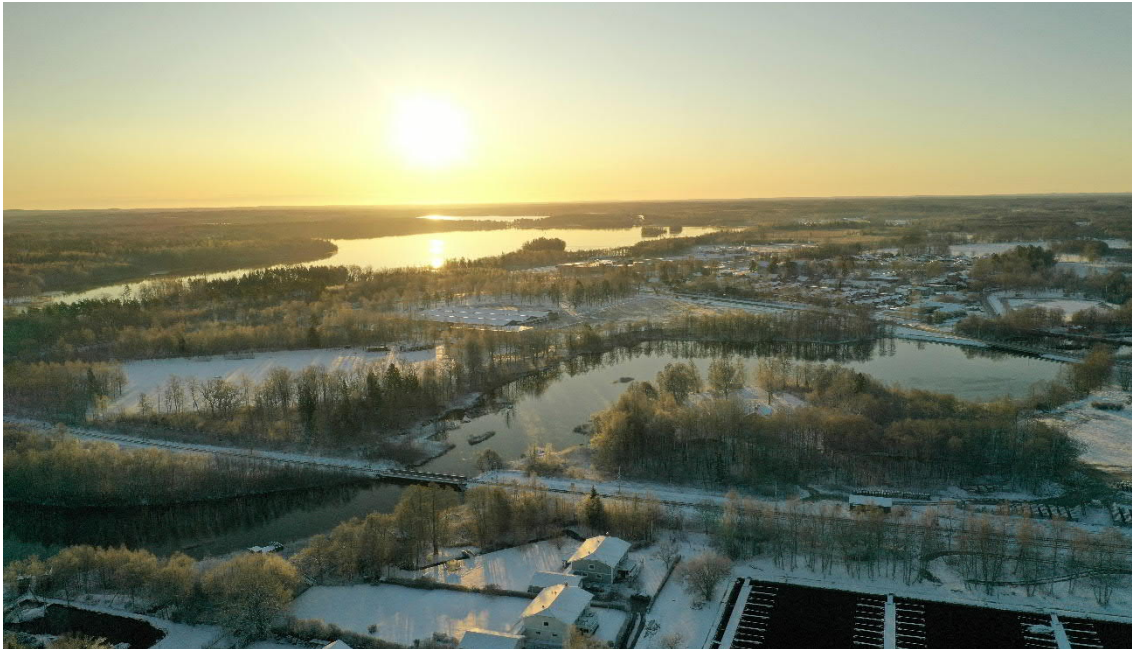

RAPPORT

KRONOBERGS LÄNS LANDSTING

RIMFROSTEN 1 mfl, Räfte i Væxjö kommun
Utredning inför detaljplan för nytt sjukhus

UPPDRAGSNUMMER 30008050

DAGVATTENUTREDNING



2021-09-23

VA-SYSTEM SYD

UPPDRAGSLEDARE: ANNA-KARIN JÄGARE

HANDLÄGGARE: MARYAM KARIMI, HAMED TUTUNCHI OCH RICHARD ANDERSSON

GRANSKARE: ERIK MAGNUSSON OCH LINNEA LARSSON

Sammanfattning

Region Kronoberg planerar att omvandla området Växjö Rimfrosten 1 m.fl, som idag består av hårdgjorda ytor, naturmark, fotbollsplaner, asfalterad parkering samt en befintlig byggnad och vattenområdet Mörrums ån till ett nytt sjukhusområde i den östra delen av planområdet och kontorsbyggnader i den västra. Planområdet består av två markområden på båda sidor om Råppedammen. I rapporten har östra delen av planområdet döpts till "Område A" och det västra delen av planområdet till "Område B". Dagvattenhantering för område B beskrivs inte i denna rapport då planritningen inte är klar i detta skede.

Exploateringen innebär att andelen hårdgjorda ytor kommer att öka och därmed behöver dagvattenhanteringen tas i beaktande. I dagsläget sker avvattning inom planområdet och är huvudsakligen löst med konventionell avvattning med dagvattenbrunnar och dagvattenledningar.

Flödet från område A bedöms i dagsläget vara ca 1980 l/s vid ett regn med återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 min. Efter exploatering ökar flödet till ca 3390 l/s vid ett regn med återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 min.

Föreslagna fördröjningsåtgärder har dimensionerats så att klara att hantera regn med 2 års återkomsttid från det nya exploateringsområdet.

Fördröjning, i föreslagna reningsanläggningar för dagvatten, ska klara att hantera regn med minst 2 års återkomsttid, enligt Växjö kommun. För beräkning av flöde för planerade reningsanläggningar inom området A används bara de ytor som är kopplade till planerade reningsanläggningar d.v.s. parkeringsplatser, lastzoner och vägar.

De huvudsakliga dagvattenlösningarna som föreslås är svackdiken längs vägen och raingarden (biofilter) i parkeringsytorna. Anläggningarna dimensioneras för att klara minst 2 års återkomsttid. Dagvattnet från takytorna föreslås ledas ytligt via rännor och vidare till recipient. Eventuella asfalterade ytor avleds till svackdiken och renas innan släpps ut till recipienten.

Det bedöms att föreslagna åtgärder för att hantera dagvatten från planområdet åstadkommer en god föroreningsreduktion som uppfyller krav för både kvalitet och kvantitet. Om dessa åtgärder vidtas bedöms påverkan på vattenkvaliteten i recipienten på grund av den nya exploateringen vara försumbar.

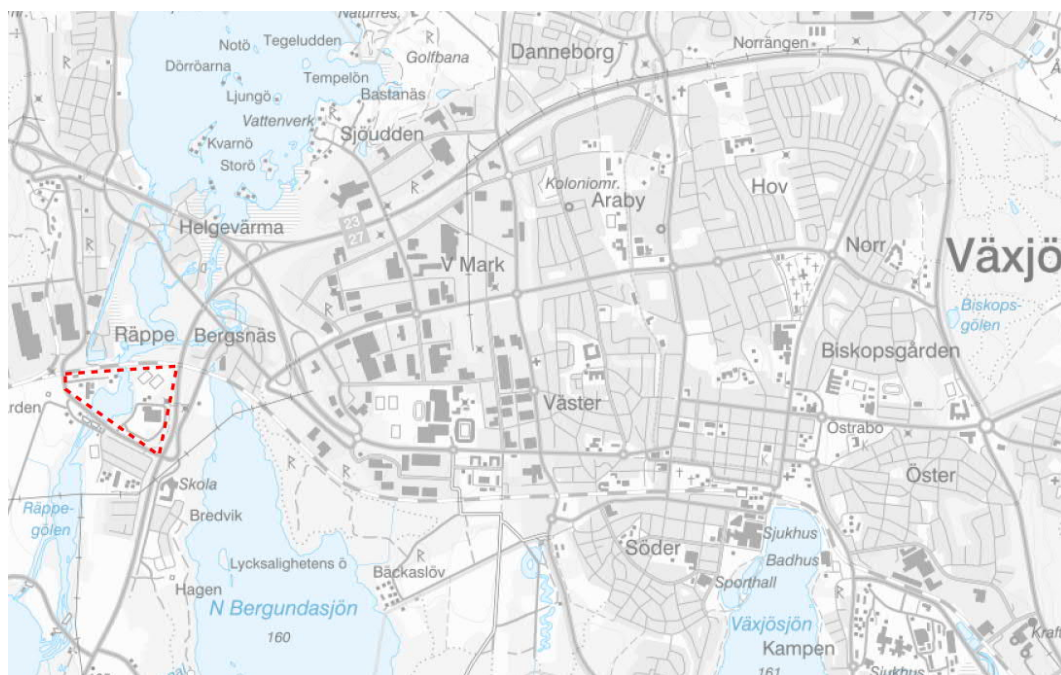
Alla åtgärder som föreslagits för hantering av dagvattnet kräver en noggrann höjdsättning.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Förutsättningar	2
2.1	Områdesbeskrivning	2
2.2	Topografi	6
2.3	Geotekniska förhållanden	7
2.3.1	Jordarter	7
2.3.2	Grundvatten	7
2.4	Befintlig avvattning och flödesvägar	7
2.5	MKN och recipient	10
2.6	Dagvatten i VA-policy	12
2.7	Bedömning av reningskrav inom området	12
3	Beräkning av flöde och utjämningsvolym	13
3.1	Avrinningskoefficienter	13
3.2	Dagvattenflöden	14
3.3	Erforderlig fördröjningsvolym	14
4	Förslag till dagvattenhantering	16
4.1	Avledning av dagvatten och höjdsättning	16
4.1.1	Området A	16
4.1.2	Infart från Bergsnäsvägen	18
4.2	Dagvattenavledning från takytor	20
4.3	Svackdike	20
4.4	Biofilter	21
4.5	Oljeavskiljare	23
5	Rening av dagvatten	24
5.1	Resultat	26
6	Översvämning och skyfall	28

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Region Kronoberg genomfört en dagvattenutredning för detaljplaneområdet Växjö Rimfrost 1 m.fl. Området är ca 31,6 ha (inkl. vattenområdet) och är beläget ca 4 km väster om centrala Växjö. Se Figur 1.



