

---

# RAPPORT DAGVATTENUTREDNING

---

ICA FASTIGHETER AB

## ICA Sanden Vänersborg

UPPDRAGSNUMMER 13011285

DAGVATTENUTREDNING AVSEENDE NY DETALJPLAN FÖR JULLEN 4 OCH 5 I VÄNERSBORG



UNDERLAG TILL DETALJPLAN

2020-08-31

2020-10-20, REVIDERING

SWECO  
VÄNERSBORG MILJÖ OCH VATTEN

UPPDRAGSLEDARE ELISABETH NEJDMO

HANDLÄGGARE ELISABETH NEJDMO

KVALITETSGRANSKARE TOVE LINDFORS



## Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av ICA Fastigheter utrett hur dagvattenhantering kan utformas inför framtagandet av ny detaljplan för fastigheterna Jullen 4 och 5, inom området Södra sanden i Vänersborg.

Området består i nuläget av dagligvaruhandel med tillhörande parkeringsyta samt en parkyta. Detaljplanen föreslår att området ska bebyggas med bostäder i flervåningshus samt att parkering för bland annat befintlig dagligvaruhandel ska finnas.

Recipienten för dagvatten är Vassbotten, en vik av Vänern. Vänersborgs kommun har inte uppsatta riktvärden för dagvattenföroreningar, styrande blir istället recipientens status och uppsatta miljö kvalitetsnormer, god ekologisk status till 2027 samt god kemiskt ytvattenstatus.

Utloppet för dagvatten är beläget inom inre skyddszone för Göta älv och Vänersborgsviken vattenskyddsområde.

Eftersom området redan i nuläget är relativt hårdgjort innebär den föreslagna utformningen endast liten förändring med avseende på avledande dagvattenflöden. Att fördröja flödena till nuvarande situation bedöms rymmas inom detaljplanen. Förslaget på utformning medger bland annat gröna innergårdar, planteringar vid byggnader samt längs med lokalgatan. Den planerade parkeringsytan är i nuläget nästintill helt hårdgjord. Den nya detaljplanen föreslår större andel gröna ytor.

Föroreningshalter från området bedömd utifrån schablonvärden förbli ungefär samma som i nuläget om inga dagvattenåtgärder vidtas, en viss ökning för fosfor och kadmium kan förväntas.

För flerfamiljshusområdet föreslås växtbäddar för att framförallt fördröja dagvattnet. För de trafikerade ytorna bör fokus vara rening av dagvattnet. I lokalgatan kan skelettjordar anläggas för de delar där marknivån höjs och för övriga delar ger översilningsytor god reningseffekt. Parkeringsytorna kan förses med permeabel beläggning vilket minskar hårdgöringsgraden samt ger god reningseffekt. Alternativt, eller i kombination, föreslås att dagvattnet från del av lokalgatan samt parkeringen avleds via översilningsytor.

Föreslagna åtgärder behöver säkerställas genom exempelvis planbestämmelser. Sweco bedömer att föreslagna åtgärder ger positiv effekt för recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

Inom detaljplanen finns ett lågstråk som i nuläget fungerar som ett avledningsstråk för yttlig avledning av från östra sidan om Vassbottenleden. Yttlig avledning sker när ledningsnätets kapacitet överstigs. Detta stråk rekommenderas att behållas och utvecklas för att säkerställa avledning av större regnhändelser än vad ledningsnätet är dimensionerat för. Det är viktigt att skyfallsstråket utformas, dimensioneras och höjdsätts så att det kan avleda regn med återkomsttid på minst 100 år. I nuläget fungerar den befintliga grusbelagda GC-vägen längs hamnkanalen som en barriär för avledning mot recipienten, vilket rekommenderas att justeras genom förändrad

höjdsättning av parkytan. Skyfallshanteringen inom planområdet ska även säkerställas genom god höjdsättning så att inga instängda områden eller lågpunkter skapas.

Höjdsättningen inom planområdet ska anpassas utifrån de planeringsnivåer för framtida vattenstånd i Väneren som Länsstyrelsen och SMHI har tagit fram. Bostäder bör inte placeras under + 47,81 m, vilket är planeringsnivå för 200-årshändelse. Ytterligare säkerhetsmarginal kan skapas genom att planera för tillfälliga skydd i form av stängningsbara skydd för garagedrifter, påbyggnadsbara skydd vid entréer eller att bygga tillfälliga vallar i form av tex sandsäckar.

Den föreslagna utformningen av bebyggelse och markytor som illustrationen visar ger goda förutsättningar säkerställer med planbestämmelser att området påverkas så lite som möjligt vid eventuell översvämning från höga vattenstånd så väl som större regnhändelser samt inte riskerar att skada närliggande områden.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>3</b>
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	3
3.2	Dagvattenpolicy	3
3.3	Geotekniska och hydrogeotekniska markförhållanden	3
3.4	Befintligt VA	3
<b>4</b>	<b>Recipient och MKN</b>	<b>4</b>
4.1	Recipient	5
<b>5</b>	<b>Vattenskyddsområde</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Planerad exploatering</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Beräkningar</b>	<b>7</b>
7.1	Markanvändning – före och efter planförändring	7
7.2	Dimensionerande regnintensitet	9
7.3	Dimensionerande rinntid	9
7.4	Dimensionerande flöde	9
7.5	Föroreningsberäkningar utan rening	11
<b>8</b>	<b>Översvämning</b>	<b>12</b>
8.1	Stigande vatten	12
8.1.1	Tidigare utförda utredningar för området	12
8.1.2	Föreslagna skyddsåtgärder för framtida högvattennivåer	13
8.2	Avrinningsområde	13
8.3	Skyfall	14
8.4	Framtida skyfallsavledning	16
8.5	Sammanfattning av översvämningssproblematik	17
<b>9</b>	<b>Förslag på dagvattenhantering</b>	<b>17</b>
9.1	Område A - Flerfamiljshusområdet	18
9.2	Område B - Lokalgatan	19
9.3	Område C - Parkering	20
<b>10</b>	<b>Föroreningsreduktion</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Slutsats och förslag på fortsatt arbete</b>	<b>21</b>

## Bilagor

### Bilaga 1 - Dagvattenhantering

---

RAPPORT DAGVATTENUTREDNING  
2020-08-31  
UNDERLAG TILL DETALJPLAN  
ICA SANDEN VÄNERSBORG

## 1 Bakgrund och syfte

Inom området Södra Sanden i centrala Vänersborg pågår en omvandling från nuvarande industri- och handelsområde till en ny levande stadsdel med bostäder och verksamheter.

Sweco har av ICA fastigheter fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplanen som innefattar fastigheterna Julen 4 och 5.

Syfte med denna dagvattenutredning är att säkerställa att förändringen i enlighet med detaljplanen skapar goda förutsättningar för dagvattenhantering för planområdet.

Utredningen visar på hur flöden från området förändras i och med föreslagen förändring enligt detaljplanen. Ledningssystemet förutsättningsvis att hantera flödesförändringar klarlägges och åtgärdsförslag för fördröjningslösningar föreslås.

