansåtgärder

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningsrisker. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs stad, 2020)

Strukturplanen innehåller åtgärder som syftar till att fördröja och avleda det överskottsvatten som inte är avsett att hanteras av stadens dagvattensystem. Åtgärderna i strukturplanen är övergripande och ur ett avrinningsområdesperspektiv.

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsklasser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna "Hälso- och sjukvård samt omsorg" samt "Skydd och säkerhet". Klass B syftar till att skydda "Skola", "Samhällsledning" samt "Kommunikation" eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 5 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses.



Figur 5 Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningsytor i grönt, skyfallsleder i blått, samt styrningsåtgärder i rött. Åtgärder för skadad prioriterad väg är markerat med triangel. Planområdet är ungefärligt markerat.

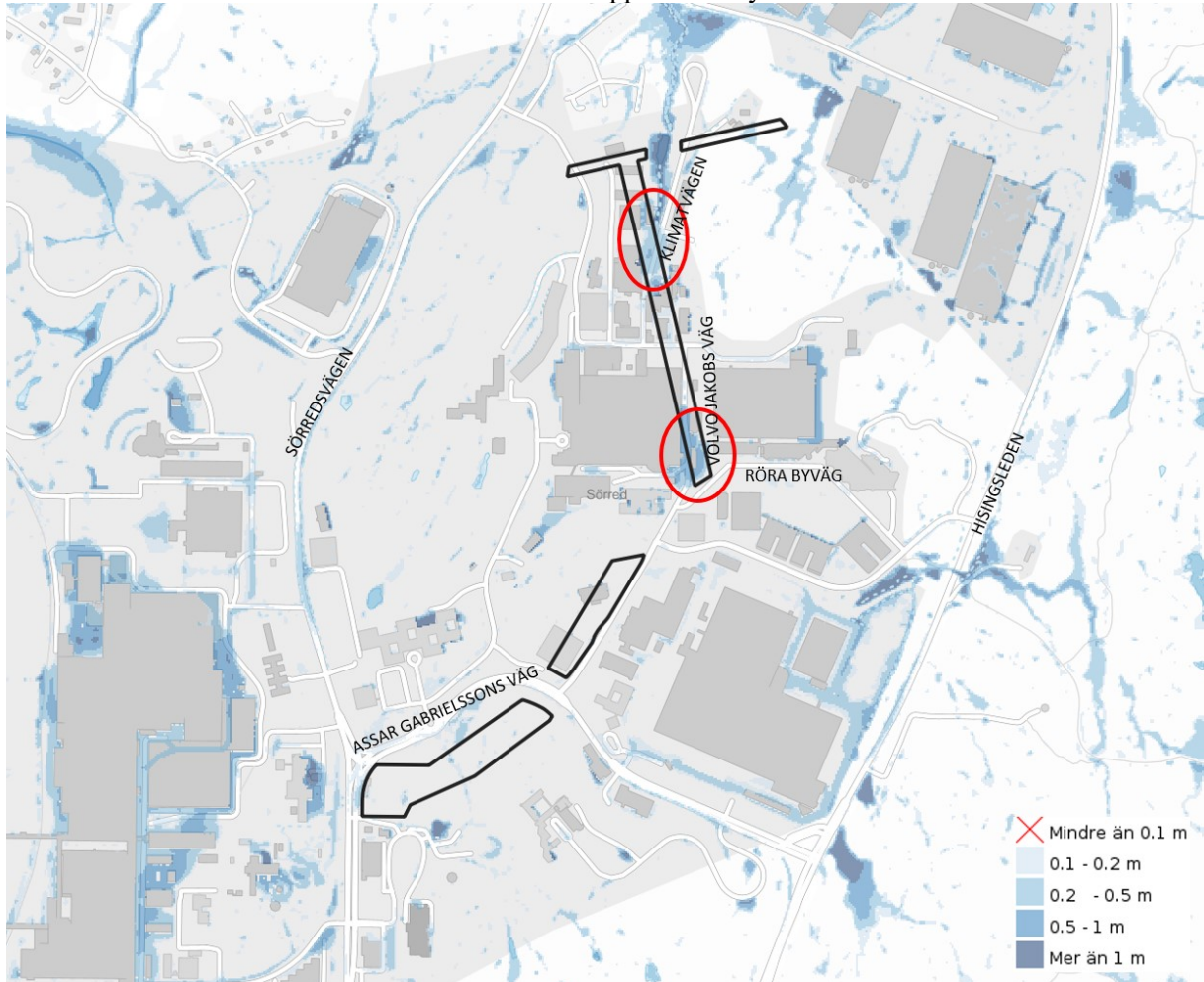
Inom planområdet finns en föreslagen åtgärd för skadad prioriterad väg. I övrigt föreslås flera åtgärder nedströms planområdet. Kommande exploatering ska inte omöjliggöra genomförande av föreslagna strukturplansanläggningar eller åtgärder med likartad funktion. Kommande exploatering behöver beakta strukturplansåtgärder.