Figur 1: Översiktskarta. Planområdet har markerats med en röd polygon.

Detaljplanen upprättas för att möjliggöra uppförande av ett nytt sjukhusområde i den östra delen av planområdet och kontorsbyggnader i den västra. Denna utredning behandlar enbart östra sidan.

Utredningen syftar till att kartlägga förutsättningarna för en långsiktig hållbar dagvattenhantering inom planområdet med hänsyn till planerad byggnation samt i enlighet med de krav som ställs av Växjö kommun.

Syftet med utredningen är vidare att beräkna och beskriva dagvattensituationen före och efter exploatering. Detta görs genom att räkna på dagvattenflöden för återkomsttider mellan 1 och 300 år. I projektet ingår även att ta fram åtgärdsförslag på hur dagvattnet ska avledas, vid behov renas och eventuellt fördröjas inom planområdet.

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Detaljplanen avser fastigheterna Växjö Rimfrosten 1, Räfte 7:3, Växjö Stärkelsefabrik 2:1, Växjö 6:14 och Växjö 6:15. Detaljplaneområdet är beläget ca 4 km väster om centrala Växjö. Området avgränsas av riksväg 23 i öster, Stora Räftevägen i söder och järnvägen i norr. Genom planområdet rinner Mörrumsån, som söder om planområdet mynnar ut i Bergkvarasjön. Se Figur 2.



Figur 2: Ortofoto över planområdet, Scalgo Live, Sweco 2020.

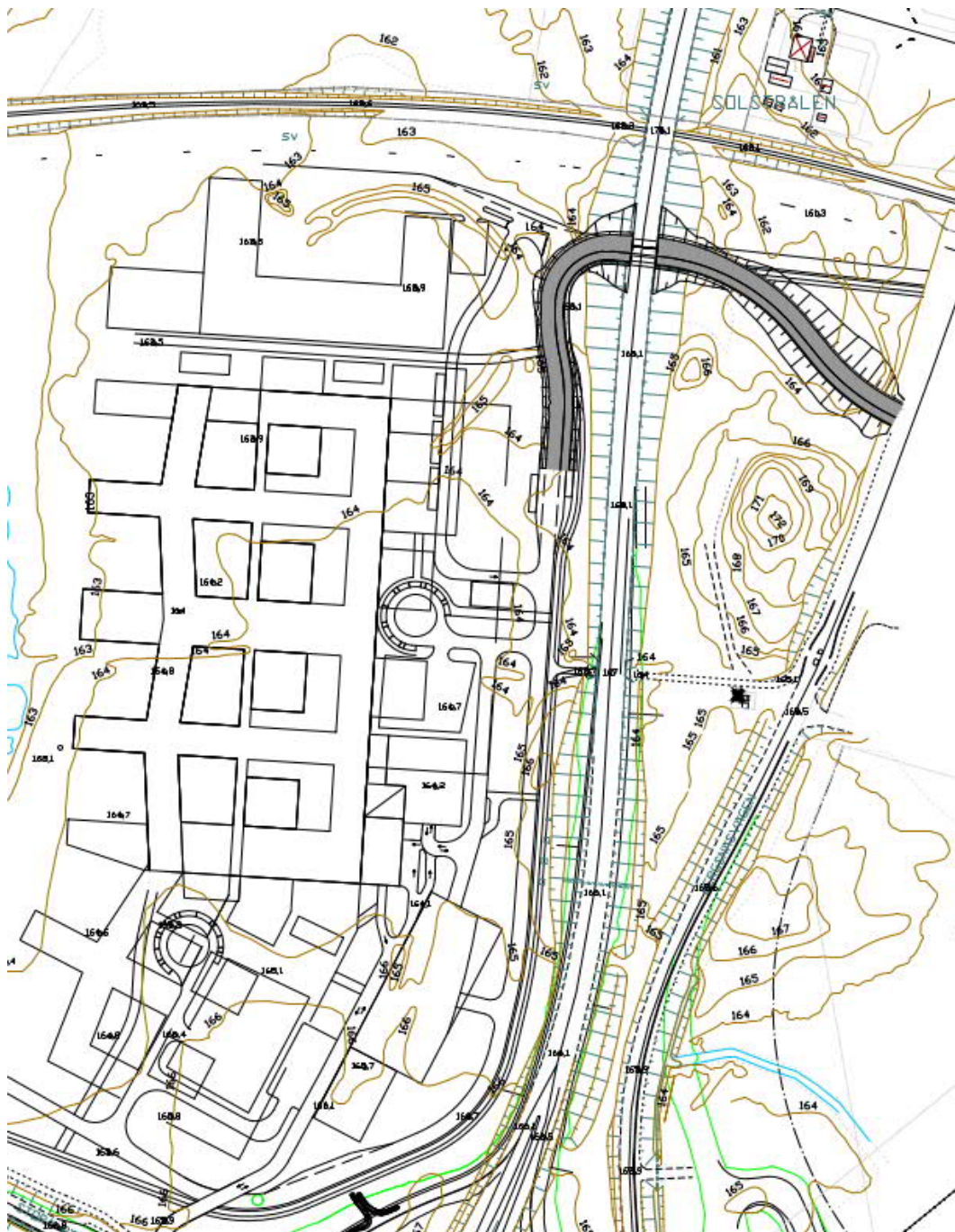
I östra delen, på fastigheten Räfte 7:3, ligger i dag Räftevallen som är tränings- och spelarena för fotbollslaget Räfte GOIF. Söder om ligger Rimfrosten 1 med måleri- och hyrbilsverksamhet. Västra delen av planområdet, på fastigheten Räfte Stärkelsefabrik 2:1, ligger en gammal disponentvilla som idag inte är bebodd. På fastigheten har tidigare legat en stärkelsefabrik som nu är riven. På fastigheten Växjö 6:14 som ligger i nordvästra delen av planområde och längs med järnvägen ligger idag en betongindustri. Området utgörs huvudsakligen av hårdgjorda ytor, asfalterad parkering samt en befintlig byggnad. I områdets sydöstra del utgörs marken av glesare trädbevuxen "skogsmark". Helige å (del av Mörrums ån som är vattenförekomsten) löper i nära anslutning till fastighetens västra gräns. Se Figur 3.



Figur 3: Situationsplan.

Hela det aktuella området planeras att detaljplanläggas som sjukhusområde. Sjukhusbyggnaden med två parkeringar planeras anläggas på östra sida. I den västra delen av planområdet planeras för kontorsbyggnader och ett stationsområde.

