

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN

VA- & DAGVATTENUTREDNING



RAPPORT

UPPDRAGSNUMMER 30030552

2022-03-02

SWECO SVERIGE AB

UPPDRAGSLEDARE	Elisabeth Nejdmo
HANDLÄGGARE	Linn Andersson
GRANSKAD AV	Christina Wetterlundh, Mathias Andersson

Sweco
Södergatan 1

SE 462 34 Vänersborg, Sverige
Telefon +46 (0)521 57 55 50
Fax +46 (0)521 65510
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Elisabeth Nejdmo

Mobil +46 (0)701 65 75 96
elisabeth.nejdmo@sweco.se

Sammanfattning

Skanska planerar att utveckla området Sanden i Vänersborg. Sweco har på uppdrag av Skanska Sverige AB blivit ombedd att ta fram en VA- och dagvattenutredning för planerad detaljplan. Syftet med utredningen är att säkerställa att markförändringen i enlighet med detaljplanen skapar goda förutsättningar för dagvattenhanteringen samt nytt VA-nät inom planområdet.

Aktuellt planområde utgörs idag av småindustrier, handel, kontor, gata och parkeringar. Ny detaljplan ska möjliggöra att området kan användas till bostäder-, kontor- och handelsområden med mycket gröna inslag för att skapa en trevlig miljö.

Dimensionerande dagvattenflöden beräknas reduceras med förändrad detaljplan då andelen hårdgjord yta troligen minska samt att dagvattnet delvis kommer tas omhand ytligt. Vänersborgs kommun arbetar med att ta fram uppdaterade fördröjningskrav motsvarande 10 mm regn per kvadratmeter reducerad area. Totalt bör cirka 700 m³ fördröjas inom hela planområdet.

Nya markanvändningar inom planen bedöms inte öka transporten av föroreningar till recipienten, förutom en ökning av suspenderat material (SS). Rening och fördröjning av dagvattnet behöver dock ske för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå god status. Viktigast är att dagvatten från trafikerade ytor renas. Förslag på lämpliga anläggningar inom gaturummet är nedsänkta växtbäddar. Inom kvartersmark kan växtbäddar kombineras med till exempel permeabla beläggningar för att rena dagvattnet.

Nytt spill- och dricksvattensystem behöver anläggas inom området utifrån ny höjdsättning. Befintliga ledningar kommer behöva flyttas i Hantverkaregatan då denna kommer behöva ny sträckning. Nya ledningar ska förläggas i nya vägnätet och anpassas till ny höjdsättning. Befintlig pumpstation föreslås behålla sitt läge, dock kan den behöva justera sitt läge i höjd. Idag avleds aktuellt planområde delvis direkt till pumpstationen samt via intilliggande handelsområde till pumpstationen. Lokal tryckstegring inom vissa fastigheter kan bli aktuell beroende på antal våningsplan.

Framtida höjdsättning inom området bedöms möjliggöra för ytlig avledning av dagvatten i händelse av skyfall. Vägar inom planområdet bör användas som skyfallsstråk för att leda bort kraftiga regn från planområdet. Hela området, förutom Industrigatan, bedöms kunna avleda ytligt avrinnande vatten vida vägarna och vidare ut mot intilliggande kanal/Vänern/Vassbotten. Industrigatan planeras avledas mot Vassbottenleden och österut mot intilliggande detaljplan där det avleds mellan planerad bebyggelse innan det når kanalen.

För att skydda området vid höga vattennivåer i Vänern krävs att stråk skapas så att hela planområdet nås även vid extrema tillfällen. Nya gator anläggs på nivån +47,0. För Vassbottengatan höjs nyttillkommen GC-banan till +47,0. Industrigatan ges den lägre nivån +46,4. För att nå vissa delar av Industrigatan behöver några sträckor skapas genom kvartersmark. Hantverkaregatan höjs när den anläggs i ny sträckning. Tillgänglighet till befintlig bebyggelse som ska vara kvar ska tillses. Del av Vassbottenleden behöver höjas, från Järnvägsbron till och med infarten till området.

Sweco
Södergatan 1

SE 462 34 Vänersborg, Sverige
Telefon +46 (0)521 57 55 50
Fax +46 (0)521 65510
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Elisabeth Nejdmo

Mobil +46 (0)701 65 75 96
elisabeth.nejdmo@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	1
2	Underlag	1
3	Förutsättningar	2
3.1	Befintlig och planerad framtida situation	2
3.2	Avrinning	4
3.3	Dagvattenpolicy	5
3.4	Grundvatten	5
3.5	Markföroreningar	5
3.6	Recipient och MKN	5
3.7	Vattenskyddsområde	8
3.8	Befintlig VA	8
4	Beräkning - Dagvatten	9
4.1	Markanvändning	9
4.2	Dimensionerande rinntid	11
4.3	Nederbördsmängd	12
4.4	Dagvattenflöden	12
4.5	Fördröjningsvolym	13
4.6	Föroreningsberäkning	13
5	Förslag dagvattenhantering	15
5.1	Växtbädd	17
5.2	Permeabel beläggning	20
5.3	Gröna tak	20
5.4	Föroreningsreduktion	21
6	Spill- och dricksvatten	23
6.1	Dimensionerande flöden	23
6.2	Utformning framtida spill- och dricksvattennät	24
7	Skyfall och översvämning	27
7.1	Avgränsning	27
7.2	Skyfall	27
7.3	Framtida situation - översvämning	32
8	Slutsats	34

1 Bakgrund och syfte

Skanska planerar att utveckla området Sanden i Vänersborg. Området är av Vänersborgs kommun utpekad som lämpligt att omvandla från dagens industrikaraktär till ett attraktivt område med bostäder, kontor och handel. Projektet drivs som en exploatörsdriven detaljplan där exploatören ansvarar för att ta fram underlag till planhandlingar.

Sweco har på uppdrag av Skanska Sverige AB blivit ombedd att ta fram en VA- och dagvattenutredning för planerad detaljplan. Syftet med utredningen är att säkerställa att markförändringen i enlighet med detaljplanen skapar goda förutsättningar för dagvattenhanteringen samt nytt VA-nät inom planområdet. Utredningen redovisar beräknade dagvattenflöden, fördröjningsvolymerna samt uppskattad föroreningstransport från planområdet. Dagvattenutredningen ska medverka till goda förutsättningar för områdets recipient att uppnå miljö kvalitetsnorm (MKN). Uppskattade spill- och dricksvattenflöden har beräknats utifrån erhållet underlag.

2 Underlag

Nedan presenteras underlag som använts i denna utredning:

- Gestaltungsforöslag – Södra Sanden, Vänersborg. Daterad 2021-12-16. Skanska och Arkitektbyrå Design
- Vänersborg Dagvattenplan (OBS! Ej antagen). Arbetskopia daterad 2021-06-16. Planeras ersätta Riktlinjer för dagvattenhantering i Vänersborgs kommun, framtagen 2008.
- Hydrogeologiska förutsättning avseende ny detaljplan Södra Sanden, Sweco, 2022.
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Sweco, 2022.
- Klimatanpassningsstrategi för södra Sanden i Vänersborg, med avseende på höga vattennivåer i Vänern, erhållet 2022-01-17.
- Trafikutformning Sanden (arbetsmaterial 2022-01-13).
- Avledning av dag-, drän- och spillvatten – P110, Svenskt Vatten (2016).
- Distribution av dricksvatten - Svenskt Vatten P114 (2020).
- Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, rapport Nr 2019-20 Svenskt Vatten Utveckling. Thomas Larm & Godecke Blecken (2019).

3 Förutsättningar

Nedan beskrivs områdets förutsättningar med avseende på bland annat avrinning, topografi samt grundvatten som används som underlag till förslag på dagvattenhantering inom planområdet.

3.1 Befintlig och planerad framtida situation

Planområdets yta är cirka 11 ha stort. Områdets utgörs idag av småindustrier, handel, lokalvägar, parkering samt kontor. Se markerat planområde i Figur 1. Marken är huvudsakligen exploaterad med hårdgjorda ytor i form av tak och asfalt. Området är beläget på en ö och gränsar till kanaler i västra delen samt sydöstra delen. Södra delen av området gränsar till befintlig järnväg. Östra delen av planområdet gränsar till befintlig väg, Vassbottenleden. I sydvästra delen av planområdet finns ett befintligt värmeverk som planeras vara kvar. Området är flackt och marken varierar mellan cirka +45,6 - +46,8 m.ö.h.



Figur 1 Ortofoto med markerat utredningsområde. Ungefärlig detaljplanegräns redovisas med vitstreckad linje.

Området planeras omvandlas från ett industriområde till ett attraktivt bostadsområde med bostäder, kontor och handel. Se förslag på planerad exploatering i gestaltningsförslaget i Figur 2. Nya järnvägsspår och ny tågstation planeras byggas ut längst i söder.



Figur 2 Situationsplan från Gestaltningsförslag (daterad 2021-12-16).

3.2 Avrinning

Planområdet ingår idag i ett avrinningsområde, se Figur 3. Ytlig avrinning av dagvatten sker till en samlad punkt inom planområdets östra del som gränsar till Vassbottenleden. Utanför planområdesgränsen avleds dagvattnet ytligt över vägen mot intilliggande handelsområde. Även för detta område pågår omvandling till bostadsområde. Höjdsättningen öster om Vassbottenledningen medger ytlig avledning öster ut till Hamnkanalen i ungefär samma läge som röd sträckning i Figur 3.



Figur 3 Avrinningsområde med ytliga avrinningsvägar. Avrinningsområdet avser det gröna området och de ytliga avrinningsvägarna är markerade med blåa linjer inom planområdet. Röd linje visar den ytliga avrinningsvägen utanför planområdesgränsen. Planområdets ungefärliga gräns är markerad med vitstreckad linje. Vita pilar förtydligar riktningen på de ytliga flödesvägarna (SCALGO Live, september 2021).

