



AFRY

ÄF PÖYRY

Rapport

Uppdragsledare
Emma Persson
Teknikansvarig
Sara Eklund
Handläggare
Amanda Leima
Tel
+46 10 505 37 46
Mobil
+46 76 147 66 76
+46 76 844 88 62
E-post
sara eklund@afry.com
amanda.leima@afry.com
Projekt ID
D0083154
Granskare
Ida Gomez Bergström

Mottagare
SSAB EMEA AB

Status
Slutversion

Datum
2024-04-09
Datum Granskning
2023-11-23

Dagvattenutredning till detaljplan

Detaljplan för fortsatt utveckling av hållbar industriproduktion på Svartön





Rapport

Sammanfattning

SSAB planerar att ställa om den nuvarande stålproduktionen i Luleå, från koksverk, masugn och stålverk, till ett nytt integrerat elektrostillverk med ljusbågsugn, valsverk och vidareförädling. Teknikomställningen är ett avgörande steg i omställningen mot fossilfri stålproduktion och medför väsentligt minskade utsläpp till luft och vatten. Till detta ska ett nytt detaljplaneområde inom SSABs verksamhetsområde upprättas.

Idag samlas dagvattnet upp inom verksamhetsområdet från de ytor där anläggningar och byggnader finns. Dag-, kyl- och processvatten från den befintliga verksamheten hanteras och renas tillsammans i dammar och bassänger innan det släpps ut i Inre Hertsöfjärden. Eftersom anläggningarna omhändertar olika vattenslag, finns risken att dagvattnet i befintlig verksamhet inte renas till önskvärd nivå. Den planerade omställningen av SSABs verksamhet på Svartön innebär en förändring av markanvändningen (ur dagvattenperspektiv) inom vissa delar av verksamhetsområdet. Därmed finns det stora möjligheter att förbättra hanteringen och reningen av dagvatten. Omställning innebär även minskade utsläpp till luft och ytor samt minskad damning, vilket leder till en minskad föroreningsbelastning på dagvattnet.

Den pågående klimatförändringen, med flera och mer intensiva regn i kombination med att den omställda verksamheten kommer medföra ökad andel hårdgjord yta, innebär att dagvattenvolymer kommer öka jämfört med idag. Andelen dagvatten som kan infiltrera kommer minska. Detta medför ökade dagvattenflöden som behöver omhändertas. Den här utredningen har räknat på en hög andel hårdgjord mark som ett värsta fall, trots att det är mer troligt att det finns infiltrerbara ytor även i framtiden. Därmed har dagvattenflödet snarare överskattats än underskattats. Trots detta kommer det vara möjligt att förbättra hanteringen av dagvatten och minska dagvattenbelastningen. Dagvattenflödena har beräknats översiktligt baserat på antaganden. Detta för att kunna uppskatta verksamhetsområdets påverkan från dagvatten inom detaljplanen. Beräkningar har gjorts för 1-, 20- och 100-årsregn. En klimatkfaktor på 1,25 har använts för att ta hänsyn till förväntade öknningar av nederbörds mängden i framtiden.

Fokus för utredningen har varit att i ett tidigt skede titta på hur dagvatten kan hanteras från den omställda verksamheten inom detaljplaneområdet och ta fram ett principförslag på detta. Principförslaget säkerställer erforderligt omhändertagande och rening av dagvatten inom detaljplaneområdet. För att säkerställa ett samlat omhändertagande kommer dagvattnet avledas söderut efter rening. Fokus ligger på rening av dagvatten utifrån ett 1-årsregn. Därmed renas den största andelen av föroreningsbelastningen från dagvattnet. Dagvattenanläggningar kommer utformas så att eventuella spill eller utsläpp vid en eventuell brand (släckvatten) kan stoppas och därmed hindras från att nå recipienten. Avledningssystemet dimensioneras för ett 20-årsregn för att minimera risken för översvämning inom verksamhetsområdet.

Sammanfattningsvis ger omställningen av SSABs verksamhet goda förutsättningar att omhänderta och rena dagvatten på ett adekvat sätt.



Rapport

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	5
2	Underlag och beräkningsmetoder	6
2.1	Underlag	6
2.2	Beräkningsmetoder	6
2.2.1	Flöden	6
2.2.2	Magasinsvolym	7
3	Avgränsningar och antaganden	8
4	Förutsättningar	9
4.1	Nuvarande markanvändning	9
4.2	Historik Svartön	11
4.3	Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar	12
4.4	Föroreningar i mark och från luft.....	12
4.5	Topografi och yttlig avvattning	13
4.6	Skvampens djuphamn	14
4.7	Recipenter.....	15
4.8	Havs- och sjönivåer	17
5	Befintlig dagvattenhantering	18
5.1	Befintliga bassänger och dammar.....	21
5.1.1	Laxvikenssystemet	21
5.1.2	KV-bassängen	22
6	Framtida platsförhållanden	23
6.1	Ytor för befintlig verksamhet	24
7	Beräkningar och resultat	24
7.1	Avrinningsområden och markanvändning	24
7.1.1	Befintlig situation	25
7.1.2	Planerad framtida situation.....	27
7.2	Dagvattenflöden.....	30
7.2.1	Sammanställning av totala flöden.....	32
7.3	Framtida dagvattenvolymer	32
7.4	Föroreningsberäkningar	33
7.4.1	Osäkerheter för typiska föroreningsvärden (StormTac)	36
8	Principlösning för framtida dagvattenhantering.....	36
8.1	Avledning och nya dagvattenanläggningar.....	36
8.1.1	Systembeskrivning dagvattenhantering för omställda verksamheten.....	39



Rapport

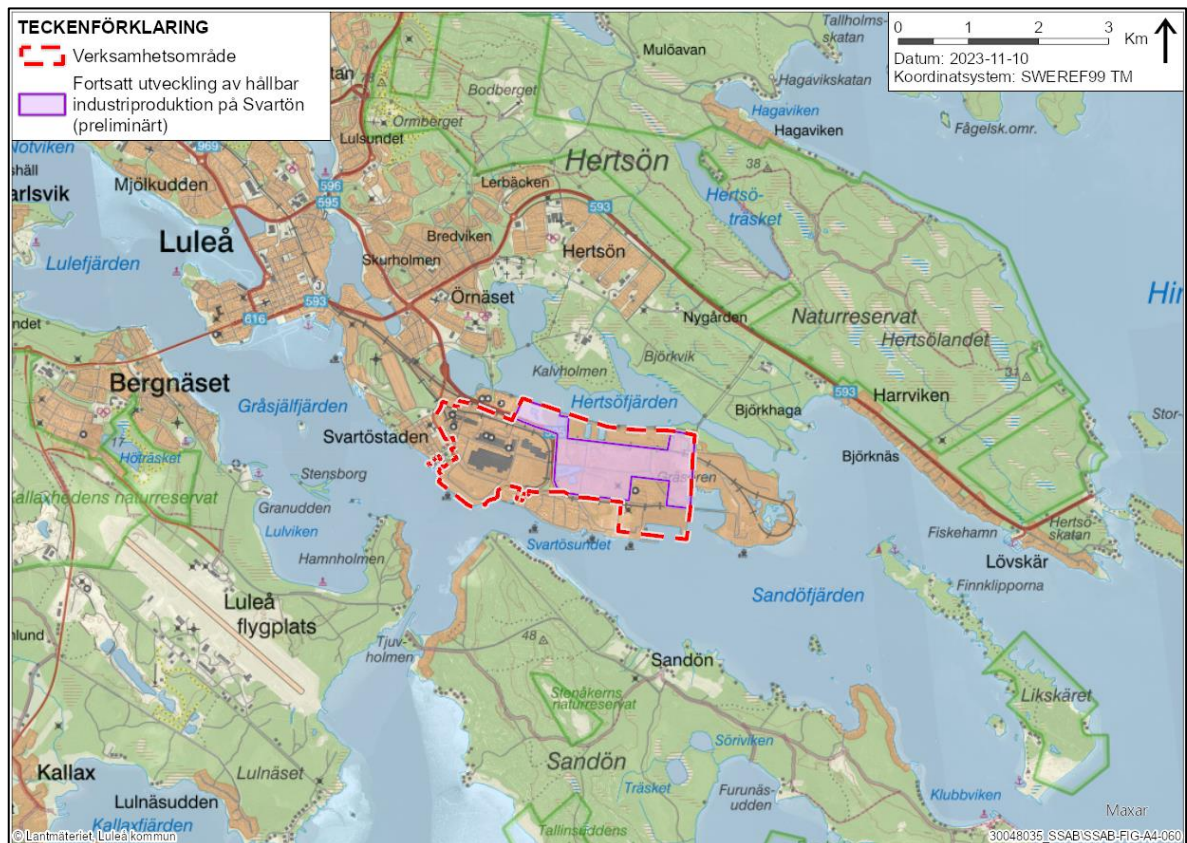
8.2	Flöden till recipienter	39
8.3	Rening av dagvatten.....	40
8.3.1	Dagvattendamm	41
8.3.2	Makadamdike	42
8.3.3	Växtbädd	43
8.4	Samlad bedömning av minskad föroreningsbelastning.....	45
9	Separera dagvatten med olika föroreningsgrad	48
10	Använda dagvatten i processer	48
11	Översvämningsrisker och skyfallshantering	49
12	Snöhantering	50
13	Släckvatten	51
14	Anläggningskedde och övergångsperiod.....	51
15	Osäkerheter.....	52
16	Diskussion och slutsatser.....	52
16.1	Verksamhetens förändring.....	53
16.2	Ny dagvattenanläggning.....	53
16.3	Slutsats	54
17	Fortsatt arbete och uppföljning	55
18	Referenser.....	55
	Bilaga 4.1–Flöden	57
	Bilaga 4.2–Bildexempel på dagvattenlösningar	59

Rapport

1 Inledning

1.1 Bakgrund

En ny detaljplan håller på att upprättas för industriområdet på Svartön i Luleå. Området för detaljplanen ligger inom SSABs verksamhetsområde där en omställning av stålproduktionen ska genomföras. Den nuvarande stålproduktionen planeras att helt ställas om från koksverk, masugn och stålverk till ett nytt integrerat elektrostaalverk med ljusbågsugn, valsverk och vidareförädling. Denna teknikomställning är ett avgörande steg mot en fossilfri stålproduktion. I Figur 1-1 syns en översikt på var i Luleå som detaljplaneområdet samt SSABs verksamhet är belägen. För att kunna upprätta en ny detaljplan på Svartön behövs dagvattensituationen utredas. AFRY har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för detaljplaneområdet.



Figur 1-1. Översiktskarta som visar detaljplaneområdet samt SSABs verksamhetsområde i Luleå.

1.2 Syfte

I denna rapport kommer AFRY enligt uppdrag att redovisa:

- Befintlig situation avseende detaljplaneområdet och dagvattenhanteringen
- Beräknade dagvattenflöden samt föroreningar för SSABs detaljplaneområde för nuvarande samt för omställd verksamhet
- Bedömning av översvämningsrisker
- Principförslag på omhändertagande av dagvatten inom detaljplaneområdet



Rapport

2 Underlag och beräkningsmetoder

2.1 Underlag

Följande underlag från SSAB har använts i denna utredning:

Underlag	Daterat
Översiktskarta för verksamhetsområdet	2023-01-31
Underlag av VA-ledningar (verksamhetens ledningar)	1976–2001
Dagvattenplan 2020–2030, Luleå kommun	u.å
Sedimenteringsbassäng KV-utlopp, Vatten & Miljökonsulterna	2022-11-01
PM Volymberäkningar bassänger i Laxvikensystemet	2017-09-01
En modellstudie av Laxvikensystemet	2006-09
Inmätning i Laxviken	2023-02-15
Illustrationer, Warm in the Winter	2023-09-07

Följande underlag, dokument och riktlinjer har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår/Version
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
Jordartskarta	SGU	
StormTac Web	StormTac	Web v2023.3.1
SCALGO Live	SCALGO ApS	
Normal månadsnederbörd [mm] 1991–2020	SMHI	2021-06-04
Platsbesök		2022-11-03

För samtliga höjder som redovisas i rapporten används referenssystemet RH2000 samt koordinatsystem SWEREF 99 21 45, om inget annat anges.

2.2 Beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs utifrån vald återkomsttid i år samt med varaktighet i minuter. Varaktigheten kan även beskrivas som rinntiden utifrån längsta rinnsträckan inom ett avrinningsområde. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten, 2016). I denna utredning antas en klimatfaktor på 1,25 för beräkning av framtida flöden.

2.2.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 (2016) kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\text{Å}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

Å = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter omställningen används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Reducerad area är den area som bidrar till dagvattenavrinningen. Varje yta (markanvändning) har olika "förmåga" att generera dagvatten. Med markanvändning i denna utredning syftas det till vilken typ av yta dagvattnet avrinner från, så som tak, asfalt, grus, gräs och liknande. Ska ej förväxlas med markanvändning enligt detaljplaner.

Takyta har en hög "förmåga" att generera dagvatten medan gräsyta har en låg "förmåga". För att spegla denna "förmåga" har varje markanvändning en specifik avrinningskoefficient, där tex tak normalt har 0,9 och gräs normalt har 0,1. Avrinningskoefficienten multipliceras med den totala ytan och då erhålls den reducerade arean, vilken används i ekvationen för att beräkna dagvattenflödet. Ekvationen för att beräkna flödet tar således hänsyn till hur mycket de olika ytorna bidrar med dagvatten.

2.2.2 Magasinsvolym

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinvolymen, V , som funktion av regnets varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]

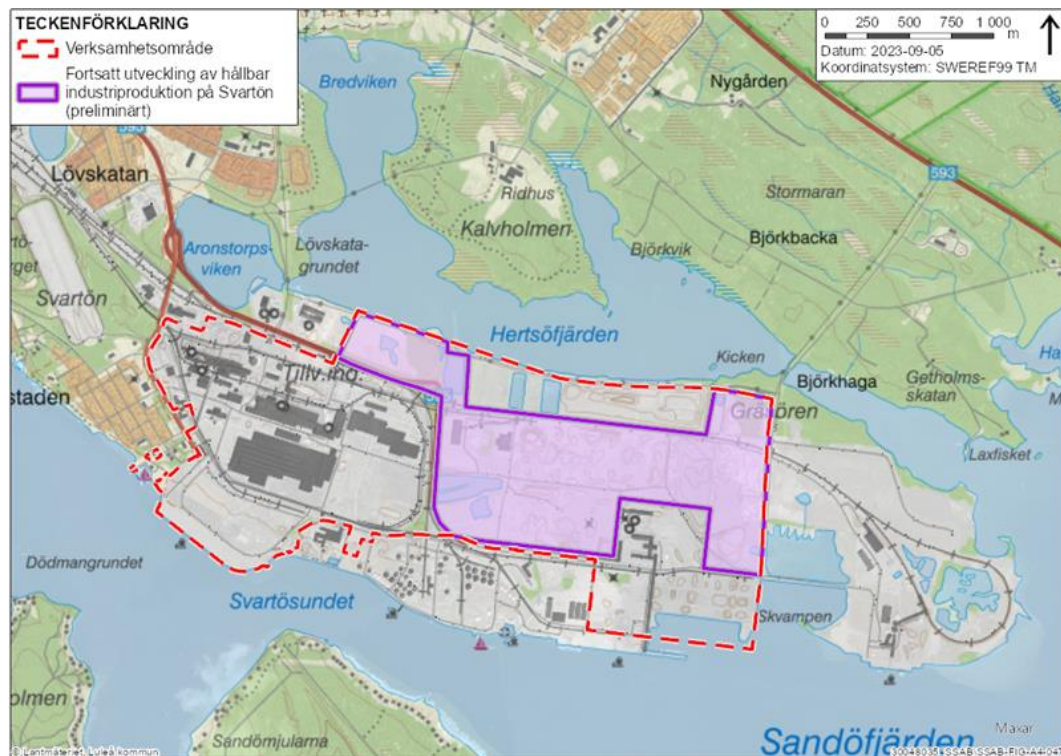
t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

3 Avgränsningar och antaganden

Detaljplaneområdet är ca 166 hektar stort och exakta gränser är inte helt beslutade. Utredningsområdet avgränsas av den ungefärliga detaljplanegränsen för "Fortsatt utveckling av hållbar industriproduktion på Svartön" (rosa yta) enligt Figur 3-1. I figuren syns även SSABs verksamhetsområde.



Figur 3-1. Utredningen omfattar detaljplanegränsen för "Fortsatt utveckling av hållbar industriproduktion på Svartön" (rosa yta). Röd streckad linje, "Verksamhetsområde", avgränsar SSABs verksamhetsområde ute på Svartön.

Omställningsprojektet är i tidigt skede vilket innebär att alla detaljer inte är fastslagna ännu. Fokus för den här utredningen har varit att i ett tidigt skede titta på hur dagvatten kan hanteras från den kommande verksamheten inom detaljplaneområdet och ta fram ett principförslag för detta. AFRY har i samråd med SSAB gjort konservativa antaganden som ligger till grund för genomförda beräkningar. Med konservativa antaganden minskar risken att föreslagna dagvattenlösningar blir underdimensionerade. Nedan listas antaganden som har gjorts:

- Planeringen av utformningen av verksamheten pågår fortfarande och därmed har markanvändningen (ur ett dagvattenperspektiv) antagits vara antingen *hårdgjord* eller bestå av *grus*.
 - Detta innebär att ingen detaljerad uppdelning görs (exempelvis för takytor, asfalt, grönytor, grus eller liknande), vilket medför att beräknade dagvattenflöden blir överskattade.
- Utredningen fokuserar på principlösningar för dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet, där verksamhet planeras.
 - Områden där ingen större förändring sker behålls befintliga.
- Principlösningar utgår från ett framtida läge där den verksamheten är i drift.
 - Principlösningar har ej föreslagits för anläggningskedet.
- Principlösningar utgår från att dagvatten samlas upp och avleds söderut.
 - Ingen detaljstudie har utförts på den framtida höjdsättning.

- Principlösningar innebär inte att exakt placering av dagvattenanläggningar har tagits fram, det vill säga att det är en flexibel lösning som ligger inom detaljplan.
 - Samordning med övrig infrastruktur behöver ske i detaljprojekteringen.

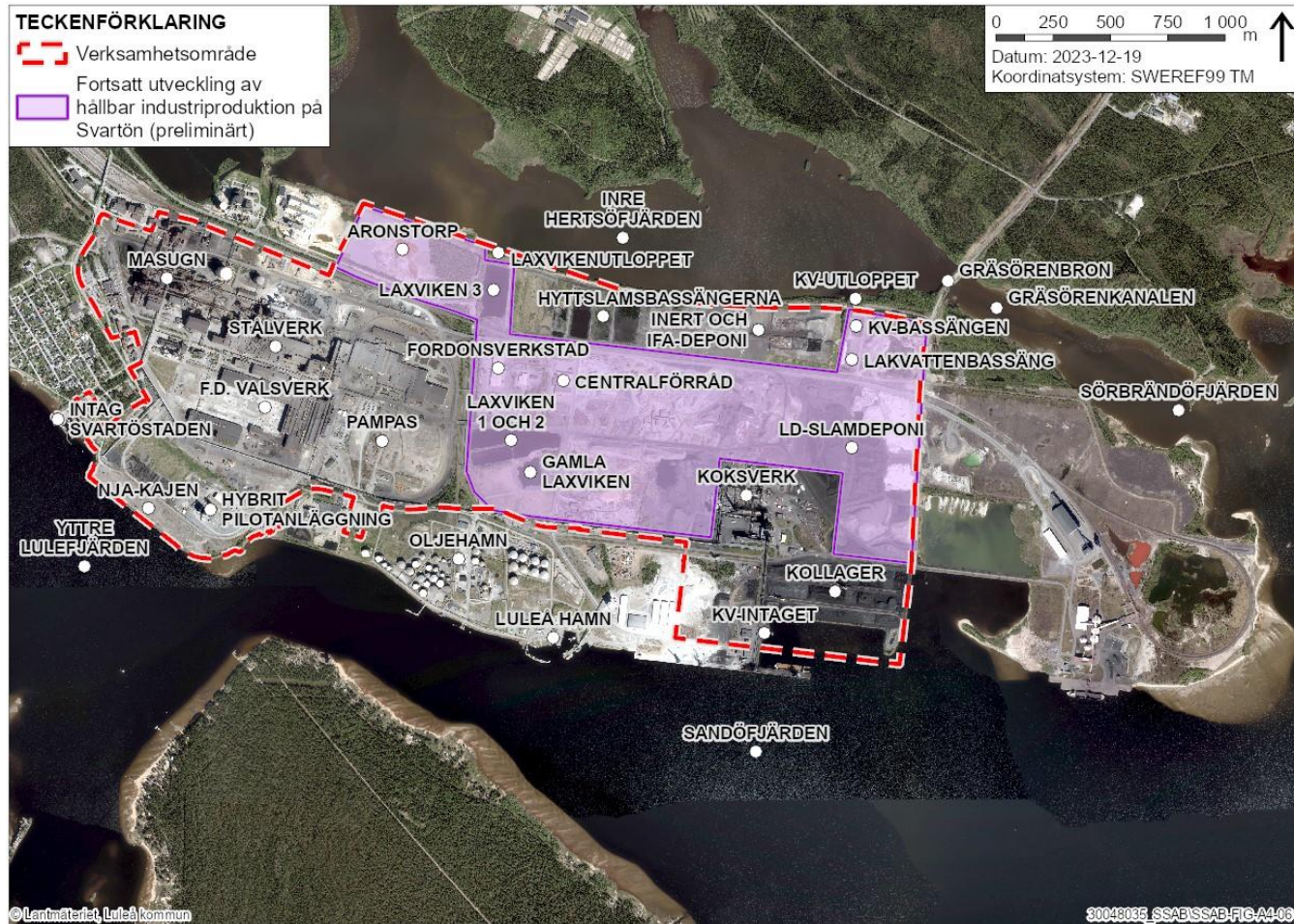
Den principlösning för dagvattenhanteringen som tagits fram i denna utredning ska inte förväxlas med bygghandlingar eller liknande. Principlösningarna baseras på antaganden samt områdets förutsättningar på ett övergripande plan och inte på detaljnivå. Syftet med principlösning är att se över att dagvattenhanteringen är möjlig att implementera för den framtida omställda verksamheten inom detaljplan.

4 Förutsättningar

4.1 Nuvarande markanvändning

Verksamheten som SSAB bedriver på Svartön består av flera olika delar där huvudverksamheten är ståltillverkning (se Figur 4-1). Inom detaljplaneområdet finns stora upplag med massor i form av biprodukter från ståltillverkningen samt en fordonsverkstad och förråd. Intill dessa ytor finns stora upplag av kol, bassänger och dammar för olika ändamål samt deponier. I övriga delar av SSABs verksamhetsområde finns koksverk, masugn, stålverk, byggnader och kringanläggningar. Markens beskaffenhet varierar mellan hårdgjorda asfalterade ytor och genomsläppliga ytor.

