



Stockholms stad

# Dagvatten- och skyfallsutredning Karlsviks strand

Fördjupad dagvatten utredning för allmän  
platsmark och summering för hela  
detaljplaneområdet

Malmö

2022-09-22

# Dagvatten- och skyfallsutredning Karlsviks strand

Fördjupad dagvattenutredning för allmän  
platsmark och summering för hela  
detaljplaneområdet

Datum	2022-09-22
Uppdragsnummer	1320048592
Utgåva/Status	Slutleverans

	C.Andersson, M.Bengtsson,	J. Ardland Bojvall,
	J.Cieślukowska H.Malmström,	R. Elfving
Lena Sjögren	S. Rasouli	E. Wennerholm
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Ramboll Sweden AB  
Lokgatan 8  
211 20 Malmö

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320048592 Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

Karlsviks Strand ligger i södra Stockholm i stadsdelen Farsta vid Drevviken. Inom planområdet planeras flera nya kvarter som ska inrymma bostäder, skola, förskola, serviceverksamhet med mera. I samband med detta planeras en flytt av Perstorpsvägen till ny sträckning närmare Nynäsvägen för att rymma nya kvarter norr om Perstorpsvägen. Denna utredning baseras på tidigare dagvattenutredning utförd av Tyréns (2019) som utfördes för hela planområdet. Föreliggande utredning studerar allmän platsmark i mer detalj, vilket omfattar Perstorpsvägen, Ekebergabacken samt mindre lokalgator och gångstråk. Parallellt med dagvattenutredningen pågår också en uppdatering av skyfallsutredningen för Karlsviks strand, för att mer långtgående studera hur en hållbar skyfallshantering kan skapas inom området.

Inom allmän platsmark består jordarterna mest av lera, samt av friktionsjord vid Ågesta Broväg och i den nordvästra delen av planområdet. Grundvattennivåerna varierar mellan 2 och 5 m under marknivå inom planområdet. Planområdet avvattas i huvudsak till Drevviken, undantagen sydöstra delen vilket avvattas mot Klockelund och Forsån innan det rinner vidare mot Drevviken. Delar av planområdet avvattas också idag diffust mot Drevviken. Drevvikens nuvarande statusklassning är otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status.

Stora delar av planområdet avvattas idag via en samlingsledning för dagvatten till en skärmbassäng i Drevviken norr om planområdet. I samband med exploateringen inom området planeras en omläggning av delar av befintlig ledning för att följa Perstorpsvägens sträckning norrut. Enligt samrådsyttrande från SVOA har dagvattenledning inte tillräcklig kapacitet för att ta emot det sammanlagda tillkommande flödet från exploateringarna Telestaden, Karlsviks strand och Perstorp. Det finns en befintlig ledning som idag är proppad och leder öster ut till Drevviken vid Hökarängsbadet. Denna ledning planeras att öppnas upp och att i framtiden att fungera som en bräddledning (Karlsviks strand SH protokoll projekteringsmöte 7, 2021-10-19). Bräddledningen gör att trycknivån i ledningssystemet kan sänkas vid stora regn och på så sätt minska risken för översvämning på oönskade platser.

Bräddledningen kommer nyttjas sällan. Det är endast ca 1–2% av årsnederbörden som bedöms bräddas via denna ledning (VA Resurs, 2021-06-16). Bräddningen är en så pass liten del av årsnederbörden och sker under en mycket kort tid, och bedöms således inte vara avgörande för att uppnå MKN för Drevviken. Den mer frekventa påverkan av dagvattnet är det som har en större betydelse och majoriteten av årsnederbörden kommer att ledas till skärmbassängen i Drevviken.

Föreslagen dagvattenhantering innebär att dagvatten från Perstorpsvägen genomgår rening och fördröjning i trädrader med skelettjord innan anslutning sker till ledningsnät. Ytor för dagvattenhantering skapas inom lokalgator genom skelettjord eller nedsänkt plantering. Dagvatten från mindre grusade gångstråk och del av Farstastråket hanteras lokalt genom översilning och infiltration i

kringliggande grönytor. Efter rening ansluts anläggningar längs merparten av Perstorpsvägen till ny ledning längs Perstorpsvägen med anslutningspunkt till befintlig samlingsledning mot skärmbassäng i Drevviken. Även dagvatten från Ekebergabacken kopplas till denna ledning. Dagvatten från en mindre del av Perstorpsvägen ansluts i stället via ny dagvattenledning österut mot projekterad dagvattenledning i Klockelund med utlopp i Forsån. Sammanhängande bäddar längs så stor del av Perstorpsvägen som möjligt rekommenderas för att underlätta så att allt dagvatten kan ledas till anläggningarna.

Detaljplanen för Karlsviks strand skapar förutsättningar för att förbättra dagvattenhanteringen från gaturummen genom att anläggningar för rening och fördröjning anläggs för vägytor, från vilka dagvattnet idag når recipienten Drevviken utan föregående lokal dagvattenrening.

Det bedöms vara möjligt att leda majoriteten av dagvatten från hårdgjorda allmänna ytor till föreslagna anläggningar för att omhänderta 20 mm nederbörd och ge en mer långtgående rening är sedimentation. Inom tre mindre delar av gatorna bedöms det tekniskt svårt att leda vattnet via reningsanläggningar och avsteg görs därför från åtgärdsnivån. Enligt utförda dagvattenutredningar för respektive kvarter inom detaljplaneområdet bedöms det även vara möjligt att omhänderta 20 mm inom kvartersmark. Med föreslagna åtgärder bedöms en trög avledning och ett reducerat flöde uppnås, vilket är positivt för belastningen på dagvattenledningssystemet. Flödet minskar med ca 31% vid ett 20-årsregn med klimatkoefficient 1,25 i förhållande till utan åtgärder.