Dagvattenhanteringen ska medverka till förbättrade förutsättningar för områdets recipient att uppnå miljö kvalitetsnorm (MKN). Exempel på reningstekniker beskrivs.

Utredningen belyser översvämningsrisker med avseende på skyfall och stigande vattennivåer i närliggande Vänern samt ger förslag på hur riskerna ska minimeras.

Utformningen av byggnader och mark inom detaljplanen kommer att studeras mer utförligt i detaljprojekteringskedet, varför enbart exempel på dagvattenhantering ges.

Illustrationer och foton är framtagna av Sweco om inget annat anges.

## 2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger följande underlag

- Planillustration, Liljewall, 2020-08-19
- MUR & PM Geoteknik, Sweco, 2020
- Vänersborg kommuns Dagvattenpolicy inklusive riktlinjer för dagvattenhantering, 2018
- Lokalt omhändertagande av dagvatten på villatomter och bostadsgårdar, Vänersborgs kommun
- Skyfallsanalys för Vänersborgs kommun, DHI, 2018-06-29
- Förslag på strategi översvämningskydd, Ramböll, 2016
- Avgränsningsområdet tillhörande detaljplan för Julen 4,5 & 7, Länsstyrelsen, 2020-07-02
- Stigande vatten - en handbok för fysisk planering i översvämningshotade område, Länsstyrelsen, 2011
- Faktablad Vänern, Länsstyrelsen, 2017
- Beräkning av planeringsnivåer – Vänern, Länsstyrelsen, 2017

2 (22)

RAPPORT DAGVATTENUTREDNING  
2020-08-31  
UNDERLAG TILL DETALJPLAN  
ICA SANDEN VÄNERSBORG



### 3 Förutsättningar

I detta kapitel beskrivs områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och teknisk försörjning av VA.

#### 3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet ligger inom Södra Sanden, väster om Gamla hamnkanalen och norr om Vassbottenleden i nära anslutning till Vänersborgs centrum. Planområdets yta är cirka 1,3 ha. Inom planen finns i nuläget detaljhandel och parkeringsytor. Marken består till största del av hårdgjorda ytor i form av tak och asfalt. Ingen form av dagvattenhantering, varken rening eller fördröjning sker från de hårdgjorda ytorna i nuvarande utformning. I sydöstra delen finns en gräsyta med träd. Området omgärdas av övrig bebyggelse, en trädallé längs Gamla hamnkanal samt vägar. Området är flackt och marken varierar mellan cirka +45,5 - +47 m.ö.h.

#### 3.2 Dagvattenpolicy

Vänersborgs kommun har antagit en dagvattenpolicy med tillhörande riktlinjer för dagvattenhantering samt faktablad för lokalt omhändertagande av dagvatten. För att skapa bästa förutsättningar 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 och påverkan på både dagvattensystem och recipienter. Dagvattenhantering ska anpassas efter den specifika platsens förutsättningar.

#### 3.3 Geotekniska och hydrogeotekniska markförhållanden

Inom området är marken antingen asfalterad eller gräsbeklädd. Under det översta tunna lagret av asfalt/gräsyta återfinns fyllnadsmaterial med en mäktighet på cirka 2,2 till 3,5 meter. Fyllnadsmaterialet utgörs av silt, sand och grus med innehåll av tegel, organiskt material och växtdelar. Under fyllnadsmassorna finns naturligt lagrad jord av mäktiga sedimentjordar som vilar på friktionsjord på berg. Sedimentjorden består av siltig finsand (mäktighet på cirka 6,6 till 8,1 meter) underlagras av siltig lera (mäktighet på cirka 6 till 20 meter).

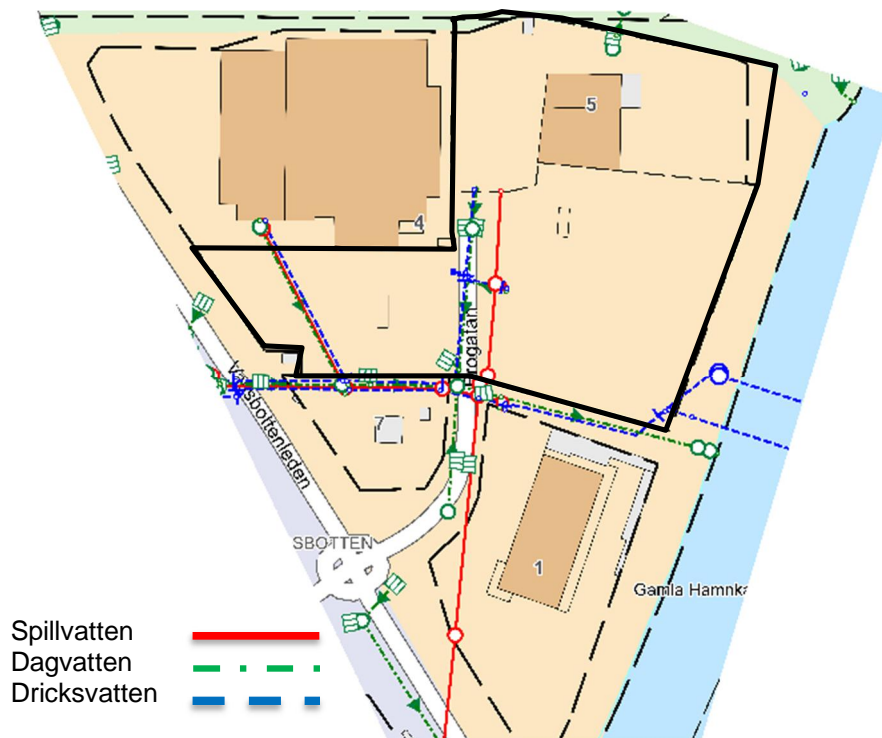
Grundvattennivå återfinns cirka 1 meter under markytan med nuvarande markhöjder. Grundvattennivån förväntas variera över tid, årstid och väderlek samt samverkar med vattenstånd för Väneren.

Infiltrationsmöjlighet inom området är begränsad i och med markens beskaffenhet samt att grundvattenytan är belägen relativt grund.

#### 3.4 Befintligt VA

I planområdet södra del finns kommunala allmänna huvudledningar för dricks-, spill- och dagvatten, se Figur 1. Hela planområdet är anslutet till det kommunala VA-huvudnätet.

Viktigt att ledningsstråken och eventuella u-områden tas hänsyn till i fortsatt planering av områdets utformning. Dimensionerna eller kapacitet på ledningarna är inte kända.



Figur 1 Befintligt VA inom området. Ledningskollen 2020-05-13

#### 4 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. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

Rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra recipientens ekologiska status vilket huvudsakligen innebär att tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor ska minska. Kemisk status beskrivs som halter för utvalda föroreningar.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna för recipienten att uppnå uppsatta MKN.

#### 4.1 Recipient

Dagvatten avleds till recipienten Vassbotten (WA10192660) vilket är en vik av Vänern, se Figur 2. Vikens utlopp är Göta älv. Vattenförekomsten är klassad som en sjö och är cirka två km<sup>2</sup> stor.