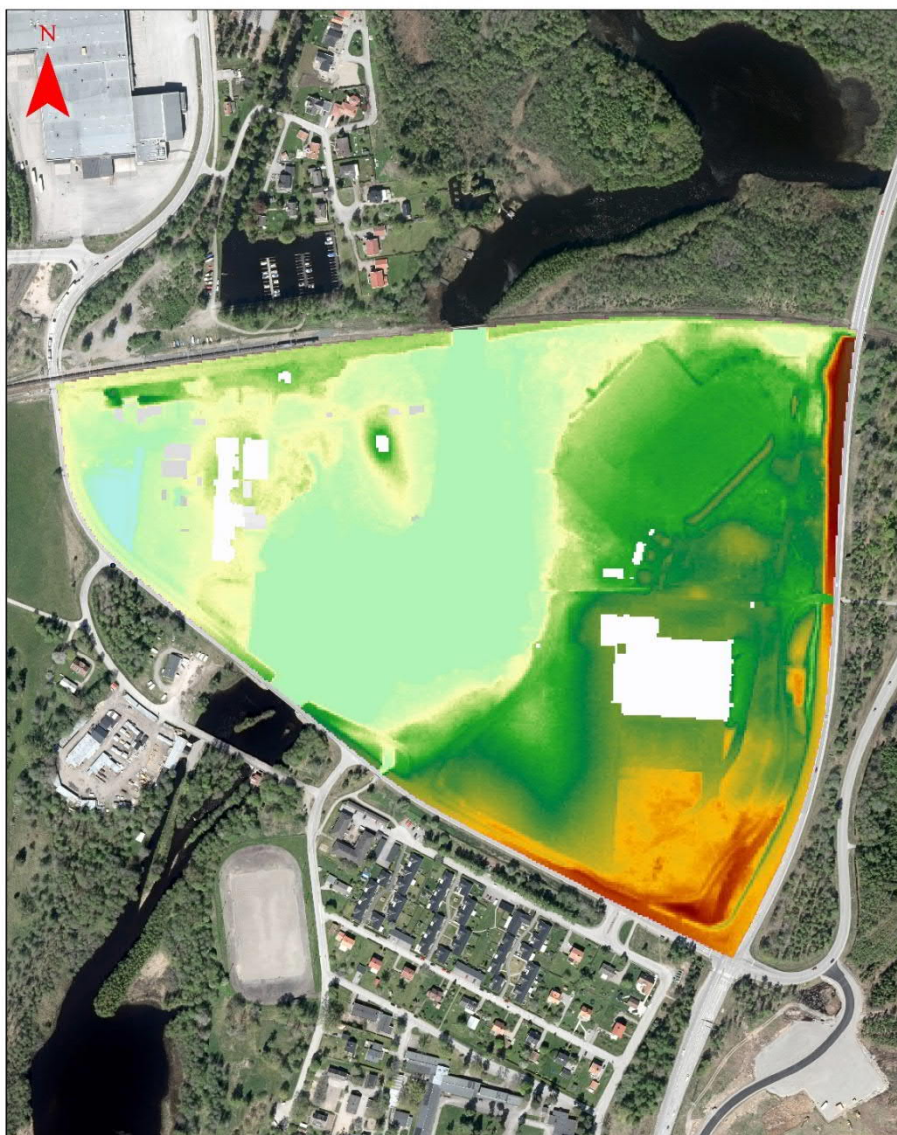
Planområdet består av två markområden på båda sidor om Helige å (del av Mörrums ån som är vattenförekomsten). I rapporten har östra delen av planområdet döpts till "Område A" och den västra delen av planområdet till "Område B". Dagvattenhantering för område B beskrivs inte i denna rapport då planritningen inte är klar i detta skede. Nedan visas illustrationskarta för område A i Figur 4. I området ingår även en tillkommande väg som visas i Figur 5.



Figur 5: Skiss över tillkommande lokalväg.

2.2 Topografi

Höjderna inom planområdet A varierar mellan cirka +160 m vid strandkanten till cirka +175,3 m i planområdets sydöstra hörn. De högsta nivåerna påträffas i områdets östra och sydöstra del. Se Figur 6.



TECKENFÖRKLARING

Höjdmodell

Value



Figur 6: Höjdnivåer baserade på modellering GIS, (Sweco 2020).

6(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS

2.3 Geotekniska förhållanden

2.3.1 Jordarter

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jorden huvudsakligen av sandig morän och i områdets södra del lokalt av isälvsediment. Den tidigare utförda geotekniska undersökningen, utförd av Sweco Civil AB år 2019 i områdets centrala till nordöstra del, visar på yttlig morän, med varierande sand- och siltinnehåll. Jorden bedöms nu därför översiktligt utgöras av fyllning som vilar på naturligt lagrad friktionsjord, troligtvis huvudsakligen morän.

Fyllningens beskaffenhet och mäktighet är inte känd. Enligt SGU:s jorddjupskarta varierar jorddjupet mellan ca 5 – 20 m, huvudsakligen 10 – 20m, inom området.

2.3.2 Grundvatten

Grundvattennivån bedöms huvudsakligen ligga relativt ytligt, lägst i nivå med vattenytan i Mörrumsån, och något högre österut mot riksväg 23. I den norra delen, av planområdets östra del, ligger grundvattnet strax under markytan. Detta enligt grundvattenmätning, utförd av Sweco, och utsago av vaktmästare på Räppe IP vid platsbesök.

2.4 Befintlig avvattning och flödesvägar

Inom område A är befintlig dagvattenhantering löst med konventionell avvattning med dagvattenbrunnar och dagvattenledningar som är dimensionerade för 10-årsregn. Ledningarna är anslutna till recipienten Mörrumsån, se Figur 7.



TECKENFÖRKLARING

-  Brunnar
-  Ledningar

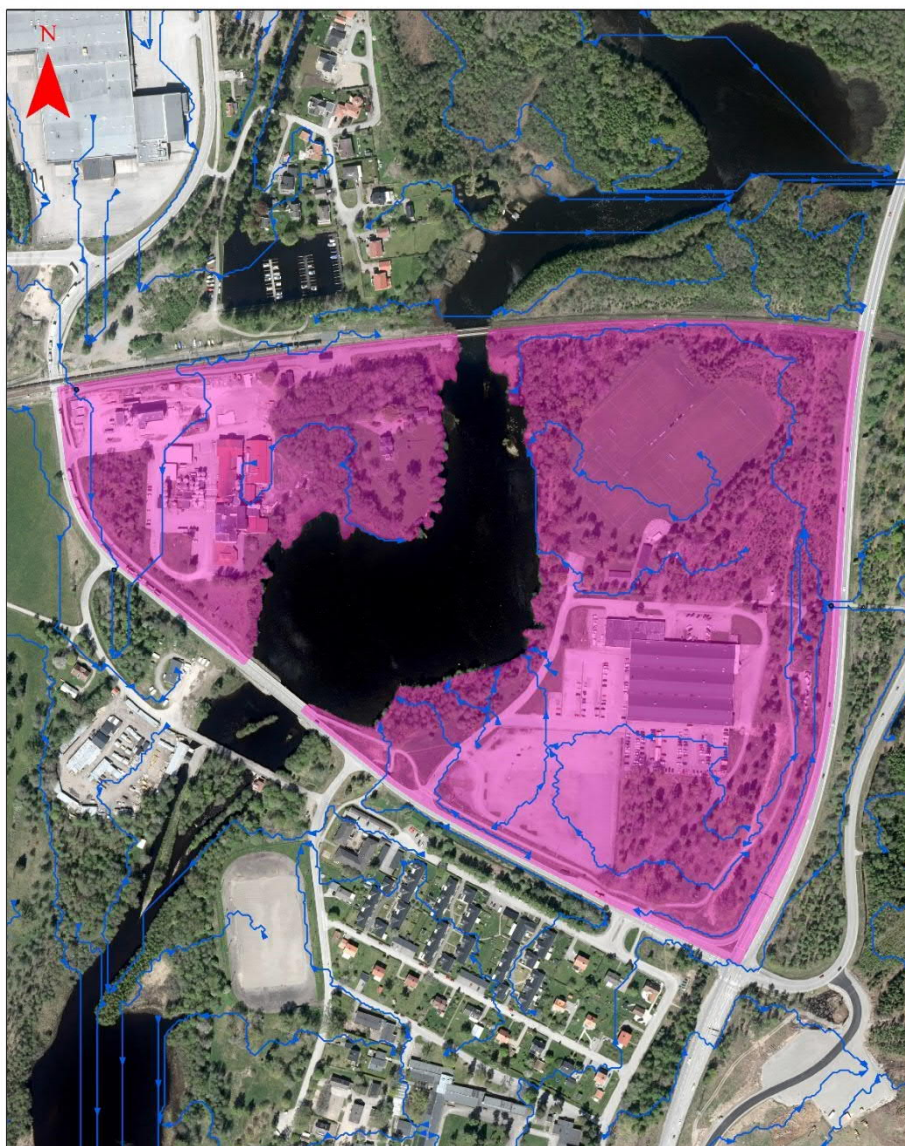
Figur 7: Ledningskarta, GIS, Sweco 2020.

Avvattningen från fotbollsplanen i områdets norra del görs via dräneringsledningar för att hålla planen torr då grundvattennivån är hög. Dessa ledningar avleds till Helige å via ett mindre dike norr om fotbollsplanen. Se Figur 8.



Figur 8: Läge på diket norr om fotbollsplanen. Fotot är tagen från fältbesök av Sweco Environment 2020.

Dagvatten från området A rinner västerut då marken inom området sluttar mot dammen. Vattnet utanför områdets östra utkant avleds till lågpunkten i öster sedan vidare till norra delen av området och efteråt till dammen, se Figur 9.



TECKENFÖRKLARING

-  Flödevägar
-  Projektområde

Figur 9: Flödesvägar inom område A i östra delen av Helige å.

2.5 MKN och recipient

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 i Sverige. Det utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av län och kommuner. Vattenförekomsternas nuvarande ekologiska status

10(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS

bedöms enligt en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Den kemiska statusen bedöms som god eller ej god. Målet är att inga vatten ska försämrats och att alla vatten ska ha uppnått minst miljö kvalitetsnormen god status år 2015. Om status var sämre än god 2015 kan årtalet för när normen ska följas flyttas fram eller ett mindre strängt krav tillämpas med hjälp av undantag.

Recipient för planområdet är Helige å, del av Mörrums ån som är vattenförekomsten, Mörrumsån: Bergkvarasjön-Helgasjön (EU_CD: SE630663-143497), se Figur 10.