Där 20 mm nederbörd kan omhändertas, med en mer långtgående rening är sedimentation, uppfylls Stockholms stads åtgärdsnivå. Detta är positivt för recipientens möjligheter att uppfylla fastställda miljö kvalitetsnormer. För de ytor som idag är exploaterade når dagvattnet recipienten Drevviken utan föregående lokalt omhändertagande av dagvatten. Genomförandet av detaljplanen innebär således att dagvattenhanteringen förbättras för de ytor som idag är exploaterade.

Föroreningsberäkningarna visar på att en god rening uppnås i föreslagna anläggningar. Lösningarna ger hållbar dagvattenhantering med trög avledning. För studerade ämnen minskar föroreningshalterna för samtliga ämnen. Mängderna minskar för alla ämnen utom kväve och fosfor där en mindre ökning sker. Ökningen av kväve utgör ca 0,004% av den totala kvävetillförseln till Drevviken och för fosfor ca 0,01%. Denna ökning bedöms däremot vara så pass liten att den inte har en påverkan på statusklassningen på recipienten. Att MKN ska uppnås för Drevviken ska säkerställas i det lokala åtgärdsprogrammet. Detaljplanen bedöms inte påverka genomförandet av de åtgärder som planeras i det lokala åtgärdsprogrammet för att säkerställa att MKN för Drevviken uppnås. Därav bedöms planen inte äventyra möjligheten att uppnå MKN.

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund och syfte.....	1
<b>2.</b>	<b>Underlag och tidigare utredningar.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Riktlinjer för dagvattenhantering.....</b>	<b>2</b>
3.1	Vattendirektivet och MKN.....	2
3.2	Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar .....	2
3.3	Stockholms stads dagvattenstrategi .....	3
3.4	Stockholms stads åtgärdsnivå .....	3
3.5	Svenskt vatten.....	3
<b>4.</b>	<b>Områdesbeskrivning.....</b>	<b>3</b>
4.1	Recipient och statusklassning .....	4
4.2	Vattenskyddsområde .....	5
4.3	Markavvattningsföretag och vattendomar .....	5
4.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	5
4.5	Markförutsättningar .....	5
4.5.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	5
4.5.2	Mark- och grundvattenföroreningar .....	7
4.6	Befintlig och planerad markanvändning.....	7
<b>5.</b>	<b>Avrinningsområden och avvattningssvågar .....</b>	<b>9</b>
5.1	Ytliga avrinningsområden.....	9
5.2	Tekniska avrinningsområden.....	11
5.3	Princip för framtida dagvattenledningsnät.....	13
5.4	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet .....	14
<b>6.</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....</b>	<b>15</b>
6.1	Metod.....	15
6.2	Markanvändning.....	16
6.3	Delavrinningsområden.....	16
6.4	Flöden.....	17
6.5	Reningsvolym enligt åtgärdsnivån .....	19
6.6	Övrigt fördröjningsbehov .....	20
<b>7.</b>	<b>Förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark .....</b>	<b>21</b>
7.1	Övergripande beskrivning .....	21
7.2	Princip för dagvattenhantering i skelettjordar längs gata .....	24
7.3	Perstorpsvägen.....	25

7.3.1	Perstorpsvägens södra sträckning, avrinning mot Klockelund (delavrinningsområde 1a-1c, 2, 3 och torgyta) .....	26
7.3.2	Perstorpsvägens mellersta sträckning, avrinning mot Drevviken (delavrinningsområde 4, 5a, 5b, 6, och 7) .....	28
7.3.3	Perstorpsvägens norra sträckning (delavrinningsområde 9) .....	31
7.4	Farstastråket .....	32
7.4.1	Farstastråket - väst (delavrinningsområde 8a, 8b, och 8c) .....	32
7.4.2	Farstastråket öst (delavrinningsområde 10 och 11) .....	35
<b>8.</b>	<b>Föroreningsberäkningar .....</b>	<b>36</b>
8.1	Markanvändning .....	37
8.2	Resultat .....	38
<b>9.</b>	<b>Översvämningsrisker - Nuläge .....</b>	<b>40</b>
9.1	Ledningsnät .....	40
9.2	Närliggande ytvatten .....	41
9.3	Översvämningsrisk vid skyfall för befintliga förhållanden .....	42
9.3.1	Lågpunkter och instängda områden .....	44
<b>10.</b>	<b>Hantering av skyfall och översvämningsrisk .....</b>	<b>46</b>
10.1	Instängda områden .....	50
10.2	Avskärande stråk .....	51
<b>11.</b>	<b>Hantering av högvatten i Drevviken .....</b>	<b>53</b>
<b>12.</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>54</b>
<b>13.</b>	<b>Summering för hela detaljplaneområdet .....</b>	<b>56</b>
13.1	Helhetsbild dagvattenhanteringen .....	56
13.2	Helhetsbild skyfallshantering .....	59

## Bilagor

Bilaga 1 – Föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark

Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark

# Fördjupad dagvattenutredning Allmän platsmark Karlsviks strand

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte

I Stockholm stad pågår ett detaljplanearbete för området Karlsviks strand vid Drevviken i Farsta. Planförslaget innebär att området utvecklas till en blandad stadsmiljö med cirka 780 bostäder, skola och förskolor, handel, service, parker med mera. Flertalet utredningar har tagits fram under planarbetets gång, däribland en dagvattenutredning utförd av Tyréns (2019a) för hela planområdet.