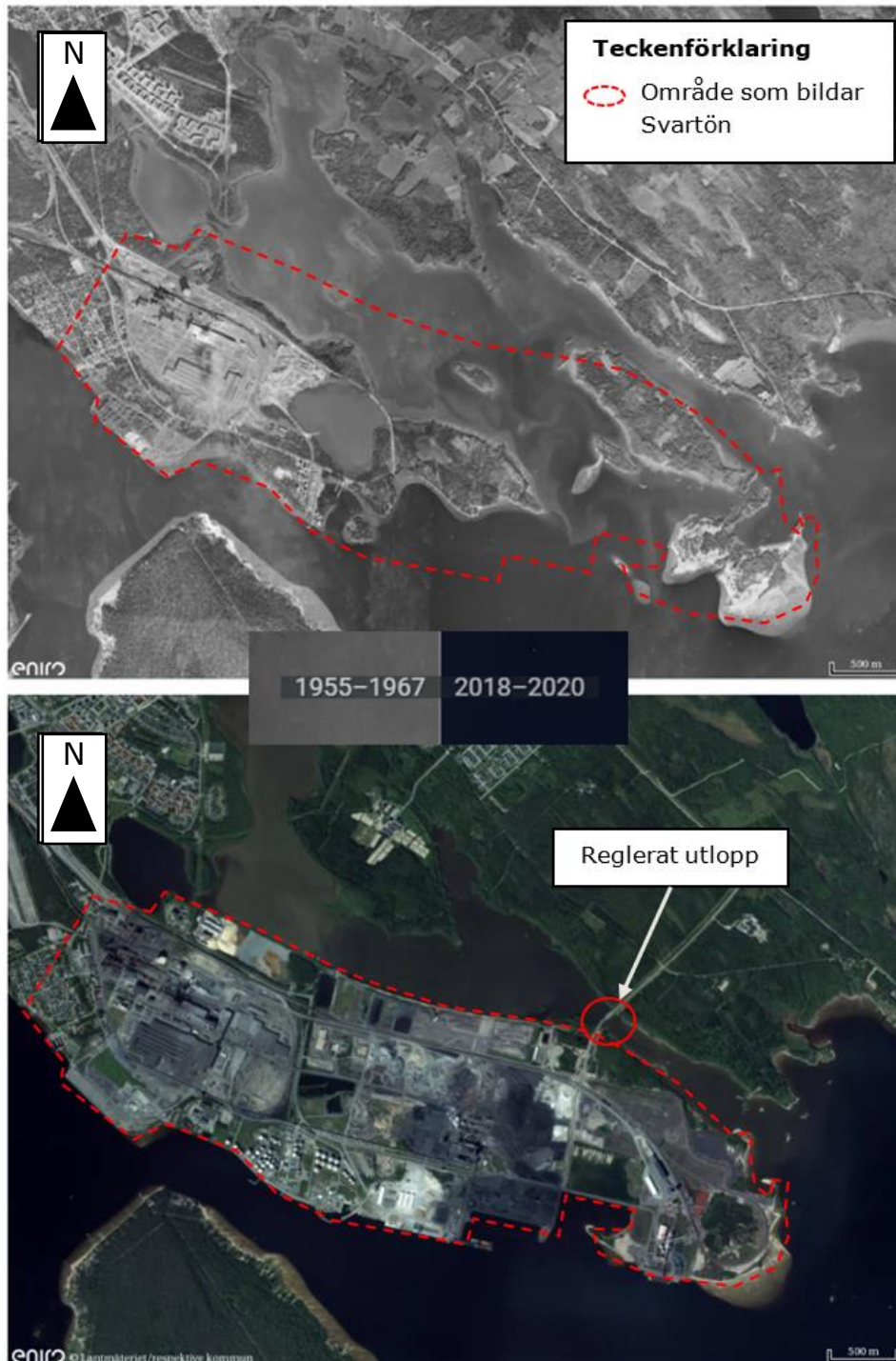
Utanför detaljplaneområdet och SSABs verksamhetsområde, finns det flera andra aktörer med industriell verksamhet, bland annat Luleå hamn, Lulekraft AB, LKAB med flera.



Figur 4-1. SSABs verksamhetsområde samt kringliggande verksamheter på Svartön.

4.2 Historik Svartön

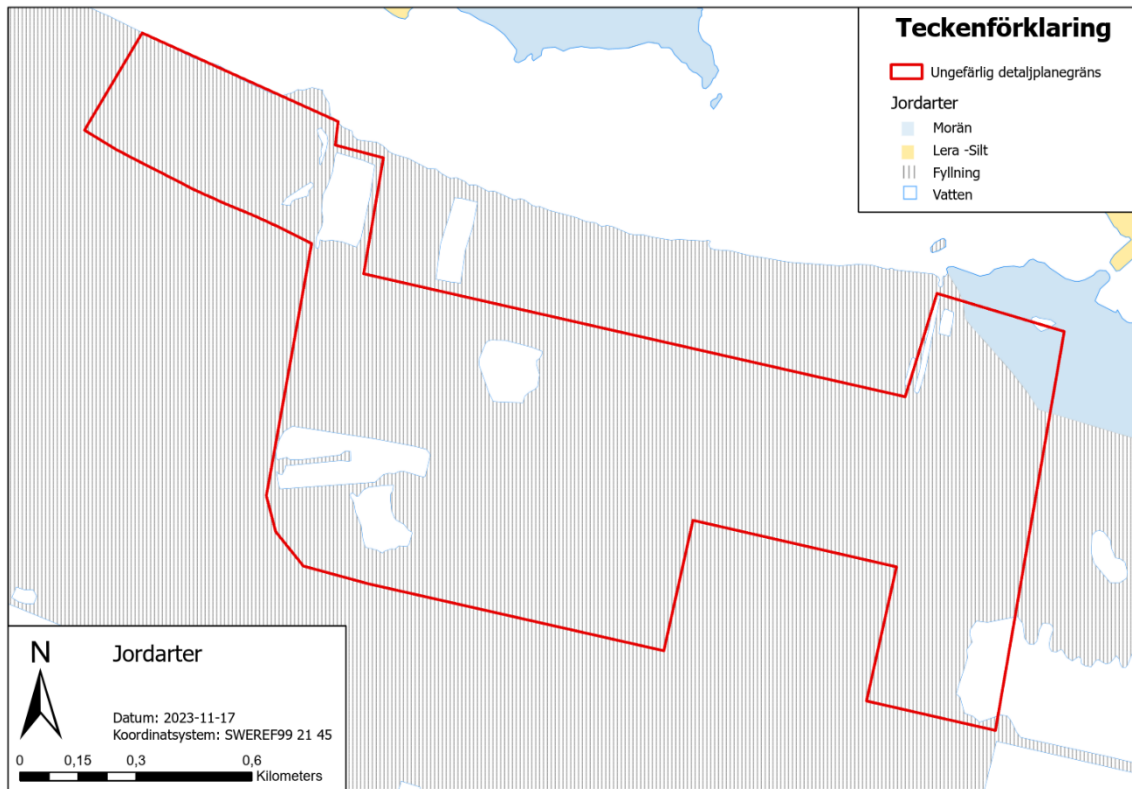
SSABs verksamhet har funnits i Luleå sedan 1940-talet. Hela Svartön är till stor del en konstgjord udde. Marken har fyllts upp för att möjliggöra utbyggnad av industriverksamheter inom området (Figur 4-2). Detta har även resulterat i att en sjö, Inre Hertsöfjärden, har skapats norr om Svartön genom att den tidigare innerfjärden succesivt har fyllts igen. Sjön har ett reglerat utlopp i havet.



Figur 4-2. Historiskt flygfoto över Svartön från 1955-1967 (överst) jämfört med nutida flygfoto från 2018-2020 (nederst) (©Eniro.se).

4.3 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Större delen av Svartön är utfylld med fyllnadsmassor. Den bilden bekräftas av SGU:s jordartskarta där detaljplaneområdet till största del består av fyllnadsmassor, se Figur 4-3. Fyllnadsmassorna består i huvudsak av sand, grusig sand eller sandigt grus som har hög eller mycket hög genomsläpplighet. Utifrån detta kan det antas att förutsättningen för infiltration av dagvatten inom detaljplaneområdet är mycket god.



Figur 4-3. Jordarter inom detaljplaneområdet enligt SGU:s jordartskarta.

Grundvattennivåerna är höga i området och ligger ca 1,5–2 m under markytan inom detaljplaneområdet. Hänsyn till grundvattnets kvalitet och nivå måste tas vid planering av den framtida hanteringen av dagvattnet. Detta för att inte riskera upptryckningar av grundvatten i dagvattenanläggningarna, vilket kan påverka reningseffekten.

4.4 Föroreningar i mark och från luft

Det planerade detaljplaneområdet har under lång tid nyttjats för industriell verksamhet med upplag av massor från biprodukter, fordonsverkstad, deponi med mera. Detta innebär att marken i vissa delar av verksamhetsområdet är förorenad. Hänsyn till föroreningssituationen måste tas vid planering av den framtida hanteringen av dagvattnet. För beskrivning av föroreningssituationen inom verksamhetsområdet hänvisas till SSABs ansökan om omställning av stålproduktion Luleå, bilaga B.11, Miljöteknisk markundersökning.

Industriella processer som används för att producera stål, som masugnar och koksverk, kan ha en stor påverkan på miljön. Överlag innebär omställningen en väsentlig minskning av utsläppen till luft och mark samt mindre damning, vilket leder till minskad påverkan på dagvattnet. För beskrivning av utsläpp till luft hänvisas till

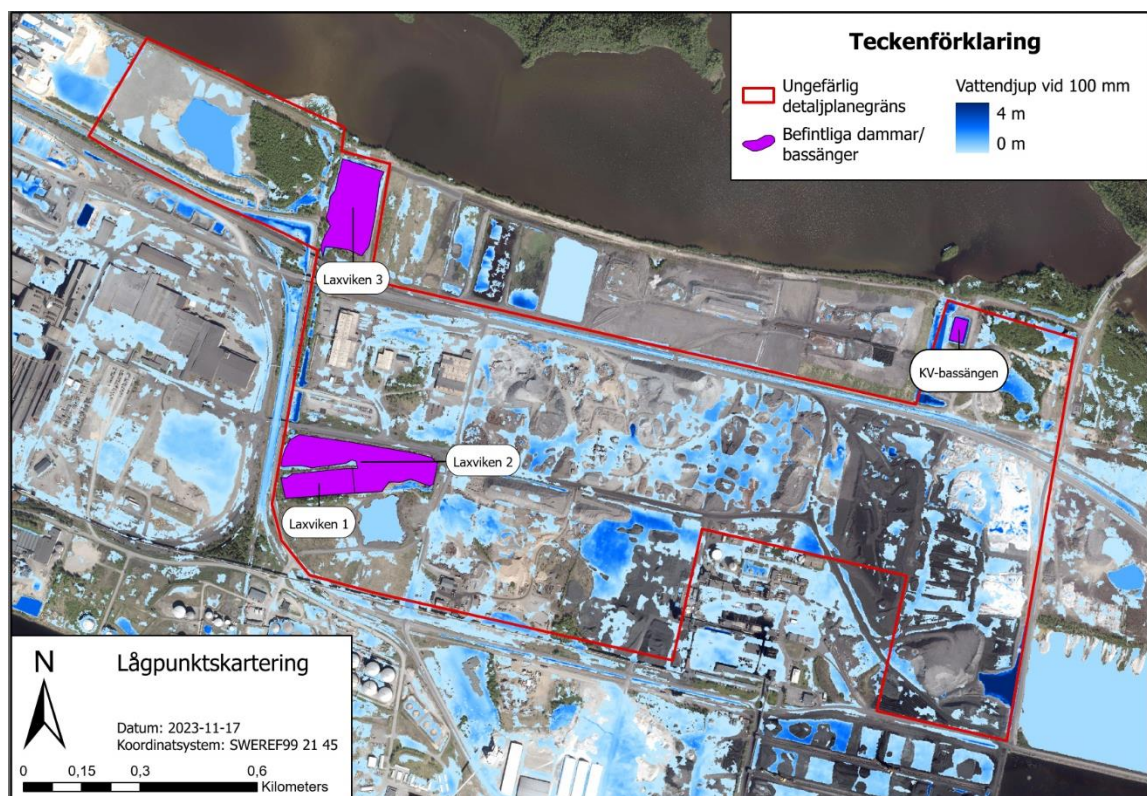
SSABs ansökan om omställning av stålproduktion Luleå, bilaga B.2, Luftkvalitetsutredning.

4.5 Topografi och ytlig avvattning

Topografiskt är detaljplaneområdet relativt flackt. Markytans höjder för detaljplaneområdet varierar bara med några enstaka meter och ligger runt 3–5 m.ö.h. (RH2000).

I Figur 4-4 och Figur 4-5 visas avrinningsituationen samt vattenfyllda lågpunkter enligt SCALGO Live, 2023. SCALGO Live har använts för att studera lågpunkter och flödesvägar på befintlig mark. Verktöget använder sig av Lantmäteriets markhöjdmodell som har en upplösning på 1x1 m. Modellen tar ingen hänsyn till infiltration eller befintligt dagvattenledningsnät i denna utredning.

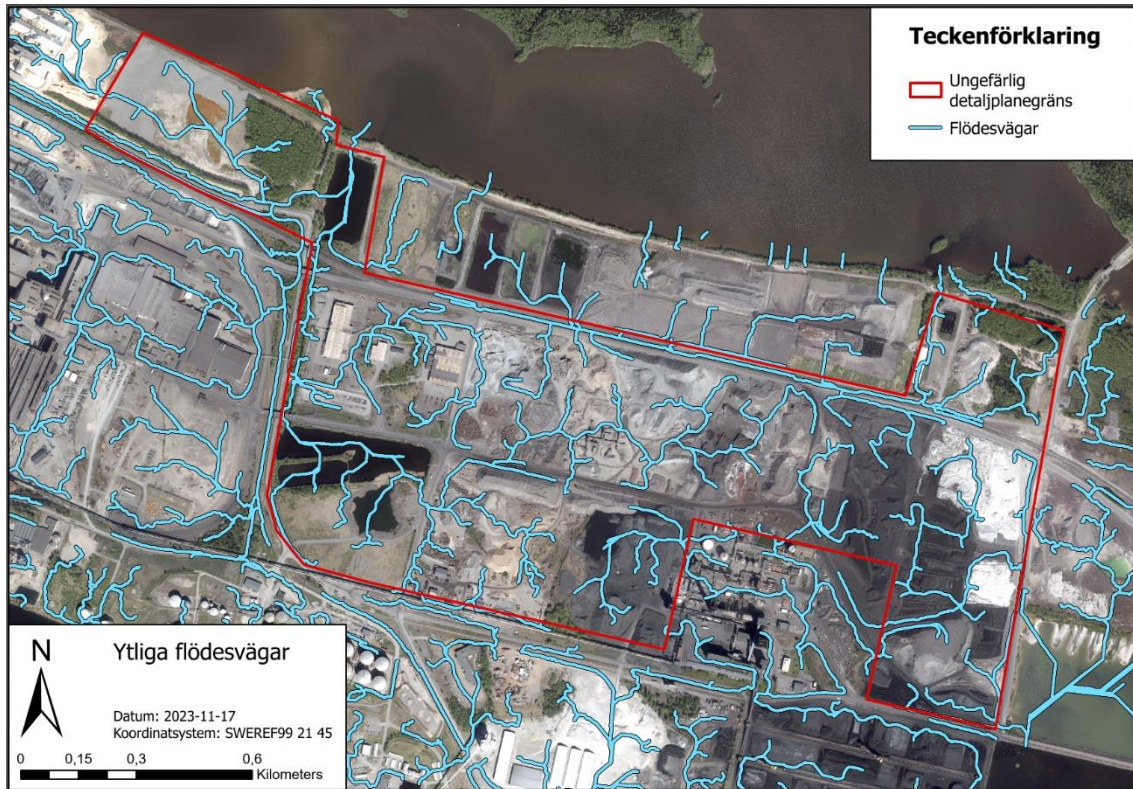
I Figur 4-4 visas befintliga lågpunkter och instängda områden inom och i anslutning till detaljplaneområdet vid en nederbörd på 100 mm (motsvarar ett skyfall). Figuren visar utbredning och vattendjup av lågpunkter vid en nederbörd på 100 mm. Detta motsvarar ett teoretiskt värsta scenario ur översvämningssynpunkt. I verkligheten bedöms det finnas goda möjligheter till infiltration i området och därför fylls dessa lågpunkter mest troligt inte upp vid mer normala regn.



Figur 4-4. Lokala lågpunkter på inom och runt detaljplaneområdet enligt SCALGO Live.

I Figur 4-5 visas flödesvägarna inom detaljplaneområdet som leder dagvattnet ytligt både norrut mot Inre Hertsöfjärden och söderut mot Sandöfjärden (mer om recipienter i kap 4.7). Dessa flödesvägar följer områdets topografi och visar hur dagvattnet avrinner på markytan. Avrinningsituationen visas övergripande utan hänsyn till en specifik återkomsttid på regnet och med förutsättningen att det är total avrinning som sker då flödena överstiger maxkapaciteten på dagvattensystemen. Det vill säga att

dagvattensystemet går fullt och att vattnet avrinner på markytan. Eftersom det är relativt flackt i området och det finns många lågpunkter, blir det svårare för dagvattnet att fritt avrinna ytligt direkt till recipienten.

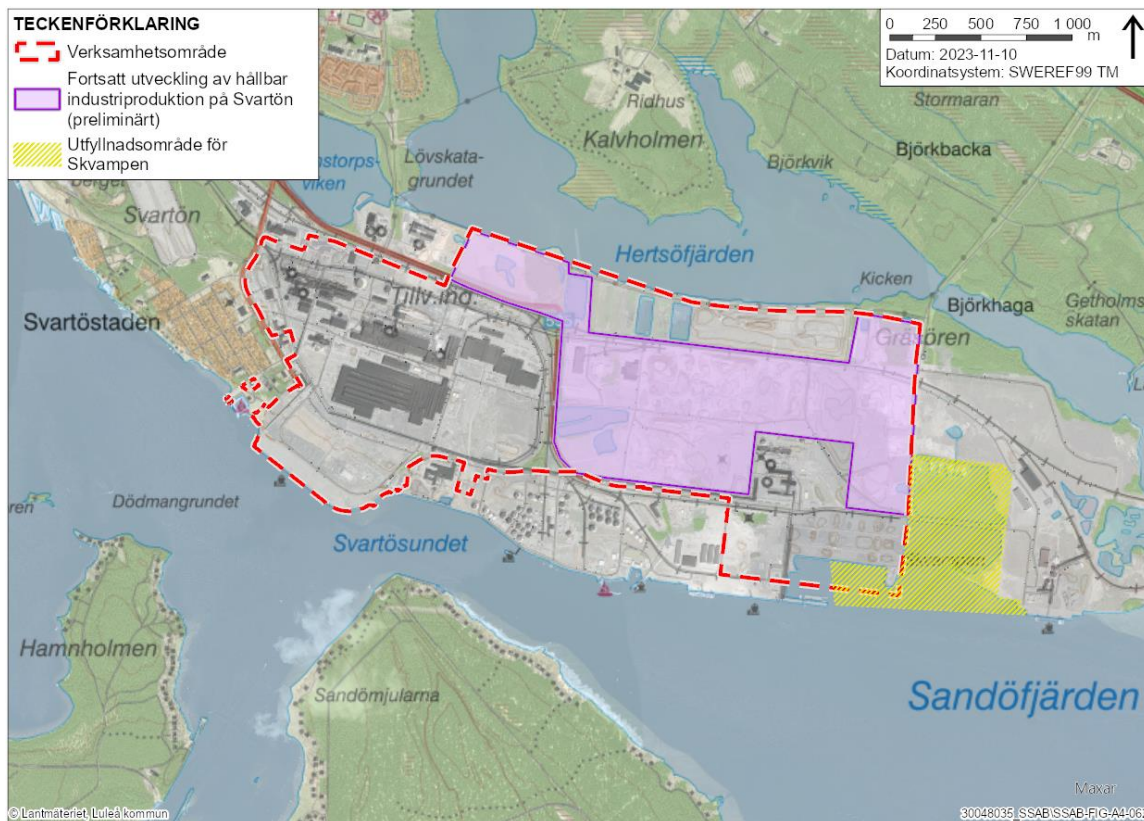


Figur 4-5. Övergripande flödesvägar på inom och runt detaljplaneområdet enligt SCALGO Live.

Dagvattnets avledning påverkas inte bara av topografin utan även den tekniska avledningen, vilken består av ledningsnät, dammar, diken med mera. Mer om den tekniska avledningen i kap 5 och om de analyserade avrinningsområdena i kap 7.1.