2.5.3 Befintlig skyfallsproblematik

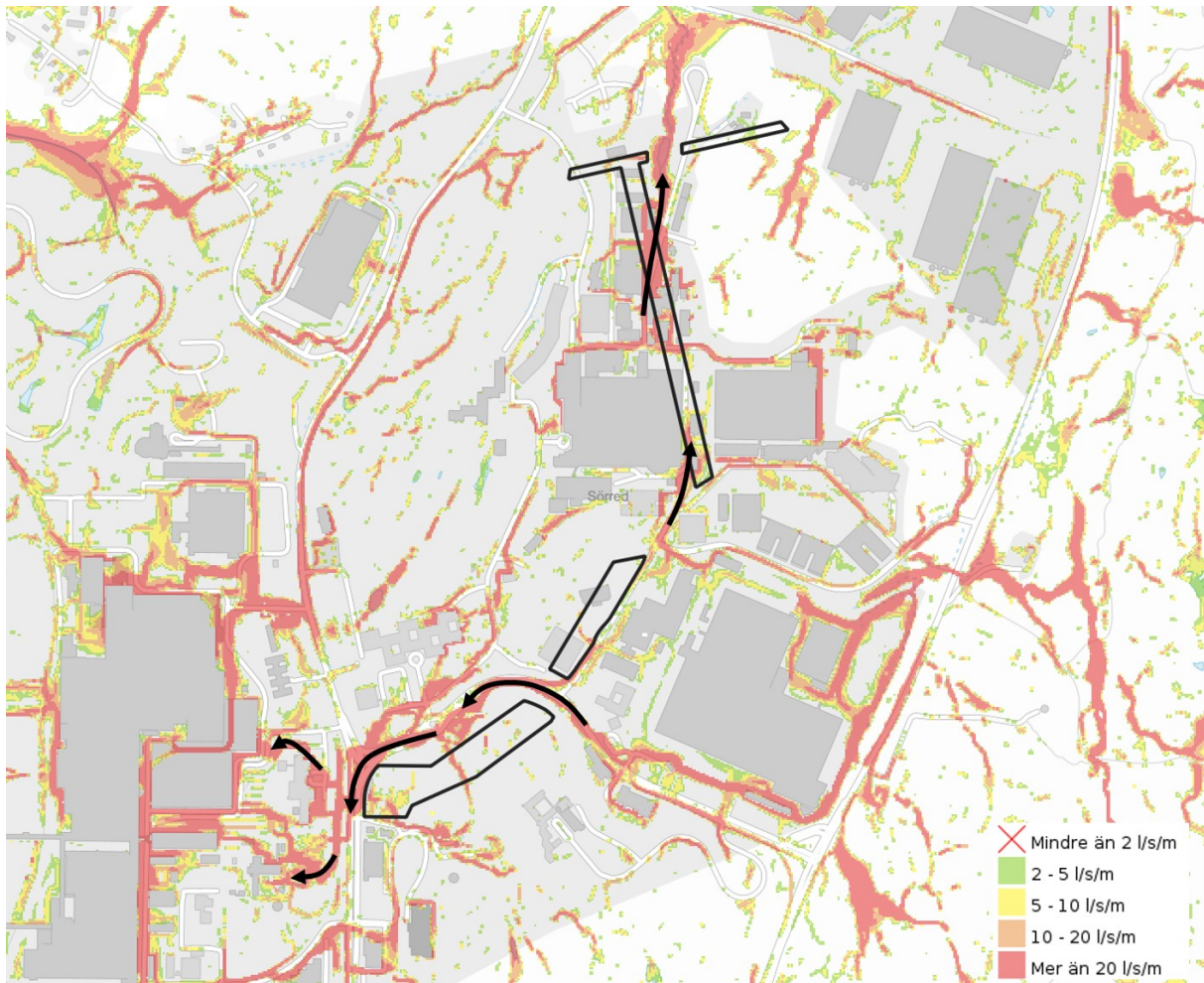
Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 6 och Figur 7 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup och ytvattenflöden vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Modellen visar att det både finns områden där vatten blir stående till ett djup som överskrider 0,2m (blått i Figur 6) och att det finns områden med höga ytvattenflöden (rött i Figur 7). Både områden med vattendjup över 0,2 m och höga ytvattenflöden återfinns i områden som redan idag är exploaterade. Det finns alltså områden där skyfall kan riskera att leda till negativa konsekvenser för människor och befintlig infrastruktur och byggnation. Detta är riskerna som behöver tas hänsyn till vid en framtida exploatering. Inom områden som idag utgörs av skogspartier och naturmark finns enligt modellen, endast mindre vattenansamlingar. Mycket av det vatten som ackumuleras vid ett skyfall inom dessa områden stannar också kvar inom området idag.