3.3 Dagvattenpolicy

Vänersborgs kommun antog 2008 en dagvattenpolicy med tillhörande riktlinjer för dagvattenhantering samt faktablad för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). För att skapa de bästa förutsättningarna för en god resurshållning av dagvatten är det viktigt att dagvattenhanteringen planeras i ett så tidigt skede som möjligt. Kommunen förespråkar lokalt omhändertagande av dagvatten där det är lämpligt för att minska belastning samt påverkan på kommunens dagvattensystem samt planområdets recipient. Dagvattenhantering ska anpassas utifrån platsens förutsättningar.

En revidering av Vänersborgs kommuns dagvattenpolicy är under arbete. En arbetskopia, daterad 2021-06-16, av uppdaterad dagvattenpolicy har erhållits vid framtagande av denna utredning. Dagvattenplanen har uppdaterade krav vad gäller krav på fördröjning och rening av dagvatten. Vid nybyggnation och större ombyggnation ska dagvatten fördröjas och renas till en volym motsvarande minst 10 mm per kvadratmeter reducerad area för ytor med avrinningskoefficient över 0,1. Kravet gäller både på allmän platsmark och kvartersmark.

3.4 Grundvatten

Parallellt med denna dagvattenutredning tar Sweco fram en rapport om de hydrogeologiska förutsättningarna avseende ny detaljplan för Södra sanden (Hydrogeologiska förutsättning avseende ny detaljplan Södra Sanden, 2022). Undersökta grundvattennivåer har under undersökningsperioden varit belägna cirka 0,41 – 2,14 meter under markytan.

3.5 Markföroreningar

I Swecos översiktliga miljötekniska markundersökning har två områden inom planområdet konstaterats vara förorenade av oljeföroreningar i grundvatten respektive dagvatten (Översiktlig miljöteknisk markundersökning, 2022). Dessa områden är belägna i den sydvästra respektive södra delen av planområdet. Då området är utfyllt och historiskt har varit bebyggt med olika industrier kan det antas finnas fler områden med förhöjda föroreningshalter än vad som har påträffats i nuvarande översiktliga undersökning.

3.6 Recipient och MKN

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

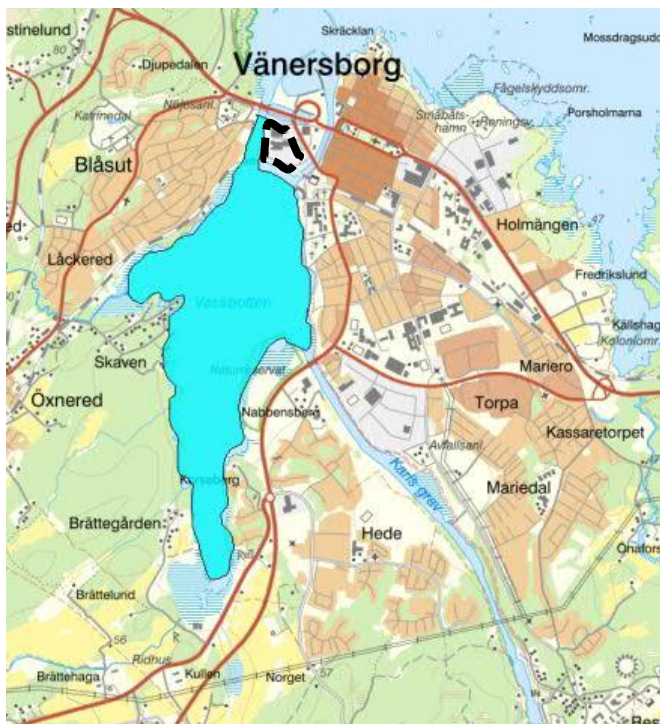
I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Aktuell cykel är förvaltningscykel 3 (2017-2021).

Förändrad exploatering av planområde ska inte försämra möjligheterna för recipienten att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer (MKN).

3.6.1 Vassbotten

Recipient för planområdet blir vattenförekomsten Vassbotten (WA10192660). Flödet rör sig delvis via Karls grav (se Figur 4), dock avleds största delen av flödet mot vattenförekomsten Vätern – Dalbosjön (WA49493602). Därför beskrivs även Vätern – Dalbosjön statusklassning samt miljö kvalitetsnormer. Oavsett om flödet avleds via Vätern eller Karls grav avleds det mot Göta älv. Vattenförekomsten har en form av en vik, men klassas som en sjö, vars utlopp sker till Göta älv. Recipienten är cirka två km² stor.



Figur 4 Vassbotten som är recipient för dagvatten från planområdet. Recipienten motsvarar turkost område. Planområdets ungefärliga gräns är markerad med svartstreckad linje (VISS, 2021-09-29).

Recipientens ekologiska status bedöms som måttlig, fisk är utslagsgivande för bedömningen. Fiskar och andra vattenlevande djur kan inte vandra naturligt till de flesta av de större vattendragen till Vätern och i utloppet Göta älv. Dammar hindrar fiskar att vandra till tillflöden och Göta älv för lek och uppväxt. Vätern regleras på ett sätt som är negativt för växter och djur inklusive fiskbestånden. Det är osäkert om viken har problem

med övergödning eller näringsämnen. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton visar på att vattenförekomsten inte har problem med övergödningensämnen. Dock har viken påverkanskällor för näringsämnen och övergödning. Förslag till ny miljökvalitetsnorm för Vassbotten är att den ska uppnå god ekologisk status 2039.

Recipienten uppnår ej god status med avseende på kvicksilver (Hg), kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter (PBDE). Gränsvärdena för kvicksilver och PDBE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av kvicksilver och PBDE har under lång tid skett både i Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Förslag till ny miljökvalitetsnorm är att den ska uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt PBDE.

Två påverkanskällor som bedöms ha betydande påverkan på vattenförekomsten är bland annat förorenade områden som kan tillföra ämnen i betydande mängd till vattenförekomsten, samt transport och infrastruktur inom vattenförekomstens avrinningsområde. Vänerhamn Lilla Vassbotten (Vänerhamn AB) nämns som påverkanskälla inom kategorin förorenade områden.

3.6.2 Vänern – Dalbosjön

Då det huvudsakliga flödet från Vassbotten avleds via Vänern – Dalbosjön beskrivs även statusen för denna vattenförekomst. Se Vänern – Dalbosjöns utredning i Figur 5.



Figur 5 Vattenförekomsten Vänern - Dalbosjön. Vattenförekomsten motsvarar turkost område. Planområdets placering i Vänersborg är markerad med en svart pil (VISS, 2021-10-01).

Vänern – Dalbosjön bedöms ha måttlig ekologisk status. Motiveringen är samma som för Vassbotten vad gäller förutsättningarna för fiskfaunan. Vattenförekomsten har däremot inte problem med näringsämnen/övergödning eller försurning. Förslag till ny miljökvalitetsnorm för Vänern - Dalbosjön är att den ska uppnå god ekologisk status 2039 (förvaltningscykel 3).

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status. Likt Vassbotten har Vänern – Dalbosjön förhöjda halter av kvicksilver (Hg), kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter (PBDE). Förhöjda halter av dioxiner och dioxinlika föreningar har uppmätts i sik, tillförlitligheten bedöms dock som mycket låg då endast sik analyserats. Förhöjda halter av perfluoroktansulfonsyra (PFOS) har även uppmätts i vattenförekomsten. Förslag till ny miljökvalitetsnorm är att den ska uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt PBDE. God kemisk status med avseende på PFOS och dioxiner/dioxinlika föreningar föreslås förlängas till målår 2027.

Likt Vassbotten är Vänern – Dalbosjön påverkad av bland annat förorenade områden samt transport och infrastruktur.

3.7 Vattenskyddsområde

I förslag till vattenskyddsföreskrifter för Göta älv och Vänersborgsvikens vattenskyddsområde är planområdet inom den inre skyddszonen. I förslagen till föreskrifter anges att avledning av dagvatten ej får anläggas utan tillstånd inom den inre skyddszonen. Undantag gäller avledning från ytor som utgörs av tomtmark, lokaligator eller GC-vägar, det vill säga att avvattning från planområdet ej kräver tillstånd.

3.8 Befintlig VA

Inom planområdet finns det ett utbyggt kommunalt ledningsnät för dricks-, spill- och dagvatten. Tillgänglig kapacitet i ledningarna är okända.

En eller flera fastigheter har eventuellt en separat spillvattenpump för att kunna avleda till det kommunala spillvattennätet, uppgifter om detta saknas.

I sydöstra delen av planområdet finns en befintlig kommunal spillvattenpumpstation. Aktuellt planområde avleds till pumpstationen idag tillsammans med intilliggande handelsområde öster om planområdet. Enligt ledningsunderlag är inkommande ledning till pumpstationen 300 mm.

Befintligt vattentryck inom Vänersborgs kommun dricksvattennät är generellt 30-40 mvp. Platsspecifika uppgifter om vattentryck i anslutning till detaljplaneområdet har inte varit tillgängligt under utredningen. Det finns en dricksvattenmodell över kommunens dricksvattennät. Inga nya beräkningar har utförts i dricksvattenmodellen för planerat planområde i denna utredning.

Dagvattnet från planområdet avleds idag via befintligt kommunalt dagvattensystem till ett antal utlopp i Vänern/Vassbotten. Det finns sju befintliga dagvattenutlopp från området. Dimensionerna på utloppen varierar mellan D 160 mm och D 600 mm.