4.6 Skvampens djuphamn

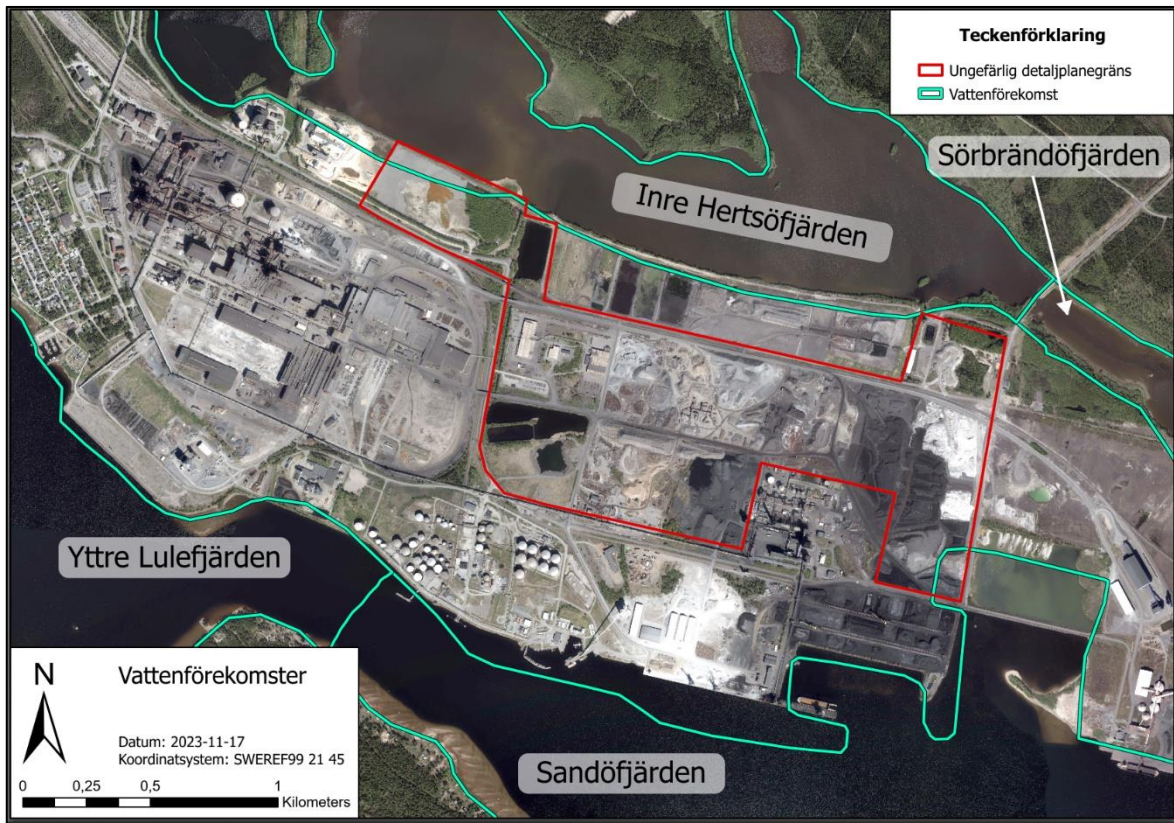
Projekt Malmporten är ett samarbete mellan Luleå Hamn AB, Luleå kommun, Sjöfartsverket och Trafikverket. Projektet omfattar muddring av farleden till Luleå hamn samt ombyggnad av hamnområdet. Inom projektet kommer vattenområdet "Skvampen", som ligger öster om SSABs kaj, fyllas igen (Luleå Hamn, 2015). Det innebär att delar av detaljplaneområdet inte kommer ha samma närhet till havet som tidigare, se Figur 4-6.



Figur 4-6. Översiktbild på vattenområdet Skvampen som fylls ut i projektet Malmporten.

4.7 Recipienter

Runt Svartön finns det fyra olika ytvattenförekomster (se Figur 4-7). Det finns ingen grundvattenförekomst i närheten av Svartön. Utifrån flödesvägarna i Figur 4-5, har detaljplaneområdet direkta utsläpp av dagvatten till Inre Hertsöfjärden samt Sandöfjärden. Sedan sker indirekt utsläpp av dagvatten till Sörbrändöfjärden via reglerat utlopp från Inre Hertsöfjärden (se kap 4.2). Intill Svartöns sydvästra sida finns ytvattenförekomsten Yttre Lulefjärden, vilken indirekt kan påverkas av strömmar från Sandöfjärden vid speciella väderförhållanden. I SSABs ansökan om omställning av stålproduktion Luleå, bilaga B.3, Vattenrecipientbedömning finns en redogörelse för berörda recipienter och status för dessa. I den rapporten görs även en bedömning av SSABs totala påverkan på recipienterna (av processvatten, lakvatten, kylvatten och dagvatten).



Figur 4-7. Vattenförekomster runt Svartön enligt VISS (©vattenkartan). Polygon över vattenförekomster från VISS:s stämmer inte med övriga kartlager och följer inte helt landkonturen.

I Tabell 4-1 redovisas MKN för de två ytvattenrecipenter som direkt påverkas av dagvatten från detaljplaneområdet. Ingen av dessa ytvattenrecipenter uppnår god ekologisk status idag. Sandöfjärden har statusen måttlig ekologisk status och Inre Hertsöfjärden har statusen otillfredsställande ekologisk status. För Inre Hertsöfjärden är kravet att uppnå god status till 2027. För Sandöfjärden är kravet att uppnå måttlig ekologisk status till 2027, vilket den redan uppnår. Anledningen till det sänkta kravet är att hamnanläggningens påverkan är av en sådan omfattning på hydromorfologin att undantag för god ekologisk status har gjorts.

Tabell 4-1. Ytvattenrecipenter med MKN i direkt påverkan från detaljplaneområdet.

Recipient	Ekologisk		Kemisk	
	Status	MKN	Status	MKN
Inre Hertsöfjärden SE653176-222000 (VISS, 2024a)	Otillfredsställande	God status 2027	Uppnår ej god	God status 2027
Sandöfjärden SE653176-222000 (VISS, 2024b)	Måttlig	Måttlig status 2027	Uppnår ej god	God status 2027

Den ekologiska statusens bedömning görs utifrån biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. För Inre Hertsöfjärden och Sandöfjärden uppnås inte god ekologisk status. De faktorer som sänker statusen redovisas i Tabell 4-2. Dagvatten har framförallt en påverkan på särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och näringsämnen.



Rapport

Tabell 4-2. Ekologiska kvalitetsfaktorer som ej uppnår god status i vattenförekomsterna. Kryssmarkering indikerar att god status ej uppnås för kvalitetsfaktorn (VISS, 2024a; 2024b).

Ekologiska kvalitetsfaktorer	Inre Hertsöfjärden	Sandöfjärden
Växtplankton	X	
Fisk	X	
Särskilda förorenande ämnen	Zink, ammoniak	Zink
Konnektivitet i sjöar/kustvatten	X	X
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon		X
Morfologiskt tillstånd i sjöar/kustvatten och vatten i övergångszon		X

Ingen av recipienterna uppnår god kemisk status. Detta beror på att sammanvägning av ämnen som ej uppnår god status. Det handlar inte enbart om kvicksilver eller bromerad difenyleter som oftast är undantagsfall då dessa överskrider i alla Sveriges ytvattenförekomster. I Tabell 4-3 redovisas de ämnen som ger den sammanvägda statusen för att god kemisk status ej uppnås i vattenförekomsterna. För Inre Hertsöfjärden anges i VISS (2024a) att punktutsläpp från SSAB, med dagens industriverksamhet, samt Luleå kraftvärmeverk (LUKAB) och diffusa källor från urban markanvändning utgör en betydande risk för påverkan på statusen avseende förorenande ämnen.

Tabell 4-3. Kemiska ämnen som ger sammanvägd status för att inte uppnå god status i vattenförekomsterna. Kryssmarkering indikerar att god status ej uppnås för ämnesgruppen för vattenförekomsten (VISS, 2024a; 2024b).

Kemiska ämne	Inre Hertsöfjärden	Sandöfjärden
Bromerad difenyleter	X	X
Kvicksilver och kvicksilver-föreningar	X	X
Fluoranten	X	
Dioxiner och dioxinlika föreningar		X
PFOS	X	
PAH	X	
Tributyltenn-föreningar		X

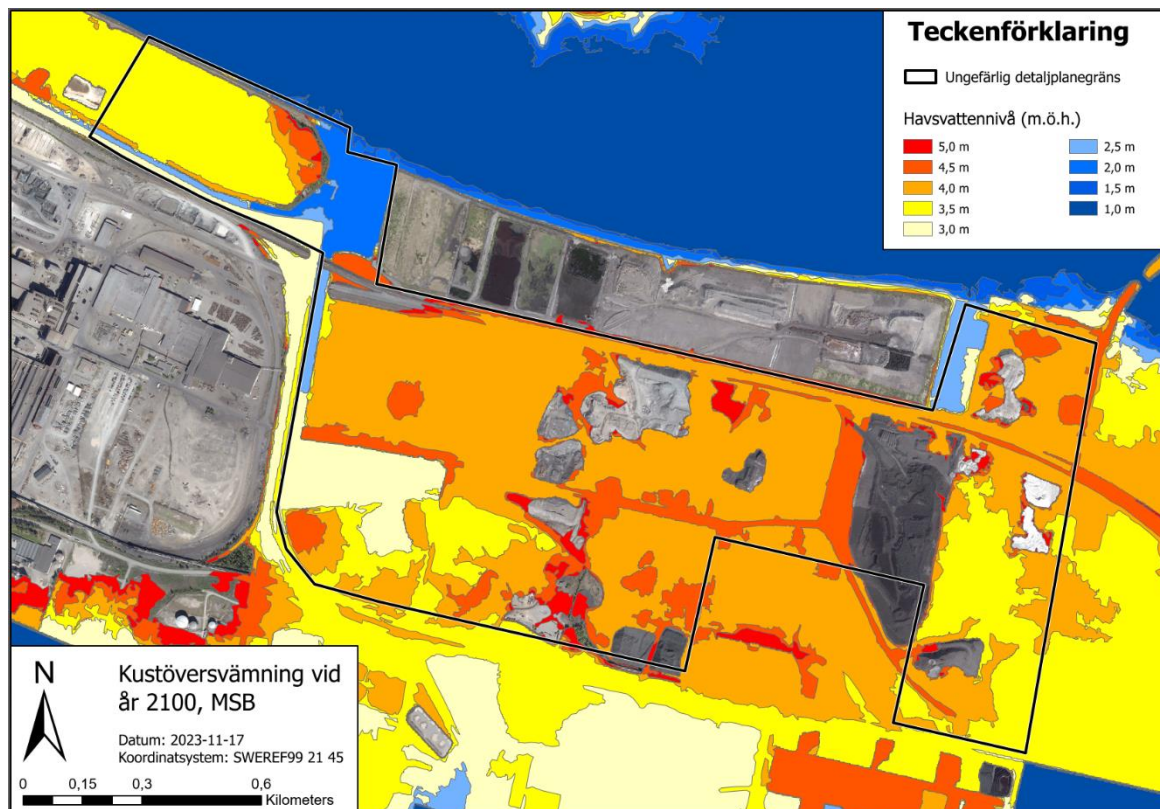
4.8 Havs- och sjönivåer

Inom detaljplaneområdet har det inte identifierats några problem med översvämningar till följd av höga vattennivåer i sjö eller hav. Enligt Luleå kommuns riktlinjer för klimatanpassning (2015) ligger medelvattenståndet i havet runt +0,09 meter och förväntas öka med ca 15 cm till +0,23 till sekelskiftet 2100. Det högsta uppmätta högvattenståndet i havet kring Luleå mättes till +1,75 meter år 1984 och det högsta förväntade högvattenståndet är beräknat till +1,90 meter vid sekelskiftet 2100.

MSB har gjort en kartering över utbredningen vid en kustöversvämning för olika havsnivåer. I Figur 4-8 redovisas de olika havsnivåerna och vilken utbredning översvämningen på land skulle få. Vid havsnivåer på +3 meter och uppåt kommer

detaljplaneområdet att påverkas. Det finns en marginal på ca 1 meter från förväntat högvattenstånd till översvämning inom verksamhetsområdet.

Dagvattenhanteringen kommer att planeras för och anpassas till ett framtida klimat och till framtida förväntade havsnivåhöjningar.



Figur 4-8. Havsvattennivåer utifrån MSB:s kartering för kustöversvämning inom och runt detaljplaneområdet.

5 Befintlig dagvattenhantering

Befintliga dagvattenledningar finns i anslutning till befintliga byggnader och från SSABs verksamhet utanför detaljplaneområdet. Dessa avleds till befintliga bassänger och dammar inom detaljplaneområdet. SSABs verksamhet har varit i drift i ca 80 år och ändringar av verksamheten och även dagvattenhanteringen har genomförts löpande under åren. Ändringarna har dock inte alltid dokumenterats. Detta medför att uppgifter om dagvattenledningsnätets kapacitet, status och läge i vissa fall är osäkra.

Avledning av dagvatten inom detaljplaneområdet sker idag med hjälp av diken och ledningar. Det finns även dammar samt bassänger dit dagvatten avleds tillsammans med kyl- och processvatten från SSABs verksamhet för rening innan utsläpp till recipienterna. Därmed korrelerar inte provtagningsdata för dammarna och utloppen med dagvattnets föroreningsbidrag. Att enbart bedöma dagvattnets föroreningsbelastning är därför inte möjligt.

Stora delar av marken inom detaljplaneområdet används idag som upplag. Markytan består mestadels av grus vilket medför att en stor del av den befintliga dagvattenhanteringen är infiltration i marken. Inom dessa områden finns inget

ledningsnät för dagvatten, när marken är mättad och/eller det kommer kraftiga regn avvattnas dagvattnet via ytavrinning direkt till recipient.

Dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet presenteras grovt i Figur 5-1. I figuren redovisas även övriga vattenledningar som innefattar bland annat process- och kylvatten. I kap 5.1.1 och 5.1.2 beskrivs de befintliga anläggningarna.



Figur 5-1. Ledningsnät inom detaljplaneområdet och SSABs verksamhetsområde samt befintliga dammar och bassänger. Blå pil indikerar riktning för avledning där diken inte är tydliga, underlag saknas och där tolkning av avledning har gjorts utifrån uppgifter från SSAB.

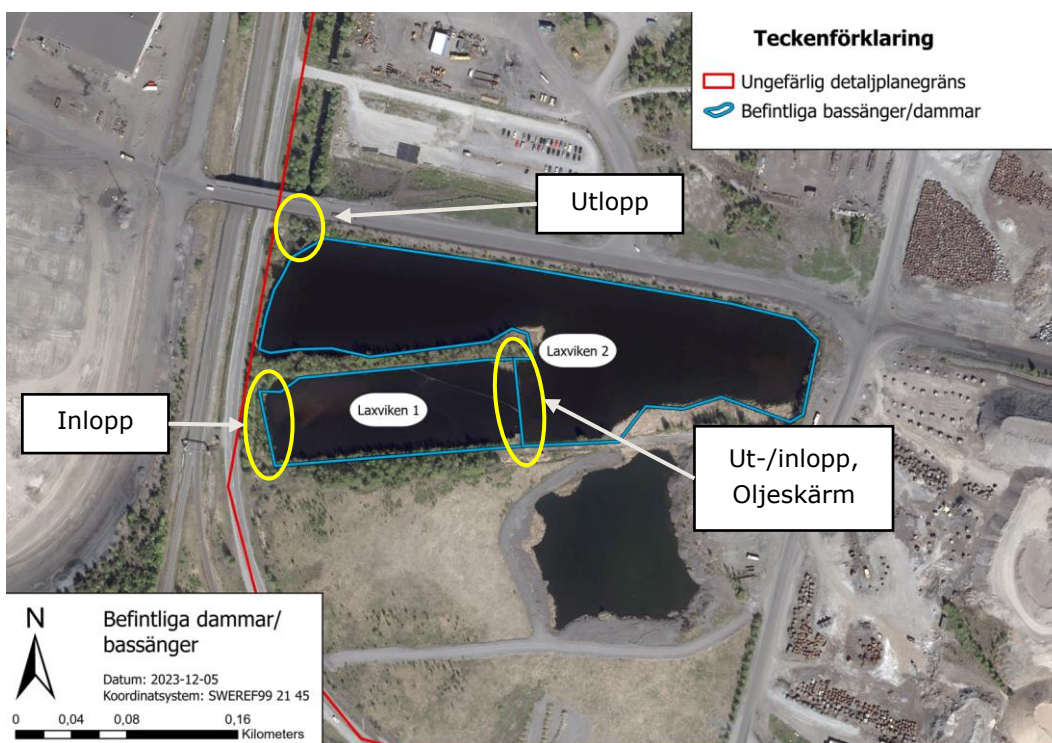
5.1 Befintliga bassänger och dammar

5.1.1 Laxvikensystemet

Laxvikensystemet hanterar dag-, kyl- och processvatten från delar av SSABs verksamhet som ligger väster om detaljplanområdet samt ytavrinning från närliggande områden till dammarna. Avledningen till Laxvikensystemet sker genom ledningar samt diken (se Figur 5-1) och har slutligen utlopp till Inre Hertsöfjärden. Uppehållstiden i samtliga bassänger varierar beroende på inflödet till Laxvikensystemet som styrs av hur mycket processvatten som används i verksamheten. Uppskattat för hela Laxvikensystemet är att uppehållstiden ligger runt 4–9 timmar (Åström, 2006). Rekommenderad uppehållstid för optimal rening av dagvatten i en våt damm är ca 12–24 h (Larm & Blecken, 2019).

SSABs egenkontroll visar att bassängerna har god funktion med en svag trend åt ökade halter av suspenderad substans och metaller i utgående vatten från Laxvikensystemet. Ökningarna har dock inte bedömts vara av sådan karaktär att det har behövts åtgärder.

Laxvikensystemet består av tre seriekopplade dammar. Laxviken 1 är rektangulär och cirka en hektar stor (se Figur 5-2). Utloppet leds direkt till Laxviken 2 genom en oljeskärm som är sträckt över hela kortändan på dammen. Volymen i första dammen är uppskattad till cirka 22 500 m³ (Åström, 2006).



Figur 5-2. Översiktsbild på Laxviken 1 och 2.

Laxviken 2 har en inhomogen form och arean är cirka 3 hektar (se Figur 5-2). Volymen i dammen är uppskattad till cirka 43 000 m³. Utloppet är beläget i den nordvästra delen av dammen som sedan leder vidare vattnet via en kanal mot Laxviken 3 (Åström, 2006).

Laxviken 3 har en rektangulär utformning och arean är cirka två hektar. Volymen i dammen är uppskattad till cirka 69 000 m³. Inflödet till Laxviken 3 sker via kanalen från Laxviken 2 och utloppet ligger beläget i den nordöstra kortändan av Laxviken 3 (Åström, 2006).

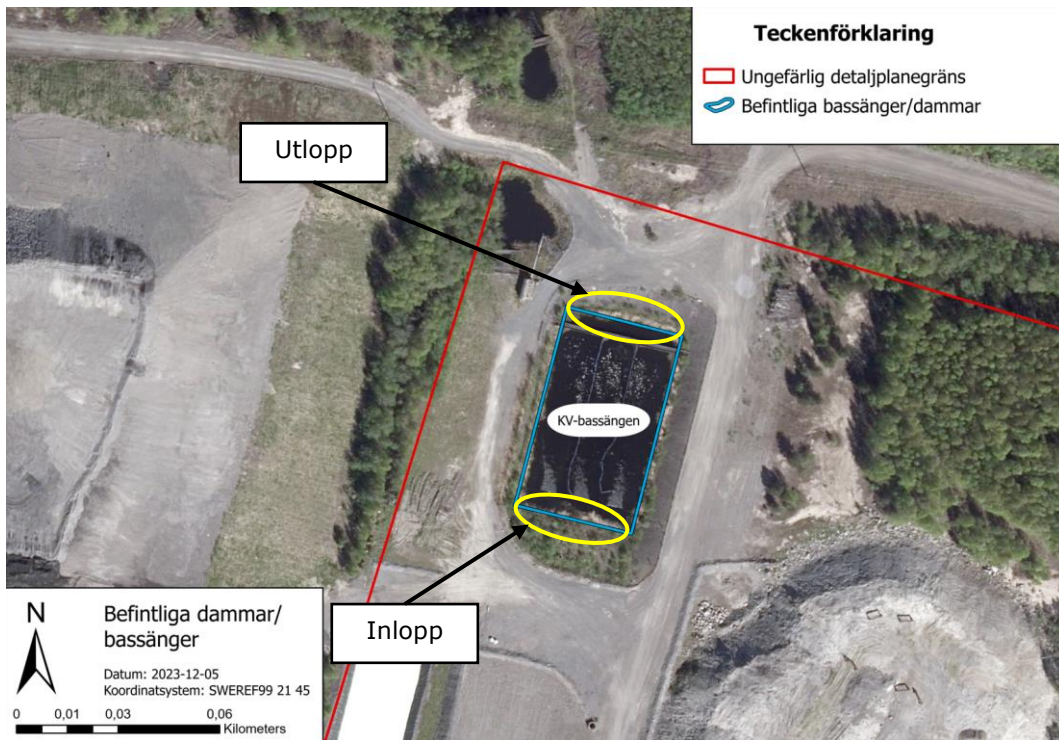


Figur 5-3. Översiktsbild på Laxviken 3.

5.1.2 KV-bassängen

Bassängen anlades i början av 2000-talet för rening av process-, kyl- och dagvatten från koksverket som ligger utanför detaljplaneområdet. Bassängen är rektangulär med in- samt utlopp i kortändorna och har en oljeskärm och har en area (Figur 5-4). Arean är på cirka 0,16 hektar total volym är cirka 6 500 m³. Uppehållstiden i bassängen har uppskattats till cirka 2,5 timmar (Vatten & Miljökonsulterna i Norr AB, 2022).

Provtagningar som utförts på KV-bassängen visar på låga halter av suspenderad substans, både i inkommande och utgående vatten. Då inkommande vatten har låg halt av suspenderande ämnen, är det svårt att dra några slutsatser om bassängens sedimentationskapacitet (Vatten & Miljökonsulterna i Norr AB, 2022).



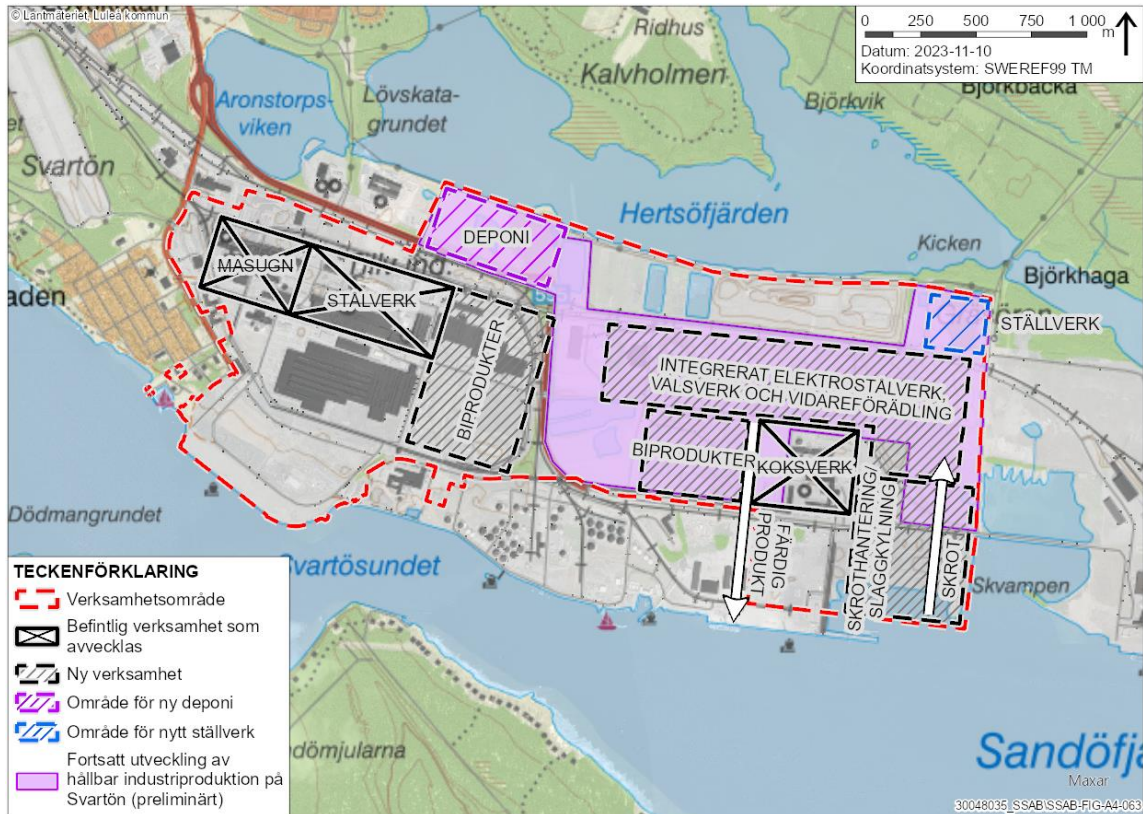
Figur 5-4. Översiktbild på KV-bassängen.