I samband med planarbetet har Ramboll Sweden AB fått i uppdrag av exploateringskontoret, Stockholms stad, att ta fram en fördjupad dagvattenutredning för allmän platsmark. Dagvattenutredningen ska ligga till grund för utförd systemhandlingsprojektering. Parallellt med dagvattenutredningen pågår också en uppdatering av skyfallsutredningen för Karlsviks strand, för att mer långtgående studera hur en hållbar skyfallshantering kan skapas inom området.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- PM Dagvatten, Detaljplan för Karlsvik Strand, 2019-06-04, Tyréns, (2019a)
- Skyfallsutredning Karlsviks strand, Ramboll (2022-09-22)
- Strukturplan, Nyréns arkitektkontor, dwg-fil; 2022-03-11
- Karlsviks strand – Program för allmän platsmark, LAND Arkitektur 2019-08-28
- Karlsviks strand – Allmän platsmark presentation, LAND Arkitektur 2020-12-16
- Remissvar gällande yttrande vid samråd rörande detaljplan för område vid Karlsviks strand inom stadsdelarna Farsta och Larsboda, S-Dp 2020-13613, Dnr: 19MB1008, SVOA 2019-12-04.
- Struktur landskap, L16-P01, L16-P02, L16-P03, LAND Arkitekter, dwg-filer, 2022-03-07
- Struktur och höjdsättning för gata. T05-P001, Norkonsult, 2022-09-05. T02-P002, Norkonsult, 2022-02-18
- Gatusektioner, LAND 2022-04-21
- Omläggning V630 & D1200, Karlsvik, Farsta, Stockholms Stad, skiss 2019-01-30, Stockholm Vatten och Avfall;
- X-92-1-01: befintliga dagvattenledningar, från Tyréns 2020-05-05;

- Karsviks strand, del av Farsta 2:1. Naturmiljöutredning med naturvärdesinventering enligt SIS, konsekvensbeskrivning och skötselöverslag. 2019-08-30, Ekologigruppen AB
- PM Geoteknik Fördjupad programhandling TPL Larsboda och Karlsvik, 2021-02-18 Iterio AB
- PM Hydrogeologi Karlsviks strand, 2021-11-30 Bjerking
- PM Markföroreningar – Detaljplan för Karlsviks strand, 2019-06-04. Tyréns (2019c).
- MUR Markteknisk undersökningsrapport – detaljplan för Karlsviks strand, 2019-06-04, Tyréns
- Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken, Stockholms stad, februari 2021
- Faktaunderlag Drevviken, Vattenprogram för Stockholm 2000
- PM Dagvattenfördröjning Karlsviks strand och Telestaden, VA Resurs 2021-06-16
- Karlsviks strand SH protokoll projekteringsmöte 7, 2021-10-19

### 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

#### 3.1 Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen på våra vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljökvalitetsnormer för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

#### 3.2 Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholms stad har tagit fram checklistor och rapportmallar som ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistorna och rapportmallarna fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista respektive rapportmall för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27
- Rapportmall – Dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-10-10.



### 3.3

#### **Stockholms stads dagvattenstrategi**

Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholm stad, 2015). Strategin innehåller mål för en skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatiförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

### 3.4

#### **Stockholms stads åtgärdsnivå**

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholm stad, 2016). Bakgrunden till åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholm stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som dimensionerade med en våtvolum om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

### 3.5

#### **Svenskt vatten**

Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatkoefficient 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar.

## 4.

### **Områdesbeskrivning**

Detaljplanen för Karlsviks strand omfattar ca 24 ha och är belägen vid Perstorpsvägen i stadsdelarna Farsta och Larsboda (Figur 1). Planområdet består idag till största del av ett koloniområde/campingstugeområde. En badplats med tillhörande parkeringsplats (Hökarängsbadet) är beläget i den norra delen av utredningsområdet. I övrigt består planområdet av gräsytor och skogsområden, samt av Perstorpsvägen som sträcker sig genom området. Det finns en befintlig fördelningsstation på norra sidan av Perstorpsvägen. Planområdet avgränsas av Nynäsvägen i söder och Drevviken i nordöst. I väst och öst angränsar bebyggelseområdena Perstorp respektive Klockelund. Höjderna inom planområdet varierar idag mellan ca +22 m och +32 m, samt med högsta bergpunkt på +48 i sydöstra delen av planområdet vid Ågesta Broväg (RH2000).



Figur 1. Översikt över ungefärlig planområdesgräns. Bakgrundskarta: ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

#### 4.1

##### Recipient och statusklassning

Planområdet ligger inom Drevvikens tillrinningsområde. Delar av planområdet avrinner via Forsån vidare mot Drevviken. Drevviken är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv, vilket innebär att det finns miljö kvalitetsnormer som ska uppfyllas för vattenförekomsten.