8(34)

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN
2022-03-02
RAPPORT
VA- & DAGVATTENUTREDNING

4 Beräkning - Dagvatten

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v21.4.2) har använts för att beräkna dimensionerande dagvattenflöden och uppskattad transport av föroreningar från planområdet utifrån befintlig situation och planerad förändrad exploatering. Genom information om nederbördsdata från SMHI beräknar verktyget dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider och avrinningskoefficienter etc. med rationella metoden enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P110, 2016)

Verktygets beräkning av föroreningsbelastning baseras på ett flertal studier från olika typer av markanvändningsområden, för vilka flödesproportionella föroreningsmätningar har genomförts. På samma sätt har uppskattade schablonmässiga reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar tagits fram. Genom information om nederbördsdata från SMHI kan modellen beräkna uppskattad föroreningstransport från planområdet.

Dagvattenflöden som presenteras är beräknade vid 10-, 30- och 100-årsregn. Ledningssystem brukar dimensioneras för regn vid 2-10 års återkomsttid beroende på typ av bebyggelse enligt Svenskt Vatten P110 (2016). Återkomsttid för trycklinje i marknivå rekommenderas beräknas för 10-30 årsregn. Ett skyfallsregn antas definieras som ett 100-årsregn. En klimatkoefficient på 1,25 har använts vid beräkning av framtida dagvattenflöden för att ta hänsyn till de prognosticerade klimatförändringarna med kraftigare regn som väntas.

4.1 Markanvändning

Markanvändning och arealer för befintlig och planerad exploatering har bedömts utifrån befintlig detaljplan från 1975 samt illustration över framtida exploatering. Presenterade markanvändningar motsvarar namnen i StormTac Web och har bedömts utifrån befintlig och planerad exploatering.

En uppskattning av befintlig markanvändning och arealer av planområdet redovisas i Tabell 1.

Tabell 1 Markanvändning, avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area för befintlig situation.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]
Industriområde	7,5	0,8 ¹	3,75
Hamnområde	1,7	0,8	1,36
Gata/väg	1,8	0,8	1,44

¹ Standard är 0,5 men har höjts då majoriteten av området utgörs av tak- och asfaltsyta.

Uppskattad markanvändning och arealer för framtida exploatering redovisas i Tabell 2. Kvartersmarken har valts att definieras som centrumområde för att spegla ett område som delvis kan exploateras med bostäder, kontor, handel, torg och parker. Antagen yta

för gaturummet beräknats utifrån föreslagna gatubredder (körbana, parkering/plantering samt gångbana) för respektive gata utifrån föreslagna sektioner i trafikutformningen (arbetsmaterial 2022-01-13). Vassbottengatan: 14,5 m, Smedjegatan: 14,5 m, Industrigatan: 14,5 m Gjuterigatan: 15,5 m samt Hantverkaregatan: 15,5 m.

Tabell 2 Markanvändning, avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area efter förändrad exploatering.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]
Centrumområde	9,5	0,6 ²	6,86
Gata/väg	1,5	0,8	1,2

² Standard är 0,7 men värdet har reducerats då området bedöms ha lägre avrinning än centrumområde.

Planerat planområde har även delats in i fem mindre delområden som använts för beräkning av flöden och fördröjningsvolymen för respektive kvarter samt gata. Område 1-4 utgörs av kvartersmark. Område 5 utgörs av allmän platsmark i form av gata och väg. Se skissade delområden i Figur 6. Uppskattade arealer för respektive delområden ses i Tabell 3.

Tabell 3 Markanvändning, avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area för respektive delområde efter förändrad exploatering.

	Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]
Område 1	Centrumområde	1,7	0,6 ²	1,0
Område 2	Centrumområde	3,1	0,6 ²	1,9
Område 3	Centrumområde	2,0	0,6 ²	1,2
Område 4	Centrumområde	2,7	0,6 ²	1,6
Område 5	Gata/väg	1,5	0,8	1,2

² Standard är 0,7 men värdet har reducerats då området bedöms ha lägre avrinning än centrumområde.



Figur 6 Områdesindelning inom planområdet (Gestaltningförslag daterad 2021-12-16).

4.2 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig rinntid inom planområdet för befintlig och planerad situation har beräknats utifrån angivna rindhastigheter från Svenskt Vatten P110 (2016) samt uppskattad rinnsträcka.

Dagvattnet avleds idag via ledning till ett antal olika utsläppspunkter inom planområdet. Rinnhastigheten för ledning i allmänhet uppgår till cirka 1,5 m/s. Beräknad rinntid för befintlig situation beräknas till cirka 10 minuter. Dagvattenavledning inom framtida detaljplan antas avledas till olika dagvattenhanteringar för fördröjning och rening innan avledning till det kommunala dagvattennätet. Rinntiden efter förändrad exploatering beräknas därför öka till cirka 15 minuter.

4.3 Nederbördsmängd

Data för årsmedelnederbörd för området är hämtad från SMHI. Närmaste mätstation är Vänersborg (stationsnummer 82230). Mätstationen har varit aktiv 1856-2021. Uppmätt årlig nederbördsmängd är 837 mm/år vilket motsvarar ett korrigerat värde av 921 mm/år med faktor 1,1.

4.4 Dagvattenflöden

En uppskattning av dagvattenflöden har beräknats utifrån antagna arealer över befintliga och framtida markanvändningstyper. Beräkningen utförs endast för teoretiska förändrade flöden i och med förändrad exploatering. Nya dimensionerande dagvattenflöden bör beräknas när det är bestämt huruvida ytorna fördelas för allmän platsmark, gata och kvartermark.

Beräknade dagvattenflöden från hela planområdet har beräknats utifrån befintlig och planerad situation vid olika återkomsttider, se Tabell 4. Utifrån antagna framtida markanvändningstyper, avrinningskoefficienter och förändrad rinntid bedöms framtida avrinning reduceras med planerad framtida exploatering. Nya dimensionerande dagvattenflöden bör beräknas när arean samt områdesindelningen för respektive delområde är bestämd.

Tabell 4 Beräknade dimensionerande flöden utifrån befintlig och planerad framtida situation om dagvattnet avleds i ledning samt ytligt.

Återkomsttid	Befintlig situation [exkl. klimatfaktor]	Framtida situation [inkl. klimatfaktor]
10 år	2 000 l/s	1 600 l/s
30 år	2 900 l/s	2 300 l/s
100 år	4 300 l/s	3 400 l/s

Flöden för delområdena har beräknats för att bedöma storleksordningen på avrinningen från respektive delområde, se Tabell 5.

Tabell 5 Beräknade dimensionerande flöden utifrån planerad framtida situation för respektive delområde inom planen.

Framtida situation [inkl. klimatfaktor]

Återkomsttid	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5
10 år	230 l/s	430 l/s	270 l/s	360 l/s	370 l/s
30 år	340 l/s	610 l/s	390 l/s	530 l/s	510 l/s
100 år	500 l/s	910 l/s	590 l/s	790 l/s	760 l/s

4.5 Fördröjningsvolym

Vänersborgs kommun arbetar med att ta fram en uppdaterad dagvattenstrategi där de ställer krav på fördröjning och rening av dagvatten vid nybyggnation och vid större till- eller ombyggnationer (arbetskopia daterad 2021-06-16). Ett fördröjningskrav motsvarande 10 mm regn per kvadratmeter reducerad area eftersträvas för ytor som har en avrinningskoefficient över 0,1. Detaljplanens totala avrinningskoefficient är större än 0,1.

Fördröjningsvolymerna har beräknats för respektive delområde inom planområdet motsvarande fördröjningskrav på 10 mm regn per kvadratmeter reducerad area, se Tabell 6. Totalt uppskattas en volym av 700 m³ behöva fördröjas inom området. Behovet av erforderliga volymer bör kontrolleras då utformningen av kvartersmarken allmän platsmark är bestämd. Om större områden med låg avrinning anläggs kan behov av fördröjning behöva ses över.

Tabell 6 Beräknade fördröjningsvolymerna för respektive delområde inom planområdet.

Fördröjningsvolym (10 mm/m ² a _{red})	
Område 1	105 m ³
Område 2	190 m ³
Område 3	120 m ³
Område 4	165 m ³
Område 5	120 m ³

4.6 Föroreningsberäkning

Föroreningshalter och -mängder för befintlig och planerad exploatering har beräknats med hjälp av beräkningsverktyget StormTac Web (v.21.4.2). Arealer och markanvändningstyper som använts redovisas i Tabell 1 och Tabell 2. StormTac Web tillhandahåller schablonvärden för föroreningsbelastning från olika typer av markanvändningar.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta befintlig föroreningssituation samt hur förändrad markanvändningstyp vid exploatering påverkar dagvattnets transport av föroreningar till recipienten. Beräknade årsmedel för föroreningshalter och -mängder före och efter förändrad markanvändning, utan rening, redovisas i Tabell 7. Observera att beräknade föroreningshalter och -mängder är en uppskattning baserat på en viss markanvändningstyp i StormTac. Verkliga värden kan skilja mot verkliga och framtida transporter av föroreningar. Beräkningen ger endast en indikation av storleksordningen för respektive förorening.

Den eventuella oljeförorening i dagvatten som iakttagits vid den miljötekniska markundersökningen (Översiktlig miljöteknisk markundersökning, 2022) kan i verkligheten skilja sig mot det beräknade oljeindexet i Tabell 7.

Tabell 7 Beräknade föroreningshalter och -mängder från StormTac Web (v21.4.2) för nuvarande och framtida situation utan rening. Fetmarkerade värden visar på det högre värdet.