6 Framtida platsförhållanden

SSABs framtida stålproduktion kommer ske inom detaljplanområdet (Figur 6-1). I och med omställningen kommer ytor för biprodukthantering, deponi, skrothantering och slaggkylning iordningställas samt ett nytt ställverk anläggas inom detaljplaneområdet. Väster om detaljplaneområdet tillkommer yta för hantering av biprodukter. Vattenområdet Skvampen kommer även fyllas ut och det görs inom ramen för det redan tillståndsgivna projektet Malmporten (se kap 4.6).

Omställningen innebär att ståltillverkningen övergår från ståltillverkning med masugnar och koksverk, till elektriska ljusbågsugnar, som ger en betydligt mindre påverkan på miljön. Utöver det, ändras delar av markanvändningen inom detaljplaneområdet från upplagsytor till renare takytor. Utsläppen till luft och vatten minskar avsevärt. Bara på grund av den förändringen minskar föroreningsutsläppen till dagvattnet som även ger goda förutsättningar för recipienterna.

Den här utredningen har utgått ifrån att nästan alla ytor inom det framtida detaljplaneområdet är hårdgjorda där ny verksamhet kommer bedrivas. Detaljplaneområdet antas vara ca 65 procent hårdgjort och resterande 35 procent antas vara grusytor. Dock kommer det inte vara så i praktiken utan det kommer även finnas grönytor och andra ytor där dagvatten kan tillåtas infiltrera. Det innebär att dagvattnets flödesbelastning har överskattats i den här utredningen, vilket är bättre än att det underskattas i ett tidigt skede.



Figur 6-1. Översiktlig redovisning av framtida verksamhet samt befintlig verksamhet som avvecklas.

Det framtida integrerade elektrostålverket innefattar ljusbågsugn, valsverk och vidareförädling. Dessa anläggningar ligger under ett sammanhängande tak vars placering kommer ske någonstans inom den placeringsruta som kan ses i Figur 6-1.

6.1 Ytor för befintlig verksamhet

Den befintliga verksamheten kommer avvecklas. Hur dagvattenhanteringen kommer se ut i dessa områden beror på vad ytorna i framtiden kommer användas till. Detta är ännu inte fastställt. Däremot kommer det befintliga ledningsnätet även fortsättningsvis kunna avleda dagvatten. Därmed kommer de öppna anläggningar som idag omhändertar dagvatten (Laxvikensystemet och KV-bassängen) även fortsättningsvis omhändertar dagvatten från ytor för avvecklade verksamheter. Det innebär att dessa anläggningar kan optimeras så att dagvattnet renas och fördröjs på adekvat sätt innan utsläpp till Inre Hertsöfjärden. Till exempel kommer omsättningstiden förlängas, när bland annat kyl- och processvattenflödet upphör, till att hamna inom spannet för 12–24 timmar, vilket ger god reningseffekt på dagvatten. Det innebär alltså en förbättrad rening jämfört med idag.

7 Beräkningar och resultat

7.1 Avrinningsområden och markanvändning

För att kunna beräkna dagvattenflöden och därmed kunna jämföra dagens dagvattenflödesbelastning med den framtida dagvattenflödesbelastningen, har verksamhetsområdet delats in i avrinningsområden. Avrinningsområdets storlek är en avgörande parameter för att bedöma hur mycket vatten som kommer till en viss



Rapport

ledning, damm eller recipient. En analys av avrinningsområdenas avgränsning görs oftast utifrån topografin men i områden med dagvattennät styr framförallt ledningarnas sträckning hur dagvattnet avleds.

De befintliga avrinningsområdena inom SSABs verksamhetsområde har tagits fram både utifrån topografiska vattendelare och den tekniska avledningen (ledningsnätet). Då tillgängligt underlag på ledningsnätet har varit begränsat har verksamhetsområdet delats in i övergripande avrinningsområden. Uppskattade avrinningsområdesgränser har stämts av med SSABs VA-tekniker innan beräkningar utförts. Analysen omfattar avrinningsområden både med direkt och indirekt påverkan på detaljplaneområdet. Mer om befintliga avrinningsområden i kap 7.1.1.

Avrinningsområdena för framtida situation har utgått från de befintliga avrinningsområdena som tagits fram och som sedan justerats utifrån behovet av avledning från den omställda verksamheten. Detta för att den omställda verksamheten skapar nya förutsättningar och möjligheter för hur avledningen av dagvatten kommer se ut i framtiden. Eftersom avrinningsområdena skiljer sig åt mellan framtida situation och befintlig situation, kan de inte direkt jämföras med varandra. Däremot ger det en förståelse för hur dagvattensituationen ser ut idag och förändras med omställningen samt även hur flödesbelastningen på mottagande recipienter ser ut idag och förändras med omställningen. Mer om framtida avrinningsområden i kap 7.1.2.

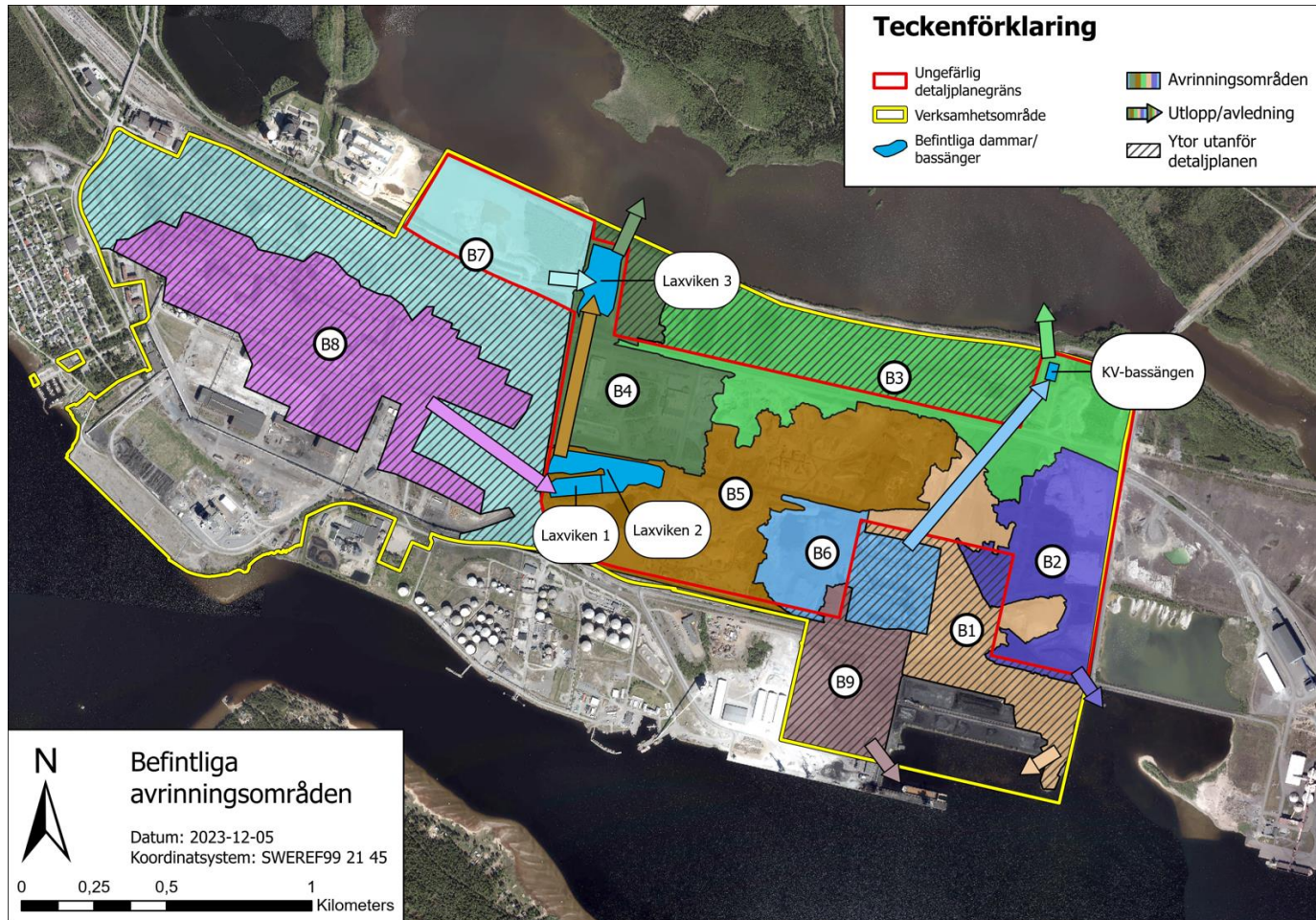
För beräkningarna har markanvändningen inom området klassificerats som hårdgjorda ytor eller grusytor. Hårdgjorda ytor innebär vägar, betong och tak. Avrinningskoefficienten för tak är normalt 0,9 och för vägar samt betong 0,8. Framtida utformning är inte helt fastställd ännu och de specifika areorna för respektive hårdgjord yta har inte definierats i detalj. Därför har alla hårdgjorda ytor slagits samman och antagandet gjorts att en viktad avrinningskoefficient på 0,85 för de hårdgjorda ytorna inom verksamhetsområdet är representativt för de sammanslagna ytorna. Detta för att framtida situation ska motsvara ett representativt scenario för beräkning av flöden. Grusytor har generellt en avrinningskoefficient på 0,4 men den kan antas högre om gruset är packat. Grusytorerna inom SSABs område bedöms ha en avrinningskoefficient på 0,5 då de antas vara packade eftersom verksamheten har varit i drift under lång tid.

7.1.1 Befintlig situation

Verksamhetsområdet har delats upp i 9 avrinningsområden numrerade B1–B9. Antalet avrinningsområden och gränserna mellan dem är uppskattade på ett övergripande plan.

I Figur 7-1 redovisas avrinningsområdena för befintlig situation samt de befintliga dammarna och bassängerna som finns inom verksamhetsområdet och som direkt eller indirekt påverkar detaljplaneområdet. Även utloppen och avledning visualiseras för respektive avrinningsområde i Figur 7-1.

Avrinningsområdena B1, B3, B6 och B9 ligger delvis inom detaljplaneområdet men dagvattnet avleds ut från detaljplaneområdet mot recipient. Avrinningsområdena B4, B7 och B8 ligger delvis utanför detaljplaneområdet, men avvattningsflödet riktas in mot detaljplaneområdet. Samtliga avrinningsområden är belägna inom SSABs verksamhetsområde, därmed är det möjligt att omhänderta dagvatten gemensamt för hela verksamhetsområdet.



Figur 7-1. Avrinningsområden för befintlig situation. Skrafferad yta indikerar på avrinningsområdets ytor utanför detaljplanen.

I Tabell 7-1 nedan redovisas respektive avrinningsområdes markanvändning (ur dagvattenperspektiv), den andel yta som ligger inom detaljplanen samt den totala ytan för hela avrinningsområdet (inkluderar alltså mark utanför detaljplanen). Tabellen redovisar även den reducerade arean, vilken används för att beräkna flödet för respektive avrinningsområde. Flödesberäkningar redovisas i kap 7.2.

Tabell 7-1. Avrinningsområdenas ytandel inom detaljplaneområdet samt totala ytan för avrinningsområden uppdelat på befintliga markanvändning, samt den reducerade arean.

Avrinningsområden inom detaljplaneområdet	Hårdgjort (ha)	Grusytor (ha)	Total Area (ha)	Reducerad area (ha)
B1	0	11	11	6
B2	0	21	21	11
B3	4	23	27	15
B4	8	16	24	15
B5	3	51	54	28
B6	0	10	10	5
B7	0	19	19	10
B8	0	0	0	0
B9	0	1	1	0,5
Totalt inom detaljplanen (ha)	15	152	167	90,5
Hela avrinningsområden	Hårdgjort (ha)	Grusytor (ha)	Total Area (ha)	Reducerad area (ha)
B1	2	27	29	15
B2	1	24	25	13
B3	4	55	59	31
B4	9	21	30	18
B5	3	51	54	28
B6	8	12	20	13
B7	17	63	80	46
B8	42	13	55	42
B9	3	14	17	10
Totalt hela (ha)	89	280	369	216

7.1.2 Planerad framtida situation

I den framtida situationen förändras avrinningsområdena på grund av SSABs verksamhetens tänkta utformning. För att få en bättre och mer sammanhållen dagvattenhantering kommer allt dagvatten från den omställda verksamheten inom detaljplaneområdet att avledas söderut, mot Sandöfjärden. Det är endast dagvattnet från det nya ställverket, som anläggs i nordöst, som kommer avledas mot Inre Hertsöfjärden då den recipienten är närmast. För den befintliga verksamheten sker det inte någon omedelbar förändring i dagvattenhanteringen. Hur dagvattenhanteringen kommer se ut i de områdena där befintlig verksamhet avvecklas beror på vad ytorna i framtiden kommer användas till. Detta är ännu inte fastställt.

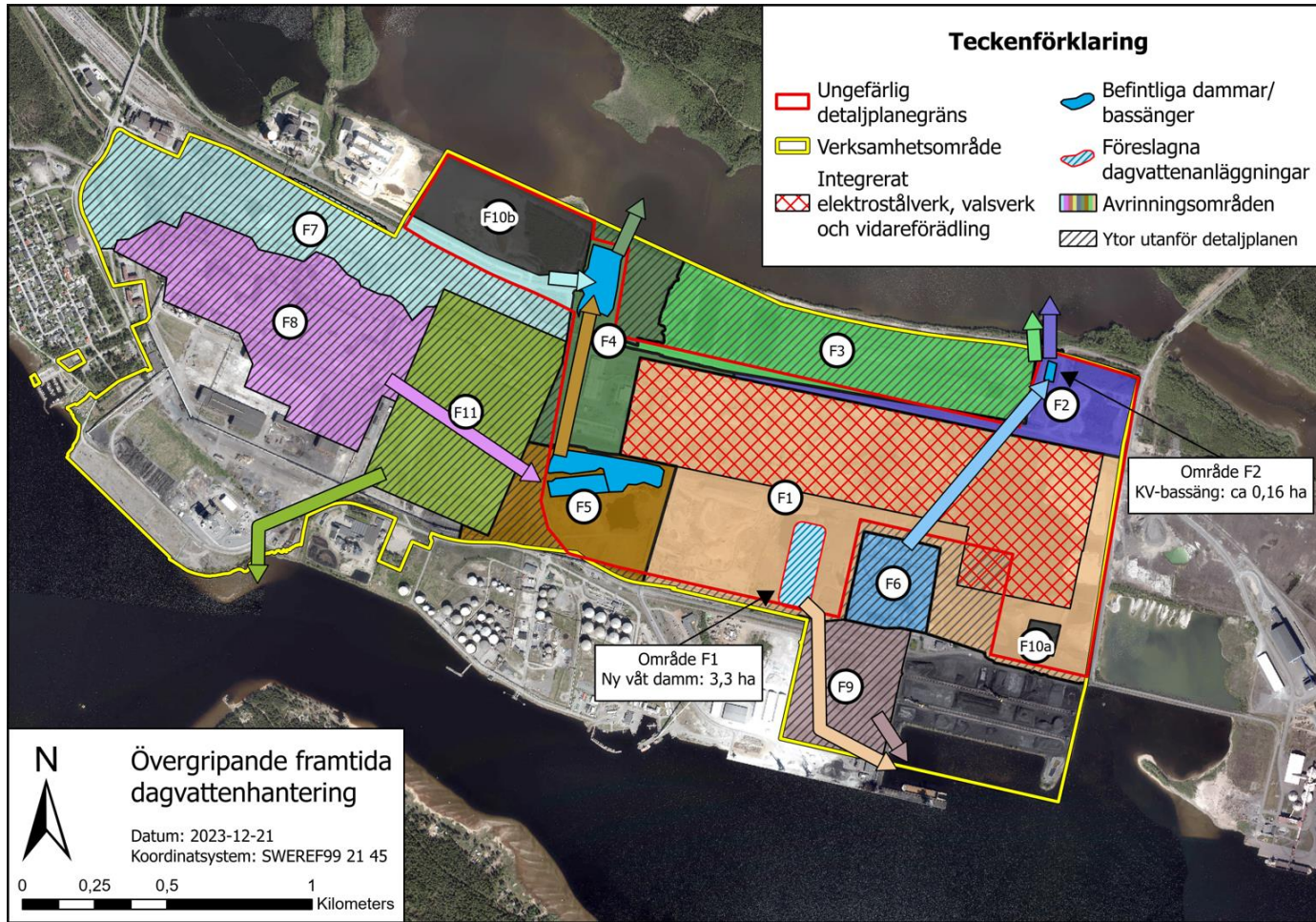


Rapport

Figur 7-2 redovisar de framtida avrinningsområdenas utbredning utifrån den planerade situationen och hur dagvattnet avleds då. Det tillkommer även tre avrinningsområden, F10a, F10b och F11, som är avstyckade från befintliga avrinningsområden.

Avrinningsområdena F10a och F10b kommer hantera förorenat vatten från slaggkylning respektive lakvatten i stället för dagvatten då dessa ytor består av mark för slaggkylning respektive deponi. Därmed kommer nederbörd som faller inom avrinningsområdena F10a och F10b att hanteras som lakvatten och inte som dagvatten. Avrinningsområde F11 styckas av från avrinningsområde F7 och F8 då det planeras att anlägga en ny upplagsyta där tillsammans med egen dagvattenhantering som inte kommer påverka detaljplaneområdet.

Avrinningsområde F1 och F2 motsvarar de ytor där den omställda verksamheten kommer etableras. Dessa ytor ligger inom detaljplaneområdet. Markanvändningen (ur dagvattenperspektiv) kommer förändras för dessa ytor och därmed behöver dagvatten hanteras från dessa ytor. Förslag på dagvattenhantering för dessa ytor presenteras närmare i kapitel 8. I resterande avrinningsområden inom detaljplaneområdet (delar av avrinningsområde F4 och F5) sker inte någon förändring av markanvändningen. Dessa ytor avvattnas även fortsatt till Laxvikensystemet och därmed föreslås ingen ytterligare dagvattenhantering för dessa ytor. Laxvikensystemet kommer optimeras för endast hantera dagvatten efter omställningen.



Figur 7-2. Avrinningsområden för framtida situation. Skrafferad yta indikerar på avrinningsområdets ytor utanför detaljplanen.

De framtida avrinningsområdenas markanvändning (ur dagvattenperspektiv) redovisas i Tabell 7-2 nedan. Tabellen redovisar även de reducerade areorna som används som indata i flödesberäkningarna för respektive avrinningsområde (se beräkningar i kap 7.2). Den totala ytan för framtida situation är mindre än befintlig situation. Det beror på att avrinningsområdena F9, F10a, F10b och F11 inte kommer påverka detaljplanen med dagvatten i framtida situation. Avrinningsområde F9 och F11 har ingen avledning från eller till detaljplaneområdet och utgår därmed för hantering av dagvatten inom detaljplaneområdet. Avrinningsområde F10a och F10b kommer endast hantera förorenat lakvatten från slaggekylning respektive deponi och därför utgår de ytorna för hantering av dagvatten inom detaljplaneområdet.

Tabell 7-2. Avrinningsområdenas inom detaljplaneområdet samt hela avrinningsområden för framtida markanvändning, totala area samt den reducerade arean.

Avrinningsområden inom detaljplaneområdet	Hårdgjort (ha)	Grusytor (ha)	Total Area (ha)	Reducerad area (ha)
F1	84	16	100	79
F2	4	9	13	8
F3	2	1	3	2
F4	8	7	15	10
F5	0	15	15	8
F6	0	0	0	0
F7	0	4	4	2
F8	0	0	0	0
Totalt inom detaljplanen (ha)	98	52	150	109
Hela avrinningsområden	Hårdgjort (ha)	Grusytor (ha)	Total Area (ha)	Reducerad area (ha)
F1	98	16	114	91
F2	4	9	13	8
F3	2	33	35	18
F4	8	13	21	13
F5	5	16	21	12
F6	9	0	9	8
F7	16	27	43	27
F8	41	0	41	35
Totalt hela (ha)	183	114	297	212

7.2 Dagvattenflöden

I den här dagvattenutredningen har rening av dagvatten bedömts som primärt fokus och fördröjning är sekundärt. För att optimera reningen av dagvattnet kommer dimensioneringen av reningsanläggningarna göras utifrån att de ska kunna omhänderta ett 1-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Genom att omhänderta och rena 1-årsregn hanteras de mest förekommande regnen och även den så kallade "first flush". "First flush" är ett begrepp som innebär att en större andel av föroreningarna kommer i början av ett avrinningstillfälle och att koncentrationerna därefter avtar varefter avrinningen fortgår (Marsalek, 1976). I och med att reningsanläggningarna dimensioneras för ett 1-årsregn med klimatfaktor på 1,25 kommer flöden som uppkommer vid större regn att bräddas förbi anläggningarna och direkt ledas ut till

recipienten utan rening. Detta är en vedertagen metod då den avgörande faktorn inte är maxflödet utan andelen omhändertagen årsvolym. Det vill säga, om alla "vanliga" regn omhändertas och renas, kan en mycket stor andel av den årliga nederbördsvolymen och därmed föroreningarna omhändertas (Blecken, 2016).

SSABs verksamhetsområde ligger precis vid recipienten och det finns inte några nedströms liggande områden som kan påverkas negativt av avrinnande flöden. Mottagningskapaciteten gällande flöden av dagvatten är alltså inte begränsad i recipienten och därför finns inga begränsande flödeskrav att förhålla sig till mer än att dagvatten ska renas innan utsläpp. Bedömningen är att 20-årsregn är dimensionerande återkomsttid för trycklinje i marknivå för denna typ av verksamhet (Svenskt Vatten, 2016). Inom verksamheten är det viktigt att dimensionera avledningen av dagvatten för ett 20-årsregn för att minska risken för att översvämningar inträffar mer än nödvändigt. Genom att dimensionera avledningen av dagvatten för ett 20-årsregn säkerställs det att avledningssystemet har tillräcklig kapacitet att hantera den mängd vatten som kan förväntas vid en regnperiod som inträffar vart 20:e år. Det vill säga reningsanläggningarna dimensioneras för ett 1-årsregn och avledningen för ett 20-årsregn.