Recipienten är ca 4 km lång och rinner mestadels genom morän och isälvs sediment. Enligt den senaste statusklassningen i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassificerades den ekologiska statusen för Mörrumsån som "måttlig" och den kemiska statusen som "ej god".

Miljö kvalitetsnorm för Mörrumsån är att god ekologisk status ska uppnås till år 2027. Skälet till tidsundantaget är orimliga kostnader för tillsyn- och omprövningsprocessen på grund av otillräcklig administrativ kapacitet. Gällande kemisk ytvattenstatus har Mörrumsån fått undantag i form av mindre stränga krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg), då det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av PBDE och kvicksilver (december 2015) får dock inte öka.



Figur 10: Recipient Mörrumsån mellan Helgasjön i norr och Bergkvarasjön i söder. Planområdet har markerats med en röd triangel.

2.6 Dagvatten i VA-policy

Växjö kommun antog 2015-12-15 en VA-policy som reglerar både spill-, dag- och dricksvatten, enligt Dagvattenhandboken 2018. Nedan följer ett utdrag gällande det övergripande delarna som handlar om dagvatten.

- Dagvattenhanteringen ska vara långsiktigt hållbar både ur flödes- och föroreningssynpunkt.
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad, naturliga vattenströmmar och recipientens känslighet.
- Dagvatten bör fördröjas eller omhändertas så nära källan som möjligt. Omhändertagandet får dock inte ske på sådant sätt att grundvattnet förorenas eller byggnader och anläggningar riskerar att skadas.
- Relevant hänsyn ska tas till betydelsen av naturmarksavrinning och grundvattenflöde för de recipienter som påverkas av bortledande av vatten.
- I översiktsplanering och/eller i detaljplaner skall grönområden och gröna stråk för öppen hantering och infiltration av dagvatten avsättas i tillräcklig grad och prioriteras framför underjordisk dagvattenhantering.
- Vid detaljplanering ska kommunen vid behov ställa krav på dagvattenhanteringen.

Med hänsyn till ansvarsfördelning, enligt Dagvattenhandboken 2018, är det kommunens ansvar att säkerställa allmänt samhällsviktiga funktioner till ett 300 års regn och/eller flöden. Samhällsviktiga funktioner som handlar om liv och hälsa ska byggas där det inte finns risk för översvämningar och/eller på ett sådant sätt att översvämningar helt undviks.

2.7 Bedömning av reningskrav inom området

Växjö kommuns dagvattenhandbok används för att bedöma vilka reningskrav som gäller inom området. Detta görs i flera steg. Tabellreferenser i detta stycke hänvisar till dagvattenhandboken.

Först klassificeras föroreningshalten på dagvattnet utifrån aktuell markanvändning enligt tabell 2. De markanvändningstyper som passar bäst in på området är "Bostads- och arbetsområden inkl. lokalgator" med måttliga föroreningshalter och " Större parkeringsanläggning och terminalområden" med måttliga-höga föroreningshalter. Utifrån en sammanvägd bedömning av områdets karaktär bedöms föroreningshalterna inom områden som måttliga.

Måttlig rening" enligt tabell 2 innebär "en relativ rening som bidrar med grönytor, svackdiken och dammar.

Recipienten är inte klassificerad enligt tabellen "recipient känslighet", bilaga 4. Det klassificeras däremot anslutna sjöarna Helgasjön i norr och Bergkvarasjön i söder,

12(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS

känslig för näringsämne. Bedömning av näringsstatus grundar sig oftast på halter av totalfosfor.

Flera större sjöar i Mörrumsån samt hotas idag av övergödning vilket innebär att det i princip alltid är relevant att reducera fosforhalter i dagvattnet i större delen av kommunens geografiska område.

3 Beräkning av flöde och utjämningsvolym

3.1 Avrinningskoefficienter

Utredning för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikation P110. Flödesberäkningarna är baserade på markanvändning enligt Tabell 1.

Tabell 1: Markanvändning före och efter exploatering inom område A.

Markanvändning (Före exploatering)	Yta (ha)	Antagen avrinningskoefficient (-)
Tak	0,95	0,9
Asfalt	4,26	0,8
Grönyta	13,5	0,1
Markanvändning (Efter exploatering)	Yta (ha)	Antagen avrinningskoefficient (-)
Tak+ framtida byggnader	5,29	0,9
Asfalt och parkering	4,78	0,8
Grönyta	8,65	0,1

Området A är ca 18,7 ha stort. Den reducerade arean före exploatering är ca 5,5 ha. Den reducerade arean efter exploatering är ca 9,45 ha, vilket medför en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,50 med angivna avrinningskoefficienter.

3.2 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor används för anpassning till ett troligt framtida klimat.

Värdena i Tabell 1 används som indata för beräkning av flöden före och efter exploatering inom områdena A. Flödesberäkningar i den tillkommande lokalvägen enligt Figur 5 visas i Tabell 2. För beräkningarna har en klimatfaktor på 1,25 valts, vilket medför 25 % större flöden före och efter exploatering. Resultat för flödesberäkningar inom område A visas nedan i Tabell 3.

För dimensioneringen används en regnvaraktighet på 10 min före och efter exploatering. I rationella metoden är regnets varaktighet samma som tillrinningstiden (tiden det tar för dagvattnet att transporteras till beräknad anslutningspunkt). Nedan är beräkningar baserade på befintliga höjder och behöver därmed uppdateras när höjdsättning av planområdet har gjorts.

Tabell 2: Flödesberäkningar efter exploatering i infart från Bergsnäsvägen med en varaktighet på 10 min efter exploatering (l/s).

Flöde (l/s)	2-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	300-årsregn
Norr om lokalväg				
Efter exploatering	10	22	38	55
Söder om lokalväg				
Efter exploatering	35	78	130	188
Väster om lokalväg				
Efter exploatering	12	24	40	59

Tabell 3: Flödesberäkningar före och efter exploatering i området A med en varaktighet på 10 min (l/s).

Flöde (l/s)	2-årsregn	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	300-årsregn
Före exploatering	926	1600	2020	3450	4950
Efter exploatering	1812	2695	3390	5780	8320

3.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Det finns inget behov av någon fördröjning inom området då området ligger nära recipienten och inte belastar något ledningssystem nedströms. Dock behövs en fördröjning för att få till en effektiv rening av det dagvatten som släpps ut från området. Denna fördröjning, i föreslagna reningsanläggningar för dagvatten, ska klara att hantera regn med 2 års återkomsttid, enligt Växjö kommun. Fördröjningsvolym för

14(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS

reningsanläggningar som krävs inom området A inklusive infart från Bergsnäsvägen har beräknats utifrån kravet och beskrivs i kommande avsnitt. För beräkning av flöde för planerade reningsanläggningar inom planområdet används bara de ytor som bedöms ge upphov till förorenat dagvatten d.v.s. parkeringsplatser, lastzoner och vägar. Övriga ytor som t ex tak och grönytor bedöms ge upphov till dagvatten med låg föroreningsgrad och där bedöms inte rening behövas.

Flödesberäkningar är baserade på befintliga höjder och behöver därmed uppdateras när höjdsättning av planområdet har ändrats. Föroreningsberäkningar kommer mer i detalj i kommande kapitel.

4 Förslag till dagvattenhantering

Att hantera dagvattnet från de hårdgjorda ytorna inom området med hjälp av öppna dagvattenlösningar bedöms vara mest fördelaktigt, både ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv. Det har dessutom positiva effekter så som en ökad biologisk mångfald och ökade estetiska värden. Den planerade exploateringen kommer att leda till att betydande delar av befintlig naturmark hårdgörs. Fördröjning i planområdet är inte nödvändig då området ligger nära recipienten. Hänsyn måste däremot tas för fördröjning i reningsanläggningar för det dagvatten som avleds från vägar, parkeringsplatser och lastzoner.

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken samt föroreningsbelastning ska begränsas, då föroreningshalter i området bedöms vara måttliga, enligt reningskrav i dagvattenhandboken 2018. De mest förorenade ytor är vägar, parkeringar och lastzoner. De huvudsakliga dagvattenlösningarna som föreslås är svackdiken längs vägen samt raingarden (biofilter) i parkeringsytorna och lastzonerna. Anläggningarna dimensioneras för att klara minst två års återkomsttid. Dagvattnet föreslås ledas ytligt från takytor via rännor och vidare till recipient. Dagvatten från eventuella asfalterade ytor föreslås renas i svackdiken innan utsläpp till recipienten. Lösningarna är baserade på de nuvarande höjdnivåerna från plankartan och nationella höjddatabasen. Om framtida utbyggnation av sjukhuset medför flytt av parkeringar ska reningsanläggningar anläggas vid de nya parkeringarna. Följande avsnitt beskriver detta mer i detalj.