	Nuvarande situation [kg/år]	Framtida situation utan rening [kg/år]	Nuvarande situation [µg/l]	Framtida situation, utan rening [µg/l]
P	17	17	220	220
N	130	130	1800	1800
Pb	1,3	1,1	17	14
Cu	2,5	1,5	33	19
Zn	13	8	170	100
Cd	0,059	0,057	0,78	0,73
Cr	0,66	0,35	8,7	4,5
Ni	0,81	0,58	11	7,4
Hg	0,004	0,004	0,05	0,05
SS	6 100	6 400	80 000	82 000
Oljeindex	110	89	1 400	1 100

Samtliga befintliga markanvändningstyper bedöms bidra till föroreningstransport till recipienten idag. Föreslagen markanvändning i ny detaljplan medför generellt till minskad transport av metallföroreningar. Transporten av näringsämnen beräknas i framtiden förbli oförändrat. Transporten av suspenderat material beräknas dock öka något med förändrad markanvändning.

Planområdets befintliga markanvändning, trafikintensitet och hantering av industrimaterial är några av de faktorer som har påverkan på dagvattnets kvalitet. Vanliga dagvattenföroreningar från trafikerade ytor innefattar bland annat metaller och olja till följd av läckage av drivmedel, slitage av bromsbelägg och vägbana m.m. vilket förklarar höga halter av metaller och olja. Då Vassbotten samt Vänern – Dalbosjön bedöms ha betydande påverkan från bland annat transport och infrastruktur, bör dagvatten från främst trafikerade ytor (gator, parkeringar, infarter etc) avledas till en dagvattenhantering med renande och fördröjande funktion. Takytor och innergårdar som ej är trafikerade bedöms ej ha samma behov av rening utifrån dess markanvändning.

5 Förslag dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering syftar till att omhänderta avrinnande dagvatten med utgångspunkt att rena och fördröja dagvattnet innan avledning till Vänern. För att förbättra förutsättningarna för recipienten att uppnå god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus rekommenderas dagvattnet inom planen renas. Som tidigare nämnts är det viktigt att dagvatten från främst trafikerade ytor renas. Enligt beräknade föroreningshalter och -mängder kan förändrad markanvändning med ny detaljplan medföra till en ökad transport av suspenderat material (SS). För att transporten av föroreningar ej ska öka med förändrad markanvändning bör transporten av suspenderat material reduceras med cirka 5%.

Dagvattnet förespråkas hanteras i öppna dagvattenlösningar vilket ofta ger ett stort estetiskt värde och uppskattas av allmänheten. Öppna lösningar innebär oftast att anläggningen innehåller växtlighet, vilket bidrar till bland annat en jämnare temperatur i bebyggda miljöer. Växter och vatten inbjuder till ytor att vistas på. Öppen dagvattenhantering ger också förutsättningar för rening och fördröjning, samt att vattnet har möjlighet att avdunsta och renas längsmed vägen.

Dagvattenhantering med infiltrerande funktion bör ej anläggas på platser där förorenad mark förekommer, detta för att undvika att föroreningar avleds till grundvattnet eller vidare mot recipienten.

Kvartersmarken föreslås i framtiden omhänderta dagvattnet lokalt innan vidare avledning till det kommunala dagvattennätet. Dagvatten från allmän platsmark och gata rekommenderas att omhändertas separat före avledning till recipient.

Yta för dagvattenhantering bör avsättas i planen utifrån framtida planerad höjdsättning. Dagvattenhantering bör säkerställas i plankartan, alternativt genom bygglov inom kvartersmark.

Huruvida dagvattnets ytliga flödesvägar kommer förändras med ny detaljplan är vid utredningens framtagande oklart. Höjdsättningen och avledningen till recipienten av framtida dagvattensystem behöver studeras vidare för att anpassa till framtida ny höjdsättning. Befintliga utlopp längsmed detaljplanens gränser kommer i framtiden behöva anpassas till ny höjdsättning för att ej påverkas av Vänerns framtida vattennivå.

Inom flerfamiljshusområdena kan växtbäddar anläggas tillsammans med exempelvis permeabel beläggning för att minska avrinningen och öka infiltrationen, se exempel på grönområden i Figur 7. Inom kvartersmarken kan växtbäddarna anläggas som upphöjda eller nedsänkta beroende på hur den avrinnande ytans läge är i förhållande till växtbädden. Inom parkområde med kombinerad exploatering kan större grönytor med växtbäddar och permeabel beläggning anläggas intill kanalen för dagvattenhantering, se exempel i Figur 8.

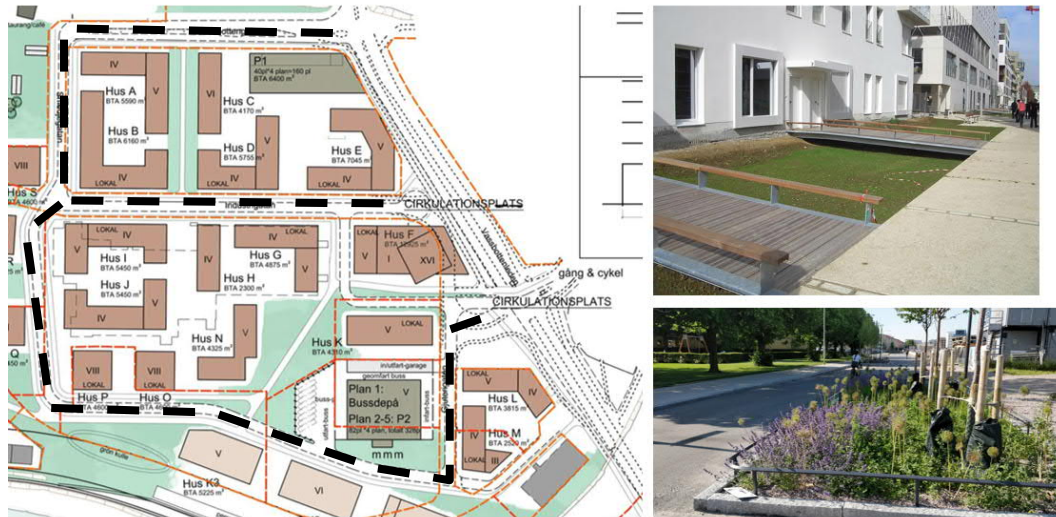


Figur 7 Förslag på dagvattenutformning inom flerfamiljshusområde, område markerat med svartstreckad linje. Gestaltungsförslag daterad 2021-12-16. Bilder: Sweco.



Figur 8 Förslag på dagvattenhantering inom kvartersmark/parkmark mot kanalen, område markerat med svartstreckad linje. Gestaltungsförslag daterad 2021-12-16. Bilder: Sweco.

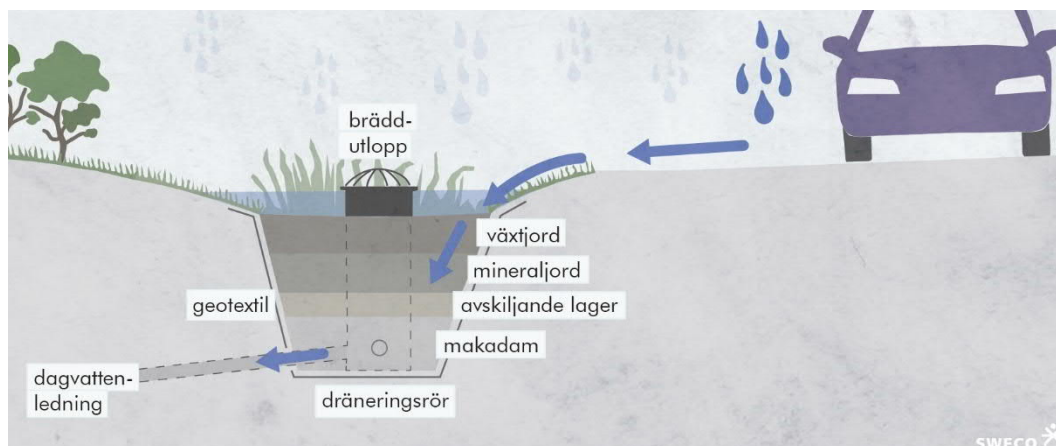
Dagvatten från gatustrukturen lämpar sig bäst att avledas till växtbäddar för god rening och fördröjning, se exempel i Figur 9. Växtbäddar kan i gatustrukturen anläggas växelvis, exempelvis i samma stråk som parkeringarna.



Figur 9 Förslag på dagvattenutformning i gatustråk, sträcka markerat med svartstreckad linje. Gestaltungsförslag daterad 2021-12-16. Bilder: Sweco.

5.1 Växtbädd

En växtbädd har både renande och fördröjande funktion. Vid mindre regn fördröjs dagvattnet på växtbäddens yta innan det infiltrerar vidare ner i växtbäddens olika lager, se exempel i Figur 10. Genom att sänka ner växtbädden i förhållande till omgivande mark skapas en fördröjningsvolym som bidrar till utjämning av dagvatten ovan växtbäddens yta. När det gäller fördröjning så är det de första 10-20 mm nederbörd som anläggningen kan förväntas omhänderta i fördröjnings- och översvämningssonen. Generellt rekommenderas förhållandet mellan anläggningens yta och avrinningsområdets yta vara mellan 1-3%. Det förekommer dock mindre och större anläggningar (Svenskt vatten utveckling, 2019).



Figur 10 Exempel på växtbädd som är nedsänkt.