Nedströms planområdet finns risk för översvämning vid skyfall. Framför allt är det Volvos verksamhetslokaler söder och sydväst om planområdet som bedöms vara utsatt vid skyfall då en del av vattnet från planområdet avrinner åt det hållet.

Vid exploatering bör skyfallssituationen och skyfallsmodellen kontrolleras på nytt för att undersöka modellens aktualitet och konsekvenserna som kan uppstå vid skyfall.



Figur 6 Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Planområdet är ungefärligt markerat.



Figur 7 Ytvattenflöden vid ett klimatanpassat 100-års regn. Planområdet är ungefärligt markerat. Flödesvägar i anslutning till planområdet är översiktligt redovisade.

2.5.4 Risker skyfall

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvämningsrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 har följande risker identifierats:

- Det finns risk att vatten ansamlas och blir stående kring befintliga byggnader, vid skyfall. Detta är en befintlig risk som inte ska förvärras till följd av nyexploatering. Vid ombyggnation av befintliga byggnader behöver konsekvenserna från denna risk utvärderas utifrån dagens krav för att säkerställa att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning och för att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning. Hur tillgänglighet från marknivå till färdigt golv ska skapas behöver analyseras vidare vid gestaltning av eventuella nya byggnader.
- Modellen visar att det finns risk att vatten ansamlas på Volvo Jakobs väg och Klimatvägen med ett vattendjup som överstiger 0,2m. Denna risk kopplas till punkten om att framkomlighet till och inom planområdet. Utöver att människor potentiellt inte kan transportera sig till och från sina arbetsplatser finns det även risk för räddningstjänsten att inte nå människor som är i behov av hjälp. Den beräknade varaktigheten vid översvämning där tröskelvärdet på 0,2m överskrids är enligt modellen mycket kort (ca 1h) vid Klimatvägen och lång (mer än 10 h) vid Volvo Jakobs väg. Tillgängligheten behöver undersökas vid framtida exploatering.
- Planen ska beakta strukturplaner för översvämningshantering. Exploatering inom planområdet bedöms inte bidra till att omöjliggöra genomförandet av strukturplansåtgärder.

- Planerad byggnation får inte riskera att orsaka ökad avrinning till närliggande områden. Denna risk kopplas till punkten om att översvämningssituationen inom eller utanför planen inte skall försämrast.

Utöver att förhålla sig till befintlig skyfallsproblematik är det alltså viktigt att nyexploatering inte riskerar att försämrast översvämningssituationen utanför planområdet. Detta gäller oavsett exploatering av redan hårdgjorda ytor och naturmark, skillnaden kan bli större då naturmark omvandlas till industrimark.