Den ekologiska statusen är idag otillfredsställande (VISS, 2021-05-04). Faktorer som gör att ekologisk status inte uppnås är övergödning på grund av belastning från näringsämnen, morfologiska förändringar och påverkan på konnektivitet. Enligt miljö kvalitetsnormen ska god ekologisk status uppnås till år 2033.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2019-11-15). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen och tributyltenn. Halterna av kvicksilver och bromerade difenyletrar bedöms överskrida värdet i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige. Enligt miljö kvalitetsnormerna ska god kemisk status uppnås med undantag för följande ämnen:

- Bromerade difenyleter (mindre stränga krav)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist)

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten. VattenInformations-System Sverige (VISS, 2019/2021).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitets krav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitets krav
SE656793 -163709	Drevviken	Otillfredsställande	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten-status

#### 4.2 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det finns inte heller några andra vattenskyddsområden i anslutning till utredningsområdet.

#### 4.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

I norr angränsar planområdet till ett båtadsområde för ett, enligt Länsstyrelsens webbGIS, aktivt markavvattningsföretag. Det är dock oklart vilket markavvattningsföretag som avses, då det ej är beläget inom båtadsområdet och information kopplad till båtadsområdet saknas.

#### 4.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram är framtaget för Drevviken, där en del består av fakta och åtgärdsbehov och en del en genomförandeplan (Stockholms stad, februari 2021). Del lokala åtgärdsprogrammet har tagits fram gemensamt av Stockholms stad, Huddinge kommun, Tyresö kommun, och Haninge kommun.

I utredningen konstateras att fosforhalten i Drevviken är hög. Prioriterade åtgärder för att kunna nå god status är att åtgärda fosforläckage från bottarna samt att åtgärda dagvattnets tillförsel av näringsämnen och miljögifter.

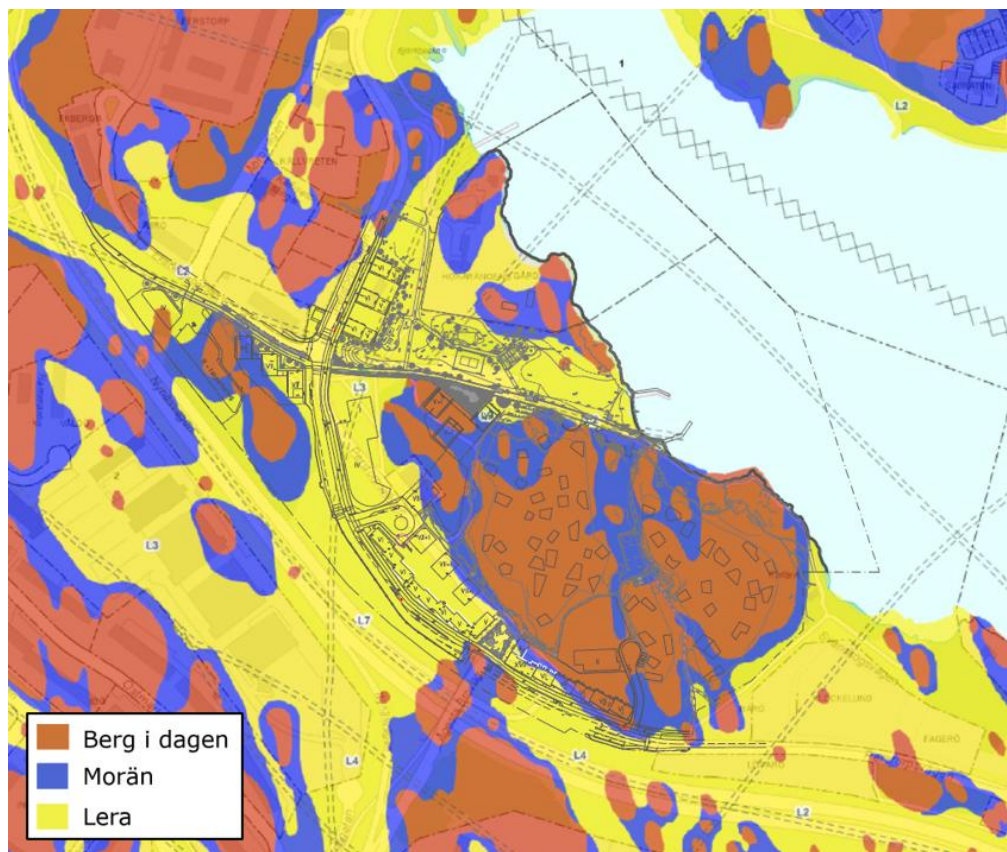
Det nuvarande åtgärdsbetinget för fosfor har i utredningen beräknats till 30 % eller 515 kg/år för landbaserade källor respektive 100 % eller 3000 kg/år för internbelastning. Åtgärdsbehov till följd av ny exploatering tillkommer. I åtgärdsprogrammets genomförandeplan anges två platsspecifika åtgärder inom Stockholms stad; dagvattendammar Skrubba Malmväg och dagvattendamm Lilla Sköndal.

#### 4.5 Markförutsättningar

##### 4.5.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

En översikt över jordarterna inom planområdet från Stockholms byggnadsgeologiska karta tillsammans med framtida struktur visas i Figur 2. Enligt PM Geoteknik Fördjupad programhandling TPL Larsboda och Karlsvik, (Iterio AB, 2021-02-18) är markförhållandena inom området fastmarkspartier med berg i dagen eller ytnära berg där det mellan dessa partier finns lera.