Figur 2 Recipienten för dagvatten från planområdet är Vassbotten, en vik av Vänern. Planområdet ungefärligt markerat med svart. Viss, 2020-08-26.

Recipientens ekologiska status klassas som måttlig, där fisk är utslagsgivande för bedömningen. Regleringen av Vänern påverkar växter och djur på ett negativt sätt. Dammar hindrar fiskar att vandra. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton visar på att vattenförekomsten inte har problem med övergödning men viken har påverkanskällor för näringsämnen. Kvalitetsfaktorn ljusförhållanden visar på otillfredsstillande status.

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

För övriga kemiska ämnen som är prioriterade har recipienten inte klassats men påverkanskällor eller gränsvärden riskerar att överskridas för Cybutryn/Irgarol (bekämpningsmedel<sup>1</sup>), Antracen (syntetråvara för exempelvis färg och ytbehandling<sup>2</sup>), PFOS (ytbehandling och impregnering<sup>2</sup>), PAH (fossila bränslen och oljeprodukter<sup>2</sup>) och tributyltennföreningar (bekämpningsmedel i båtfärger<sup>2</sup>).

Recipientens uppsatta kvalitetskrav är satta till god ekologisk status till 2027 samt god kemisk ytvattenstatus.

## 5 Vattenskyddsområde

I förslag till vattenskyddsföreskrifter för Göta älv och Vänersborgsviken vattenskyddsområde (2018-06-30) är planområdet inom inre skyddszon. I förslagen till föreskrifter anges att avledning av dagvatten ej får anläggas utan tillstånd inom inre skyddszon. Undantag gäller avledning från ytor som utgörs av tomtmark, lokalgator eller GC-vägar, det vill säga att avvattning från planområdet inte kräver tillstånd. Avledning sker till kommunal huvudledning för dagvatten som i sin tur släpps ut till recipienten Vassbotten, del av Vänern.

## 6 Planerad exploatering

Inom detaljplanen planeras bostäder i form av lägenhetshus byggas i den östra delen av planområdet. Husen får mellan fyra och åtta våningar med tillhörande garage under byggnaderna som blir delvis nedsänkta. Innergårdar förläggs på garagens tak. I den sydöstra delen bildas en öppen yta med grönstråk, lekplats och torgkänsla.

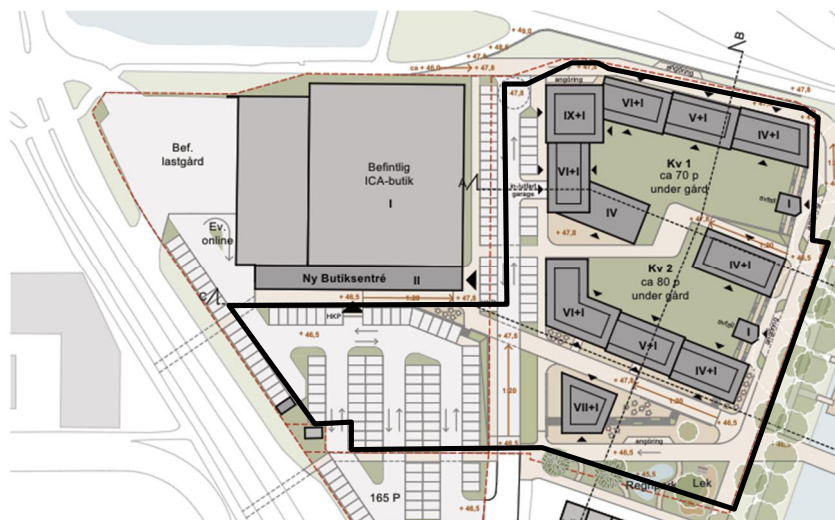
Söder om den befintliga ICA-butiken behålls parkeringsytan, vilken omformas för att ge plats för mer grönska och annan utformning av platserna.

Lokalgatan behålls men omformas med parkeringsplatser längs med gatan varvat med grönska.

---

<sup>1</sup> Datablad för Irgarol, Naturvårdsverket 2016

<sup>2</sup> Belastning och påverkan från dagvatten, SMED Rapport nr 12 år 2018, Naturvårdsverket



Figur 3 Illustration av området med planområdet markerat med svart, Liljewall, 2020-08-19.

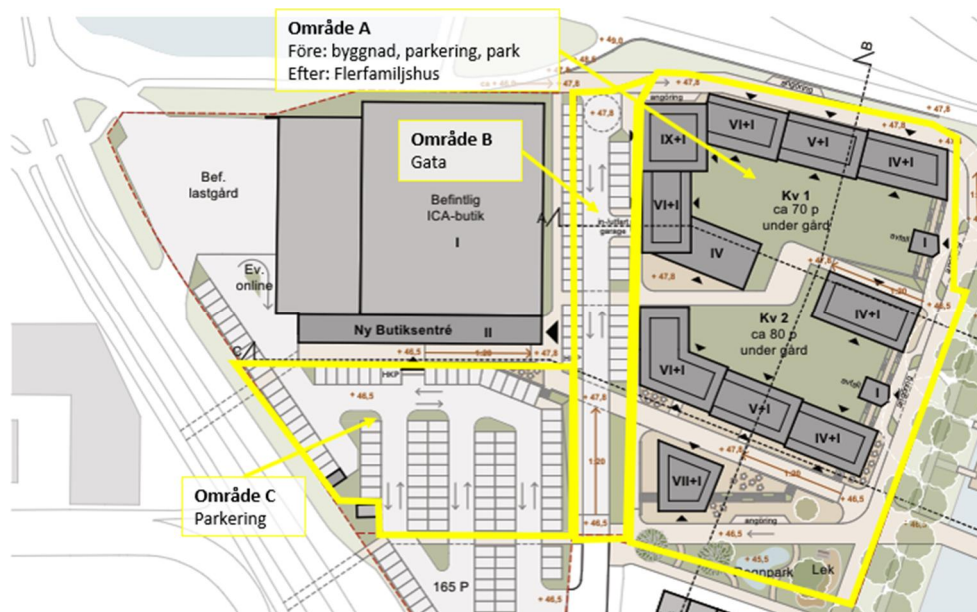
## 7 Beräkningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v.20.2.2) har använts för att beräkna dagvattenflöden, erforderlig fördröjningsvolym samt föroreningsbelastning före och efter exploatering för det aktuella området. Genom nederbördsdata och rationella metoden enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P110) beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider, avrinningskoefficienter etc. Modellens beräkning av föroreningsbelastning baseras på schablonvärden från ett flertal studier från olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. På samma sätt har generella reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar tagits fram.

### 7.1 Markanvändning – före och efter planförändring

Avrinningskoefficienterna som presenteras är hämtade från Svenskt Vatten P110.

Beräkningar utförs för tre delområden utifrån planerad markanvändning efter detaljplaneändring, se Figur 4. I Tabell 1 redovisas markanvändning i nuläget och i Tabell 2 redovisar föreslagen markanvändning efter detaljplaneändring.