Nollalternativet definieras som fortsatt drift av befintlig verksamhet och produktion enligt gällande tillstånd. För dagvattensituationen innebär det att befintlig situation ser likadan ut även i framtiden (med avrinningsområden, markanvändning med mera) med skillnaden att en klimatfaktor (1,25) läggs på regnintensiteten för att fånga upp den förväntade ökade nederbörds mängden i framtiden. Det innebär att det framtida dagvattensystemet dimensioneras för en 25-procentig ökning av nederbörden, vilket möjliggör hantering av större dagvattenflöden och minskar risken för översvämningar.

En beräkning av flöden har också gjorts för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Det är den återkomsttid som anger kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador på dessa som följd. Ett sådant regn hanteras inte via ledningsnät eller reningsanläggningar utan via adekvat höjdsättning och fria rinnvägar. Vid så stora regn bör dagvattnet kunna rinna mot ytor som får översvämmas samt mot omgivande vatten.

Genom att dimensionera hanteringen av dagvatten utifrån dessa förutsättningar säkerställs det att dagvattensystemet fungerar effektivt och säkert, samtidigt som risken för negativ påverkan på omgivningen och recipienterna minskar.

Beräkning av flöden har gjorts för befintlig situation, framtida situation och för nollalternativet. Beräkning av flöden har gjorts med hjälp av den reducerade arean för respektive avrinningsområde (se Tabell 7-1 och Tabell 7-2). Avrinningsområdenas rinntid och flöden redovisas i Bilaga 4.1-Flöden. På grund av storleken på avrinningsområdena är det inte rimligt att fastställa en generell varaktighet för dagvattenflöden i området. I stället beräknas rinntiden för varje enskilt avrinningsområde baserat på den längsta rinnsträckan från området till dess utlopp. Detta gör det möjligt att få mer precisa och anpassade uppskattningar av dagvattenflöden i respektive område. De totala flödena för verksamhetsområdet redovisas i kap 7.2.1. Som tidigare beskrivits har avrinningsområdena för framtida situation inte samma utbredning som befintlig situation. Jämförelse kan göras på det summerade totala flödet för detaljplaneområdet, hela avrinningsområdena samt flöden till respektive recipient.



Rapport

7.2.1 Sammanställning av totala flöden

I Tabell 7-3 redovisas flöden för de olika situationerna samt skillnaden av totala flöden. Det totala flödet ökar inom detaljplaneområdet för framtida situation jämfört med befintlig situation med cirka 40 procent, vilket beror på att mer hårdgjorda ytor tillkommer och att en klimatfaktor läggs på regnintensiteten. Jämförs flödet för detaljplaneområdets framtida situation med flödet för nollalternativet är flödet för framtida situation cirka 12 procent större. Den storleksskillnaden beror på den ökning av hårdgjorda ytor som planeras ske inom verksamhetsområdet.

För framtida situation förändras avrinningsområdena i den omfattning att avrinningsområden utanför detaljplanen inte längre har samma påverkan på detaljplanen (se kap 7.1.2). Det medför att det blir missvisande att jämföra framtida situation med befintlig situation eller nollalternativet för hela avrinningsområden. Fokusen i denna utredning ligger på förändringen inom detaljplanen och därför görs ingen jämförelse för framtida situation mot nollalternativet för hela avrinningsområden. Däremot finns totala flöden för att illustrera vilka tillskott som ytor utanför bidrar med för dagvattenflöden för detaljplanen.

Tabell 7-3. Totala flöden från verksamhetsområdet utifrån de olika situationerna samt ökningen av totala flöden för framtida situation samt nollalternativet.

Inom detaljplaneområdet	Totalt flöde (m ³ /s)		
	1 år	20 år	100 år
Befintlig situation	3,7	9,8	16,6
Framtida situation	5,2	13,8	23,3
Nollalternativ	4,7	12,2	20,8
Jämförelse av framtida situation och befintlig situation	+1,5	+4,0	+6,7
Jämförelse av nollalternativ och befintlig situation	+1,0	+2,4	+4,2
Jämförelse av framtida situation och nollalternativ	+0,5	+1,6	+2,5
Hela avrinningsområden	Totalt flöde (m ³ /s)		
	1 år	20 år	100 år
Befintlig situation	8,6	22,5	38,2
Framtida situation	10,4	27,2	46,2
Nollalternativ	10,7	28,2	47,8

7.3 Framtida dagvattenvolymer

Den magasinsvolym som behövs för att hantera rening av ett 1-årsregn redovisas i Tabell 7-4 för respektive område där omställning av verksamheten sker inom detaljplanen (se kap 7.1.2). För resterade områden inom detaljplanen kommer dagvattnet hanteras i befintliga dagvattensystem. Totalt handlar det om en volym på cirka 12 700 m³ dagvatten som ska fördröjas och renas innan vidare utsläpp till recipienten. Val av anläggningar för hantering av volymer till fördröjning och rening redovisas i kap 7.4.



Rapport

Tabell 7-4. Fördröjningsvolym dagvatten vid 1-årsregn som behövs utjämnas och renas innan vidare utsläpp till recipienten.

Avrinningsområde	Volym (m ³)
F1	11 000
F2	1 700
Totalt	12 700

7.4 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation samt för framtida situation. Befintliga dammar och bassänger (Laxvikensystemet och KV-bassängen) har inkluderats i beräkningarna för både befintlig och framtida situation. Utifrån det har både föroreningshalter och mängder till respektive recipient beräknats. Beräkningarna har utförts med avseende på hela avrinningsområden för att få en mer rättvisande reningskapacitet för de befintliga anläggningarna. Det medför även ett mer trovärdigt resultat på utgående föroreningshalter och mängder till respektive recipient. För att uppskatta detaljplaneområdets föroreningsbidrag har viktning gjorts av föroreningshalter och mängder. Viktningen har gjorts genom flödesproportionell fördelning av respektive avrinningsområde som delats upp i områden innanför respektive utanför detaljplaneområdet. Resultatet visar vad detaljplanen bidrar med totalt samt till respektive recipient.

Beräkningar har utförts på ämnen som oftast förknippas med dagvatten så som fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans (SS), olja och PAH16. Dessutom vill SSAB även ha beräkningar på benso(a)pyren (BaP), arsenik, järn, NH₄-N och TOC för att kunna bedöma recipientpåverkan. För ämnena arsenik, järn, NH₄-N och TOC finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra.

I Tabell 7-5 och Tabell 7-6 redovisas halter och mängder för befintlig samt framtida situation. Föroreningsbelastningen minskar till Inre Hertsöfjärden medan den ökar till Sandöfjärden för framtida situation. Minskningen i föroreningsbelastning till Inre Hertsöfjärden beror på att en mindre yta avleds dit i framtiden. Ökningen i föroreningsbelastning till Sandöfjärden beror på att det i framtiden avleds dagvatten från en större yta jämfört med idag samt att mer hårdgjord yta har beräknats för den framtida situationen. Dock är det troligt att en högre andel infiltrerbar yta kommer finnas inom detaljplaneområdet i framtiden. Det är alltså ett worst-case-scenario som har beräknats. För att få en mer tillförlitlig bild kan beräkningarna uppdateras när planeringen av området är mer färdigställt. Utifrån att det sker en ökning av föroreningsbelastningen till Sandöfjärden finns behov av rening av dagvatten från de ytor som avvattnas mot Sandöfjärden.

Tabell 7-5. Föroreningshalter för befintlig och framtida situation för respektive recipient, Inre Hertsöfjärden (IHF) och Sandöfjärden (SF) samt totalen. Fet text indikerar en ökning för framtida situation jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig inom detaljplanen			Framtid inom detaljplanen		
		IHF	SF	Totalt	IHF	SF	Totalt
Fosfor (P)	µg/l	46,6	160,0	59,4	24,8	233,9	81,5
Kväve (N)	mg/l	0,44	0,91	0,49	0,24	1,39	0,58
Bly (Pb)	µg/l	3,4	14,7	5,3	1,0	12,1	4,0
Koppar (Cu)	µg/l	8,1	29,8	11,2	3,0	28,6	10,1
Zink (Zn)	µg/l	37,3	151,4	56,1	14,4	173,3	57,6
Kadmium (Cd)	µg/l	0,24	0,78	0,30	0,09	0,87	0,31
Krom (Cr)	µg/l	1,3	6,1	2,1	0,61	7,71	2,54
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	8,7	3,2	0,91	9,53	3,36
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,01	0,03	0,01	0,007	0,05	0,02
Suspenderad substans (SS)	mg/l	17,4	82,2	29,0	5,6	72,8	23,5
Oljeindex (Olja)	mg/l	0,19	1,12	0,36	0,06	1,39	0,39
PAH16	µg/l	0,14	0,65	0,22	0,053	0,66	0,22
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,02	0,08	0,03	0,008	0,09	0,03
Arsenik (As)*	µg/l	0,62	1,5	0,73	0,46	3,2	1,25
Järn (Fe)*	mg/l	0,68	2,85	1,05	0,43	6,3	2,01
NH ₄ -N*	µg/l	62,2	203,3	75,9	43,0	415,8	148,9
TOC*	mg/l	6,8	9,08	6,92	5,06	19,1	10,1

*Finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra.

Tabell 7-6. Föroreningsmängden för befintlig och framtida situation för respektive recipient, Inre Hertsöfjärden (IHF) och Sandöfjärden (SF) samt totalen. Fet text indikerar en ökning för framtida situation jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig inom detaljplanen			Framtid inom detaljplanen		
		IHF	SF	Totalt	IHF	SF	Totalt
Fosfor (P)	kg/år	125	49	174	75,2	160	235,2
Kväve (N)	kg/år	999	292,1	1 291,1	444	910	1 354
Bly (Pb)	kg/år	10,3	4,5	14,8	3,7	8	11,7
Koppar (Cu)	kg/år	22,3	9,3	31,6	9	19	28
Zink (Zn)	kg/år	112	47	159	53,9	110	163,9
Kadmium (Cd)	kg/år	0,6	0,2	0,9	0,3	0,6	0,9
Krom (Cr)	kg/år	4	1,9	5,8	2,4	5,1	7,5
Nickel (Ni)	kg/år	4,2	2,7	6,9	3,1	6,5	9,6
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,03	0,04	0,7	0,02	0,03	0,05
Suspenderad substans (SS)	kg/år	51 800	25 040	76 840	22 900	48 000	90 900
Oljeindex (Olja)	kg/år	1 136	337,2	1 473,2	426	900	1 326
PAH16	kg/år	0,5	0,2	0,7	0,2	0,43	0,6
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,05	0,02	0,08	0,03	0,06	0,09
Arsenik (As)*	kg/år	1,5	0,4	1,9	1	2,1	3,1
Järn (Fe)*	kg/år	2 250	879	3 129	1 970	4 200	6 170
NH4-N*	kg/år	170	62,3	232,3	134,7	280	414,7
TOC*	kg/år	11 640	2 768	14 408	6 160	13 000	19 160

*Finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra.



Rapport

7.4.1 Osäkerheter för typiska föroreningsvärden (StormTac)

De redovisade beräkningarna av dagvattnets föroreningsinnehåll har utförts i dagvattenmodellen StormTac. Modellen sammanställer typiska föroreningsvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och föroreningshalter för olika markanvändning. Värdena uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya studier. Föroreningshalterna som anges i StormTac är alltså årsmedelvärden och baserade på en årsmedelnederbörd som för Svartön är 661 mm med en korrektionsfaktor på 1,1. Korrektionsfaktorn tar hänsyn till nederbördsbortfall på grund av vind, adhesion och evapotranspiration.

Kalibrering av typiska föroreningshalter som används i StormTac utförs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie flödesproportionellt tagna samlingsprover. Det innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.

Vid kalibrering av typiska halter i StormTac har främst svenska undersökningar använts, vilket innebär att de är mest tillförlitliga för svenska förhållanden. Dock har även internationella studier använts vid brist på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar. Tillförlitligheten är högst för markanvändningskategorierna för olika bostadsområden och genomfartsvägar samt för ämnena suspenderad substans (SS), näringsämnen och metaller (undantaget kvicksilver). Tillförlitligheten är lägst för markanvändningarna industriområden och banvall.

Att ta fram typiska halter är komplext. På grund av stora skillnader i underlag för olika ämnen och markanvändningar är det svårt att beräkna och kortfattat beskriva osäkerheterna för respektive värde. För mer specifika markanvändningskategorier anger StormTac i allmänhet "Låg osäkerhet" för de flesta föreningar på grund av litet dataunderlag. Användandet av typiska halter innebär också att beräknade värden inte alltid är representativa för varje specifikt utredningsområde. Detta eftersom föroreningsinnehållet i dagvatten till stor del beror på platsspecifika förutsättningar, såsom takmaterial och andra byggnadsmaterial, grönytor, asfalt etc. Till exempel kan vissa föroreningar genereras från "rena" takytor i StormTac. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som exakta värden, men de ger en indikation om vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området vid planerad markförändring.

8 Principlösning för framtida dagvattenhantering

Den principlösning som tas fram i detta kapitel ska ses som en systemlösning utifrån att dagvattnet ska omhändertas från den omställda verksamheten inom detaljplaneområdet. Utformning och placering av dagvattenanläggningar kan komma att ändras vid detaljprojektering, däremot kvarstår principen om rening av minst 1-årsregn. Det vill säga alla anläggningar dimensioneras för att minst omhänderta ett 1-årsregn, sedan kan det bli aktuellt med större alternativt fler anläggningar. Detta styrs av den slutgiltiga detaljprojekteringen.

8.1 Avledning och nya dagvattenanläggningar

Dagvatten från den omställda verksamheten kommer ledas söderut för att skapa en mer sammanhållen dagvattenhantering för den omställda verksamheten inom avrinningsområde F1. Undantaget det nya ställverket (avrinningsområde F2) som

kommer avledas norrut i och med närheten till recipienten Inre Hertsöfjärden. Principlösningen för dagvattenhantering för den framtida verksamheten visualiseras i kartbild med ungefärlig lokalisering av den nya anläggningen samt ytbehovet, se Figur 8-1. För att tydliggöra hur dagvattnet är tänkt att samlas upp, omhändertas och avledas till respektive recipient har två systemskisser tagits fram (Figur 8-2 och Figur 8-3).

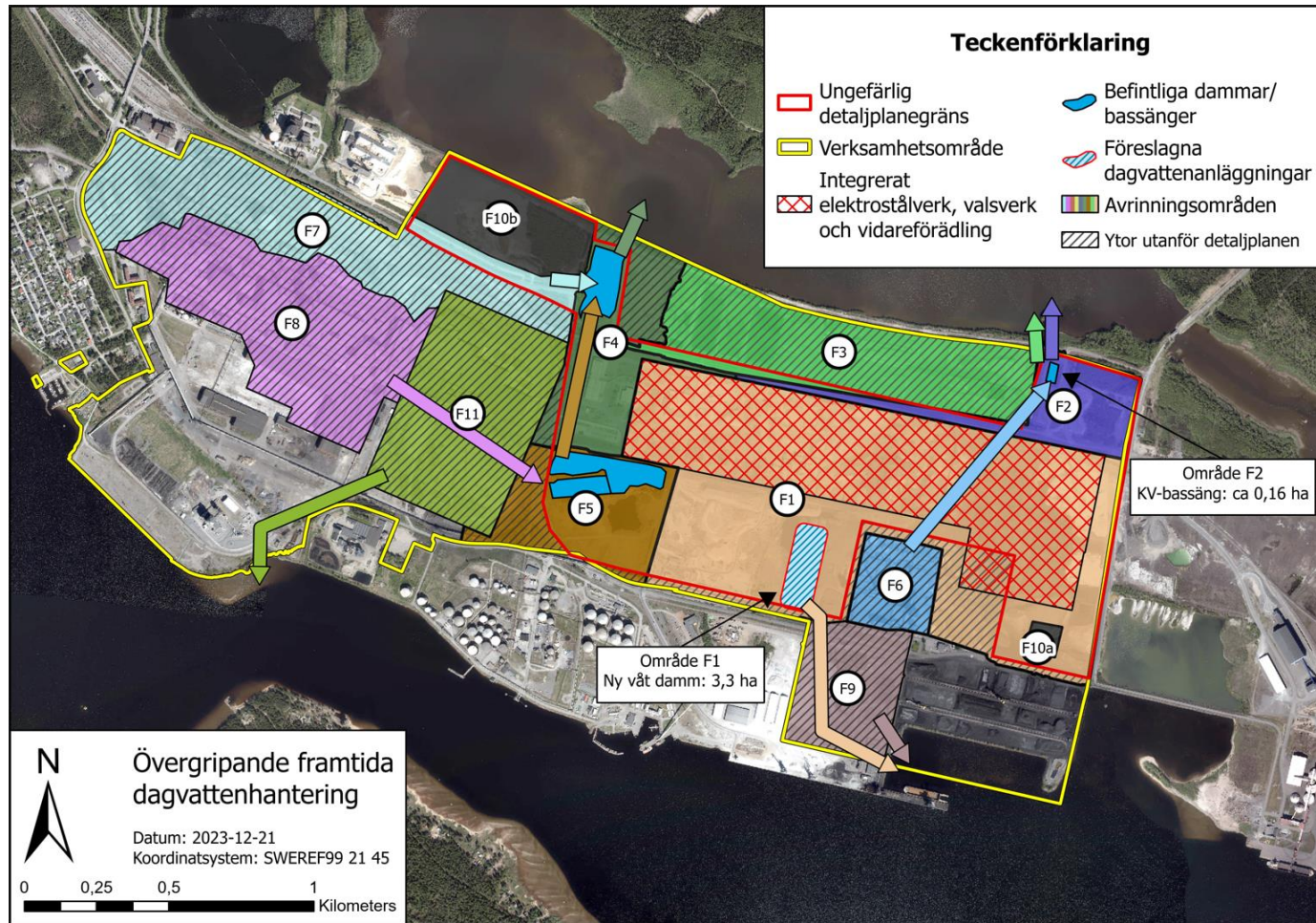
För att omhänderta dagvattnet från den framtida verksamheten anläggs en större våt damm inom avrinningsområde F1 innan utsläpp via hamnen till Sandöfjärden. Denna våta damm kommer härfter benämnas som "Ny våt damm". Den befintliga KV-bassängen optimeras och nyttjas för hantering av enbart dagvatten från närmaste omgivande markytor, det nya ställverket inom avrinningsområde F2 samt dagvatten från avrinningsområde F6. Under övergångsperioden och anläggningsskedet kommer KV-bassängen även nyttjas för både dag-, kyl- och processvattenhantering från koksverksområdet (avrinningsområde F6).

I Tabell 8-1 redovisas hur utformningen av den nya våta dammen har dimensionerats för att säkerställa utjämning och rening. I Figur 8-1 redovisas den förslagna dagvattenanläggningens placering och ytbehov. I kap 8.3 redovisas olika anläggningars generella funktioner samt utformningar.

Tabell 8-1. Ny anläggnings övergripande dimensionering för hantering av dagvatten vid 1-årsregn.

Parameter	Ny våt damm
Avrinningsområde (se Figur 8-1)	F1
Utflöde	100 l/s
Maxutflöde	1 000 l/s
Bräddflöde vid 20-årsregn	7 400 l/s
Area	3,3 ha
Total djup	2,1 m
Släntlutning 1:X	3
Reglervolym	13 800 m ³
Tömningstid	21 h

Utöver den nya anläggningen som nämnts kommer det även kunna anläggas diken längs de nya vägarna i området samt växtbäddar intill byggnader. Dessa har inte beräknats då planeringen av området är ett pågående arbete. Med diken och växtbäddar i området kommer ytterligare rening samt fördröjning kunna ske innan dagvattnet når recipienten. Möjlig fördröjnings- och reningskapacitet i diken samt växtbäddar behöver studeras vidare i kommande projektering.

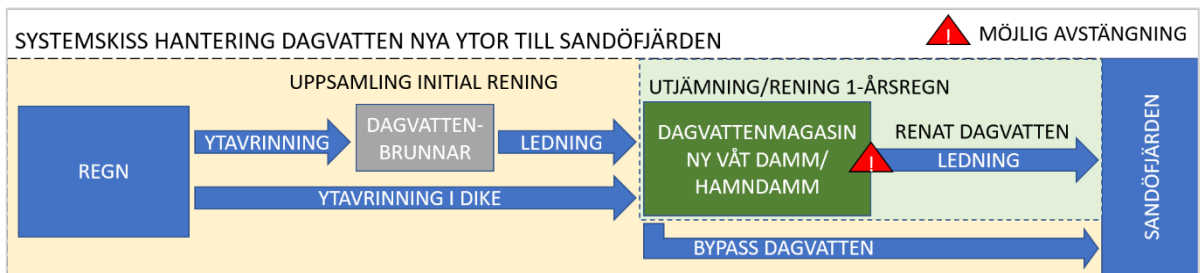


Figur 8-1. Principförslag för dagvattenhantering för framtida verksamhet inom detaljplaneområdet med ungefärlig placering samt ytbehov enligt Tabell 8-1.

8.1.1 Systembeskrivning dagvattenhantering för omställda verksamheten

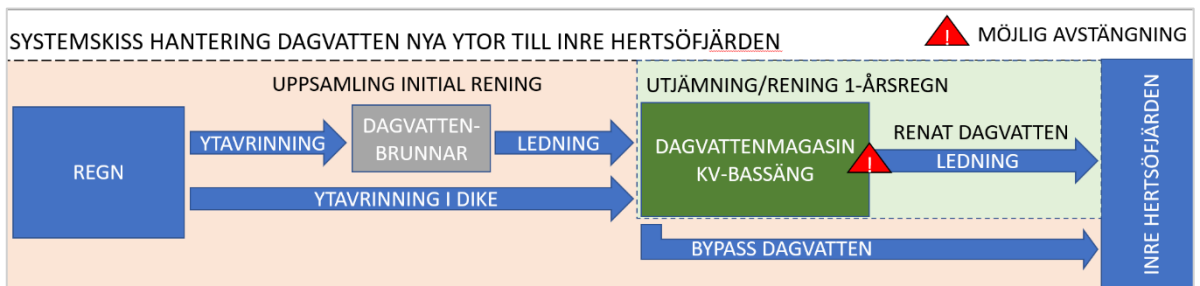
Den nya anläggningen och KV-bassängen ska ha möjlighet till avstängning vid risk för utsläpp av föroreningar, släckvatten eller andra olycksfall där avstängning krävs. Anläggningarna ska även ha möjlighet till bräddning av större flöden. För att skapa en hållbar dagvattenhantering är det också viktigt att göra kontinuerliga provtagningar av dagvattnet för att säkerställa att anläggningarna uppnår god rening. Därför ska det finnas möjlighet att kunna ta prover på dagvatten vid varje anläggning och en rutin för uppföljning ska skapas. Detta kommer framgå av verksamhetens egenkontrollprogram.