4.1 Avledning av dagvatten och höjdsättning

Höjdsättningen av planområdet skall projekteras för att säkra bebyggelsen mot översvämning. För att möjliggöra en öppen dagvattenhantering är höjdsättningen viktig. Höjdsättningen ska göras så att dagvatten leds bort från byggnader och mot gröna ytor eller gator som inte är viktiga för ambulans och sjukhusets funktion. Hänsyn måste tas så att inga instängda områden (t.ex. instängd innergård) bildas inom planområdet. Gator som inte är viktiga för ambulans och sjukhusets funktion ska läggas lägre än fastighetsmark så att dagvatten kan avledas ytligt vid extrema regn. Vid höjdsättningen bör dock beaktas att det dagvatten som inte kan infiltreras på mark måste kunna ledas till vägar som är mindre viktiga för ambulans och sjukhusets funktion och vidare till recipienten. Kvarteretsmarken runt byggnaderna får anpassas efter befintliga markhöjder.

4.1.1 Området A

Förslag på avledning av dagvatten i område A visas i Figur 11. Dagvattnet från parkeringar (renat genom biofilter) och fastighetsbyggnaden avleds genom svackdiken längs med lokalgator. Svackdikena ansluts med trummor under gång- och cykelväg till befintliga diken inom naturmarken som leder vattnet ut till recipienten. Inom planområdets östra kant finns det en lågpunkt som är ca 1 meter lägre än omgivande mark enligt höjddata från Scalgo Live. Lågpunkten beror på GC-porten och kan inte åtgärdas genom höjdsättning. På grund av skyfall kommer inte GC-porten att kunna nyttjas. Pumpstation

16(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS

4.1.2 Infart från Bergsnäsvägen

Vid den tillkommande infart från Bergsnäsvägen föreslås anläggning av svackdike norr och söder om vägen. Dagvatten väster om vägen föreslås även avleds genom ett svackdike till lågpunkten med självfall. I och med att svackdikena dimensioneras för att magasinera vatten innan pumpstationen (20-års regn) uppfylls reningskraven (2-års regn) med god marginal.

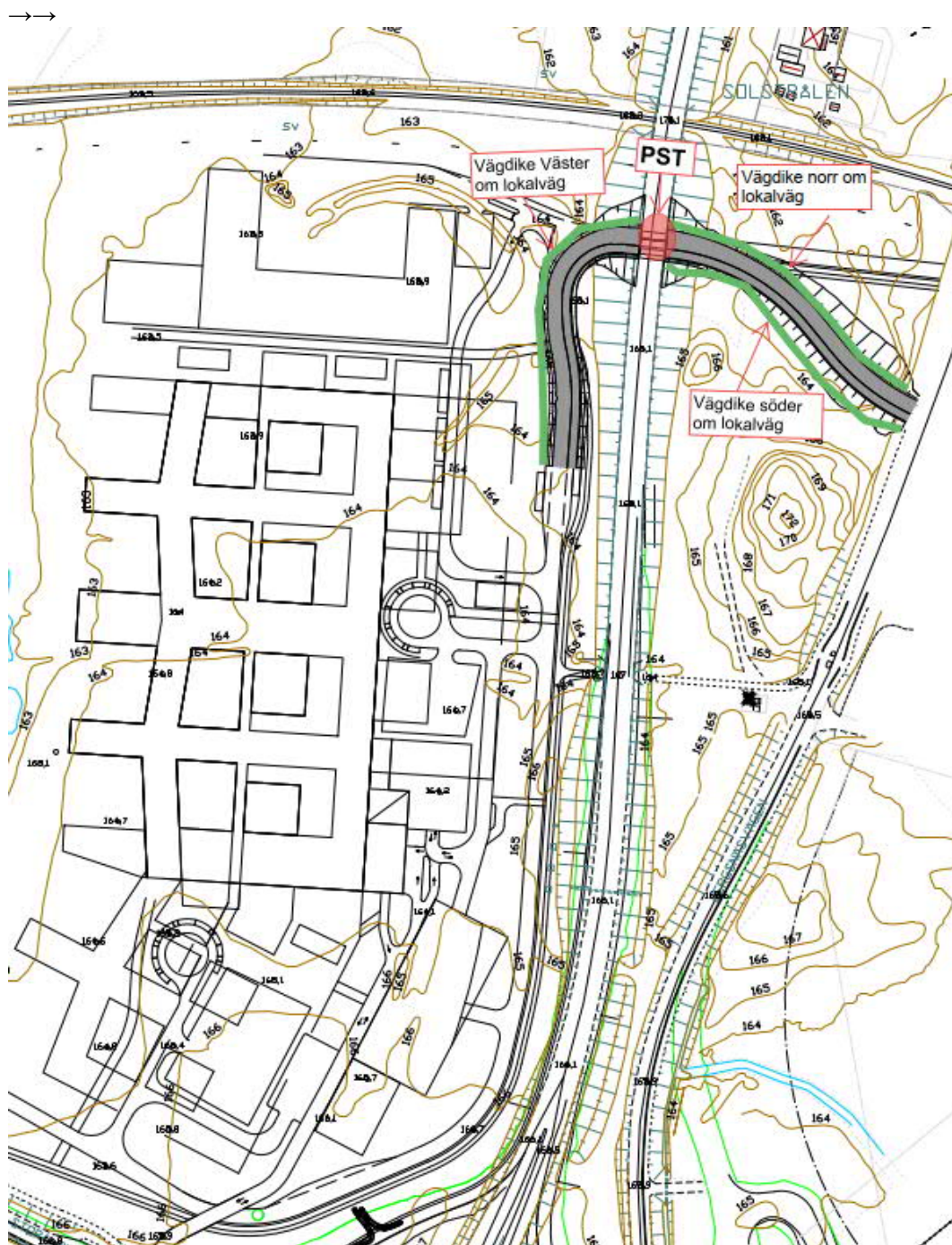
Renat vatten kan sedan pumpas i lågpunkten upp mot utlopp till recipient, se Figur 12 och Figur 11.

Den södra tillfartsvägen kommer alltid vara tillgänglig. Därför föreslås pumpstationen vid infarten från Bergsnäsvägen att dimensioneras för 20-årsregn enligt Svensk Vatten publikation P110. Resultat visas nedan i Tabell 5.

Tabell 4: Utjämningsvolym för dimensionering av svackdike i infart från Bergsnäsvägen och pumpstation i lågpunkten, enligt Svensk Vatten P 110.

Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)	2-årsregn (för rening)	20-årsregn (för dim av pst)	100-årsregn (skyfall)
Norr om infart	8	23	45
Söder om infart	48	122	298
Väster om infart	6	14	24

Vattenvolym som ska pumpas vidare från lågpunkten motsvarar sammanvägd ca 159m³ för 20-årsregn. Tryckledning från pumpstationen föreslås läggas i nya vägar och mynna i recipienten.



Figur 12: Skiss över förslag till dagvattenhantering för tillkommande infart.

4.2 Dagvattenavledning från takytor

Dagvatten från takytor föreslås avledas via stuprörutkastare och rännplattor till gräsytor i anslutning till byggnaderna. Från rännviden får vattnet rinna ut över lämpliga gräsytor eller på tomten där det infiltrerar eller leds vidare till svackdiken. Där rännviden slutar måste gräset skyddas mot erosion med till exempel grovt grus. Rännviden av plattor bör vara tillräckligt lång för att inte belasta byggnadens dräneringssystem. Marken ska luta ut från byggnadshuset så att huset inte riskerar att få fuktskador. Takvatten är rent och kan avledas rakt ut till recipienten. Se Figur 13.



Figur 13: Stuprörutkastare med rännvidsplattor med erosionsskydd som leder ut vattnet på gräsmatta. Foto: Dagvattenhandbok Haninge kommun 2019.

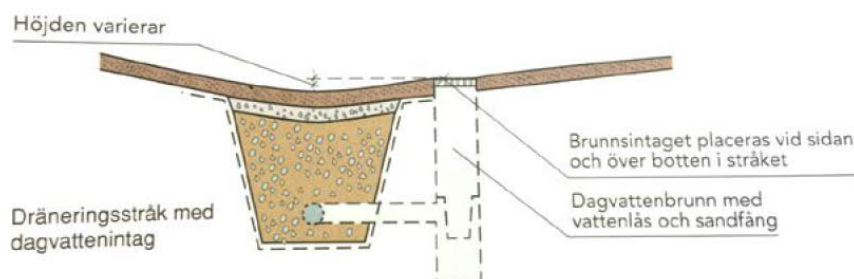
4.3 Svackdike

Dagvatten från tak, vägar samt renat dagvatten från parkeringar inom planområdet föreslås att ledas till svackdiken. Svackdiken är grunda, breda kanaler med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslänten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Svackdiken är den enklaste och mest grundläggande typen av dagvattenanläggningar som kan avleda och även minska avrinningen på grund av de relativt låga flödes hastigheterna. I svackdikena sker både rening och fördröjning av dagvattnet innan det lämnar planområde. Svackdiken är tillräckliga för rening av dagvatten från vägar, då storleken av ett svackdike bör motsvara ca 3–12 % av den avrinnande hårdgjorda ytan, enligt dagvattenhandboken 2018. En principsektion av ett svackdike visas i Figur 14, se även ett exempel i Figur 15.