Figur 4 Områdesindelning för beräkning av dagvattenflöden och föroreningar före och efter detaljplaneändring.

Tabell 1 Markanvändning inklusive avrinningskoefficienter i nuläget.

Markanvändning	Område	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient [-]	Red. Area [m <sup>2</sup> ]
Byggnad	A	920	0,9	830
Parkering/gata	A	3990	0,8	3190
Gräsyta	A	3560	0,1	360
Summa område A		8470	0,52 <sup>1</sup>	4380
Gata	B	1900	0,8	1520
Parkering	C	3370	0,8	2700

<sup>1)</sup> Genomsnittlig avrinningskoefficient för området.

Tabell 2 Markanvändning inklusive avrinningskoefficienter enligt detaljplaneförslag.

Markanvändning	Område	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient [-]	Red. Area [m <sup>2</sup> ]
Flerfamiljshusområde	A	8470	0,45	3810
Gata	B	1900	0,8	1520
Parkering	C	3370	0,8	2700

## 7.2 Dimensionerande regnintensitet

Data för årsmedelnederbörden för området hämtas från SMHI, vars närmsta mätstation är Vänersborg (klimatnummer 82230). Uppmätt värde är 709 mm/år och korrigerat värde 780 mm/år.

## 7.3 Dimensionerande rinntid

Inom detaljplaneområdet avleds dagvatten huvudsakligen via ledningar och den dimensionerande rinhastigheten både före och efter exploatering sätts till 1,5 m/s i enlighet med angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110. Den dimensionerande rinntiden blir 10 minuter.

## 7.4 Dimensionerande flöde

Dimensionerade flöden före och efter exploatering har beräknats för återkomsttider 10, 30 och 100 år för utredningsområdet. En klimatfaktor på 1,25 har använts för att beräkna det dimensionerande flödet efter förändring. 10 minuters varaktighet på regnen har använts samt klimatfaktor 1,25 har tagits hänsyn till för framtida värden.

Tabell 3 Dimensionerande flöden för respektive delområdena med nuvarande markanvändning (exkl. klimatfaktor) samt med framtida markanvändning (inkl. klimatförändring).

Flöden [l/s]						
	Område A		Område B		Område C	
	Flerfamiljshus- område		Gata		Parkering	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
<b>10 år</b>	100	110	30	40	60	80
<b>30 år</b>	140	160	50	60	90	110
<b>100 år</b>	210	230	70	90	130	160

För att utflödet från området inte ska öka i och med förändringar av markanvändning krävs fördröjning enligt Tabell 4 för varje delområde. De ökade flödena för gatan och parkeringen beror på förväntade ökade flöden i framtiden på grund klimatförändringar. Delområdena har i nuläget lite inslag av grönt. Gröna inslags föreslås av landskapsarkitekter att öka i och med förändringen.

Sweco rekommenderar att plats reserveras i plankartan för att säkerställa ytbehovet för dagvattenhantering. Dimensionerande fördröjningsvolymen för området bör ha återkomsttid på 30 år då området bör klassas som centrum & handelsområde enligt Svenskt Vatten P110.

Tabell 4 Fördröjningsvolymen för varje delområde för återkomsttider 10, 30 och 100 år om flöden inte ska öka från planområdet.

Fördröjningsvolymen [m <sup>3</sup> ]			
	Område A	Område B	Område C
	Flerfamiljshusområde	Gata	Parkering
<b>10 år</b>	10	6	11
<b>30 år</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
<b>100 år</b>	25	11	22

För att inte öka flöden från utredningsområdet rekommenderas att motsvarande fördröjningsvolymen skapas inom respektive delområdet motsvarande ett regn med återkomsttid av 30 år med 10 minuters varaktighet.



## 7.5 Föroreningsberäkningar utan rening

Belastning av föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt kommande detaljplan har beräknats med verktyget StormTac Web (v20.2.2) där det finns schablonvärden för hur stor föroreningsbelastning olika marktyper generellt genererar.

Planområdet med nuvarande och framtida markanvändning indelas enligt Figur 4. Benämning av typ av markanvändning ses i Tabell 1 och Tabell 2.

*Tabell 5 Beräknade föroreningshalter före och efter omvandling av delområdena inom planområdet. Fetmarkerade siffror ökar med framtida planerade markanvändning.*

	Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Område A, före	Parkering, byggnad, park	130	1800	18	26	90	0.40	9.6	9.6	89000	0.037
Område A, efter	Flerfamiljshus	<b>180</b>	1500	10	21	76	<b>0.45</b>	8.0	7.2	50000	0.035
Område B, före	Gata före	140	1900	3.6	21	20	0.25	6.7	5.7	71000	0.011
Område B, efter	Gata efter	140	1900	3.6	21	20	0.25	6.7	5.7	71000	0.011
Område C, före	Parkering före	130	2300	27	37	130	0.41	14	14	13000 0	0.055
Område C, efter	Parkering efter	130	2300	27	37	130	0.41	14	14	13000 0	0.055

Flerfamiljshusområdet kan förväntas generera något lägre föroreningshalter än standardområde enligt StormTac där gator ingår. För det aktuella området antas en lägre andel gata än standardområdet, varför en lägre (4) koefficient använts i beräkningsprogrammet. Teoretiskt kan halterna av fosfor och kadmium förväntas öka.

Det finns inte framtaget beräkningar för trafikmängder inom planområdet före och efter förändring enligt planförslaget. Antagande som kan göras är att

- antalet parkeringsplatser i markplan minskar
- antalet fordonspassager för handel inom detaljplanen minskar
- totalt antalet fordonspassager inom detaljplanen ökar.

Utifrån dessa antaganden är det svårt att dra några slutsatser kring föroreningsbelastningen från ytor avsedda för gata och parkering. Därav ändras inte koefficienten för dessa ytor i StormTac vilket medför att föroreningsbelastningen från dessa ytor inte förändras i och med vad detaljplanen föreslås medge. Att den planerade förändringen av markanvändning inom detaljplanen skulle öka halterna av kemiska ämnen nämnda i sista stycket i kapitel 4.1 är inte sannolikt.

## 8 Översvämning

Området är lågt beläget vilket innebär en risk för översvämning vid höga vattenstånd i närliggande vattenförekomst Vänern. Vänerns vattenstånd är beroende av tillrinning från ett stort tillrinningsområde och avtappning sker via Göta Älv, vilken är reglerad.

Översvämning kan även ske vid större regnhändelser så som skyfall eller ihållande regn. Avledning av regn vid större händelser sker i praktiken enbart på ytan, vattnet hinner inte infiltrera eller avledas via ledningssystem. Avledningen är därav beroende av marklutning. Det är viktigt att inga instängda områden eller att barriärer i form av hus eller högre markområden finns som hindrar vattnet från att avledas.

Stigande grundvattennivåer är ytterligare en aspekt att ta med i översvämningsskyddet för området.