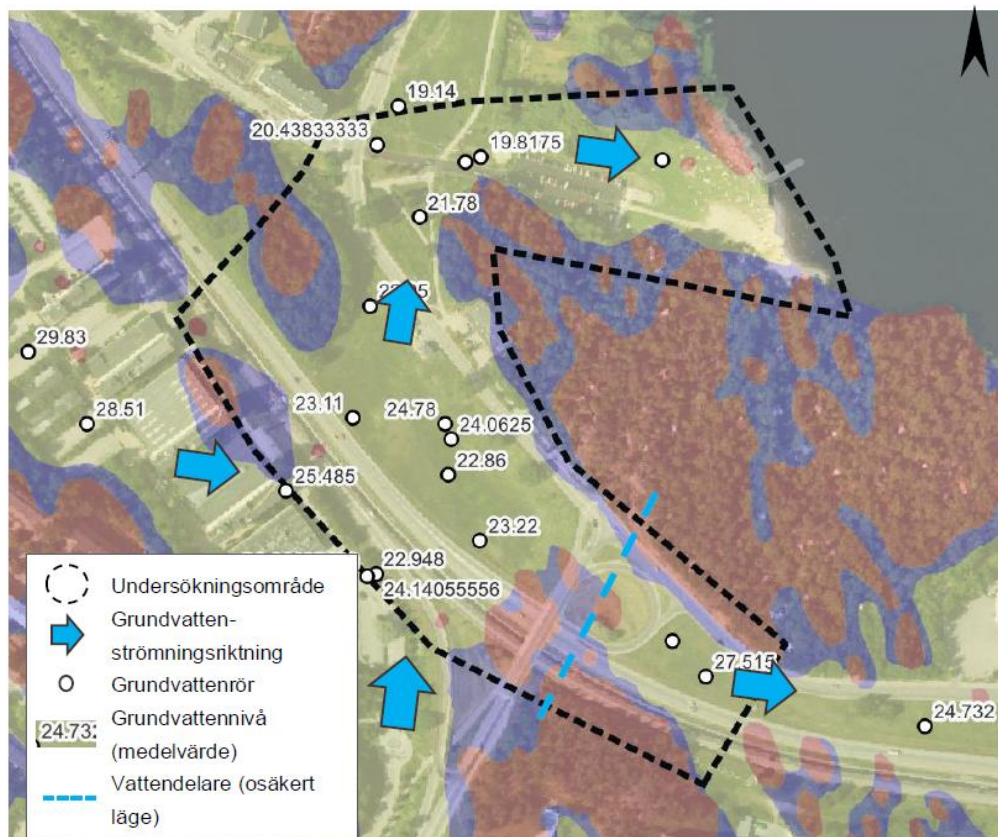
Inom den nya dragningen av Perstorpsvägen och den norra påfarten finns lera med en mäktighet på upp till 7 m, men även fastmarkspartier med berg i dagen och morän. Inom lokalgata 1 består jorden av lera med mäktighet 4 m och inom lokalgata 2 morän och berg i dagen. För gång- och cykelväg vid Ekebergabacken består jorden av lera med mäktighet upp till 2 m. (PM Geoteknik Fördjupad programhandling TPL Larsboda och Karlsvik, Iterio AB, 2021-02-18)  
Förutsättningarna för infiltration är generellt inte god i områden med lera, men kan däremot vara bättre där de finns morän.



Figur 2. Stockholms byggnadsgeologiska karta tillsammans med framtida struktur.

En geohydrologisk utredning är framtagen av Bjerking (PM Hydrogeologi Karlsviks strand, 2021-11-30). Medelgrundvattennivåer i observationsrören och grundvattenströmning visas i Figur 3. De uppmätta grundvattennivåerna ligger ca 2-5 m under markytan. Schaktarbete under grundvattennivån bedöms kunna förekomma i samband med planerade ledningsdragningar. Långtidsmätning av grundvattennivån och installation av fler grundvattenrör rekommenderas.





Figur 3. Medelgrundvattennivåer i observationsrör och grundvattenströmning (Björking, 2021-11-30).

#### 4.5.2

##### Mark- och grundvattenföroreningar

En översiktlig miljöteknisk undersökning utfördes av Tyréns (2019c). Tyréns undersökning omfattade provtagning i jord, grundvatten och asfalt. Enligt utredningen har den aktuella samt tidigare undersökningar identifierat ett fåtal punktföroreningar i de ytliga jordlagren inom flera delområden. Halterna i jord överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning och mindre känslig markanvändning främst med avseende på föroreningarna PAH M och PAH H. De förhöjda halterna har påträffats inom flera av de planerade kvarteren, och även inom befintligt våtmarksområdet som planeras motta ytligt avrinnande dagvatten från planområdet vid stora regn. Enligt Tyréns (2019c) har föroreningens utbredning i plan eller djupled inte fastställts. Utredningen rekommenderar därför en vidare utredning av området.

Prover tagna på grundvatten i området påvisar inga halter som bedöms avvika från normala förhållanden i stadsmiljöer.

#### 4.6

##### Befintlig och planerad markanvändning

I nuläget består planområdet främst av gräsytor och skogsområden (Figur 4). Hökarängsbadet har en central plats inom området, liksom ett område med campingstugor på de bergiga partierna mellan Perstorpsvägen och Drevviken.