Den nya våta dammen kommer anläggas inom avrinningsområde F1 för hantering av dagvatten från den framtida verksamheten (Figur 8-2). Det innebär att vid ett regntillfälle kommer dagvattnet avledas via diken och/eller brunnar samt ledningssystem mot dammen. Dammen renar och utjämnar flöden för 1-årsregn innan det renade dagvattnet leds vidare mot Sandöfjärden. Vid kraftigare regn och när kapaciteten i dammen är nådd kommer dagvattnet bräddas (via bypass) till Sandöfjärden.



Figur 8-2. Systemskiss för hantering av dagvatten från nya ytor med avledning till Sandöfjärden.

KV-bassängen i nordöstra delen av verksamhetsområdet kommer ha samma systemstruktur som den nya våta dammen. Skillnaden är att KV-bassängen är befintlig och kommer att optimeras för hantering av enbart dagvatten i framtiden innan utsläpp till Inre Hertsöfjärden (Figur 8-3).



Figur 8-3. Systemskiss för hantering av dagvatten från nya ytor med avledning till Inre Hertsöfjärden.

8.2 Flöden till recipienter

För framtida situation kommer dagvattnet avleds mot recipienterna på ett annat sätt än hur det ser ut idag. Detta har dels att göra med hur det planerade integrerade elektrostålverket är tänkt att utformas, dels var det är tänkt att placeras inom verksamhetsområdet. Det beror även på hur det framtagna principförslaget är tänkt att avleda dagvattnet. De två recipienterna kommer få annan flödesbelastning för framtida situation jämfört med idag på grund av ändrad avrinningsriktning.

I Tabell 8-2 redovisas flödesförändringen till de två recipienterna utifrån de olika situationerna.

Tabell 8-2. Sammanställning över de ytor och beräknade flöden (i m³/s) som avleds till de två olika recipienterna för befintlig situation, framtida situation och nollalternativet. Framtida situation har annan avledning utifrån principförslaget som tagits fram i denna utredning.

Recipient	Area (ha)	Totalt flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
Detaljplaneområdet				
Befintlig situation, utan klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	73	2,9	7,7	13,0
Sandöfjärden	17,5	0,8	2,1	3,6
Framtida situation, med klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	30	1,7	4,6	7,8
Sandöfjärden	79	3,5	1,5	2,5
Nollalternativet, med klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	73	3,6	9,6	16,2
Sandöfjärden	17,5	1,0	2,7	4,5
Hela avrinningsområden				
Befintlig situation, utan klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	178	7,1	18,6	31,6
Sandöfjärden	38	1,5	3,9	6,7
Framtida situation, med klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	91	4,0	11,0	17,9
Sandöfjärden	121	6,3	16,7	28,3
Nollalternativet, med klimatfaktor				
Inre Hertsöfjärden	178	8,8	23,3	39,4
Sandöfjärden	38	1,9	4,9	8,4

8.3 Rening av dagvatten

Det är viktigt att skapa hållbara dagvattenlösningar med reningsåtgärder som bidrar till god status på recipienter. SSAB kommer fortsättningsvis ha utsläpp till olika recipienter och hur utsläppen ser ut, beror på principförslaget som tagits fram i denna dagvattenutredning.

För dagvattenhantering från den framtida verksamheten föreslås en ny dagvattendamm samt fortsatt nyttjande av KV-bassängen (se kap 7.1.2). KV-bassängen optimeras för enbart dagvattenhantering.



Rapport

I följande kapitel redovisas en generell beskrivning av hur den nya dagvattendammen kan utformas, dess funktion och vilket syfte den har i dagvattensammanhang. Ytterligare finns även beskrivning av anläggningar som makadamdike och växtbäddar som förslagsvis anläggs inom detaljplaneområdet vid detaljprojekteringen, se kap 8.1. Som underlag har bland annat Svenskt Vatten Utvecklings (SVU) rapport om kunskapssammanställning av dagvattenrening använts (Blecken, 2016). I *Bilaga 4.2–Bildexempel på dagvattenlösningar* finns fler bildexempel på hur anläggningar kan se ut än de bilder som redovisas för varje anläggning i följande kapitel.

8.3.1 Dagvattendamm

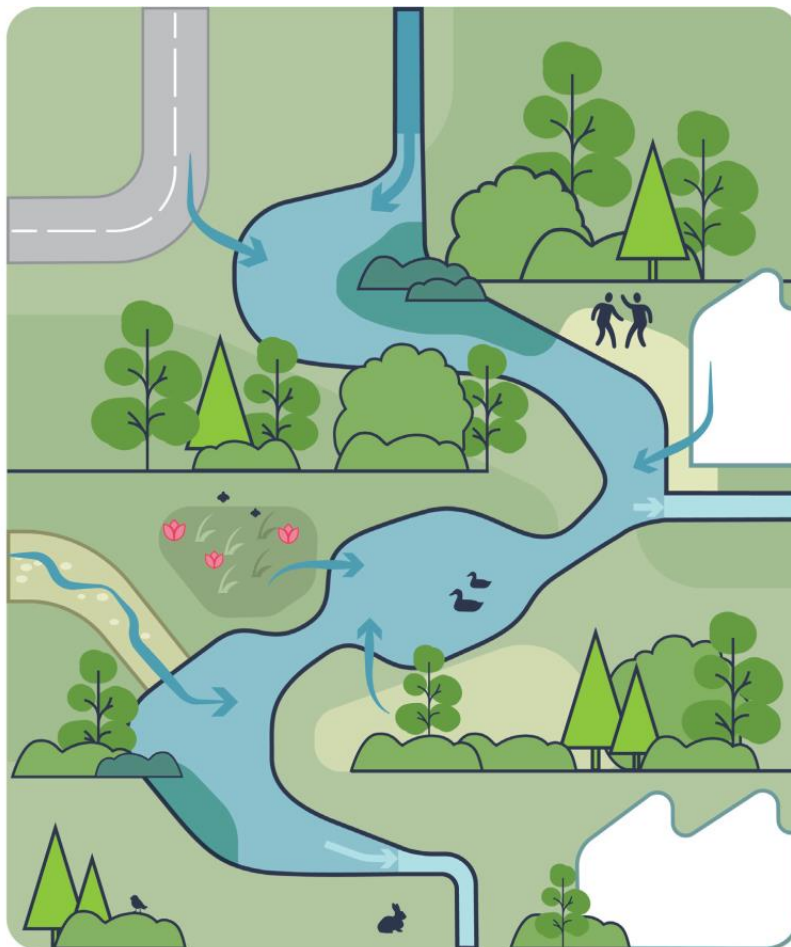
En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar. Dammar används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, innan vattnet når recipienten (VA-guiden, u.å.a).

Syftet med en dagvattendamm är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll av föroreningar samt minska föroreningsbelastningen på recipienten. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation och att växter tar upp föroreningar. Ett växtparti kan som exempel anläggas i en damm för att avskilja finare partiklar. För att en damm ska fungera optimalt ur reningssynpunkt ska den vara långsmal och ha inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen.

Förhållandet mellan dammens längd och bredd rekommenderas i CiRIA SuDS Manual (2015) vara 3:1, om det endast är ett inlopp. När det finns flera inlopp är rekommenderat förhållande 4:1 eller 5:1. Normalt rekommenderas djupet på den permanenta vattenvolymen att vara 1,2 meter. Rekommenderat ytbehov är 1,5–2,5 m² per 100 m² av hårdgjord avrinningsyta (VA-guiden, u.å.a). För en liten till mellanstor damm är ett lämpligt djup på den temporära volymen ca 0,5 meter. Det är viktigt att ha en tillräckligt bred och stor bottenyta så att sedimenten inte ackumuleras för snabbt, vilket snabbare skulle minska vattendjupet och därmed reningseffekten med tiden (Svenskt Vatten Utveckling, 2019).

En dagvattendamm kan ha en reningseffekt på cirka 65–90 procent av suspenderad substans, cirka 30–65 procent av fosfor och cirka 60 procent metallföroreningar. Med vegetationszoner i dammen kan ytterligare reduktion av kväve samt andra lösta föroreningar ske (Stockholm Vatten och Avfall, u.å.a).

I Figur 8-4 redovisas illustration på en dagvattendamm som mottar dagvatten från olika typer av ytor, så som vägar, byggnader och grönytor.



Figur 8-4. Illustration på en avlång dagvattendamm med flera inlopp från olika typer av ytor (illustration av Warm in the Winter).

8.3.2 Makadamdike

Makadamdiken är öppna diken som helt eller delvist är fyllda med kross. De kan både fördröja och avleda dagvatten samt till viss del även rena dagvatten. Makadamfyllda diken kan anläggas där plats saknas för mer ytkrävande anläggningar som till exempel svackdiken. Beroende på lokala geologiska förutsättningar kan makadamdiket utformas med öppen botten (om marken är genomsläpplig) där vattnet infiltrerar i makadamdiket och perkolerar till grundvattnet och därmed bidrar till den naturliga grundvattenbildningen. I tätare jordar eller där infiltration bör undvikas är dikesbotten tät och dagvattnet leds vidare till dagvattennätet via ett dräneringsrör i botten på diket (Svenskt Vatten Utveckling, 2019).

Fördröjningsvolymen i makadamdiket skapas av porvolymen i fyllningsmassorna, normalt cirka 30 procent av dikets totala volym. Fördröjningsvolymen anpassas genom justeringar av dikets geometri efter dimensionerande regnflöden från de ytor som ska avledas till makadamdiket. Nederbörd som överskrider magasinsvolymen och dikets avledningskapacitet behöver bräddas till dagvattennätet. Det är viktigt att bräddbrunnen ligger i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån i dikets lågpunkt så att bräddning inte sker i onödan.

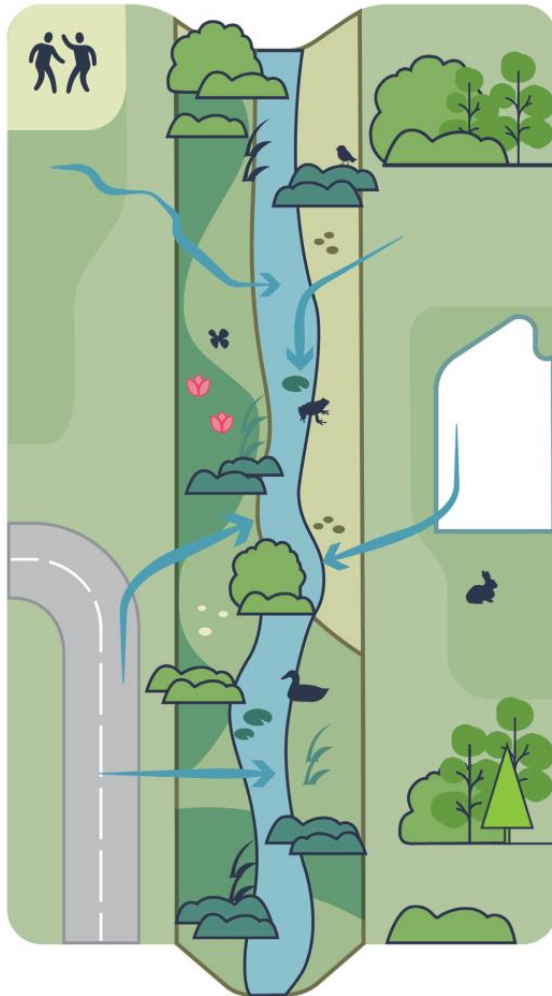
Makadamdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation. I diken med dräneringsrör stärks reningseffekten om en sedimentationsvolym skapas



Rapport

genom att röret placeras en bit ovanför dikets botten. En högre andel finare fraktioner i makadamdiket ökar också reningskapaciteten, men minskar samtidigt den fördröjande volymen och infiltrationskapaciteten. Reningseffekten i ett makadamdike är cirka 50–90 procent för avskiljning av suspenderad substans och cirka 10–20 procent för lösta näringsämnen samt metaller (Stockholm Vatten och Avfall, u.å.c).

Makadamdiken kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till vägar, byggnader och parkeringar, se Figur 8-5.



Figur 8-5. Exempel på makadamdike som fylls av dagvatten som avleds från olika ytor (illustration av Warm in the Winter).

8.3.3 Växtbädd

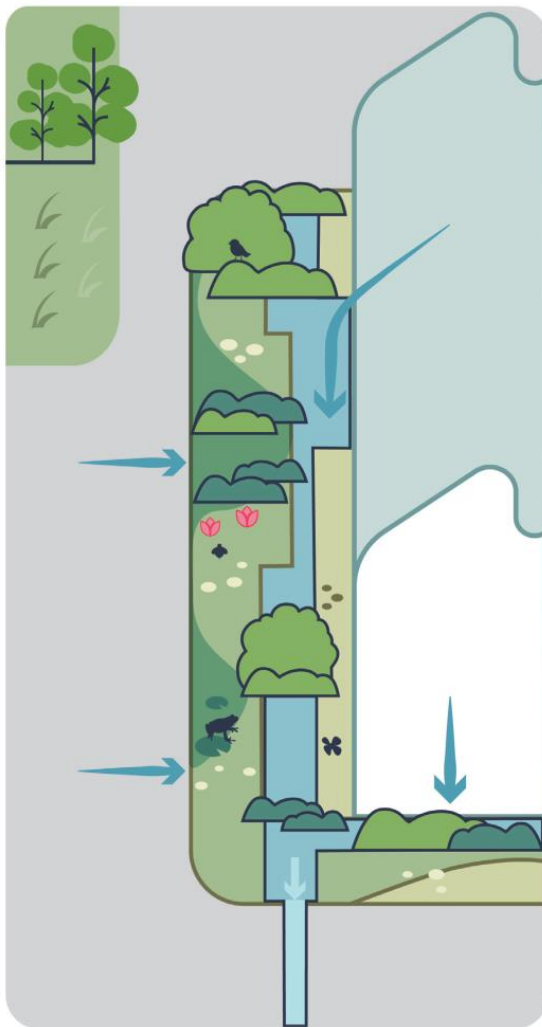
Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med regn. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtermaterial. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare



Rapport

omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till dagvattensystemet. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 12 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar i gata är det viktigt att det utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Figur 8-6 visar en principskiss över en växtbädd som mottar dagvatten från olika typer av ytor, så som vägar, byggnader och grönytor.



Figur 8-6. Exempel på växtbädd där mark till vänster och byggnad till höger avleder dagvatten till en växtbädd som fylls med dagvatten när det regnar (illustration av Warm in the Winter).

Vid lägre temperaturer, tex på vintern, fungerar fortfarande rening av suspenderad substans och metaller, däremot blir reningen av fosfor och kväve sämre. Utformningen av inlopp och bräddfunktion samt en god infiltrationskapacitet är viktig för att frysrisken ska minimeras (Stockholm vatten och avfall, u.å.d).

8.4 Samlad bedömning av minskad föroreningsbelastning

Omställningen medför minskade utsläpp från verksamheten och därmed en minskad föroreningsbelastning i dagvattnet. Omställningen medför även en mer komplett dagvattenhantering för SSABs verksamhet utifrån principer om hållbara dagvattenlösningar. Detta innebär bland annat att dagvatten separeras från andra vattenslag och renas i dagvattenanläggningar som endast omhändertar dagvatten. Dagvattenhanteringen blir även mer samlad och därmed lättare att kontrollera samt följa upp.

Föroreningsberäkningar har utförts med verktyget StormTac både för befintlig situation och framtida situation inklusive reningsanläggningar. Beräkningarna visar att föroreningshalter och mängder minskar till Inre Hertsöfjärden för framtida situation. Föroreningshalterna minskar generellt för framtida situation förutom för kväve, arsenik och TOC till Sandöfjärden samt arsenik, NH₄-N och TOC för totala detaljplaneområdet (se Tabell 8-3). Föroreningsmängden ökar för fosfor, kväve, arsenik, järn, NH₄-N och TOC till Sandöfjärden samt arsenik och TOC totalt för detaljplaneområdet (se Tabell 8-4). Ökningen beror på den ökade dagvattenvolymen. Storleken på avrunnen dagvattenvolym påverkar starkt den mängd föroreningar som genereras inom ett område. Det vill säga, ju mer hårdgjord yta desto större avrunnen dagvattenvolym genereras, vilket innebär en större föroreningsmängd. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska inte betraktas som exakta värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området vid planerad markförändring (utifrån dagvattenperspektiv). Dessutom är beräkningarna för arsenik, NH₄-N och TOC extra osäkra då det finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar för dessa ämnen. Sammanfattningsvis minskar föroreningsbelastningen till Inre Hertsöfjärden, vilket bidrar till recipientens möjlighet att uppnå MKN ökar. Föroreningsbelastningen ökar för vissa ämnen till Sandöfjärden. Sandöfjärdens sänkta status idag beror dock på hydromorfologiska aspekter och ämnet zink. Den samlade bedömningen är att omställningen av SSABs verksamhet inom detaljplanen medför en minskad föroreningsbelastning i dagvattnet. Därmed riskerar inte MKN att äventyras.

Förutom de föreslagna anläggningarna i principlösningen så kommer det även finnas olika typer av diken (gräsdiken, svackdiken, makadamdiken) inom verksamhetsområdet. Dessa diken kommer bland annat anläggas längs med vägar och järnvägar men även på andra platser som tas fram i detaljprojekteringen. Växtbäddar är också något som planeras att anläggas invid byggnader som ett trevligt estetiskt inslag. Idag är det svårt att uppskatta hur stora eller hur många diken och växtbäddar som kan tänkas anläggas inom verksamhetsområdet. Därför har varken diken eller växtbäddar ingått i flödes- och föroreningsberäkningarna. Både diken och växtbäddar har en fördröjande och renande effekt på dagvattnet. Därmed kommer föroreningsbelastningen vara ännu lägre än vad beräkningarna visar. Detta skapar en osäkerhet för bedömningen av föroreningsbelastningen inom detaljplaneområdet och bör därmed utredas mer i detalj i senare skede. I Tabell 8-5 visar vilken reningseffekt olika diken respektive växtbädd har som skulle kunna bidra med ytterligare rening inom detaljplaneområdet. Reningseffekten i Tabell 8-5 är typiska värden enligt StormTacs Databas (v.2023-04-11) för reningsanläggningar. Värdena för reningseffekten kan därför variera från områdets ingående föroreningshalter som beror på tillrinningsområdet, markanvändning och befintlig dagvattenhantering.

Tabell 8-3. Föroreningshalter för befintlig och framtida situation med föreslagen framtida rening, för respektive recipient, Inre Hertsöfjärden (IHF) och Sandöfjärden (SF) samt totalen. Fet text indikerar på en ökning i framtiden jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig inom detaljplanen			Framtid inom detaljplanen		
		IHF	SF	Totalt	IHF	SF	Totalt
Fosfor (P)	µg/l	46,6	160,0	59,4	23,03	79,7	44,6
Kväve (N)	mg/l	0,44	0,91	0,49	0,24	0,95	0,48
Bly (Pb)	µg/l	3,4	14,7	5,3	0,9	3,2	1,9
Koppar (Cu)	µg/l	8,1	29,8	11,2	2,8	9,5	5,8
Zink (Zn)	µg/l	37,3	151,4	56,1	12,9	45,9	26,4
Kadmium (Cd)	µg/l	0,24	0,78	0,30	0,09	0,36	0,19
Krom (Cr)	µg/l	1,3	6,1	2,1	0,53	1,1	0,91
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	8,7	3,2	0,84	2,9	1,68
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01
Suspenderad substans (SS)	mg/l	17,4	82,2	29,0	4,8	12,1	9,11
Oljeindex (Olja)	mg/l	0,19	1,12	0,36	0,04	0,2	0,14
PAH16	µg/l	0,14	0,65	0,22	0,05	0,10	0,07
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,02	0,08	0,03	0,01	0,02	0,01
Arsenik (As)*	µg/l	0,62	1,5	0,73	0,43	1,91	0,96
Järn (Fe)*	mg/l	0,68	2,85	1,05	0,35	1,82	0,96
NH4-N*	µg/l	62,2	203,3	75,9	40,5	173,3	91,1
TOC*	mg/l	6,8	9,08	6,92	5,06	19,1	10,5

*Finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra.

Tabell 8-4. Föroreningsmängden för befintlig och framtida situation med föreslagen framtida rening, för respektive recipient, Inre Hertsöfjärden (IHF) och Sandöfjärden (SF). Fet text indikerar på en ökning i framtiden jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig inom detaljplanen			Framtid inom detaljplanen		
		IHF	SF	Totalt	IHF	SF	Totalt
Fosfor (P)	kg/år	125	49	174	38,8	53,1	91,9
Kväve (N)	kg/år	999	292,1	1 291,1	343,6	638,5	982,1
Bly (Pb)	kg/år	10,3	4,5	14,8	1,8	2,2	3,9
Koppar (Cu)	kg/år	22,3	9,3	31,6	4,8	6,6	11,4
Zink (Zn)	kg/år	112	47	159	24,6	30,8	55,4
Kadmium (Cd)	kg/år	0,6	0,2	0,9	0,15	0,2	0,4
Krom (Cr)	kg/år	4	1,9	5,8	1	0,8	1,8
Nickel (Ni)	kg/år	4,2	2,7	6,9	1,5	1,9	3,5
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,03	0,04	0,7	0,01	0,02	0,03
Suspenderad substans (SS)	kg/år	51 800	25 040	76 840	9 964,8	7 692,3	17 657,1
Oljeindex (Olja)	kg/år	1 136	337,2	1 473,2	146,3	138,5	284,8
PAH16	kg/år	0,5	0,2	0,7	0,09	0,07	0,2
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,05	0,02	0,08	0,01	0,01	0,02
Arsenik (As)*	kg/år	1,5	0,4	1,9	0,7	1,3	2
Järn (Fe)*	kg/år	2 250	879	3 129	858,7	1 153,9	2 012,6
NH4-N*	kg/år	170	62,3	232,3	73,8	115,4	189,2
TOC*	kg/år	11 640	2 768	14 408	6 869,4	13 076,9	19 945,3

*Finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra.