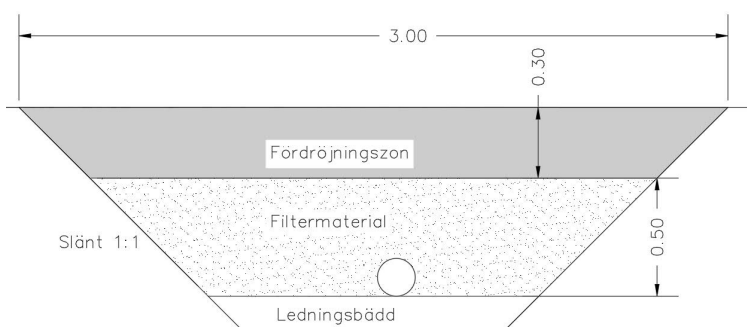
Ett rekommenderat djup i fördröjningszonen är mellan 100-300 mm. Förutsättningen för att erhålla god rening är att placeringen av bräddbrunnen är över filtermaterialet. En högre bräddhöjd ger mer tid för infiltration innan dagvattnets nivå når bräddnivån. Bräddbrunnen placeras lämpligen 100-300 mm över filtermaterialet. Höjden väljs utifrån den vattenvolym som ska fördröjas och renas. Filtermaterialets porvolym räknas ofta inte in eftersom i händelse vid kraftigt regn hinner inte filtermaterialet fyllas och därmed inte utnyttjas (Svenskt vatten utveckling, 2019).

Filtermaterialets rekommenderade djup beror av vad som planteras i växtbäddarna. Ska det anläggas en gräsyta eller planteras perenner bör filtermaterialet vara minst 400 mm och för buskar minst 600 mm. För träd rekommenderas ett minsta filterdjup på 800 mm (Svenskt vatten utveckling, 2019).

För att erhålla god rening av dagvatten är val av filtermaterial av yttersta vikt då det i stor utsträckning ger förutsättning för reningen, vegetationen, infiltrationen och till viss del fördröjningen. Material som inte är anpassade för rening av dagvatten ska undvikas. I vissa fall väljs material som innehåller relativt höga halter av näringsämnen och organiskt material och som har hög vattenhållande kapacitet för att gynna planterad växtlighet. Dessa filtermaterial påverkar reningen negativt. Växtvalen i växtbäddarna ska anpassas till filtermaterialet.

5.1.1 Utformningsexempel växtbädd

Ett förslag på dimensionering av en växtbädd ses i Figur 11. Fördröjningszonen har ett djup av 30 cm vilket är inom rekommendationerna. Filtermaterialets djup har antagits till 50 cm. Bredden av växtbädden har antagits till 3 m med en slänt på 1:1. Med denna utformning har växtbädden en fördröjningskapacitet i fördröjningszonen på 0,8 m³/m växtbädd. Observera att denna volym är exklusive volymen i filtermaterialet då det är rekommenderat att dimensionera fördröjningszonen enligt fördröjningskravet. Om volymen i filtermaterialet skulle räknas in skulle det medföra en fördröjningskapacitet på 1,1 m³/m växtbädd.



Figur 11 Exempel på dimensionering av växtbädd.

Vilken yta detta skulle motsvara, med en bredd av 3 m samt beräkning av fördröjning endast i fördröjningszonen (0,8 m³/m växtbädd), för respektive delområde redovisas i Tabell 8. Beräknade erforderliga ytor motsvarar cirka 2-3% av delområdenas totala arealer, vilket är enligt rekommendationerna för förhållandet mellan växtbädd och avrinningsområdet.

Tabell 8 Beräknad erforderlig yta enligt föreslagen utformning på växtbädd. Observera att ytorna motsvarar fördröjningsvolym endast i växtbäddens fördröjningszon.

Erforderlig ytlig yta för föreslagen utformning på växtbädd

Område 1	ca 400 m ²
Område 2	ca 710 m ²
Område 3	ca 450 m ²
Område 4	ca 620 m ²
Område 5	ca 450 m ²

5.2 Permeabel beläggning

För att minska avrinning och samtidigt rena dagvattnet kan permeabel beläggning anläggas inom kvartersmarken. En viss behandling och rening sker när dagvattnet infiltrerar genom ytbeläggningen och i underliggande marklager om makadam anläggs under den permeabla beläggningen, se exempelskiss i Figur 12.

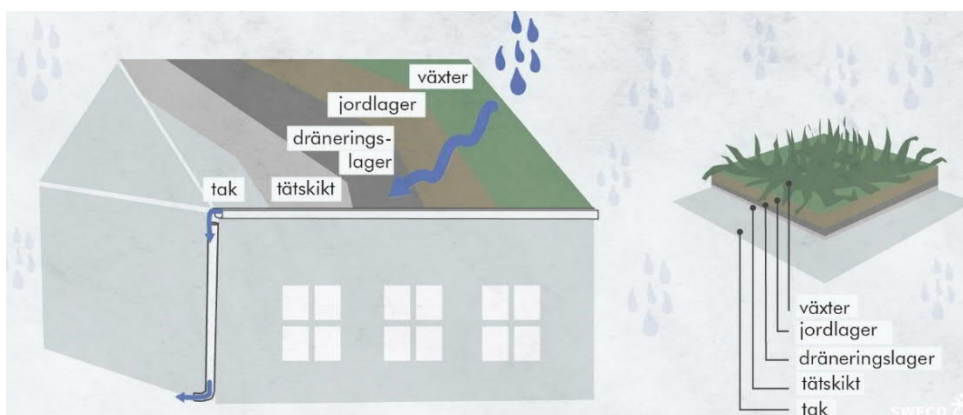
Exempel på permeabel beläggning kan vara pelleplattor eller betongplattor med gräs i hålen för att skapa en grönare yta. Den permeabla ytan anläggs på en vattengenomsläpplig överbyggnad. För att erhålla god infiltrering under tid är det för livslängden viktigt med god drift och underhåll av anläggningarna. Anläggning av en permeabel lösning inom gatutrymmet sätts igen fortare än om det anläggs inom torg- eller flerfamiljshusområde med enbart gång- och cykeltrafik.



Figur 12 Illustration av permeabel beläggning.

5.3 Gröna tak

Delar av takytorna inom området kan utformas med vegetationsbeklädnad för att skapa gröna inslag inom kvartersmarken, se exempel på utformning i Figur 13. Växtligheten reducerar avrinningen vid mindre regn, men bidrar också till bättre luftkvalitet, minskat buller och ökad biologisk mångfald. Vid anläggning av gröna tak är det viktigt med regelbunden skötsel. Val av växtlighet rekommenderas anpassas till det lokala klimatet och intilliggande miljö. Det primära syftet med gröna tak är att minska avrinningen från tak och inte rening. Nackdelen med gröna tak är att det finns risk för näringsläckage då växterna ibland behöver gödslas. För att undvika hög transport av näringsämnen rekommenderas mindre näringskrävande växter anläggas.



Figur 13 Exempelutformning av grönt tak.

5.4 Föroreningsreduktion

Dagvattnet bör renas för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå god status med avseende på ekologiska och kemiska parametrar. Generella reningseffekter för växtbädd och permeabel beläggning redovisas i Tabell 9. Observera att gröna tak som beskrivits som ett förslag på dagvattenhantering ej bedöms medföra till rening av dagvatten utan endast reducera avrinningen. Genom att rena dagvattnet i någon av följande dagvattenhanteringar reduceras transporten av suspenderat material (SS) till under befintliga nivåer.

Tabell 9 Generella reningseffekter (%) för växtbädd och permeabel beläggning, hämtat från StormTac Databas (v.2022-01-09).

	Växtbädd	Permeabel beläggning
P	65	65
N	40	75
Pb	80	70
Cu	65	75
Zn	85	95
Cd	85	70
Cr	55	70
Ni	75	65
Hg	80	45
SS	80	90
Olja	70	85

Planerad ny detaljplan bedöms skapa goda förutsättningar för rening av dagvattnet innan avledning till recipient. Trots att transporten av metallföroreningarna bedöms reduceras och näringsämnen förbi oförändrade med ny markanvändning, rekommenderas dagvattnet renas för att generellt reducera transporten av föroreningar till recipienten.

I VISS är det osäkert om vattenförekomsten Vassbotten har problem med övergödning/näringsämnen. Genom rening av dagvattnet reduceras transporten av näringsämnen till recipienten. Genom väl anpassade filtermaterial och växtval i växtbäddarna tillsammans med god dimensionering av växtbäddarna kan reduktionen av föroreningar optimeras. Likaså för permeabel beläggning, dock är risken större för igensättning vilket i sin tur skulle leda till att dagvattnet ej kan tas omhand.

Vattenförekomsten Vassbotten bedöms i VISS vara påverkad av förorenade områden som kan tillföra ämnen i betydande mängd till vattenförekomsten. I Swecos översiktliga miljötekniska markundersökning (2022) rekommenderas saneringsåtgärder vid de områden där oljeföroreningar har noterats i förhöjda halter i grund- respektive dagvatten. Det är dock oklart hur stor del av oljeföroreningarna som faktiskt transporteras via grund- och dagvattnet till recipienten idag. Om dessa områden saneras bedöms belastningen av oljeföroreningar till recipienten reduceras.

6 Spill- och dricksvatten

Nedan redovisas beräknade uppskattade spill- och dricksvattenflöden för planerad bebyggelse inom planerat planområde, följt av förslag på framtida utformning av nytt spill- och dricksvattennät.

6.1 Dimensionerande flöden

En uppskattad beräkning av framtida dricksvattenförbrukning och spillvattenavledning har utförts för planerad exploatering. Det underlag som använts i detta tidiga skede är inte tillräckligt för att dimensionera ledningsnätet inför byggskedet. Det är därför viktigt att den dimensionerande dricksvattenförbrukningen och spillvattenavledningen beräknas på nytt med mer exakta uppgifter när det finns mer detaljerat underlag att tillgå.

Uppskattade beräknade dimensionerande flöden som presenteras utgår från ett antal antaganden som presenteras nedan:

- En lägenhet antas ha en yta av 100 m². Antalet boende per bostad har antagits till 1,8 (Svenskt Vatten. P114).
- I Boverkets byggregler anges att dimensionerande persontäthet är 1 person per 10 m² nettoarea för kontor. Om man tar hänsyn till allmänna utrymmen, lager, trapphus med mera uppskattas persontätheten till cirka 1 person per 20 m² BTA.