### 8.1 Stigande vatten

#### 8.1.1 Tidigare utförda utredningar för området

Länsstyrelsen har tagit fram en handbok för fysisk planering i översvämningsshotade områden<sup>3</sup>. Till denna handbok finns faktablad Vänern<sup>4</sup> samt underlag till faktablad<sup>5</sup>. Planområdets placering hamnar i översvämningsszon 4. I denna zon anges att markanvändning för bostäder för helårsbruk ska undvikas.

Länsstyrelsen anser i sitt yttrande i samband med ett avgränsningssamråd 2020-07-01 att bebyggelsen inte bör placeras under högsta framtida högvattennivå, +47,81 m, utan åtgärd i enlighet med handboken för Stigande vatten<sup>3</sup>. Framtida högvattennivå på +47,81 m är den händelse som benämns 200-årshändelse.

Länsstyrelsen hänvisar även vid avgränsningssamrådet till den strategi för översvämningsskydd som beskrivs i Rambölls utredning<sup>6</sup>. Utredningen förespråkar att en spont byggs runt hela södra Sanden för att skydda mot ytlig översvämning på grund av höga nivåer i Vänern.

I ett separat PM<sup>7</sup> som Sweco tog fram i samband med framtagandet av detaljplanen för grannfastigheterna Galeasen förs ett resonemang kring konsekvenser och nytta av en spont kring södra Sanden. Översvämningar kan bero på dels stigande ytvatten, dels stigande grundvatten så väl som större nederbördstillfällen. En spont skulle i detta fall enbart skydda mot stigande ytvatten och snarare försvåra bortledande av skyfallsvatten från området. För grundvattenförhållandena ger sponten inte så stor effekt för det finns

<sup>3</sup> Stigande Vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningsshotade områden, LST Västra Götaland och Värmland län, 2011.

<sup>4</sup> Faktablad – planeringsnivåer Vänern (version 2017.1), 2017-11-01, LST

<sup>5</sup> Underlag till faktablad – Vänern (2017.1) Beräkning av planeringsnivåer, LST

<sup>6</sup> Förslag på strategi för översvämningsskydd, 2016, Ramböll

<sup>7</sup> PM Översvämningsskydd och grundvatten, 2019-09-05, Sweco

risk att grundvatten letar sig in på de platser där sponten inte kommer blir fullständigt tät vid exempelvis anslutning till broar. Ur skyfallssynpunkt förespråkas inte en spont.

### 8.1.2 Föreslagna skyddsåtgärder för framtida högvattennivåer

Länsstyrelsen anser att planen bör klara planeringsnivån för en 200-årshändelse med marginal. En riskreducering i form av sannolikhetsreducering samt konsekvenslindring ska utföras.

I illustrationen (Figur 3) ses att byggnaderna inom detaljplanen föreslås, liksom för Galeasen, att förses med en tät konstruktion under +47,81 samt att garage finns delvis under befintlig marknivå. Öppningar placeras över +47,81 alternativt anordnas med översvämningsskydd. Utrymningsmöjlighet från byggnaderna ska säkerställas. Inom planområdet kommer marken delvis att höjas upp från befintlig nivå till +47.81 för att säkra mot framtida högvattenscenarier.

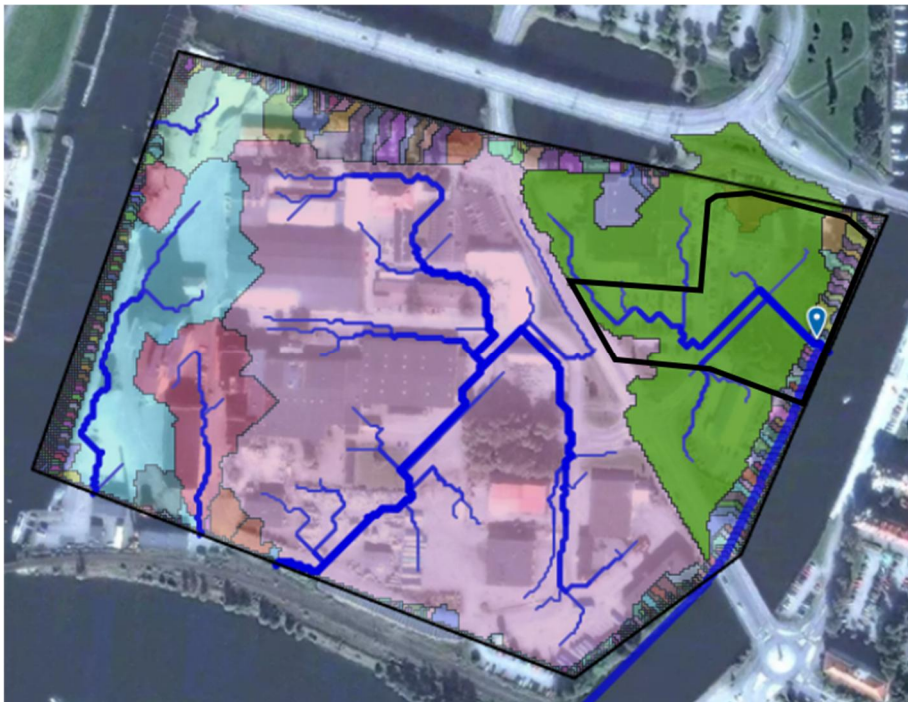
Att vattennivån tillfälligt blir högre än normalt är ett relativt långsamt förlopp, varför det finns tid att använda tillfälliga översvämningsskydd för att erhålla marginal då vattennivån överstiger en 200-årshändelse. Detta kan vara stängningsbara skydd för garagedoorgar, påbyggnadsbara skydd vid entréer eller att bygga tillfälliga vallar i form av tex sandsäckar. Sweco bedömer även att erosion i samband med att Vänerens vattenytan stiger eller sjunker är osannolikt med tanke på att förloppet är så långsamt.

Sambandet mellan återkomsttid, exponerad tid och sannolikhet i procent att en händelse med återkomsttid på 100 år ska inträffa inom ett 100-årsintervall är 63%<sup>8</sup>, sannolikheten för att en 200-årshändelse ska inträffa är lägre.

## 8.2 Avrinningsområde

Planområdet ingår i ett avrinningsområde som innefattar området öster om Vassbottenleden. Avrinningsområdet är cirka 3 ha och är markerat med grönt i Figur 5. Planområdet utgör en del av avrinningsområdet och tillflöde sker till planområdet från omkringliggande områden. Avrinningsområdets utflöde sker till recipienten.

<sup>8</sup> Stigande Vatten – en handbok för fysisk planering i översämningshotade området, LST Västra Götaland och Värmland län, 2011.