Rapport

Tabell 8-5. Typiska värden på reningseffekten (%) i två olika diken samt växtbädd enligt StormTac Databas (v.2023-04-11).

Ämne	Gräsdike (%)	Makadamdike (%)	Växtbädd (%)
Fosfor (P)	30	60	65
Kväve (N)	20	55	40
Bly (Pb)	40	80	80
Koppar (Cu)	20	65	65
Zink (Zn)	55	85	85
Kadmium (Cd)	35	85	85
Krom (Cr)	35	55	55
Nickel (Ni)	50	65	75
Kvicksilver (Hg)	10	45	80
Suspenderad substans (SS)	65	80	80
Oljeindex (Olja)	85	90	70
PAH16	5	60	85
Benso(a)pyren (BaP)	15	60	85
Arsenik (As)*	50	60	45
Järn (Fe)*	75	75	55
NH4-N*	50	50	75
TOC*	50	50	50

*Finns liten till ingen data på reningseffekten i dagvattenanläggningar och därför är resultaten för dessa ämnen väldigt osäkra

9 Separera dagvatten med olika föroreningsgrad

Det är teoretiskt möjligt att separera dagvatten av olika föroreningsgrader och detta behöver studeras vidare inom ramen för kommande projektering. Denna dagvattenutredning utgår från öppna dagvattensystem för att inte begränsa avledningskapaciteten samt för att vid behov möjliggöra en framtida separation av dagvatten med olika föroreningsgrader.

Separeras takdagvatten, som kan anses relativt rent, från dagvatten som uppstår på exempelvis trafikerade ytor som anses mer förorenat kan det rena takdagvattnet ledas direkt till recipienten. Det mer rena dagvattnet beblandas därmed inte med mer förorenat dagvatten, vilket då skulle medföra att allt dagvatten blir förorenat. Fokus kan då vara på rening av mer förorenat dagvatten och rening kan ske mer effektivt.

10 Använda dagvatten i processer

Dagvatten har som möjlighet att användas i processer eller vid kylning. Eftersom projekteringen inte kommit tillräckligt långt för att kunna bedöma den möjligheten, har utredningen utgått från att dagvatten inte kommer nyttjas inom ramen för process eller anläggning i övrigt. Det kan dock bli relevant i framtiden beroende på verksamhetens utformning och skulle då troligen innebära flera dagvattenanläggningar för att avleda exempelvis takdagvatten till bevattning av grönområden. Användning av



Rapport

dagvatten inom process eller till bevattnings skulle medföra en minskad belastning av dagvatten till recipient jämfört med vad som redovisas i denna rapport.

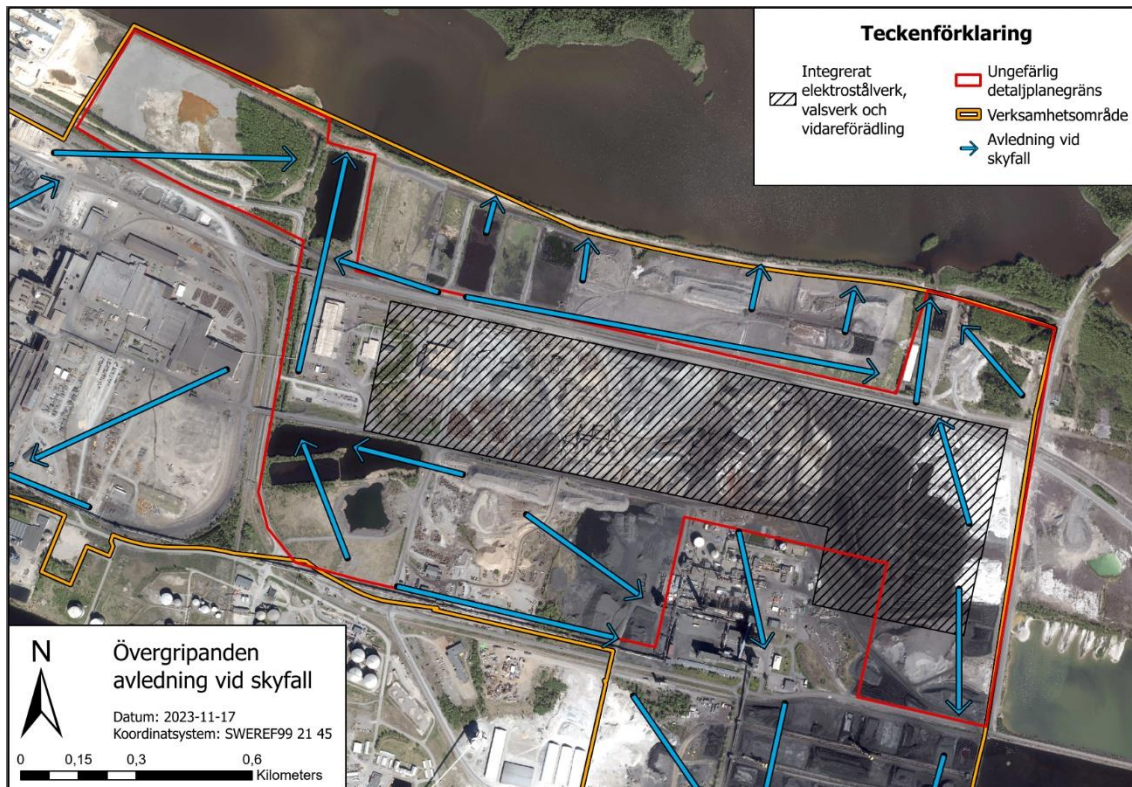
11 Översvämningsrisker och skyfallshantering

Dagvattensystemet ska dimensioneras för att avleda ett 20-årsregn i syfte att minska risken för översvämning inom verksamhetsområdet. Det innebär att alla regn större än 20-årsregn riskerar att skapa översvämning inom detaljplaneområdet samt SSABs övriga verksamhetsområdet. För att minimera risken av negativa konsekvenser vid ett skyfall, måste höjdsättningen anpassas till att kunna leda bort skyfall från känslig markanvändning. Känslig markanvändning i det här fallet är de byggnader som kommer anläggas samt eventuell infrastruktur som inte bör stå under vatten under en längre period.

För att minimera risken av negativa konsekvenser vid översvämnings och skyfall, bör avledningen av skyfall inom verksamhetsområdet ske direkt mot lämplig recipient genom adekvat höjdsättning av marken. Genom att vidta lämpliga åtgärder kan risken för skador och störningar på verksamheten minimeras och säkerheten ökas. Nya byggnader inom verksamhetsområdet rekommenderas höjdsättas så att marken lutar från fasaden. Detta minskar risken med att vatten blir stående mot fasaden vid regn och översvämnings. Avledning av takdagvatten bör också ske på sådant sätt att vattnet inte riskerar bli stående mot fasaden. Exempelvis kan dagvattnet riktas bort från fasaden med hjälp av utkastare på stuprören.

SSABs verksamhetsområde bedöms inte ha negativ påverkan på intilliggande fastigheter vid skyfall då stora delar av SSABs verksamhetsområde ligger i direkt anslutning till eller i närheten av recipient. Det innebär att dagvattnet vid ett skyfall direkt kan avledas till närmaste recipient. Även påverkan från intilliggande fastigheter på SSABs verksamhetsområde bedöms som liten vid skyfall, eftersom dessa fastigheter ligger nära strandkanten och har goda möjligheter att leda bort skyfallsflöden direkt till recipienterna.

Recipienterna har kapacitet att ta emot stora flöden av dagvatten vid skyfall. I Figur 11-1 redovisas hur avledningen bör göras för att inte avleda vattnet mot annan fastighet samt få bort risken med stående vatten mot byggnader.



Figur 11-1. Övergripande förslag på avledning vid skyfall inom detaljplaneområdet samt SSABs verksamhetsområdet.

12 Snöhantering

Snöhantering är en viktig del av dagvattenhantering i regioner med kallt klimat. En väl utformad snöhanteringsplan kan hjälpa till att minska risken för översvämningar och andra problem genom att säkert hantera smältvatten samt avlägsna föroreningar och produkter som används för att hantera snö och is.

Snöhanteringen har inte studerats i detta skede för SSABs verksamhets inom detaljplaneområdet. Inom ramen för kommande projektering bör snösmältning och avledning av smältvatten planeras och integreras med det planerade dagvattensystemet. Det kan exempelvis innebära att finna lämpliga platser för snösmältning och avledningsrännor för smältvatten samt lösningar där man nyttjar restvärme för att smälta snön på ett kontrollerat sätt. De diken som planeras anläggas inom området är troligen en passande yta för lagring av snömassor och hantering av dagvatten vid snösmältning.

En annan viktig faktor att beakta vid snöhantering i dagvattensammanhang är den eventuella föroreningssammansättningen i snön. Eftersom många städer och verksamheter använder produkter såsom sand för att hantera is och snö på vägarna, kan detta ha en negativ påverkan på vattenkvaliteten i området. Snömassorna kan även innehålla föroreningar från trafik samt skräppartiklar, vilka även kan ha påverkan på vattenkvaliteten. Därför är det viktigt att ha en plan för att hantera och avlägsna sand, föroreningar och skräp från smältvattnet innan det släpps ut i närliggande recipienter.



Rapport

13 Släckvatten

I SSABs ansökan om omställning av stålproduktion Luleå, bilaga B.13, Släckvattenutredning redovisas uppkomst och omhändertagande av släckvatten. Volymen släckvatten vid en brand uppskattas till cirka 45 m³ för den framtida omställda verksamheten. Denna volym kommer kunna inrymmas i de dagvattenanläggningar som föreslagits.

I SSABs ansökan om omställning av stålproduktion Luleå, bilaga B.13, Släckvattenutredning finns det en beskrivning av de åtgärdsförslag som tagits fram för hur ett släckningsarbete kan utföras för att minimera påverkan på miljön runt brandhändelsen. Strategin är att försöka minska risken för att släckvatten når dagvattensystemet inom verksamheten. Det kan handla om att täcka över brunnar eller skapa invallning för att styra släckvatten bort från dagvattensystemet och möjliggöra uppsamling av släckvatten. Det kommer finnas möjlighet att stänga av dagvattenanläggningarna för att förhindra att förorenat släckvatten sprids vidare till recipienterna.

14 Anläggningskede och övergångsperiod

Under anläggningskedet och övergångsperioden (avser den period som SSAB söker ändringstillstånd för) har SSAB en parallell drift med koksverk/masugn samtidigt som det integrerade elektrostålverket uppförs och trimmas in. Anläggningskedet bedöms pågå i cirka 3–5 år och övergångsperioden bedöms pågå i max 1–2 år. De framtida åtgärder som beskrivs i denna rapport utgår från att hela verksamheten har ställts om, dvs att befintlig verksamhet har avvecklats. Framtida åtgärder gäller alltså inte hanteringen av dagvatten under anläggningskedet.

Det kan bli aktuellt att implementera temporära lösningar för att minska risken för negativ påverkan från dagvatten under anläggningskedet. Till exempel kan det vara lämpligt att bygga temporära avledningskanaler eller pumpa bort dagvatten från byggplatsen och bort från områden som kan drabbas av översvämningar. Det kan också vara relevant att anlägga temporära mobila lösningar så som container med filteranläggningar.

Anläggningskedet inberäknar även anläggning av dagvattenanläggningar för omställda verksamheten. Dagvattensystemet för den framtida verksamheten kommer stegvis att byggas ut i takt med den omställda verksamheten. Därmed kommer dagvattensystemet till stor del vara på plats när den omställda verksamheten startar upp (inklusive övergångsperioden). Under övergångsperioden hanteras dagvatten från den omställda verksamheten enligt de principer som beskrivs i denna rapport, medan dagvatten från befintlig verksamhet hanteras i befintliga dagvattensystem.

Sammanfattningsvis är det viktigt att minska mängden dagvatten som rinner av från byggplatsen för att minska riskerna för översvämningar och skydda vattenmiljön. Tekniker som infiltration eller retention av dagvatten på platsen kan bidra till att lösa dessa problem samtidigt som de också kan bidra till att rena dagvattnet och minska föroreningsbelastningen på miljön. Inför kommande byggnation behöver dagvattenhanteringen planeras för att säkerställa tekniska lösningar som medför en god dagvattenhantering under anläggningens olika byggsleden.



Rapport

15 Osäkerheter

I följande stycken beskrivs osäkerheter i dagvattenutredningen.

SSABs verksamhet har funnits i Luleå sedan 1940-talet och har byggts ut i omgångar. Det saknas komplett ritningsunderlag för det befintliga dagvattensystemet. En ansats har därför varit att dela in avrinningsområden utifrån SSABs verksamhetsområde, vilka utgjort grund för beräkningarna.

Eftersom det inte finns några exakta planer för vad som blir asfalt, tak, grönytor med mera i området, har utredningen utgått från uppskattningar och antaganden om att det kommer finnas mycket hårdgjorda ytor. Mest sannolikt kommer andelen hårdgjord yta vara lägre i verkligheten. Denna osäkerhet leder till att dagvattenvolymer som behöver hanteras för fördröjning och rening har beräknats på ett "worst case"-scenario, d.v.s de är mest troligt överskattade. Därför är det viktigt att ta hänsyn till dessa osäkerheter när systemen för dagvattenhantering vid den framtida anläggningen ska utformas och dimensioneras mer i detalj. Det är också viktigt att övervaka och utvärdera dagvattenhanteringen efter att verksamheten har startat för att säkerställa att systemen fungerar som de ska och för att kunna justera dem vid behov.

När en damm, som tidigare använts för både process-, kyl- och dagvatten, ska börja användas för att enbart hantera dagvatten finns det flera osäkerheter som kan påverka dess kapacitet och funktion. En viktig reningsfunktion hos dammar är sedimentation. Tidigare sedimenterat material med bundna föroreningar kan därmed förorena framtida dagvatten. Det kan innebära att dammen behöver rengöras eller saneras innan den kan användas för dagvattenhantering för att få önskad reningseffekt i dammen. Enligt SSABs egenkontroll visar Laxvikendammarna på god fastläggande funktion medan konkreta slutsatser ej har kunnat dras utifrån den vattenprovtagning som utförts på KV-bassängen. Därmed kommer KV-bassängen ses över innan den även ska hantera dagvatten från det nya ställverket.

Befintligt dagvattensystem innebär att olika vattenslag blandas och det saknas möjligheter att ta prover på enbart dagvatten. Det går av den anledningen inte att kvantifiera dagvattenmängderna eller föroreningsnivåerna från befintlig verksamhet, utöver på teoretisk nivå. Utan provtagning kan det vara svårt att bedöma om vidtagna åtgärder har varit effektiva eller om de behöver justeras för att förbättra vattnets kvalitet. Därför är det alltid önskvärt att ha provtagningsdata för jämförelse innan en ny åtgärd implementeras. Dock kommer befintliga dammar att enbart hantera dagvatten i framtiden.

Dagens markanvändning med omfattande biprodukthantering och ytor med lagring av biprodukter skapar lokala instängda områden där dagvatten samlas och troligen infiltrerar utan avledning mot recipienterna. De beräknade flödena är därför troligen överskattade och i verkligheten avleds sannolikt mindre dagvatten till recipienterna. Det gäller även för framtida scenario där långa avledningssträckor minskar mängden dagvatten som når utloppet. Sannolikt hinner en del dagvatten infiltrera och/eller avdunsta innan det når utloppet.

16 Diskussion och slutsatser

Utifrån den framtagna principlösningen för dagvatten bedöms det finnas goda möjligheter att skapa en hållbar dagvattenhantering i framtiden för SSABs omständiga verksamhet inom detaljplaneområdet. Nedan tas det upp vilken betydelse som



Rapport

omställningen kan få för möjligheten att omhänderta dagvatten och rena det innan utsläpp till recipient.

16.1 Verksamhetens förändring

Det är en stor omställning som SSAB ska göra i Luleå. Verksamheten kommer genomgå en omfattande förändring som medför positiva aspekter för närområde och miljön. Ståltillverkningen övergår från gamla metoder, där masugnar och koksverk används, till en mer hållbar tillverkning av stål med mindre påverkan på miljön. Bland annat ändras delar av markanvändningen inom detaljplaneområdet från upplagsytor till renare takytor. Utsläppen till luft och vatten minskar avsevärt. Bara på grund av den förändringen minskar föroreningsutsläppen till dagvattnet som även ger goda förutsättningar för recipienterna.

Omställningen skapar även bättre förutsättningar för reningen av dagvatten i den befintliga anläggningen, KV-bassängen. KV-bassängen tar idag emot blandade vattenslag som har olika egenskaper och sammansättningar av föroreningar. Omsättningstiden är idag kort i KV-bassängen på grund av de höga flöden av process- och kylvatten som avleds till anläggningen. Rening av dagvatten bör ske med omsättningstider på 12–24 timmar för att hinna filtrera samt sedimentera föroreningar i dagvattnet. När KV-bassängen enbart kommer nyttjas för dagvatten, kommer den kunna optimeras för dagvattenhantering. Det innebär att reningen blir specificerad för dagvatten och en längre omsättningstid kan skapas som därmed ger goda förutsättningar för att minska mängden föroreningar till recipienten. Även Laxvikensystemet kommer optimeras för enbart dagvattenhanteringen. Dock mottar detta system dagvatten mestadels från områden utanför detaljplaneområdet och därför diskuteras inte detta i detalj i denna utredning.

Den här utredningen har även tittat på nollalternativet, dvs att ingen omställning av verksamheten sker. Nollalternativet innebär att befintlig verksamhet fortsätter som vanligt och en klimatfaktor har tagits med i flödesberäkningarna. Jämfört med nollalternativet innebär den omställda verksamheten en minskning av föroreningar till luft och vatten, som därmed bidrar till en förbättrad dagvattensituation. Dock innebär den omställda verksamheten en ökning av dagvattenflöden jämfört med nollalternativet, detta för att andelen hårdgjord yta ökar.

16.2 Ny dagvattenanläggning

I utredningen föreslås att en ny dagvattenanläggning ska byggas för att hantera dagvattnet inom detaljplaneområdet. Tanken är att den nya anläggningen ska omhänderta dagvatten från området där det nya integrerade elektrostålverket ska byggas. Volymbehovet av fördröjning och rening är på cirka 12 700 m³ vid ett 1-årsregn. Utifrån det framtagna principförslaget, ska dagvattnet från den omställda verksamheten hanteras i både den befintliga KV-bassängen samt den nya dagvattenanläggningen. Idag hanteras inte allt dagvatten inom detaljplaneområdet. På så sätt kommer mer dagvatten omhändertas och renas i stället för att det släpps ut direkt till recipienten. Alla anläggningar ska också anläggas med avstängningsmöjligheter och provtagningsmöjligheter för att säkerställa att hög kvalitet uppnås samt att efterkontroller kan göras vid olycksfall. Detta är ett viktigt steg för att säkerställa att dagvattenhanteringen blir hållbar och väl fungerande i framtiden.



Rapport

Utredning av sekundär användning av dagvatten har inte ingått inom ramen för denna utredning till detaljplanen. Däremot finns det potential att kunna använda dagvatten sekundärt för SSABs verksamhet inom detaljplaneområdet. Troligen innebär det fler anläggningar för att avleda exempelvis takdagvatten till bevattning av grönområden. Det skulle medföra en minskad flödesbelastning av dagvatten till recipienterna, vilket kan ge ytterligare en positiv effekt på recipienterna.

Utredningen har inte tagit med i beräkningarna att diken kan anläggas längs med de nya vägarna samt växtbäddar intill byggnader inom verksamhetsområdet då planeringen av detta är ett pågående arbete. Diken och växtbäddar har också kapacitet till både fördröjning och rening av dagvatten och skulle bidra med ytterligare minskad belastning utöver de anläggningar som beskrivits i utredningen. Det innebär att mer dagvatten kommer kunna fördröjas och renas innan utsläpp till recipienten.

För att undvika att ytor som behövs för dagvattenhantering tas i anspråk för andra ändamål, rekommenderas det att den största beräknade ytan för dagvattenhantering reserveras inom verksamhetsområdet. Detta minskar risken för att marken förloras till andra ändamål och gör det lättare att hantera dagvatten på ett effektivt sätt i framtiden. Ytbehovet kan emellertid minskas när en mer detaljerad studie görs för dagvattnet i området när markanvändningsplaneringen och verksamhetens utformning är mer genomarbetad. I utredningen antas det att området huvudsakligen är mestadels hårdgjort. Till exempel kan mer gröna områden läggas till i framtida planering av verksamhetens nya utformning. Det skulle medföra minskade flöden och ytterligare utsläppsminskningar till recipienter.

16.3 Slutsats

- Omställningen i sig skapar mindre utsläpp av föroreningar jämfört med verksamheten idag samt jämfört med nollalternativet, vilket ger lägre föroreningsbelastning i dagvattnet och därmed en positiv effekt på recipienterna.
- Ny dagvattenanläggning samt befintlig KV-bassäng föreslås omhänderta dagvatten från den omställda verksamheten inom detaljplaneområdet, vilket innebär att dagvatten kommer renas och påverkan på recipienterna minskar.
- Fördröjning och rening behövs för cirka 17 600 m³ dagvatten, vilket fördelas på den befintliga KV-bassängen och den nya dagvattenanläggningen.
- Befintliga bassänger kommer optimeras för att enbart hantera och rena dagvatten.
- Avstängningsmöjligheter i anläggningar skapar bra buffert för att minska utsläpp av föroreningar vid olycksfall.
- Provtagningsmöjligheter för dagvatten skapar god uppföljning och kan säkerställa att kvalitén på dagvattnet kan uppnås.
- Ytterligare dagvattenanläggningar (som diken och växtbäddar) har inte beräknats i denna utredning men dessa tillkommer inom verksamheten och bidrar därmed med ytterligare fördröjning och rening.
- Beräkningar baserade på typiska halter i StormTac tyder på en viss ökning av föroreningsbelastningen för några ämnen för framtida situation till Sandöfjärden. Däremot kan föroreningsbelastningen minska ytterligare när diken och växtbäddar tas med i beräkning, vilket inte har gjorts i denna utredning.

17 Fortsatt arbete och uppföljning

Eftersom den här utredningen är gjord i ett tidigt skede av omställningsprojektet finns det flera aspekter som behöver undersökas vidare och följas upp.

Fokus för den här utredningen har varit att i ett tidigt skede titta på hur dagvatten kan hanteras inom den omställda verksamheten och ta fram ett principförslag på detta. Kommande utredningar får visa om det är relevant att separera dagvatten och/eller använda det i sekundära processer. Det skulle kunna minska ytbehovet för de föreslagna dagvattenanläggningarna men också att fler anläggningar skulle behövas för att kunna hantera dagvatten med olika föroreningsgrad.