Uppskattade spill- och dricksvattenflöden har beräknats utifrån angivna BTA från illustration daterad 2021-11-26. Indata för uppskattad beräkning av spill- och dricksvattenförbrukning:

- Total BTA bostäder: 93 750 m² BTA
- Totalt BTA kontor: 26 515 m² BTA
- Antal PE flerbostadshus: 1 700 personer
- Antal PE kontor: 1 300 personer
- Förbrukning per person och lägenhet: 136 l/p, d (Svenskt Vatten P114, 2020)
- Förbrukning kontor/handel: 40 l/p, d (Svenskt Vatten P114, 2020)
- Inläckage (spillvatten): 0,2 l/s, ha (Svenskt Vatten P110, 2016)
- Maxdygnsfaktor: 2
- Maxtimfaktor: 3

Observera att maxdygns- och maxtimsfaktorerna kan komma att behöva justeras i senare skede för att anpassas till lokal data då mer förutsättningar är bestämda.

6.1.1 Dricksvatten

Dricksvattenförbrukningen för bostäder kan antas vara högst på morgonen eller på kvällen medan det för kontor kan antas vara högst mitt på dagen. Maxförbrukningen för bostäder och verksamheter sammanfaller oftast inte samtidigt, därför har ett scenario med maximal hushållsförbrukning kombinerad med ett medelvärde för verksamheter studerats. Detta görs genom att inkludera maxdygn- och maxtimfaktorn i det dimensionerande flödet för bostäderna. Dimensionerande flödet för kontor beräknas endast med maxtimfaktor.

Dimensionerande flöde vid högsta timförbrukningen beräknas till cirka 18 l/s (16 l/s för bostäder + 2 l/s för kontor).

Då bostäder högre än åtta våningar planeras byggas inom planområdet rekommenderas ett brandvattenuttag om 20 l/s enligt Svenskt Vatten P114 (2020). Dimensionerande förbrukning vid kritiskt driftförhållande beräknas till cirka 30 l/s.

6.1.2 Spillvatten

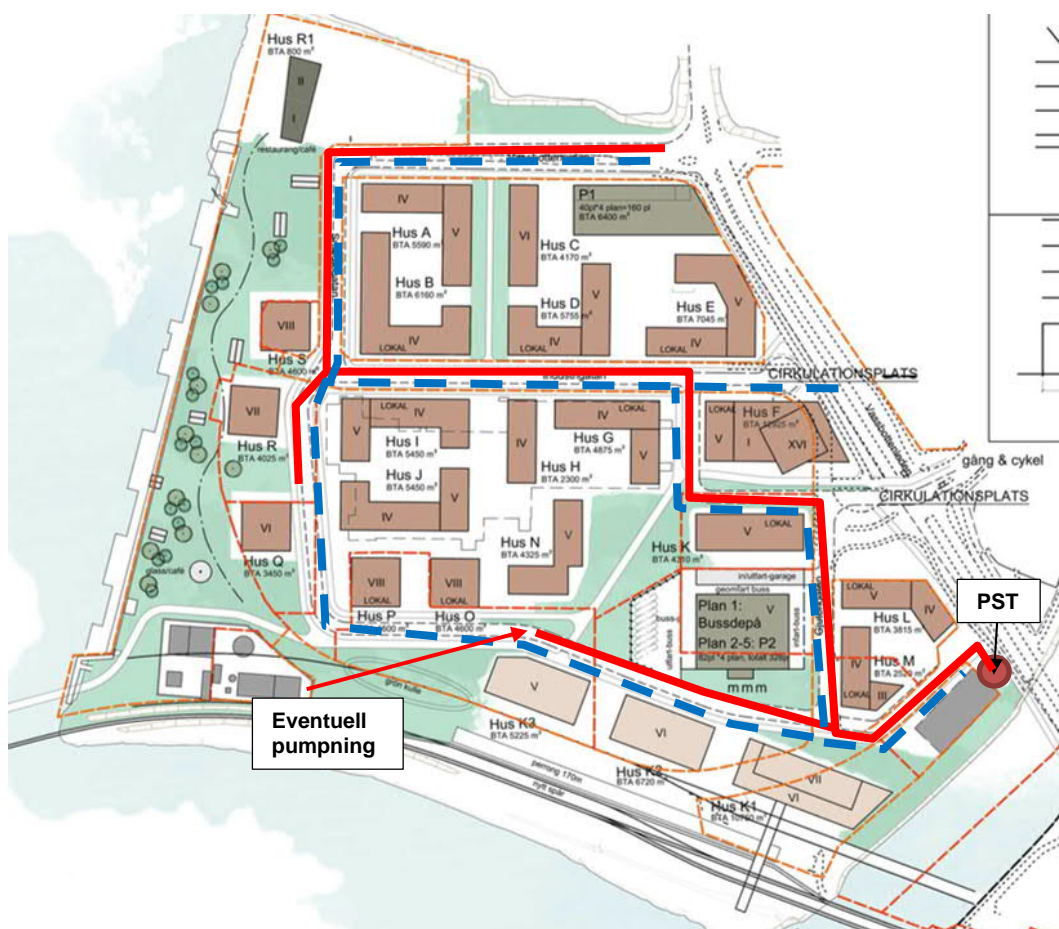
Beräkning av dimensionerande spillvattenflöden är behäftad med stora osäkerheter. Eftersom spillvattenledningar måste vara dimensionerade för att klara alla förkommande flöden utan uppdamning ska en säkerhetsfaktor öka det dimensionerande flödet vid val av ledningsdimension. Därför beräknas dimensionerande spillvattenflöden med en säkerhetsfaktor på 1,5. I framtiden antas ett visst inläckage ske i spillvattenledningarna, därför antas ett tillskottsvattenflöden på 0,2 l/s, ha inom området (Svenskt Vatten P110, 2016).

Beräknat dimensionerande flöde för totala planområdet uppskattas uppgå till cirka 33 l/s (inkl. ett eventuellt framtida inläckage om 2 l/s).

6.2 Utformning framtida spill- och dricksvattennät

Med ny detaljplan planeras läget på vägar och kvartersmark förändras, vilket i sin tur kommer påverka befintligt kommunalt ledningsnät. Ny tågstation med utökat järnvägsspår påverkar placering av kvarter och gator. Befintliga ledningar kommer behöva flyttas i Hantverkaregatan då denna kommer behöva ny sträckning.

Framtida ledningsnät kommer behöva anpassas till ny utformning av området. Översiktligt förslag på visas i Figur 14. Nytt spill- och dricksvattennät behöver anläggas inom planområdet och anpassat till nytt vägnät samt eventuella höjdförändringar inom planen. Det är viktigt att ledningsstråken tas hänsyn till i fortsatt planering av områdets utformning. Utifrån planerad framtida höjdsättning bedöms hela området kunna avledas med självfall till pumpstationen. Eventuellt behöver en fastighet en enskild pump för att trycka spillvattnet till kommunens självfallsledning, se Figur 14.



Figur 14 Schematisk skiss över förslag på framtida dricks- och spillvattennät. Röd linje: nytt spillvattensystem med självfall. Röd pil: eventuell pumpning från fastighet. Röd cirkel: pumpstation. Blåstreckad linje: nytt dricksvattensystem.

Det finns en sättningsrisk för ledningar inom området enligt Swecos utredning Hydrogeologiska förutsättningar avseende ny detaljplan södra Sanden (2016) som bör beaktas vid framtida projektering.

Tryckstegring inom vissa fastigheter kan bli aktuellt beroende på antalet våningsplan. Generella rekommendationer i Svenskt Vatten P114 (2020) rekommenderas det lägsta trycket i det allmänna ledningsnätet vid förbindelsepunkt ej understiga 15 mvp över högsta tappstället. Vilka fastigheter som behöver tryckhöjning bör utredas vidare när antalet våningsplan är bestämda. Dimensionering av framtida dricksvattenledningar bör kontrolleras med kommunens dricksvattenmodell.

Placering av framtida brandposter studeras närmare i förprojekteringskedet samt eventuellt behov av sprinklerlösningar för vissa fastigheter beroende på dess utformning. Ett lämpligt avstånd mellan brandposter i områden med släckning från brandposter är

150 meter enligt Svenskt Vatten P114 (2020). Dock bör placering samordnas med räddningstjänst i förprojekteringskedet.

Idag avleds aktuellt planområde delvis direkt till pumpstationen samt via intilliggande handelsområde till pumpstationen. Om planområdet förändrar höjdsättningen kan pumpstationens höjdläge behöva anpassas till nya höjder. Dock antas pumpstationen vara i befintligt läge i plan. Nya ledningar ska anpassas så att de med självfall kan avledas till pumpstationen från bostäder och verksamheter. Det är viktigt att tillse att intilliggande handelsområde kan avleda sitt spillvatten till pumpstationen.

Det är idag okänt hur befintlig pumpstation är dimensionerad för aktuellt område samt intilliggande handelsområde. Pumpstationens utformning och dimensionering behöver ses över för att ha tillräcklig kapacitet vid förändrad bebyggelse. Befintliga pumpar kan behöva bytas ut och pumpstationen kan behöva projekteras om för att klara framtida flöden.