20(30)

RAPPORT
2021-09-23

UTREDNING INFÖR DETALJPLAN FÖR NYTT SJUKHUS



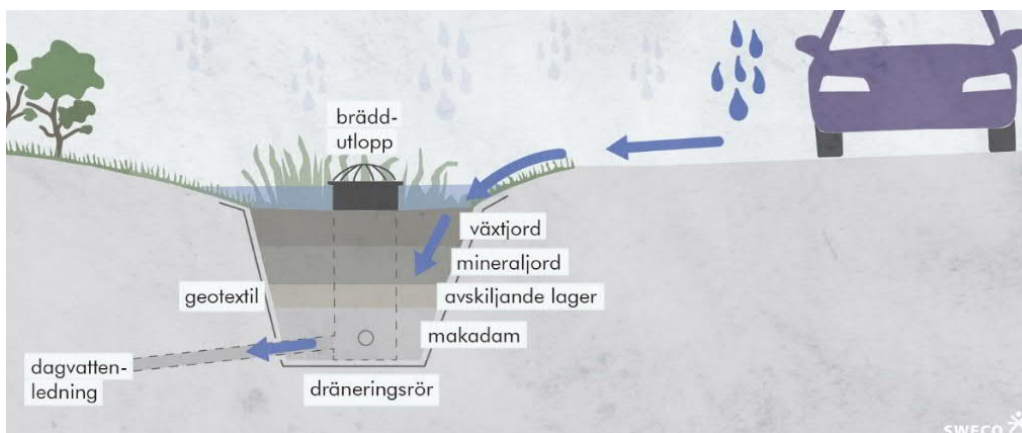
Figur 14: Principsektion av ett svackdike. Källa: Svenskt vatten Publikation P105.



Figur 15: Exempel på Svackdike. Källa: RG dagvattenhandbok.

4.4 Biofilter

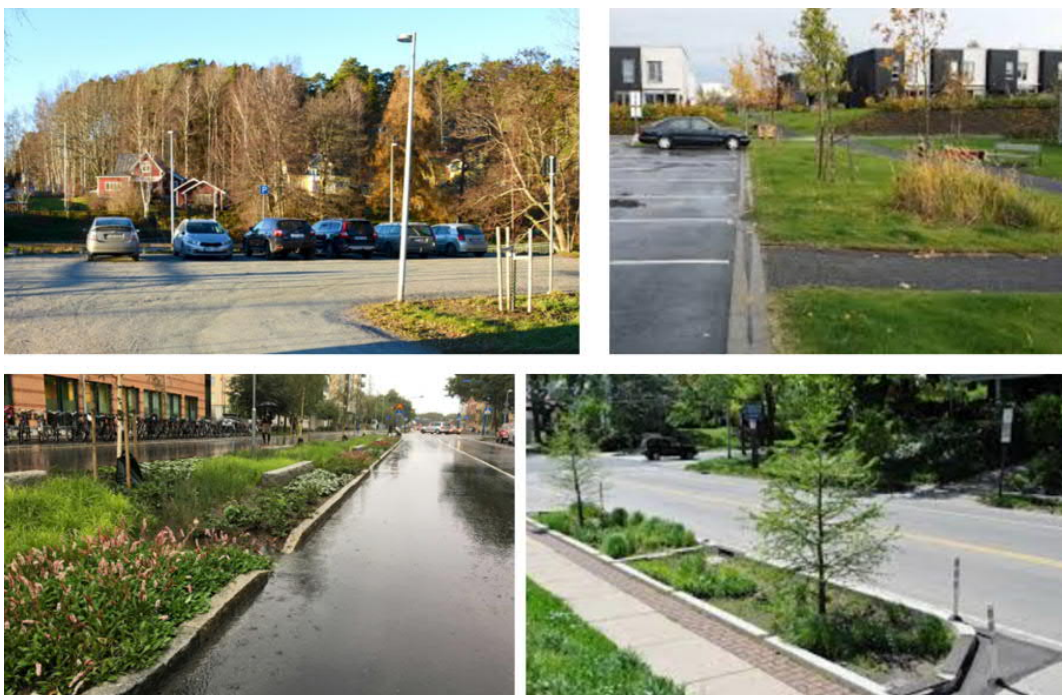
Biofilter är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där dagvattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial genom en kombination av mekanisk, kemisk och biologisk avskiljning. Generellt har biofilter hög reningsgrad. Dagvatten infiltrerar och perkolerar genom filtermaterialet och samlas upp i ett underliggande makadamlager eller dränkskikt. Det renade vattnet avleds via ett dräneringsrör i botten och sedan rinner ut i dammen. Placering av biofilter är lämplig i anslutning till parkeringsplatser. Reningseffekt av biofilter inom planområdet beskrivs med hjälp av modellering i Stormtac i kommande kapitel. Se principskiss i Figur 16.



Figur 16: Skiss på biofilter. Sweco.

Ytbehov för biofilter är mellan 3–10 % av hårdgjord avrinningsyta, enligt dagvattenhandboken 2018.

Biofilter kan rena dagvatten under vinterhalvåret genom att använda ett grövre filtermaterial. Detta rekommenderas för att vatten inte blir stående och fryser under vintern. Nedan visas några exempel på placering av biofilter i parkeringsytor och asfalterade vägar. Se Figur 17.

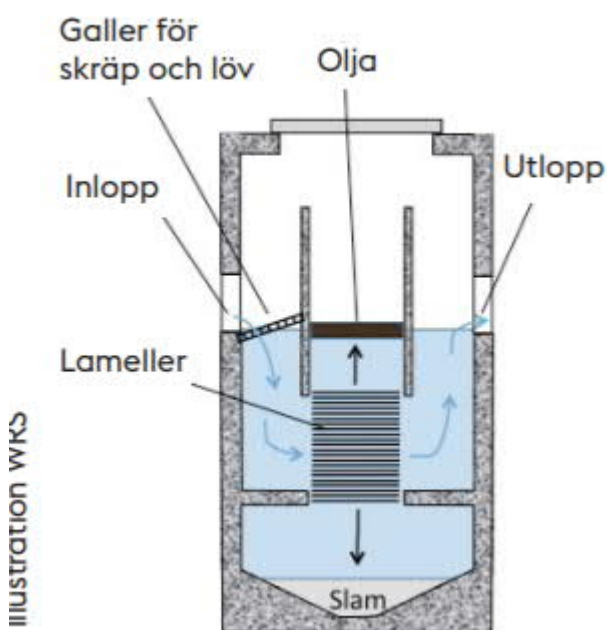


Figur 17: Exempel på biofilter i vägar och parkeringsytor. Sweco.

4.5 Oljeavskiljare

Oljeavskiljare är utformade för att avskilja högre koncentrationer av flytande oljeföroreningar. Reningseffekten för låga halter av oljeföroreningar och för andra föroreningar är begränsad. Oljeavskiljare lämpar sig därför framförallt som ett komplement till dagvattenanläggningar för fördröjning och rening då det finns behov av skydd mot tillfälliga, lite större, utsläpp av olja. Inom planområdet A föreslås oljeavskiljare installeras som ett kompletterande reningssteg för parkeringsytorna och för avlastningszonen i områdets norra del och för parkeringsytan och parkeringshuset i områdets södra del. Oljeavskiljaren kan utformas som en kompletterande reningsåtgärd i kombination med biofilter. Detta kan leda till en högre reningseffekt i parkeringen där det finns ofta fler fordonsrörelser och fler tyngre fordon. Enligt riktlinjer för oljeavskiljning i Växjö kommun ska alla oljeavskiljare vara dimensionerade efter minst 10 års regn med en varaktighet på 10 minuter, motsvarande 0,025 l/s per kvadratmeter hårdgjord yta. Vid fyllning av bränsletank till reservkraft ska spillplatta, med volym för uppsamling av läckage upprättas. Mindre utsläpp vid parkeringar och lastzoner hanteras med oljeavskiljare. Stora utsläpp, vid exempelvis olyckor, hanteras av räddningstjänsten.