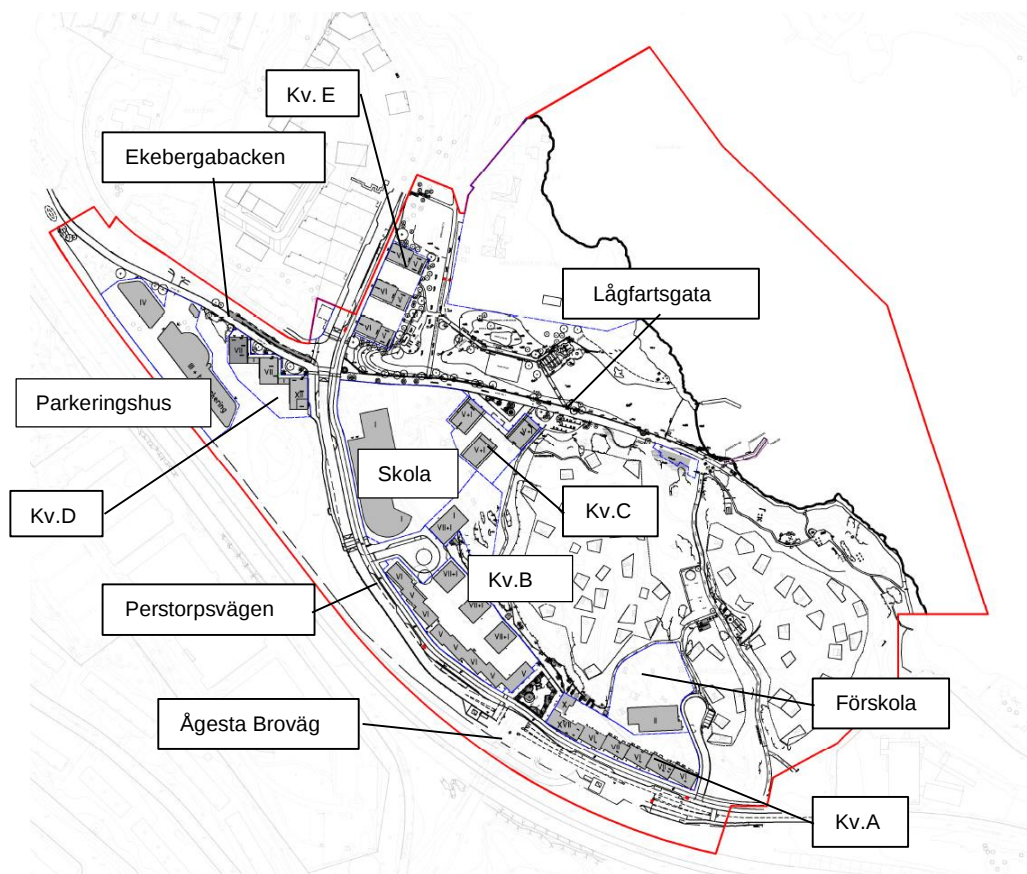
Söder om Hökarängens gård finns en naturlig våtmark som utgör en viktig livsmiljö för groddjur. Inom området finns också en el-fördelningsstation intill Perstorpsvägen.



Figur 4. Översikt över planområdet idag. Utklipp från LAND Arkitektur (2019).

Inom planområdet planeras ny bebyggelse inom fem kvarter med ca 780 bostäder samt en skola, förskola, serviceverksamhet, parkeringshus och park (Figur 5). För att möjliggöra exploateringen kommer Perstorpsvägen flyttas åt sydväst, närmare Nynäsvägen. Påfarten från Ågesta Broväg kommer att byggas om. Enligt planen ska alla nya bostadshus förses med gröna tak eller takterrass.

Planerade marknivån för den nya Perstorpsvägen varierar mellan cirka +33,20 vid Ågesta Broväg och +25,30 vid korsningen med Farstastråket för att sedan ansluta till lågpunkten på ca. +24,60 vid kvarter E. Lågfartsgatan Farstastråket, öster om Perstorpsvägen, lutar mot Drevviken från ca. +25,30 vid korsningen mot Perstorpsvägen till +21,50 vid sjön. Den befintliga våtmarken för groddjur planeras tillgängliggöras och utvecklas med spänger och inramande aktivitetsytor.



Figur 5. Planerad utformning av planområdet med ny dragning av Perstorsvägen (Nyréns arkitektkontor, 2022-03-11)

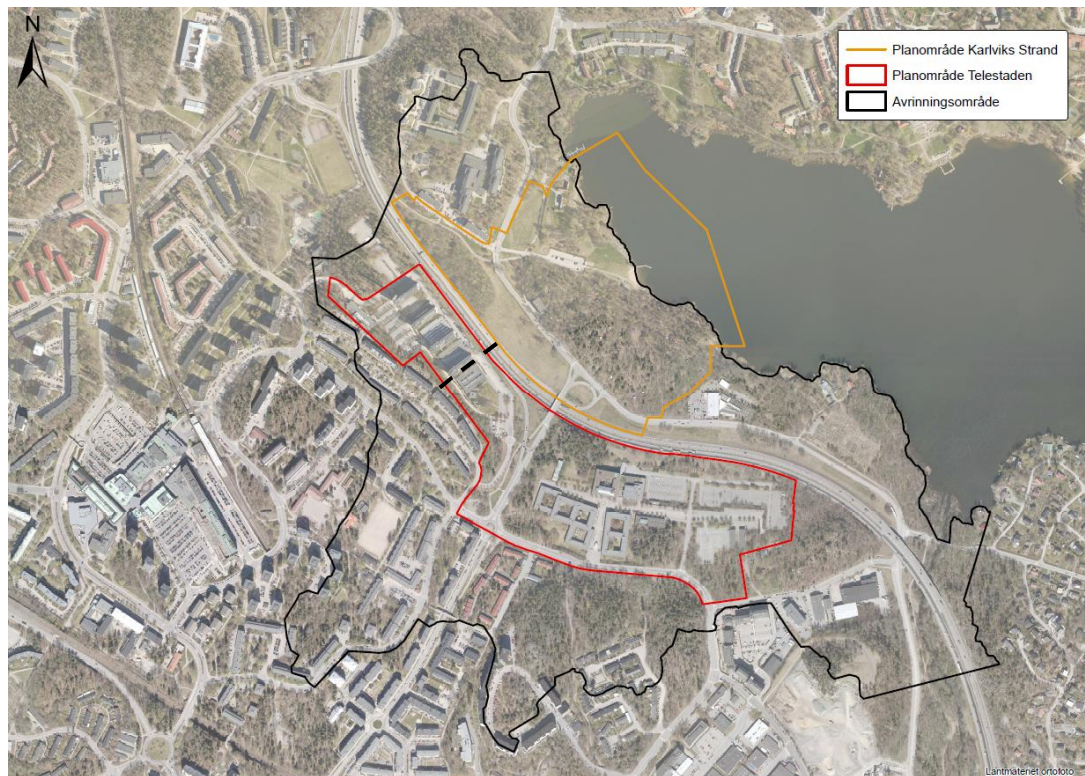
## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