26(34)

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN
2022-03-02
RAPPORT
VA- & DAGVATTENUTREDNING

7 Skyfall och översvämning

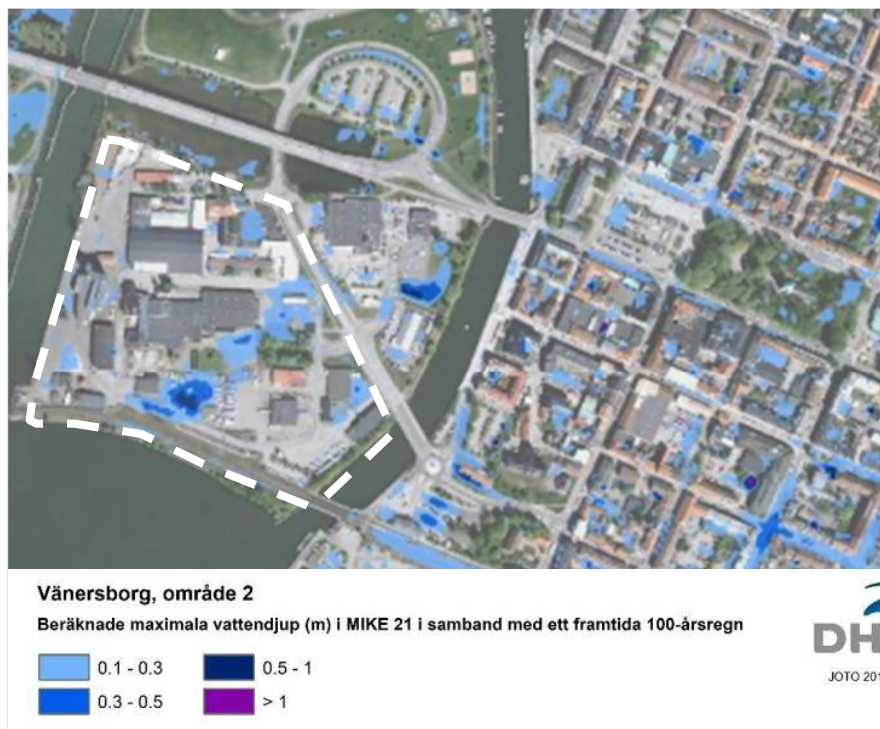
7.1 Avgränsning

Förslag på strategi för översvämningsskydd (daterad 2016-10-11) för aktuellt planområde har tidigare tagits fram av Ramböll. I förslag på strategi för översvämningsskydd för Sanden från 2016 tas möjligheten att sponta in Sanden upp. I ett bemötande från Sweco (daterad 2019-09-05) bedöms detta ej vara en rimlig lösning. Sponten kan orsaka en indirekt översvämning via att grundvatten däms upp innanför sponten även i fall då normal väderlek råder. Lösningen skulle innebära en svårbyggd lösning samtidigt som den riskerar att ej fungera, varför lösningen ej beskrivs vidare i denna utredning.

7.2 Skyfall

7.2.1 Befintlig situation

I händelse av skyfall går dagvattensystemen fulla och vatten avleds ytledes på marken till den lägsta punkten som i sin tur kan göra att vatten blir stående. En skyfallskartering för Vänersborgs kommun togs fram av DHI juni 2018, resultaten presenteras i denna utredning. Utifrån skyfallskarteringen, som utgår för befintliga förhållanden, riskerar vissa lågpunkter att ha ett vattendjup på 0,1-1,0 m vid ett 100-årsregn, se Figur 15.



Figur 15 Urklipp från skyfallskarteringen för Vänersborgs kommun (DHI, 2018). Blåa områden visar ansamling av vatten vid ett 100-årsregn. Planområdets ungefärliga gräns är markerad med vitstreckad linje.

De ytliga flödesvägarna till lågpunkterna redovisas i Figur 16. Enligt DHIs simulering kan ett maximalt flöde om >20 l/s/m uppnås till vissa lågpunkter. Utifrån flödespilarna hålls yttligt avrinnande vatten inom planerat planområde. Utifrån Scalgo Lives analys bedöms dock yttligt avrinnande flöde från aktuellt planområde kunna ledas österut över Vassbottenleden mot intilliggande planområde, se Figur 3.



Vänersborg, område 2

Beräknade maximala flöden (l/s/m) i MIKE 21 i samband med ett framtida 100-årsregn



Figur 16 Urklipp från skyfallskarteringen för Vänersborgs kommun (DHI, 2018). Färgade områden visar flödesvägar och svarta pilar visar flödesriktning vid ett 100-årsregn. Planområdets ungefärliga gräns är markerad med vitstreckad linje.

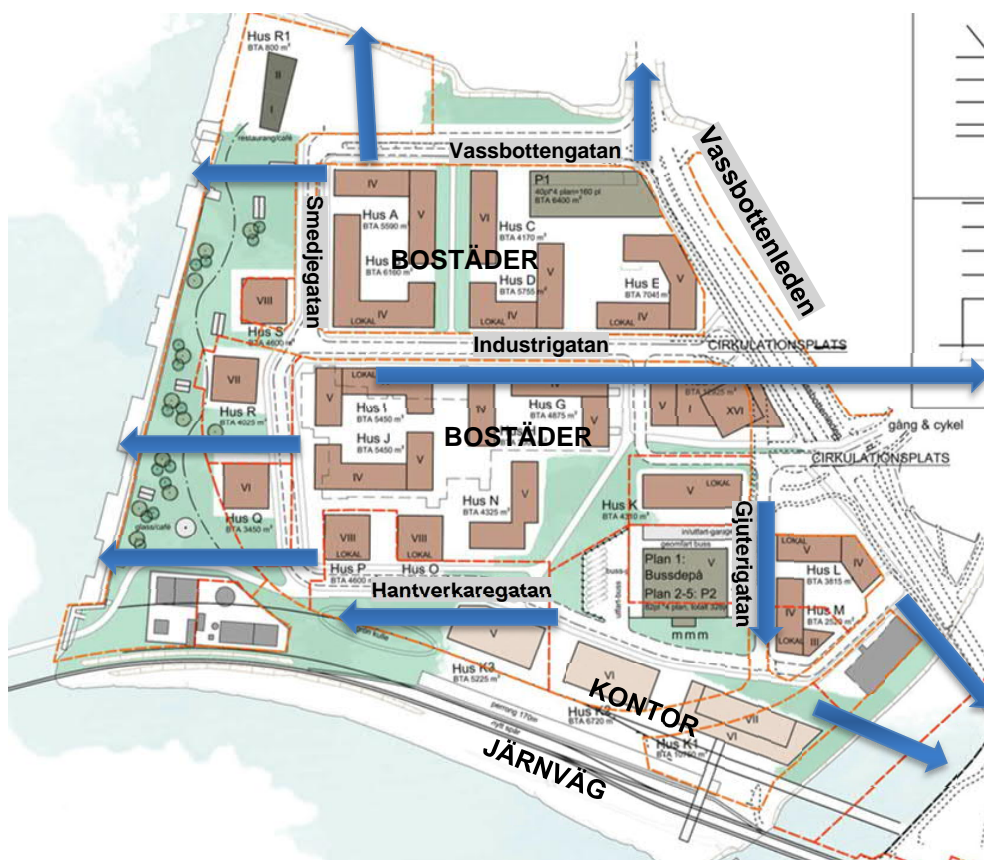
7.2.2 Framtida situation - skyfall

Vid projektering av mark och gata bör inga lågpunkter skapas inom planområdet. Ytligt avrinnande vatten bör avledas till intilliggande vattenförekomst.

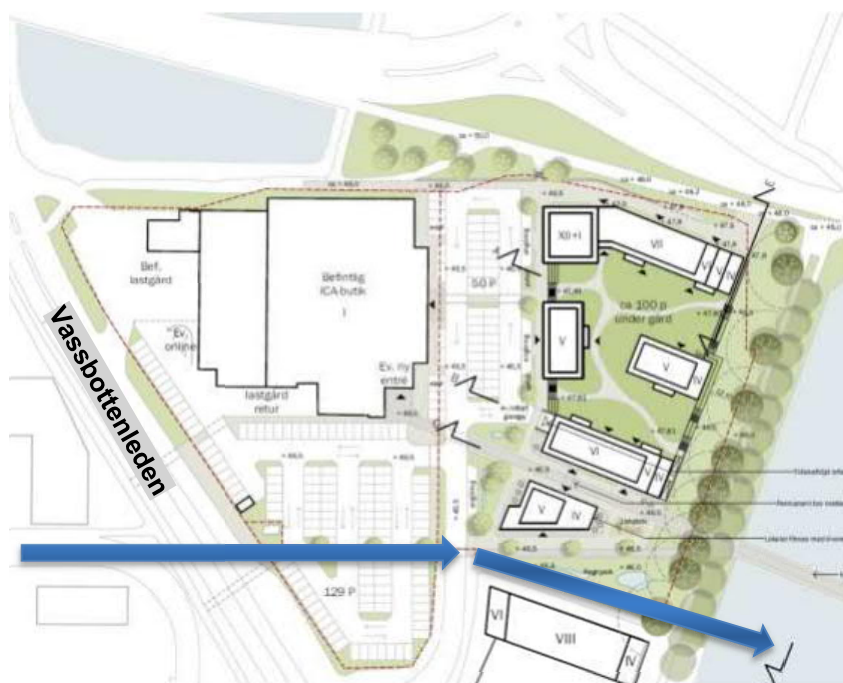
Om lågpunkter anläggs inom området bör det tillses att en stigande vattennivå ej påverkar ny bebyggelse eller vägar. Vid ett skyfallsregn bör ytligt avrinnande vatten kunna ledas mot huvudvägarna som i sin tur kan agera ytliga flödesvägar inom detaljplanens område. Höjdsättningen inom kvartersmarken bör tillse att byggnader ej utgör barriärer för ytligt avrinnande vatten att ta sig vidare.