Figur 5 Ytlig avledning av dagvatten för Södra Sanden. Planområdet är markerat med svart och avrinningsområdet som planområdet är beläget i med grön. (ScalگوLive, 20200824)

### 8.3 Skyfall

I den skyfallsutredning som är framtagen för Vänersborgs kommun av DHI<sup>9</sup> ses att flöden inom Södra Sanden är lite otydliga, se Figur 6. Det är inte helt entydigt var utloppen från Södra Sanden är belägna. Vidare visar Figur 7 att det finns flertalet instängda områden där vatten riskerar att bli stående vid skyfallshändelse. Figur 7 är en analys med hjälp av ScalگوLive som även visar avrinningsstråk. Här kan ses att Vassbottenleden fungerar som en barriär och vatten sannolikt med dagens höjdsättning inte rinner från västra sidan av Vassbottenleden till planområdet. På plats är det svårbedömt hur vatten kommer att rinna vid skyfall. Det är så små höjdskillnader inom hela Södra Sanden. Det kommer troligen bli stående vatten i lokala lågpunkter, sedan kommer vatten att breda ut sig på marken, för att till slut rinna av till recipienten. Var utflöden till recipienten kommer ske är svårt att avgöra.

<sup>9</sup> Skyfallskartering Vänersborgs kommun, DHI, juni 2018



Figur 6 Utklipp från figur 3-5 i Skyfallsanalys Vänersborgs kommun, DHI, 2018. Pilarna visar flödesriktning och färgerna indikerar storlek på flöde, ju rödare desto större flöde vid 100-årsregn med klimatfaktor.



Figur 7 Ytliga avrinningsstråk visar med blåa streck och instängda område med blå yta. ScalgoLive 20200824

Den lågpunkt som visas i planområdets sydöstra del i Figur 7 ses även i DHIs skyfallsmodellering. Med nuvarande höjdsättning riskerar upp emot en meter vatten bli stående vid ett skyfall. Den befintliga grusvägen längs kanalen bildar en barriär som hindrar avrinning mot kanalen.



Figur 8 Vid regntillfälle juni 2020 blev vatten stående i lågpunkten inom området i sydöst.

#### 8.4 Framtida skyfallsavledning

Det är viktigt att förändringen av ytanvändning och marknivåer som detaljplanen föreslår inte skapar en barriär för den ytliga avrinningen. Ett avrinningsstråk för ytlig avledning, framförallt vid skyfallshändelser, behöver fortsatt finnas så avrinningsområdet kan avvattnas på ett säkert sätt. Ett exempel på hur skyfallsstråk kan åstadkommas visas i Figur 9.



Figur 9 Ett nedsänkt stråk för sekundär rinnväg, blå pilar visar vattnets flödesriktning, höjdskillnaden ses till höger. Vid torrväder används ytan som plats för lek och rekreation.

Den lokala lågpunkten inom planområdet i sydost behöver genom god höjdsättning säkerställas att vatten kan avledas till Gamla hamnkanalen regnhändelser med återkomsttider >100 år. Lågpunkten behöver troligen höjas upp för att GC-vägen inte ska fungera som en barriär. Eventuellt kan GC-vägen även behöva erosionskyddas vid skyfallsleden.

Det är även viktigt att säkerställa av ytlig avledning från planområdet inte sker till befintlig byggnad inom Jullen 4. Avledning av ytvatten från området inom Jullen 4 som ej ingår i detaljplanen måste säkerställas.

Förslaget på att skydda hela Södra Sanden mot översvämning på grund av stigande vattennivå i Väneren med en spont skulle troligen skapa en barriär för en sekundär rinnväg för skyfallsavledning. Eventuellt skulle dagvatten behöva pumpas om spont byggs.

## 8.5 Sammanfattning av översvämningssproblematik

Att som översvämningsskydd förse byggnaderna med en tät konstruktion till högsta nivå på Väneren motverkar inte att Södra Sanden kan försees med en spont utan dessa två skydd kan finnas samtidigt. Om spont installeras måste dock sekundär rinnväg vid större regnhändelser säkerställas för hela södra Sanden.

Åtgärders omfattning bör ställas mot sannolikheten och konsekvensen av en risk. Swecos bedömning är att de samlade översvämningsskydderna som anges i detaljplanen är tillräckliga jämfört med sannolikheten för och konsekvenserna vid en översvämning.

## 9 Förslag på dagvattenhantering

För att förbättra förutsättningarna för recipienten att uppnå god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus krävs rening av dagvattnet från området. Det är enbart fosfor och kadmium som enligt schablonberäkningar ökar för delområde A i och med den förändring av markanvändning som detaljplanen föreslår tillåtas. För att de inte ska öka krävs reningsreduktion med cirka 30 % för fosfor och 15 % för kadmium.

Förslag på dagvattenhantering utgår ifrån Vänersborgs kommuns dagvattenpolicy med tillhörande riktlinjer och faktablad för lokalt omhändertagande av dagvatten. Ytlig avledning förespråkas samt fördröjning och rening inom fastigheter.

Utformningen av detaljplanen föreslår flertalet gröna inslag inom flerfamiljshusområdet såväl som inom gatuutrymmet som parkeringen. I bilagan finns schematiskt hantering av dagvatten med exempelbilder på anläggningstyp för de olika delområdena. Förslag på placering och anläggningstyper för delområdena visas i sin helhet i Bilaga 1, men beskrivs i kapitel 9.1 - 9.3. Allt dagvatten från planområdet föreslås ansluta till befintligt huvudnät för dagvatten, så att inte fler utlopp till recipienten krävs. För att inte öka dagvattenflöden till huvudnätet föreslås fördröjning.

## 9.1 Område A - Flerfamiljshusområdet

Området planeras bebyggas med lägenhetshus med innergårdar ovanpå garage. Illustrationerna för innergårdarna visar på grönska och plats för social tillvaro. Grönskan minskar andelen hårdgjord yta och kan även ha en fördröjande effekt för dagvatten.

För att ta upp höjdskillnad mellan innergård och befintligt gångstråk längs gamla hamnkanalen planeras en trappa som delvis kan innehålla växtbäddar vilka kan fördröja och delvis rena takvatten. Exempel på växtbädd ses i Figur 10.

Mellan kvarteren föreslås gårdsgator. Det är viktigt att översvämningsspekten hanteras där gårdsgatorna mellan kvarteren sluttar upp från Gamla hamnkanalen.



Figur 10 Illustration av växtbädd där takvatten fördröjs och renas, dränering i botten. Källa Tengbom

I den södra delen är viktigt att skyfallsstråket behålls och här görs plats för vatten att avledas ytligt och fördröjas. Illustrationen visar ett blågrönt stråk.

Området kan utformas så att regn med mindre volymer kan fördröjas och avledas utjämnat. Området behöver även höjdsättas så att stråket kan agera som sekundärt skyfallsstråk för skyfall, se 8.4, Framtida skyfallsavledning för utförligare beskrivning.

Inom det blågröna stråket kan dels ett område med växtlighet och vatten återfinnas såväl som en lekplats. Båda kan utformas så att vatten kan fördröjas vid större regn. Lekplatsen kan tillika utformas så att vattnet blir en del av lekplatsen vid mindre regn.

Det finns gott om plats för dagvattenåtgärder inom området för bebyggelse för att hantera det vatten som alstras inom Område A så som illustrationen visar. Dagvattenhantering bör säkerställas i plankartan alternativt genom bygglov.