Planområdet ligger innanför det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Drevviken.

### 5.1 Ytliga avrinningsområden

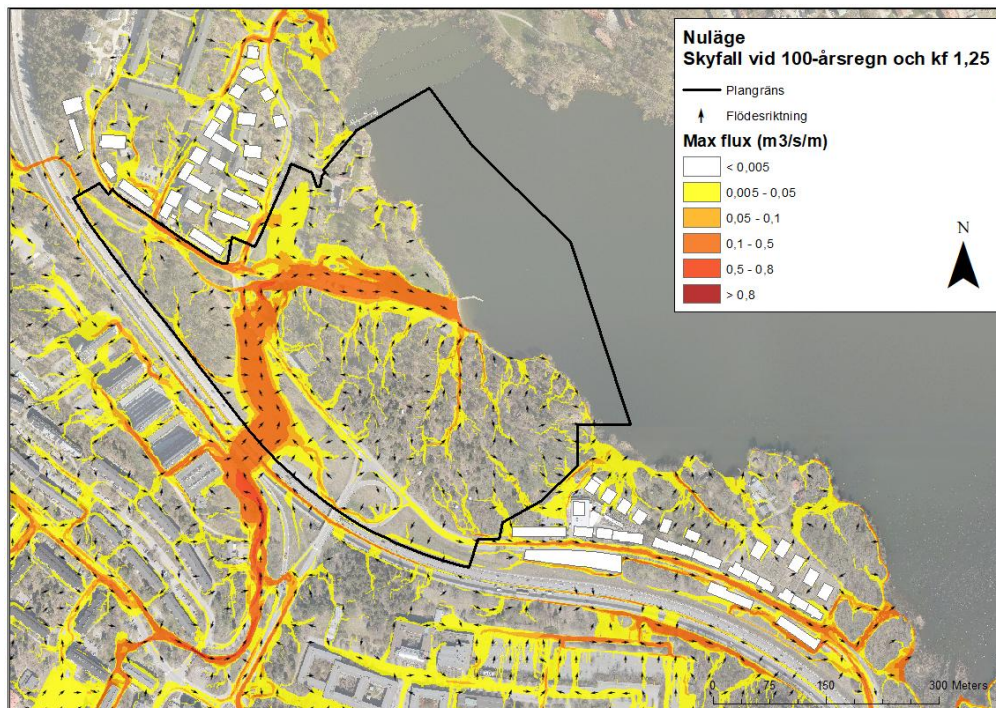
I Figur 6 visas en översikt över det naturliga avrinningsområde som omfattar planområdena i Telestaden samt Karlsviks strand. I Figur 7 visas hur rinnvägar inom och kring den aktuella detaljplanen för Karlsviks strand ser ut.





Figur 6. Översikt över det naturliga avrinningsområde (svart polygon) som planområdet tillhör. Planområdesgräns för Telestaden visas med rött och plangränsen för det angränsande exploateringsområde Karlsviks strand norr om Nynäsvägen visas med orange. Ungefärlig gräns för de olika detaljplanerna inom Telestaden visas med svart streckad linje. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.





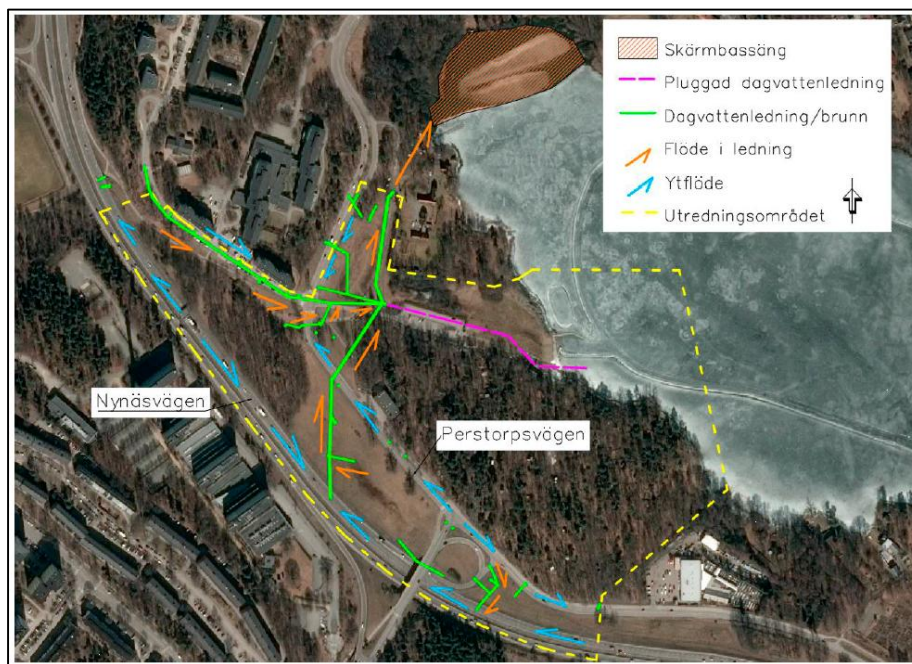
Figur 7. Översikt rinnvägar och potentiell översvämningsutbredning vid ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,25. Flödesriktning markeras med svarta pilar. Ortofoto 2017: ©Stockholms Stad