En principskiss på oljeavskiljare i visas i Figur 18.



Figur 18: Principskiss för en gravitationsavskiljare. Skillnaden i densitet gör att oljan stiger mot vattenytan, (källa: Svensk vatten).

5 Rening av dagvatten

Den planerade exploateringen innebär en förändring av markanvändningen inom planområdet. En ökad hårdgörningsgrad kommer att innebära en ökad föroreningsbelastning. För att uppskatta hur exploateringen påverkar mängden föroreningar i dagvattnet har beräkningar utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 18,3,1). Generellt är trafiken den enskilt största källan till föroreningar. Föroreningsberäkningarna därmed har genomförts för framtida parkeringsytor och vägar inom område A med en sammanlagd area på ca 4,8 ha.

Tillräcklig rening av dagvatten från vägar sker via svackdiken inom området A. Svackdikena dimensioneras för att uppfylla kravet för ytbehov, mellan 3–12% av avrinnande ytor enligt, dagvattenhandboken 2018.

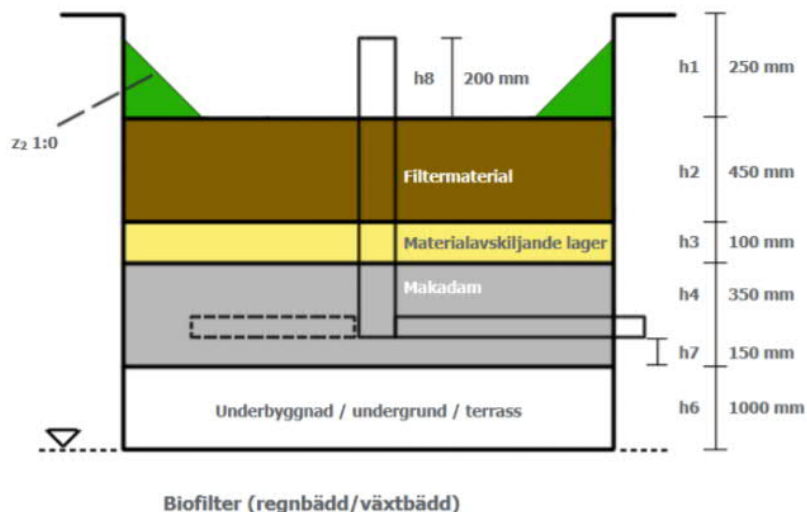
För att uppskatta mängden föroreningar som kommer från utredningsområdet med befintliga förutsättningar och efter exploatering används schablonhalter för specifika typer av markanvändning.

Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 700 mm/år har använts vilket, värde korrigeras med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion.

Enligt krav från Växjö kommuns dagvattenhandbok ska reningsanläggningarna dimensioneras för att klara ett 2 års-regn för att kunna ta hand om "first flush". Dagvatten vid större regn och skyfall är utspätt och därmed inte har samma behov av rening. Risk finns också för urspolning om stora flöden leds in i reningsanläggningar.

Efter exploatering antas dagvattnet från parkeringar fördröjas samt renas i biofilter samt i oljeavskiljare. Detta har modellerats i Stormtac och biofiltrets uppbyggnad beskrivs i Figur 19 nedan. Tvärsektionen följer beräkningsverktyget StormTacs rekommendationer kring lagerdjup och porositeten/hålrumsvolymen för de olika fyllningsmaterialen, vilka motsvarar 25 % för filtermaterialet och det materialavskiljande lagret, samt 40 % för makadamlagret. Tvärsnittet har ett totalt djup på 1,15 m där den sammanslagna porvolymen är 43 %.

Helikopterplattan som har planerats att anläggas på byggnadens tak bedöms inte vara en förorenad yta då släckvatten vid haveri kommer ledas till en sluten tank. Mindre utsläpp vid parkeringar och lastzoner hanteras med oljeavskiljare. Stora utsläpp, vid exempelvis olyckor, hanteras av räddningstjänsten.



Figur 19: Tvärsnitt över biofilter som har använts vid föroreningsberäkningar och beräkningar för fördröjningsvolym (hämtad från StormTac).

Föroreningsmodelleringen har även utförts för att ta fram nödvändig yta för att dimensionera ett biofilter för 2-årsregn inom parkeringar. En volym vid 2 års återkomststid har använts för planerade parkeringar. Takvatten är rent och släpps direkt till recipienten utan rening. Ytanspråket för att rena dagvattnet från planerade parkeringar i biofilter uppskattas mellan 3–10 % av hårdgjord yta, enligt anvisningar från dagvattenhandbok 2018. Resultatet framgår av Tabell 5. Beräkningarna visar ytanspråk för 10% av hårdgjord yta vilket ger god marginal.

Tabell 5: Ytanspråk för dimensionering av biofilter enligt Växjö kommun dagvattenhandbok 2018.

	Yta (m ²)	Ytanspråk för biofilter (10% av hårdgjord yta) m ²
Markparkering	1730	173
Markparkering	2580	258
Markparkering	1200	120

Modelleringen visar även att anläggning av oljeavskiljare i kombination med biofilter kan bidra med ytterligare reningseffekt. Resultatet i detalj framgår av Tabell 7 i nästa kapitel.

Svackdiken anläggs för rening av dagvatten från vägar samt lastzoner (efter rening i biofilter) i norra delen. Ytanspråk för svackdike bör motsvara ca 3–12 % av den avrinnande hårdgjorda ytan, enligt dagvattenhandboken 2018. För att uppnå kravet föreslås svackdikedet i norra delen vid lastzon utformas med en släntlutning på 1:4, vattendjup på 0,3 m, bottenbredd 0,5m och toppbredd ca 3 m och en längd av ca 200m. På illustrationsplanen visas en yta som motsvarar 7%. Se resultatet i Tabell 6.

Tabell 6: Ytanspråk för dimensionering av svackdiken enligt Växjö kommuns dagvattenhandbok 2018.

	Yta (m ²)	Ytanspråk (Växjö kommun) (7% av hårdgjord yta m ²)
Lastzoner norr	4600	320
Vägar (exkl. infart från Bergsnäsvägen)	33 000	2300

Ovan beskrivna förslag uppfyller då kravet för dimensionering av svackdiken för rening av dagvatten baserad på dagvattenhandboken.

5.1 Resultat

De scenarion som jämförs är före exploatering, efter exploatering utan dagvattenåtgärder och exploatering med rening i biofilter, svackdiken samt en oljeavskiljare enligt förslaget i föregående kapitel. Beräknade föroreningshalter jämförs med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Riktvärdesgruppens riktvärden. Resultaten kan ses i Tabell 7 nedan och är en beräkning för hela planområdet.

Tabell 7: Föroreningsberäkning före och efter exploatering. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder ($\text{kg}/\text{år}$) före och efter exploatering för detaljplanområdet. Totala reningseffekter (%) för biofilter, svackdiken och oljeavskiljare jämförs mot Riktvärdesgruppens riktvärden. Fetmarkerade värden överstiger riktvärdena.

Ämne	Riktvärde [$\mu\text{g/L}$]	Före exploit. [$\mu\text{g/L}$]	Före exploit. [$\text{kg}/\text{år}$]	Efter exploit. [$\mu\text{g/L}$]	Efter exploit. [$\text{kg}/\text{år}$]	Rening (biofilter) [%]	Efter rening [$\mu\text{g/L}$]	Efter rening [$\text{kg}/\text{år}$]
Fosfor (P)	160	96	0,19	130	0,42	68	24	0,08
Kväve (N)	2000	1700	3,3	2300	7,4	39	930	3,0
Bly (Pb)	8	20	0,040	28	0,090	95	1,4	0,0045
Koppar (Cu)	18	28	0,054	38	0,12	86	2,6	0,0085
Zink (Zn)	75	96	0,19	130	0,43	95	6,6	0,02
Kadmium (Kd)	0,4	0,33	0,00063	0,42	0,0013	94	0,025	0,00008
Krom (Cr)	10	10	0,020	14	0,045	90	0,96	0,005
Nickel (Ni)	15	11	0,021	14	0,045	90	1,4	0,0045
Suspenderat material (SS)	40000	97 000	190	130 000	420	95	6600	21
Bens[a]pyren (BaP)	0,03	0,041	0,000079	0,056	0,00018	95	0,0029	0,00001

Exploateringen innebär främst en ökad belastning avseende parametrarna kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), krom (Cr), suspenderat material (SS) och bens[a]pyren (BaP). Före reningsåtgärder överstiger ett flertal ämnen riktvärdena, vilket tyder på att någon form av reningsåtgärd är nödvändig. Föreslagna biofilter och svackdiken med kombination av oljeavskiljare minskar markant föroreningshalterna efter exploatering. Efter rening underskrider samtliga beräknade föroreningshalter Riktvärdesgruppens riktvärdena för dagvattenutsläpp.