Med föreslagna dagvattenåtgärder kommer fördröjning och rening kunna skapas för Område A så att flödet ut från området med planerad bebyggelse inte ökas och



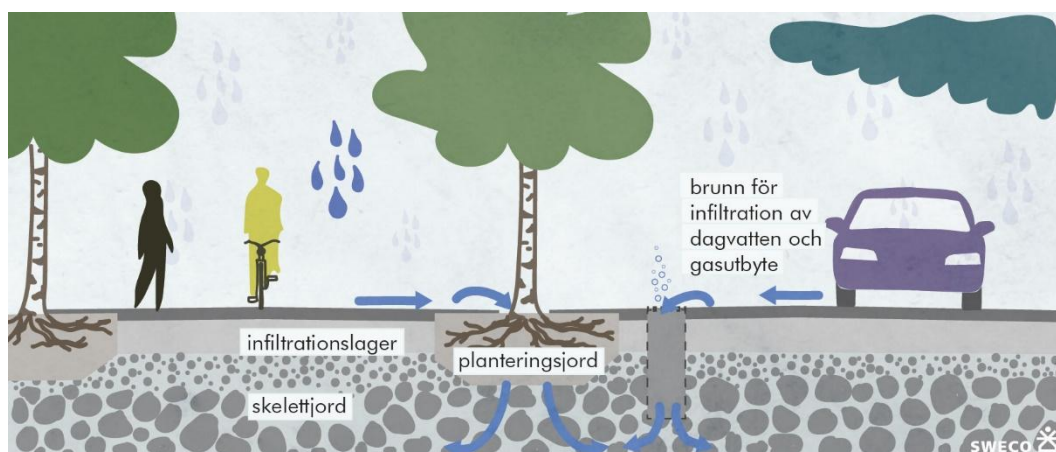
reningseffekten med största sannolikhet ger upphov till lägre halter än nuläget. Dagvattenåtgärderna ska bestämmas samt dimensioneras i senare skede.

## 9.2 Område B - Lokalgatan

Dagvatten från gatan behöver fördröjas men framförallt ska dagvattenhanteringen fokusera på rening för lokalgatan. Infiltration i växtbäddar eller träd med skelettjordar är exempel på lämpliga anläggningstyper. Planillustrationen visar parkering längs med gatan mellan befintlig matvarubutik och de nya bostadshusen. Parkeringen varvas med planteringar. Schematisk illustration av uppbyggnad av skelettjordar inom gaturum visas i Figur 11.

Skelettjordar är mindre lämpligt om grundvattenytan riskerar att hamna inom skelettjorden permanent, vilket skulle kunna vara fallet i de delar av planen där nuvarande marknivå behålls.

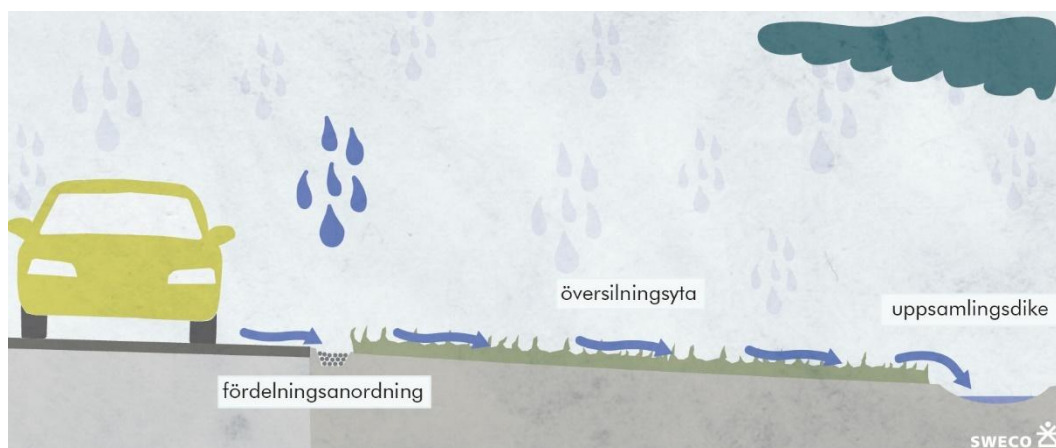
Notera att för skelettjordar uppgår ytbehovet för skelettjordarna till 3,5-8 % av den anslutande reducerade ytan för att uppnå god reningsförmåga.



Figur 11 Illustration av skelettjordar.

Det största andelen föroreningar alstras i den södra delen av gatan där flest fordon passerar. Här föreslås mindre upphöjning av marken varför dagvattenhanteringen måste anpassas till en högre grundvattenyta.

Översilningsyta ger god reningseffekt. Grönytan öster om lokalgatan är lämplig plats för översilningsyta (Figur 12) för vägdagvattnet från den lägre delen av lokalgatan. För att uppnå god redningsförmåga rekommenderas att anläggningens yta uppgår till 1150 m<sup>2</sup>/ha av den anslutna reducerade ytan. För lokalgatan kan antas att halva lokalgatan renas i översilningsyta, vilket ger ett ytbehov på knappt 100 m<sup>2</sup>.



Figur 12 Illustration av översilningsyta.

### 9.3 Område C - Parkering

Dagvattnet från parkeringen genererar föroreningar, vilket det även gör i nuvarande situation. Ingen skillnad ses i halter i Tabell 5. Det är dock viktigt att skapa förutsättningar för att recipienten ska kunna uppnå uppställda mål för ekologisk och kemisk status. En minskning av föroreningar förordas och därmed ska dagvattnet från parkeringsytan renas.

Permeabel beläggning är ett sätt att rena dagvatten och minska andelen hårdgjord yta, vilket ofta tenderar dominera större parkeringar. Schematisk illustration av permeabelbeläggning ses i Figur 13. Infiltrationen inom området är dock något begränsad på grund av markens beskaffenhet och att grundvattennivån emellanåt kan vara relativt nära marknivån.



Figur 13 Illustration av permeabel beläggning.

Alternativt förslag för rening av parkeringsytan är översilningsytor, Figur 12. Parkeringsytan uppgår till cirka 3300 m<sup>2</sup> och en yta på knappt 400 m<sup>2</sup> krävs. Det skulle innebära att grönytan öster om lokalgatan troligen behöver ökas för att få plats med dagvattenhantering för både parkering och gatan om även lekplats ska rymmas.

## 10 Föroreningsreduktion

Rening av dagvatten behöver ske för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå god status. Rening är i denna detaljplan viktigast från trafikerade ytor. Eftersom halterna inte förväntas öka och kommunen inte har några uppsatta reningskrav presenteras generella reningseffekter för anläggningstyper som är lämpliga för planområdet i tabell. Sweco bedömer att det inom planområdet kommer kunna skapas tillräckliga dagvattenåtgärder för att minska föroreningsbelastningen på recipienten och därmed öka recipientens förutsättningar för att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer med avseende på ekologiska och kemiska aspekter.

Tabell 6 Generella reningseffekter (%) för dagvattenanläggningarna lämpliga inom planområdet.