Om de naturliga ansamlingsplatserna för regnet försvinner innebär det en risk att vattnet rinner vidare till omkringliggande områden. Hårdgjorda ytor innebär även att vattnet kan rinna snabbare (under förutsättning att marken lutar) vilket ytterligare kan öka flödestopporna till närliggande områden, vilket inte är acceptabelt. Om höjdsättningen inom planområdet förändras kan detta innebära att skyfallet avleds åt ett annat håll än befintlig situation vilket i sin tur kan innebära ökade flöden i vissa riktningar. Höjdsättning av marken är en central fråga som avgör hur regnvatten ska samlas och

Då naturmark hårdgörs skapas en högre avrinning ifrån området.

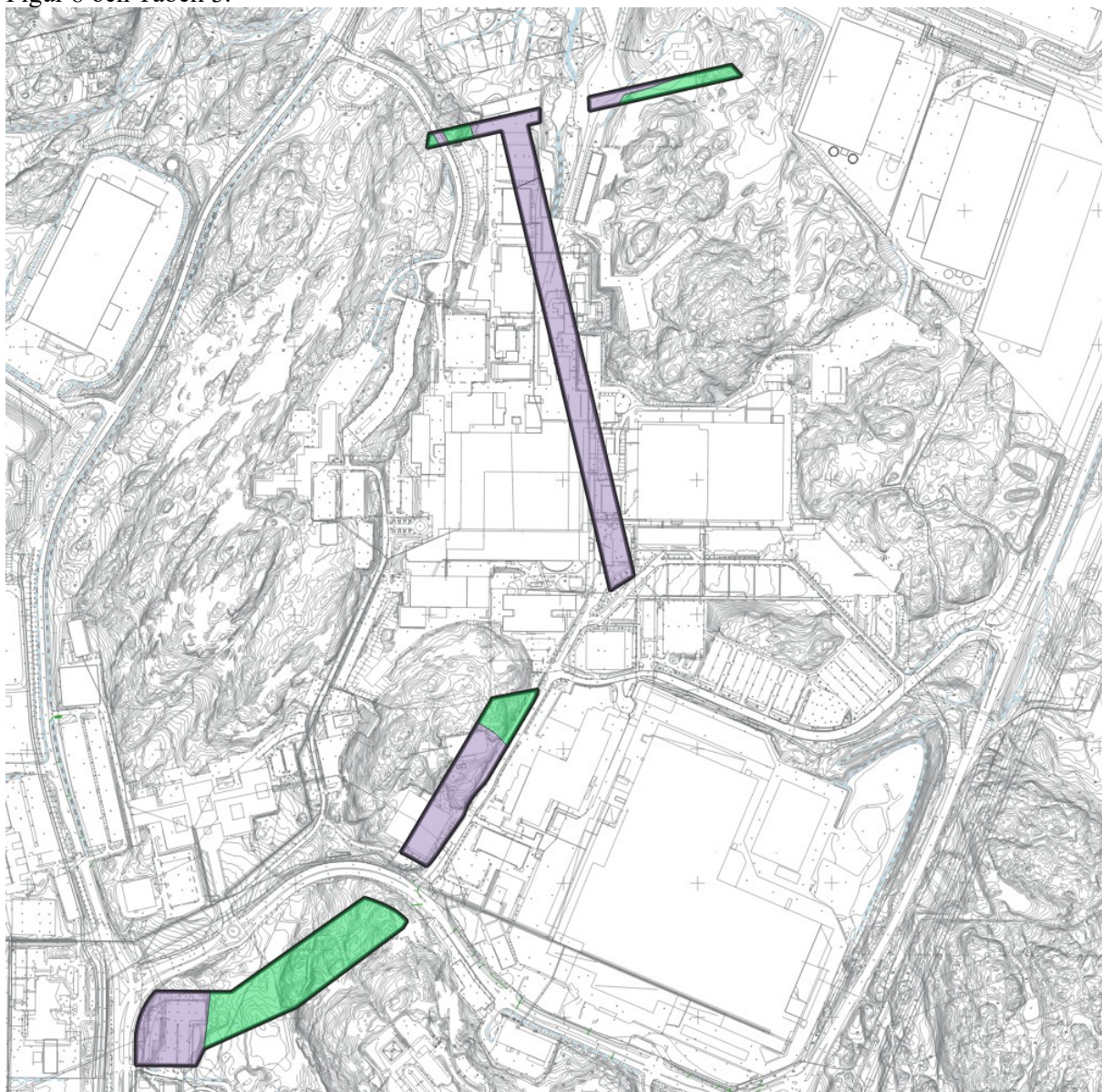
För att hantera skyfallsriskerna finns olika strategier. Skyfallet kan hanteras antingen genom att magasinera skyfallsvolymer inom planområdet eller att skapa en kontrollerad avledning till en plats där det inte orsakar skada, alternativt en kombination av de båda. Höjdsättning av marken är många gånger en central fråga för att tillgodose kraven.