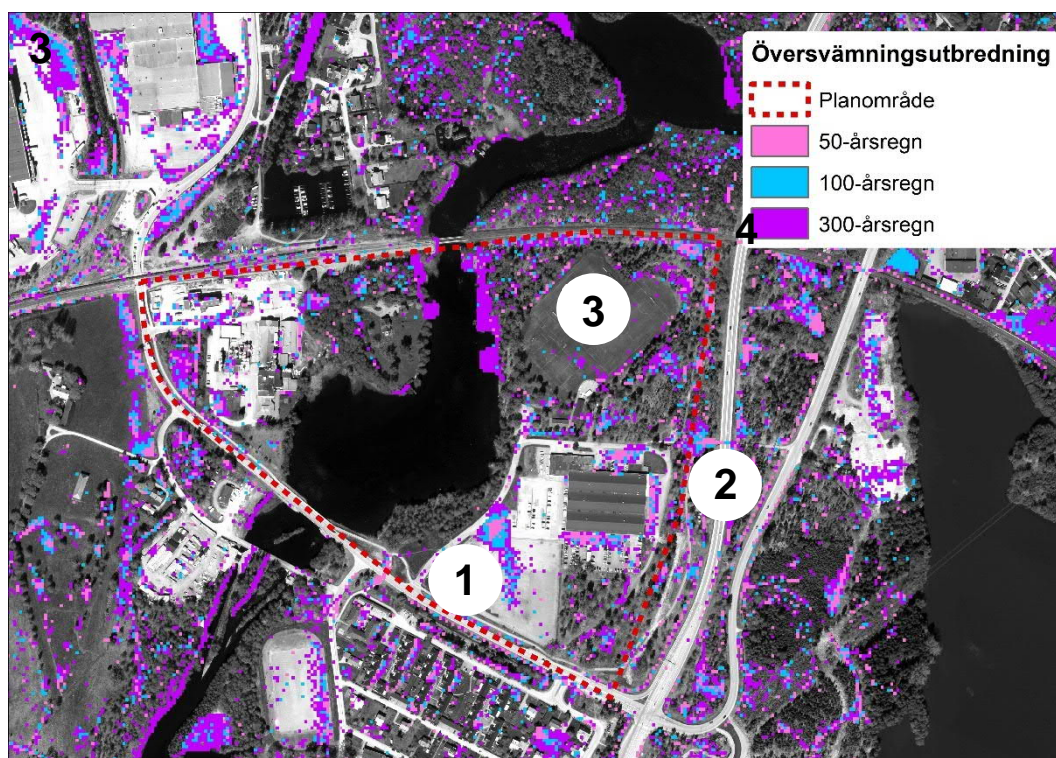
Det bedöms att föreslagna åtgärder för att hantera dagvatten från planområdet ger en god föroreningsreduktion som uppfyller krav för kvalitet. Om dessa åtgärder vidtas bedöms påverkan på vattenkvaliteten i recipienten på grund av den nya exploateringen vara försumbar.

6 Översvämning och skyfall

2014 utförde DHI en skyfallskartering över Växjö. Figur 20 visar resultatet över planområdet vid 50-, 100- och 300-årsregn.

För en mer detaljerad beskrivning av översvämningsrisk hänvisas till översvämningsutredningen.

Det är viktigt att höjdsätta planområdet så att flöden med 300 års återkomsttid kan avledas även vid högsta nivå i recipienten.

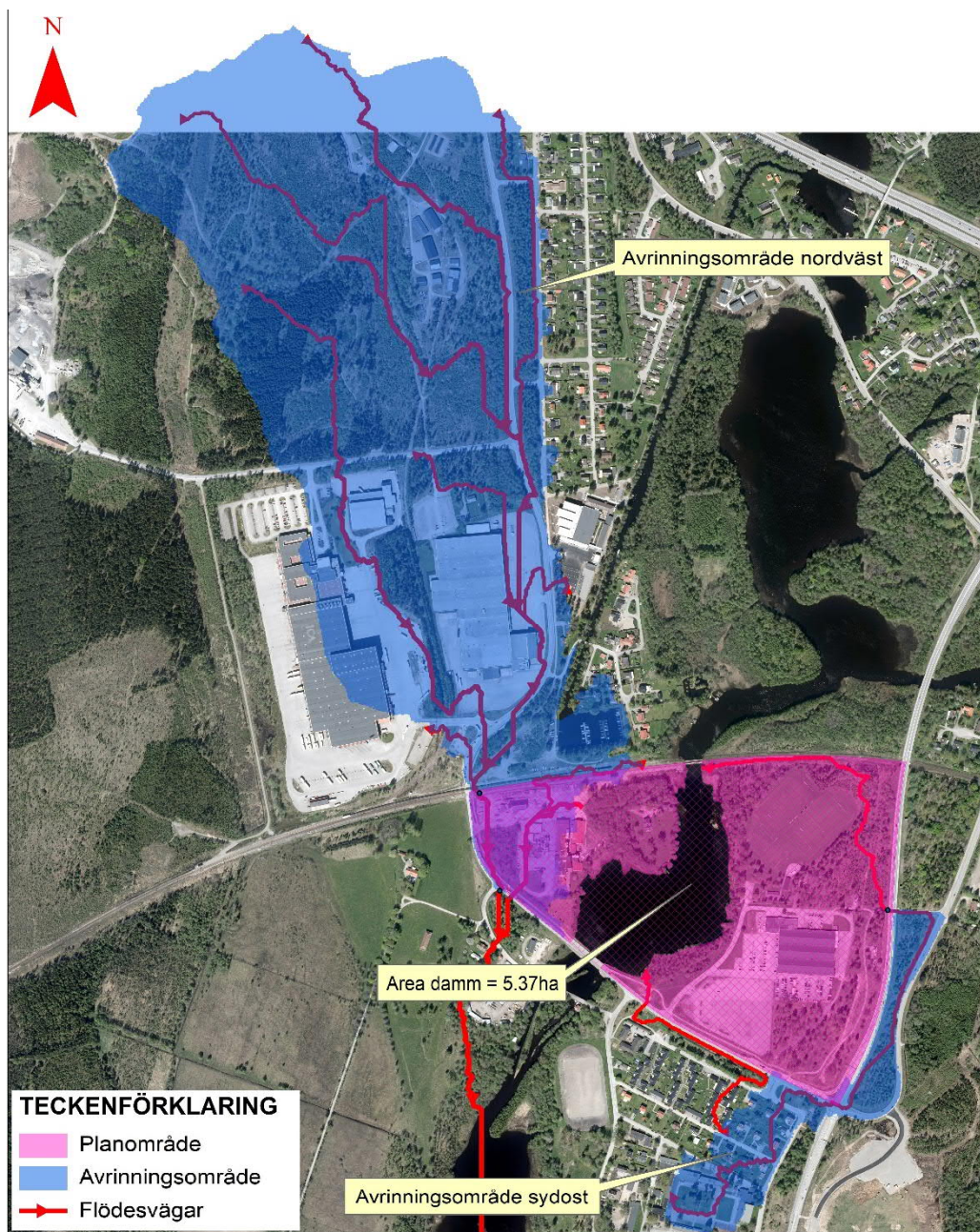


Figur 20. Bild visar resultat från skyfallskartering över planområdet, utförd av DHI, 2014.

Nedan följer en beskrivning hur skyfall kan påverka förslagen dagvattenanläggning:

1. Risk finns för översvämning där parkering och parkeringshus är planerade. I anslutning till dessa föreslås reningsanläggningar (biofilter och oljeavskiljare). Parkeringar och reningsanläggningar bör höjdsättas så att översvämning och instängda lågpunkter undviks.
2. I planområdets östra del finns en lågpunkt, dit vatten avleds från ett avrinningsområde väster om planområdet, se Figur 21. Vid platsbesök observerades tecken på att det stått vatten i denna lågpunkt. För att undvika översvämning, och att planområdet belastas av vatten utifrån, kan dagvattnet i lågpunkten tas omhand genom pumpning.

3. Vid befintlig fotbollsplan planeras parkering och lastzon. Denna utredning föreslår rening (biofilter och oljeavskiljare) av dagvattnet från dessa ytor. Parkering, lastzon och reningsanläggningar bör höjdsättas så att övervämning och instängda lågpunkter undviks.
4. I planområdets nordöstra del vid den tillkommande lokalvägen finns en lågpunkt dit vatten avleds från områdets östra del. För att undvika översvämning, och att området belastas av vatten utifrån, ska dagvattnet i lågpunkten tas omhand genom pumpning.



Figur 21: Avrinningsområden utanför planområde.