Ytliga flödesvägar (i händelse av skyfall eller översvämning) som bör eftersträvas med ny höjdsättning ses i Figur 17. Gatustråken bör som tidigare nämnts nyttjas som skyfallsstråk i största möjliga mån. Om det interna gatustråket eller kvartersmarken höjdsätts så att vatten ytligt avleds mot Vassbottenleden ska vattnet kunna avledas mellan Vassbottenleden och ny bebyggelse till närmaste utsläppspunkt till kanalen/Vänern. Alternativt om ytligt avrinnande vatten det avleds över Vassbottenleden mot intilliggande detaljplan och handelsområde i Figur 3.

Ytliga flödesvägar (i händelse av skyfall eller översvämning) som bör eftersträvas med ny höjdsättning ses med schematiska flödespilar i Figur 17. Gatustråken bör som tidigare nämnts nyttjas som skyfallsstråk i största möjliga mån. Samtliga vägar inom planområdet, utöver Industrigatan, bedöms kunna avledas inom planen och vidare ut till kanalen/Vänern/Vassbotten. Industrigatan planeras avledas mot Vassbottenleden, vilket gör det svårt att avleda ytligt avrinnande vatten från vägen inom planområdet. I händelse av skyfall eller översvämning ska ytligt avrinnande vatten kunna ledas österut på Industrigatan och över Vassbottenleden mot intilliggande detaljplan. Väl inne vid intilliggande detaljplan ska vattnet kunna avledas mellan planerad bebyggelse och vidare mot kanalen, se Figur 18. I södra delen av planområdet bör marken luta från järnvägen iför att ej skapa ett instängt område eller att järnvägen agerar som någon form av barriär.

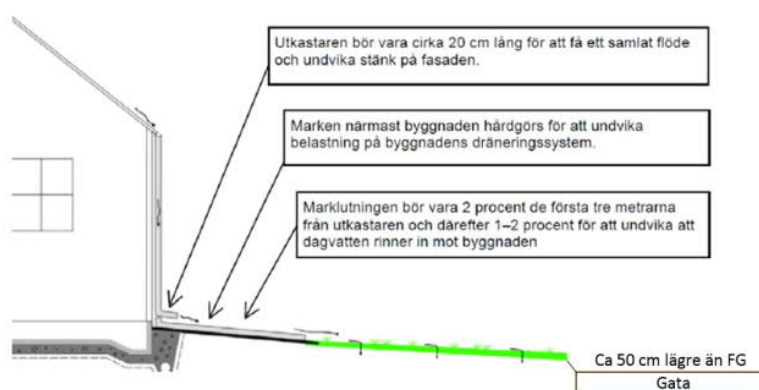


Figur 17 Ytliga flödesvägar som bör eftersträvas inom planen är markerade med blåa pilar (Gestaltningförslag daterad 2021-12-16).



Figur 18 Fortsatt ytlig flödesväg över Vassbottenleden mot intelligande detaljplan. Flödesvägen är belägen mellan planerad bebyggelse (bild hämtad från Samrådshandling för Detaljplan för del av kvarteret Julen, Vänersborgs kommun, påbörjad 3 mars 2020).

För att undvika skador på byggnader vid skyfall är det viktigt att intelligande mark lutar ut från huskroppen, förslagsvis 2% de första tre metrarna. Färdig golvnivå rekommenderas anläggas över gatunivån. En illustration som redovisar förslag på avledning och höjdsättning från byggnader ses i Figur 19. Läs mer om höjdsättning för färdig golvnivå i kapitel 7.3.



Figur 19 Sektionsskiss som visar förslag på hur tak- och ytvatten kan avledas, samt förslag på markutformning för att underlätta avledning av dagvatten. (Illustration: Alm och Pirad, rev. av Dahlström, Sweco 2014).

7.3 Framtida situation - översvämning

Sanden är en ö i Vänern med befintliga marknivåer ungefär 1-2 meter över Vänerns normala vattennivåer. Flertalet utredningar om översvämningsstrategier är framtagna av länsstyrelsen, MSB, konsulter och Vänersborgs kommun. Översvämningsproblematiken kan sammanfattas med att Vänern kan under längre perioder (veckor) kan ha en hög vattennivå på grund att längre regnperioder som bidrar till ökat tillflöde till Vänern, vilket har ett väldigt stort tillrinningsområde. Vänern är reglerad i sitt utflöde till Göta älv. Ökad avtappning innebär risk för bland annat översvämning och skredrisk nedströms. Utöver denna högre vattennivå som kan inställa sig under en längre period kan även vinduppstuvning höja vattennivån och orsaka översvämning.

Vänersborgs kommun har tagit fram en strategi för nivåer för bland annat vägar och färdigt golv för framtida byggnation (Klimatanpassningsstrategi för södra Sanden i Vänersborg, 2022). Den anger att byggnader innehållandes samhällsviktiga funktioner och byggnader ska ha färdigt golv på lägst +47.2m. Övriga byggnader kan ha färdigt golv på lägst +46.6m. Dessa byggnader ska förses med portabelt skydd. Marken fram till byggnader ska även den vara farbar för räddningsfordon och därmed ha samma höjder. Vattendjup på cirka 20 cm anses farbart.

Gemensamt i projektgruppen har förslag för blåljusleder inom planområdet tagits fram. Många aspekter har tagits hänsyn till så som geotekniska förhållanden, ekonomiska, planområdets framtida utformning, tillgång till brandposter och rådighet över marken. I Figur 20 visas en grov skiss på blåljusvägar inom planområdet. Observera att denna illustration är daterad 2021-12-16, mindre justeringar har utförts efter detta datum vilket plankartan är anpassad efter.

Blåljusvägarna ska ha en marknivå på som lägst +47,0 för att alla byggnader som innehålla exempelvis bostäder ska vara säkra. Höjdsättning på dessa ytor säkerställs i plankartan. Åtkomst till de sträckor som krävs inom kvartersmark säkerställs i plankarta. Inom område med gul markering kommer vattendjupet överstiga 20 cm om inte åtgärder görs på befintlig väg Vassbottenleden. Det kan dock vara svårt på grund av höjd till ovanliggande Dalbobron. Inom område markerat med rött kommer befintlig väg att behöva höjas. På Vassbottengatan planeras enbart att den nya GC-banan anläggs på +47, gatan behålls på befintlig nivå. GC-banan placeras närmast husen.

Värmeverket anses inte ingå i kategorin som kräver den högsta säkerheten utan marken kan ligga på +46,4. Värmeverket är ett reservkraftverk som används fåtal gånger per år.

**Situationsplan A
Med fastighetsgräns**



Figur 20 Blåljusvägar inom planområdet. Blå sträckor behöver höjsåttas så att de har lägst +47 och är farbara för räddningsfordon. Gult område kommer ha större vattendjup än 20 cm i värsta scenariot. Inom rött område behöver befintlig gata höjas.

8 Slutsats

Beräknade dimensionerande dagvattenflöden från planområdet bedöms ej öka med förändrad exploatering. Nya markanvändningar inom planen bedöms inte öka transporten av föroreningar till recipienten, förutom en ökning av suspenderat material (SS). Rening och fördröjning av dagvattnet behöver dock ske för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå god status. Viktigast är att dagvatten från trafikerade ytor renas. Förslag på lämpliga anläggningar inom gaturummet är nedsänkta växtbäddar. Inom kvartersmark kan växtbäddar kombineras med permeabla beläggningar för att rena dagvattnet. För att minska avrinningen från takytor kan gröna tak anläggas.

Kommunens förespråkar 10 mm fördröjning per kvadratmeter hårdgjord yta i den uppdaterade dagvattenplanen (ej antagen än). Totalt uppskattas en volym av 700 m³ behöva fördröjas inom området. Behovet av erforderliga volymer bör kontrolleras då utformningen av kvartersmarken allmän platsmark är bestämd. Om större områden med låg avrinning anläggs kan behov av fördröjning behöva ses över.

Det är viktigt att tillse att framtida höjdsättning inom området möjliggör för ytlig avledning av dagvatten i händelse av skyfall. Vägar inom planområdet bör användas som skyfallsstråk för att leda bort kraftiga regn från planområdet. Hela området, förutom Industrigatan, bedöms kunna avleda ytligt avrinnande vatten vida vägarna och vidare ut mot kanalen/Vänern/Vassbotten. Industrigatan planeras avledas mot Vassbottenleden och österut mot intilliggande detaljplan där det avleds mellan planerad bebyggelse innan det når kanalen.

För att skydda området vid höga vattennivåer i Vänern krävs att stråk skapas så att hela planområdet nås även vid extrema tillfällen. Nya gator anläggs på nivån +47,0. För Vassbottengatan höjs nyttillkommen GC-banan till +47,0. Industrigatan ges den lägre nivån +46,4. För att nå vissa delar av Industrigatan behöver några sträckor skapas genom kvartersmark. Hantverkaregatan höjs när den anläggs i ny sträckning. Tillgänglighet till befintlig bebyggelse som ska vara kvar ska tillses. Del av Vassbottenleden behöver höjas, från Järnvägsbron till och med infarten till området.

Nytt spill- och dricksvattensystem behöver anläggas inom området utifrån ny höjdsättning. Befintliga ledningar kommer behöva flyttas i Hantverkaregatan då denna kommer behöva ny sträckning. Nya ledningar ska förläggas i nya vägnätet och anpassas till ny höjdsättning.

En översiktlig beräkning av dimensionerande flöden har utförts i denna utredning. Beräkningarna behöver justeras och uppdateras då mer parametrar är satta och typ av bebyggelse är bestämd.

Lokal tryckstegring inom vissa fastigheter kan bli aktuell beroende på antal våningsplan.

Befintlig pumpstation föreslås behålla sitt läge, dock kan den behöva justera sitt läge i höjd. Idag avleds aktuellt planområde delvis direkt till pumpstationen samt via intilliggande handelsområde till pumpstationen. Pumpstationens utformning och dimensionering behöver ses över för att ha tillräcklig kapacitet vid förändrad bebyggelse.