3 Analys

3.1 Markanvändning

Idag antas markanvändningen inom planområdet utgöras av industri, vägar och skogsmark/naturmark. Liknande markanvändning är rimlig att förvänta även efter exploatering men andelen naturmark kommer troligen att minska till förmån för industrimark. Exploatering inom planområdet skulle alltså innebära en ökning av andelen hårdgjorda ytor.

Dagens markanvändning har uppskattats utifrån flygfoton och kartor. Bedömningen är redovisad i Figur 8 och Tabell 3.



Figur 8 Dagens uppskattade markanvändning. Gröna ytor bedöms vara naturmark och lila industri. Asfalterade ytor och vägar har bedömts som industrimark. Planområdet är ungefärligt markerat.

Tabell 3 Uppskattad markanvändning

	Area, m ²	Avrinningskoefficient, ϕ	Reducerad area, m ²
Osbäcken			
Industri	7170	0,8	5735
Natur	4050	0,1	405
Rivö fjord			
Industri	46620	0,8	37295
Natur	26280	0,1	2630

3.2 Reningskrav

Utifrån den uppskattade markanvändningen har en bedömning av dagens föroreningsituation gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 4 och Tabell 5. Av resultatet framgår det att det redan idag finns ett behov av att rena dagvatten då både riktvärde och målvärde överskrids för flertalet ämnen. Viss rening sker troligen i de diken och bäckar som idag transporterar dagvattnet från planområdet men detta är nödvändigtvis inte tillräckligt för att uppnå reningskraven och det kommer att krävas rening vid en framtida exploatering. Vid exploatering av naturmark kommer omfattande rening krävas. Även vid exploatering av mark som idag redan är exploaterad kommer reningsåtgärder krävas även om dessa troligen blir mindre än de som krävs för exploatering av naturmark. Å andra sidan kan redan exploaterad mark behöva saneras då det troligen är större risk att markförorening påträffas inom dessa områden.

Tabell 4 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) utan rening. Jämförelse mot gränsvärde där markerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde, Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	As	TOC
Osbäcken	230	1500	23	35	210	1,1	11	13	0,056	78000	1900	0,11	0,15	3,2	19000
<i>Målvärde</i>	<i>150</i>	<i>2500</i>		22	60					60000					20000
Rivö fjord	230	1500	23	35	210	1,1	11	13	0,055	76000	1900	0,11	0,15	3,2	19000
<i>Riktvärde</i>	<i>50</i>	<i>1250</i>	<i>14</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>0,4</i>	15	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	25000	1000	<i>0,05</i>	<i>0,001</i>	15	12000

Tabell 5 Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening. Föroreningsmängder (kg/år).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	As	TOC
Osbäcken	1,5	9,8	0,15	0,23	1,4	0,0073	0,07	0,084	0,00036	500	12	0,00074	0,00096	0,021	120
Rivö fjord	9,8	64	0,96	1,5	8,8	0,048	0,46	0,55	0,0023	3300	79	0,0048	0,0063	0,14	810

I dokumentet reningskrav för dagvatten (Göteborgs stad, 2021) konstateras att om en yta på 5% av totala ytan som ska exploateras avsätts för dagvattenrening inom respektive fastighet, är det oftast tillräckligt för att uppfylla målvärden/riktvärden och inte öka föroreningsmängderna. Detta är en rimlig uppskattning för de ytor som redan idag är exploaterade. För de delar inom planområdet som idag inte är exploaterade är föroreningsbelastningen låg, vilket innebär att exploatering på dessa ytor ökar föroreningsmängderna om inte omfattande reningsåtgärder genomförs. I dessa fall kan mer yta än 5 % krävas för att uppnå reningskraven, se exempel i kapitel 3.4.