Placeringen av de anläggningar som föreslagits är ett riktmärke för att ta yta i anspråk. Exakt placering och utbredning kommer studeras mer i detalj i senare skede för att de inte ska krocka med annan teknik eller logistik i området.

Den befintliga KV-bassängen behöver utredas med avseende på hur den kan optimeras till dagvattenhantering för omställda verksamheten. Det kan finnas behov av sanering, muddring eller andra arbeten för att den ska fungera optimalt för dagvattenhantering.

Snöhanteringen har enbart beskrivits som en viktig aspekt att tänka på för verksamheten. Hanteringen av snö behöver utredas gällande ytbehov och avledning och kan förslagsvis samspelas med dagvattenhanteringen. Frågor som behöver besvaras är till exempel vilken rening som krävs för snömassorna, om det finns risker för erosion vid snösmältning och om dagvattensystemen kan omhänderta smältvatten. De diken som planeras anläggas inom området är troligen passande yta för lagring av snömassor och hantering av dagvatten vid snösmältning.

18 Referenser

Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Bromma: Svenskt Vatten.

CIRIA. (2015). *The SuDs Manual*. CIRIA.

Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten AB.

Luleå Hamn. (2015). *02,17,1 Teknisk beskrivning - Skvampens djuphamn*. Hämtat från Luleå Hamn:
<https://www.sjofartsverket.se/globalassets/farledsprojekt/malimporten/dokument/lulea-hamns-ansokan/bilaga-b.0-teknisk-beskrivning.pdf> 2023-03-27

Luleå kommun. (2015). *Riktlinjer för klimatnappssning*. Hämtat från Luleå kommun:
<https://www.lulea.se/download/18.2b7bdc7f183d5df682e1fa38/1463996586742/Klimatanpassning%20i%20Lule%C3%A5%20kommun%20riktlinje.pdf> 2023-03-21

Marsalek, J. (1976). Testing of the storm water management model of US EPA. *Conference on Environmental Modeling and Simulation*. Cincinnati.

Stockholm Vatten och Avfall. (u.å.a). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/dammar.pdf> 2023-06-14



Rapport

- Stockholm Vatten och Avfall. (u.å.b). *Överdämningsytor/torra dammar*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf 2023-06-014
- Stockholm Vatten och Avfall. (u.å.c). *Makadamdike*. Hämtat från
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf 2023-05-09
- Stockholm vatten och avfall. (u.å.d). *Nedsänkt växtbädd*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> 2023-09-12
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten Utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten. Hämtat från Svenskt Vatten:
<https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf> 2023-03-29
- VA-guiden. (u.å.a). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/> 2023-03-29
- VA-guiden. (u.å.b). *Överdämningsytor*. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/overdamningsytor/> 2023-03-29
- VA-guiden. (u.å.c). *Svackdiken*. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/> 2023-10-04
- Vatten & Miljökonsulterna i Norr AB. (2022). *Sedimenteringsbassäng KV-utlopp*.
- VISS. (2024a). *Inre Hertsöfjärden*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA37747720> 2024-04-09
- VISS. (2024b). *Sandöfjärden*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA40341745> 2024-04-09
- Åström, L. (2006). *En modellstudie av Laxvikensystemet*. Luleå.

Bilaga 4.1–Flöden

Tabell A-1. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för befintlig situation inom detaljplaneområdet.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
B1	24	0,4	1,0	1,7
B2	57	0,4	1,0	1,7
B3	59	0,5	1,4	2,3
B4	36	0,7	1,9	3,3
B5	58	1,0	2,6	4,3
B6	30	0,3	0,7	1,2
B7	46	0,4	1,1	1,8
B9	17	0,04	0,1	0,2
Totalt	-	3,7	9,8	16,6

Tabell A-2. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för befintlig situation hela avrinningsområden.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
B1	55	0,5	1,4	2,4
B2	57	0,5	1,2	2,0
B3	59	1,1	2,8	4,8
B4	36	0,9	2,3	3,9
B5	58	1,0	2,6	4,3
B6	26	0,8	2,1	3,5
B7	51	1,8	4,6	7,8
B8	51	1,6	4,2	7,2
B9	35	0,5	1,3	2,2
Totalt	-	8,6	22,5	38,2

Tabell A-3. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för framtida situation inom detaljplaneområdet, inklusive klimatfaktor på 1,25.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
F1	57	3,5	9,2	15,5
F2	53	0,4	1,0	1,7
F3	59	0,1	0,2	0,4
F4	36	0,6	1,6	2,7
F5	30	0,5	1,5	2,5
F7	35	0,1	0,3	0,6
Totalt	-	5,2	13,8	23,3

Tabell A-4. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för framtida situation hela avrinningsområden, inklusive klimatfaktor på 1,25.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
F1	57	4,0	10,6	17,9
F2	53	0,4	1,0	1,7
F3	59	0,8	2,0	3,5
F4	36	0,8	2,1	3,5
F5	30	0,8	2,2	3,7
F6	26	0,6	1,6	2,7
F7	51	1,3	3,4	5,8
F8	51	1,7	4,4	7,5
Totalt	-	10,4	27,2	46,2

Tabell A 5. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för nollalternativ inom detaljplaneområdet, inklusive klimatfaktor på 1,25.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
B1	24	0,5	1,3	2,2
B2	57	0,5	1,3	2,2
B3	59	0,6	1,7	2,9
B4	36	0,9	2,4	4,1
B5	58	1,2	3,2	5,4
B6	30	0,3	0,9	1,5
B7	46	0,5	1,4	2,3
B9	17	0,05	0,1	0,2
Totalt	-	4,7	12,2	20,8

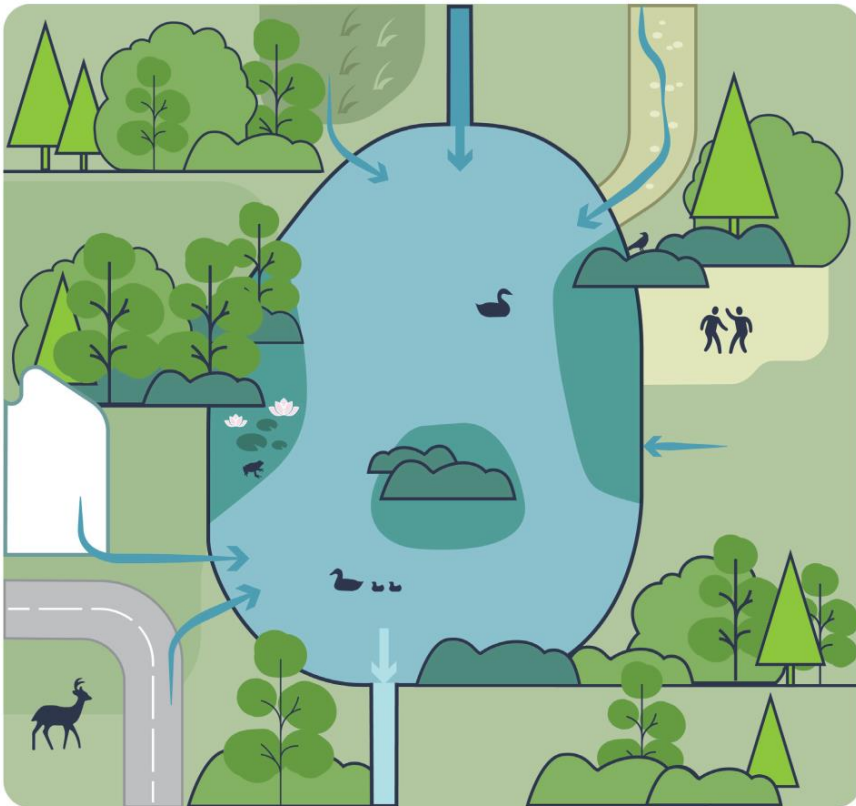
Tabell A 6. Avrinningsområdenas rinntid och dimensionerande flöde i m³/s utifrån olika återkomsttider för nollalternativ hela avrinningsområden, inklusive klimatfaktor på 1,25.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	Dimensionerande flöde (m ³ /s)		
		1 år	20 år	100 år
B1	55	0,7	1,8	3,0
B2	57	0,6	1,5	2,6
B3	59	1,3	3,5	5,
B4	36	1,1	2,9	4,9
B5	58	1,2	3,2	5,4
B6	26	1,0	2,6	4,4
B7	51	2,2	5,8	9,8
B8	51	2,0	5,3	8,9
B9	35	0,6	1,6	2,8
Totalt	-	10,7	28,2	47,8

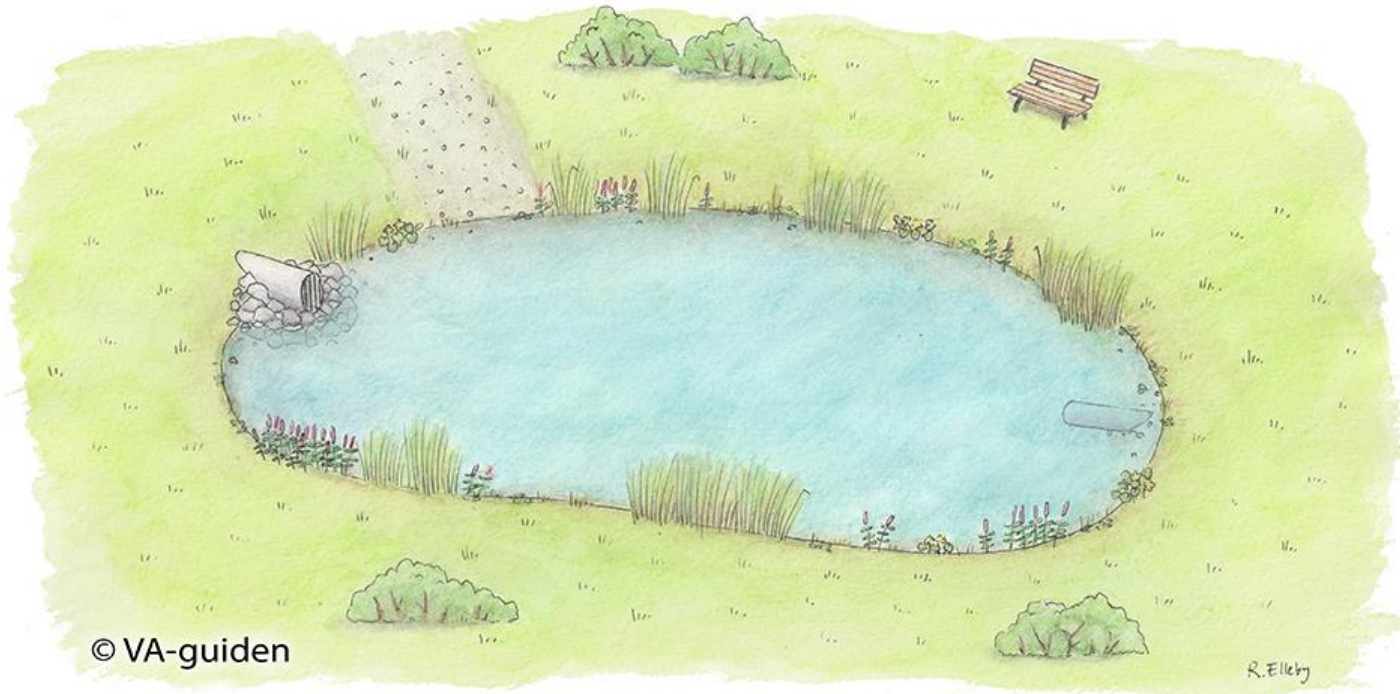


Bilaga 4.2–Bildexempel på dagvattenlösningar

4.2.1 Våt damm



Bilaga figur 1. Illustration på damm av Warm in the Winter.

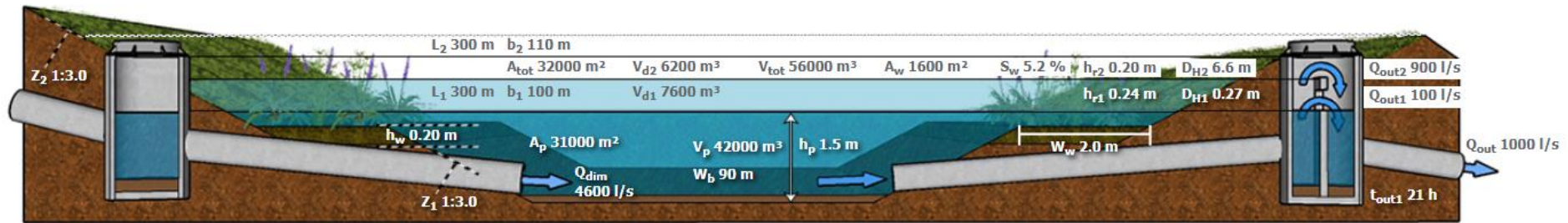


© VA-guiden

R. Elleby

Bilaga figur 2. Illustration på en damm av VA-guiden (u.å.a).

Våt damm



A_p	Permanent vattenyta	Q_{dim}	Dimensionerande flöde
A_{tot}	Total regleryta	Q_{out}	Maximalt utflöde
A_w	Vegetationsyta	Q_{out1}	Utflöde från permanent dammnivå
b_1	Bredd vid permanent vattennivå	Q_{out2}	Utflöde från övre reglervolym
b_2	Bredd vid maximal vattennivå	S_w	Andel vegetation
D_{H1}	Diameter av lägre skibordshål	T_{out1}	Tömningstid för Q_{out1}
D_{H2}	Diameter av övre skibordshål	V_p	Permanent vattenvolym
h_p	Permanent vattendjup	V_{tot}	Total vattenvolym
h_{r1}	Undre reglerhöjd	V_{d1}	Nedre reglervolym
h_{r2}	Övre reglerhöjd	V_{d2}	Övre reglervolym
h_w	Djup på våtmarkszonen	W_b	Bottenbredd
L_1	Längd vid permanent vattennivå	W_w	Bredd av våtmarkzon
L_2	Längd vid maximal vattennivå	Z_1	Nedre släntlutning
		Z_2	Övre släntlutning

Bilaga figur 3. Illustration på dimensionering av en damm av StormTac.



Bilaga figur 4. Foto på en damm av AFRY.

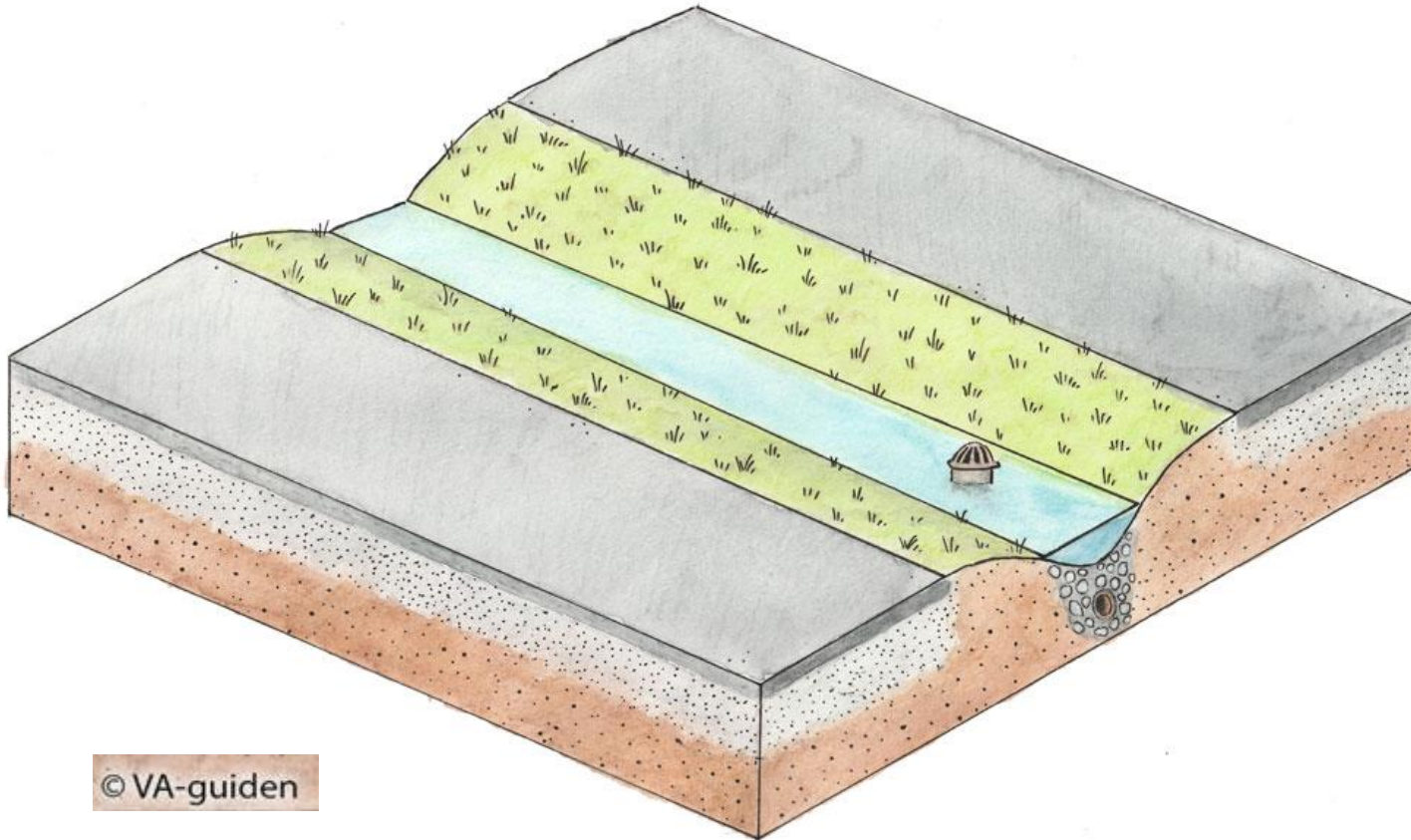


Bilaga figur 5. Foto på en damm av AFRY.



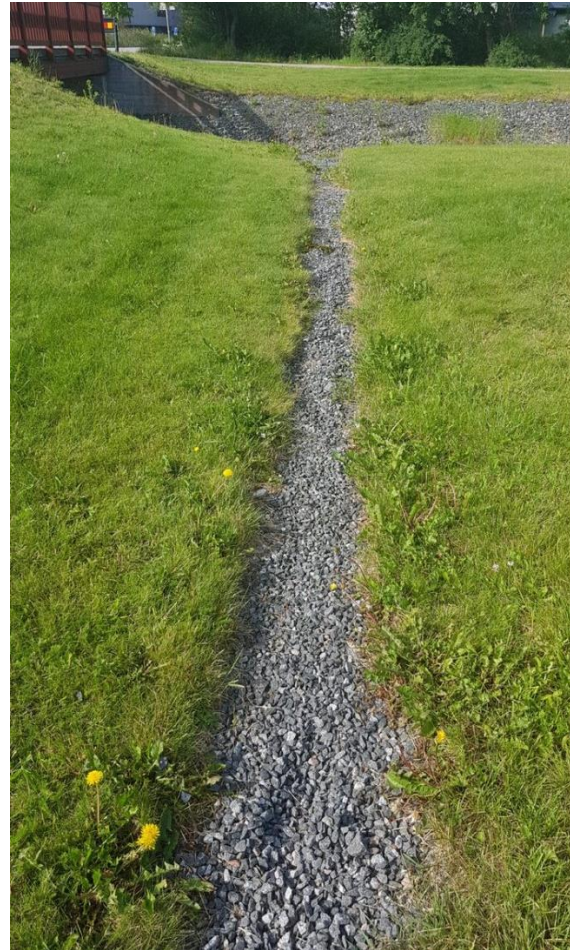
Bilaga figur 6. Foto på en damm av AFRY.

4.2.2 Dike



© VA-guiden

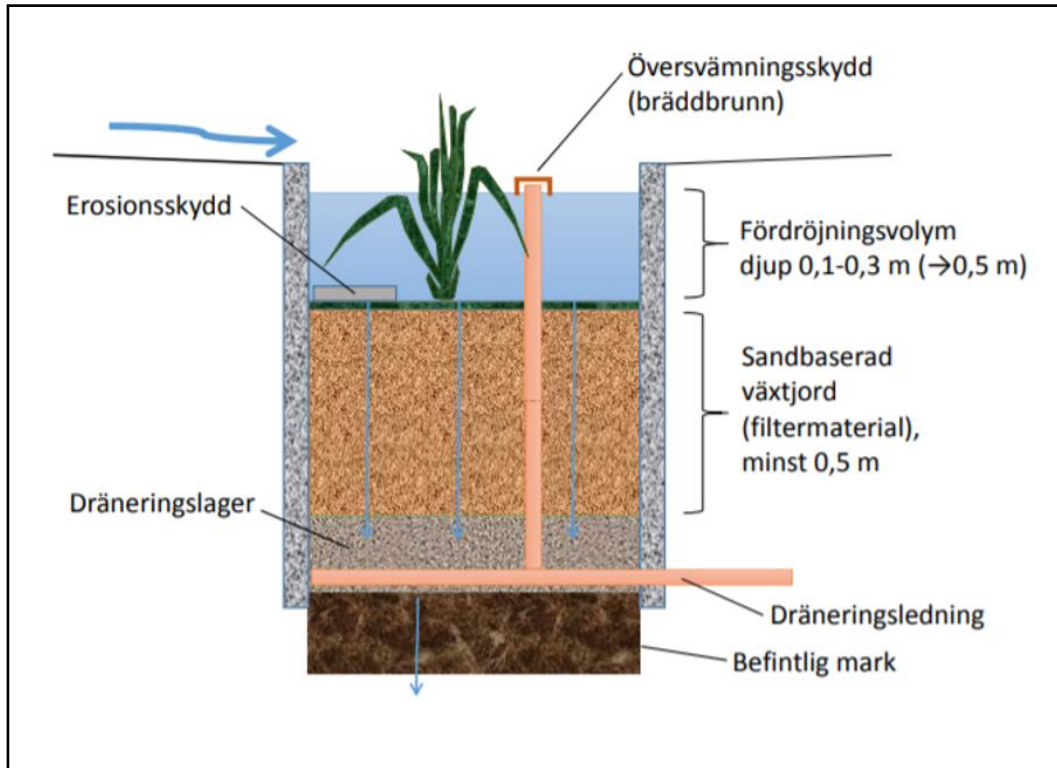
Bilaga figur 7. Illustration på ett dike av ©VA-guiden (u.ä.c).



Bilaga figur 8. Foton på diken av AFRY.



4.2.3 Växtbäddar



Bilaga figur 9. Illustration på en växtbädd av Stockholm Vatten och Avfall (u.å.d).



Bilaga figur 10. Foton på växtbädd av AFRY.



Bilaga figur 11. Foton på växtbäddar av AFRY.