	Översilningsyta	Växtbädd	Permeabel beläggning
P	40	65	65
N	30	40	75
Pb	55	80	70
Cu	55	65	75
Zn	50	85	95
Cd	55	85	70
Cr	45	55	70
Ni	45	75	65
Hg	20	80	45
SS	70	80	90
oil	80	70	85
PAH16	70	85	75
BaP	70	85	75

## 11 Slutsats och förslag på fortsatt arbete

Rening av dagvatten behöver ske för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå god status. Viktigast är att dagvatten från trafikerade ytor renas. Förslag på lämpliga anläggningar är permeabel beläggning, växtbäddar, skelettjord och översilningsytor.

För att inte öka dagvattenflödet från utredningsområdet rekommenderas fördröjning av dagvatten. Dagvatten ska fördröjas till nuvarande nivå och anläggningarna dimensioneras för ett regn med återkomsttid av 30 år med 10 minuters varaktighet.

Om byggnader förses med tät konstruktion upp till + 47,81 m, vilket är planeringsnivå för 200-årshändelse skapas ett bra översvämningsskydd mot höga vattennivåer i Väneren. Ytterligare säkerhetsmarginal kan skapas genom att planera för tillfälliga skydd i form av stängningsbara skydd för garagedrifter, påbyggnadsbara skydd vid entréer eller att bygga tillfälliga vallar i form av tex sandsäckar.

Säkerställ att höjdsättningen inom området möjliggör för ytlig avledning i händelse av skyfall. Det är viktigt att skyfallsstråket genom planområdet utformas, dimensioneras och höjdsätts så att det kan avleda regn med återkomsttid på minst 100 år.

Höjdsättningen, samt att byggnaderna förses med tät konstruktion, bedöms möjlig att samordna med en eventuell invallning av hela Södra sanden. En invallning ger dock utmaningar i avledning av normaldagvatten, men framförallt att utformningen av skyfallsavledning ska vara förenlig med en eventuell invallning. Tänkbar lösning är tillfälliga stängningsbara anordningar för skyfallsöppningar.

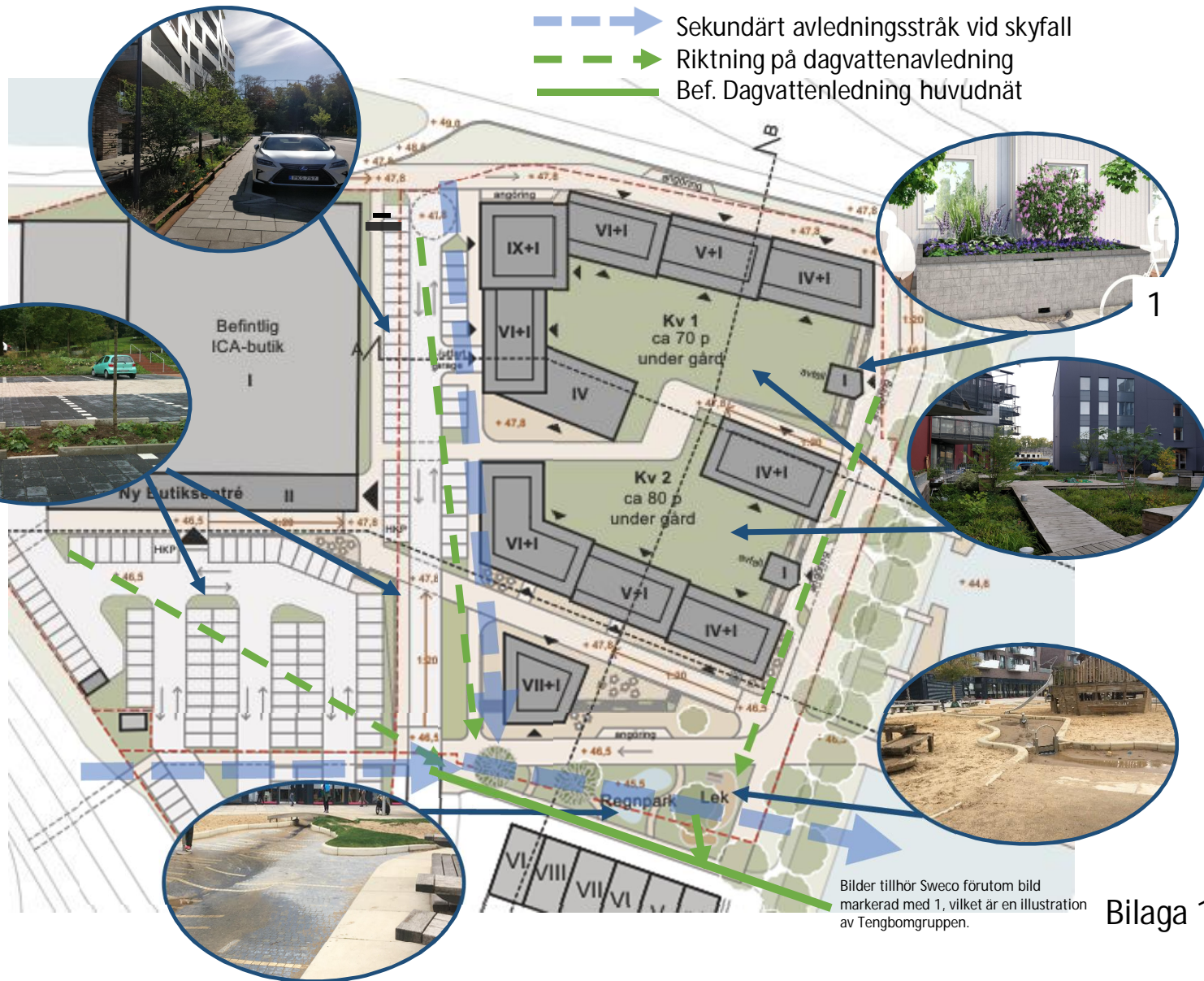
Förslag på fortsatt arbete:

- Tillse att fördröjning och reningseffekter från trafikerade ytor ger positiva effekter jämfört med nuvarande genom planbestämmelser samt att plats avsätts inom detaljplanen.
- Säkerställ höjdsättning av avledning av skyfall i detaljplanen.
- Höjdsätt planområdet så att skyddsvärda objekt inte översvämmas vid högvatten i Väneren.
- Tillse genom bygglov, alternativt genom planbestämmelser, att dagvattenhantering för området med flerfamiljshus säkerställs.
- Tillse att väghållare inom detaljplanen inkluderar dagvattenhantering i fortsatt projektering.
- Bestäm anläggningstyp i projekteringsskedet samt beräkna varje anläggnings volym och utformning.

Sweco bedömer att detaljplanen har goda förutsättningar att säkerställa att en hållbar dagvattenhanteringen, skyfallshantering samt reducering av översvämningsrisker kan åstadkommas.

# ICA Sanden Vänersborg

## Förslag på dagvattenhantering inom detaljplanen



Sweco, 2020-08-31  
Illustration av Liljewall

Bilder tillhör Sweco förutom bild markerad med 1, vilket är en illustration av Tengbomgruppen.

Bilaga 1