3.3 Fördröjningskrav

Dagvatten från planområdet kommer behöva genomgå fördröjning. För att bedöma hur stora ytor som måste avsättas för fördröjning behöver exploateringen vara känd. Som minst måste exploateringen fördröja enligt 10mm kravet men hänsyn måste också tas till att dagvattnet idag avleds både till markavvattningsföretag och Volvos privata ledningsnät. Utvärdering av vilken typ flöde som accepteras från planområdet bör göras då exploateringen är känd.

Dagvattenflöden och föroreningsbelastningen från planområdet förväntas öka vid exploatering om inte renings- och fördröjningsåtgärder implementeras. Det är därför lämpligt att vid exploatering tidigt avsätta ytor för dagvattenhantering. Initialt kan 5% kan användas som riktvärde men beräkningar behöver göras för att kontrollera om detta är tillräckligt då exploateringen är känd.

Dagvattenanläggningen behöver placeras i en lågpunkt för att dagvattnet ska kunna avledas dit utan pumpning. Dagvatten bör även kunna ledas från anläggningen utan pumpning.

3.4 Exempel på dagvattenåtgärder

Eftersom dagvattnet avleds till en mycket känslig recipient (Rivö fjord) och en känslig recipient (Osbäcken) och ytorna som dagvattnet rinner från klassas som hårt belastade (industri) krävs omfattande reningsåtgärder för att nå reningskraven.

Exempel på sådan typ av rening är avsättningsmagasin, regnbäddar, makadamdiken, våtmark eller våt damm. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration. Dagvattenlösningarna ska planeras med hänsyn till geologin där infiltrationen är bäst.



Figur 9 Regnbädd vid Kvibergs arena. Liknande lösningar skulle kunna användas i anslutning till parkeringsplatser, utmed vägar eller andra hårt belastade ytor. Foto: Peter Svensson

Genom att använda till exempel använda gröna tak eller grusarmerade parkeringsplatser skulle fördröjningsbehovet reduceras. Att minska hårdgöringsgraden bidrar även till att reducera flödet ut från planområdet vilket skapar en mer robust hantering av dagvatten.

Utanför planområdet finns idag en våt damm för hantering av dagvatten. Om denna damm har tillräcklig kapacitet för att hantera ytterligare tillkommande dagvatten beror på exploateringen och dammens utformning och skick. Om dammen inte har tillräcklig kapacitet skulle denna kunna kompletteras med ytterligare en dagvattendamm (se exempel i Figur 10) så att rening sker i flera steg, alternativt skulle dammen kunna byggas ut för att möta tillkommande renings- och fördröjningsbehov. Detta är något som måste utredas ytterligare av exploitören vid en framtida exploatering. På grund av marklutningar kommer denna damm inte kunna användas på egen hand eller i serie för att möta hela planområdets behov.



Figur 10 Våt damm vid Järnbrott. Foto: SKISS

3.5 Ansvarsfördelning

Exploator ansvarar för anläggningarna inom kvartersmark.

3.6 Förslag till plankarta

Eftersom dagvatten och skyfall behöver hanteras inom planområdet föreslås följande egenskapsbestämmelser för kvartersmark: m_n (Skydd mot störningar) Översvämningsbar yta alternativt underjordisk anläggning för magasinering och rening av dagvatten och skyfallsregn ska anordnas. Egenskapen syftar till att ge möjlighet för tänkt dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet.

4 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljpanelaggnings/>
- Göteborgs stad. (2020). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterier-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcDQy9TAy9
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillagg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Länsstyrelsen Västra Götaland. (den 01 11 2021). *Informationskartan Västra Götaland*. Hämtat från Länsstyrelsens webbplats: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- SGU. (den 11 04 2022). *Kartvisare*. Hämtat från Jorartskartan: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOKart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö: http://www.svensktvatten.se/globalassets/romat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- VISS. (den 01 11 2021). *Rivö fjord*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>
- VISS. (den 15 09 2021). *VISSIMPROVEMENT0038261*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0038261>
- VISS. (den 15 09 2021). *VISSIMPROVEMENT0039114*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0039114>
- VISS. (den 12 04 2022). Hämtat från Osbäcken: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA24018573&managementCycleName=Cykel_3