## 5.2

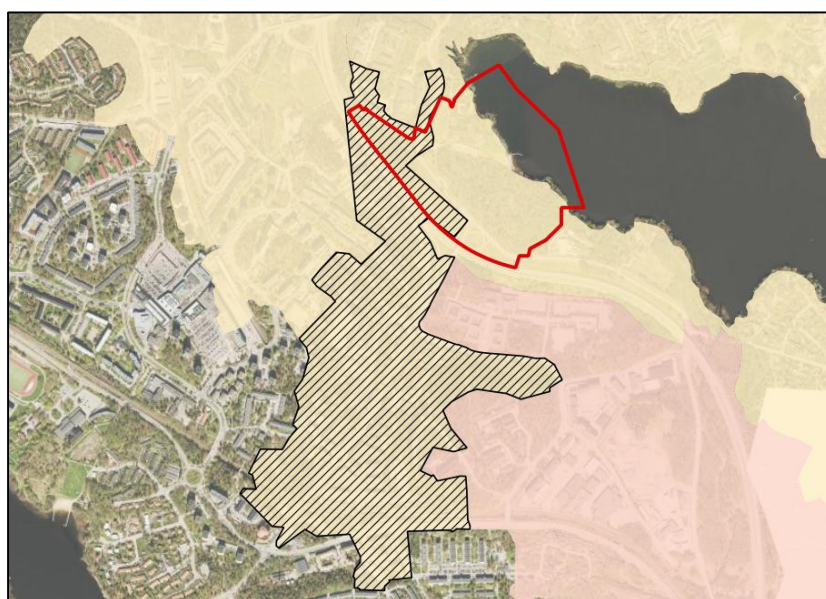
### Tekniska avrinningsområden

I den tidigare framtagna dagvattenutredningen för planområdet (Tyréns 2019a) beskrivs hur områdets avvattnings sker idag (Figur 8). Den största delen av området avvattnas via Stockholm vatten och avfalls samlingsledning för dagvatten till en reningsanläggning i form av en skärmbassäng i Drevviken norr om planområdet. En mindre del i den sydöstra delen av planområdet avvattnas istället österut mot ett dike mot Forsån som mynnar i Drevviken. Delar av planområdet avvattnas också idag diffust mot Drevviken. Det finns också en anslutning från befintlig lågpunkt intill Nynäsvägen till samlingsledningen mot Drevviken. Även delar av Nynäsvägen avvattnas via vägens mittremsa till denna ledning.

Samlingsledningen med utlopp i skärmbassängen har ett stort tekniskt avrinningsområde som sträcker sig uppströms området och inkluderar delar av området Telestaden på andra sidan Nynäsvägen samt ytterligare områden söder om detta. En översikt över tekniska avrinningsområden hämtade från SVOAs öppna geodata visas i Figur 9. Enligt uppgift från SVOA utgör avrinningsområdet ca 70 ha. Den aktuella detaljplanen är belägen i de nedre delarna av detta område.



Figur 8. Översikt över områdets befintliga ledningar och avvattningsvägar. Utklipp från Tyréns (2019a).



Figur 9. Översikt över tekniska avrinningsområden enligt Stockholm vatten och avfalls öppna geodata. Beigemarkerat område avrinner till Drevviken, och ljusrosa område avleds till Forsån som mynnar i Drevviken. Skrafferat område ansluter till SVOA:s samlingsledning med utlopp i Skärmbassäng i Drevviken. Planområdet markerat med röd linje. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

### 5.3

#### **Princip för framtida dagvattenledningsnät**

I Figur 10 visas princip för framtida utformning av dagvattensystemet inom planområdet. Principen innebär att en ny dagvattenledning anläggs längs Perstorpsvägen. Huvuddelen av området planeras avvattnas till denna vilken ansluter till befintlig ledning med utlopp i skärbassäng i Drevviken.

Det finns en befintlig ledning som idag är proppad och leder öster ut till Drevviken vid Hökarängsbadet. Denna ledning planeras att öppnas upp och att i framtiden att fungera som en bräddledning (Karlsviks strand SH protokoll projekteringsmöte 7, 2021-10-19). Bräddledningen gör att trycknivån i ledningssystemet kan sänkas vid stora regn och på så sätt minska risken för översvämning på oönskade platser.

Enligt resultat över modellering av ledningsnätet gjord av VA Resurs kommer bräddledningen nyttjas sällan. Vid ett 1-årsregn med klimatkfaktor är det i princip inget som bräddas. Det är endast ca 1–2% av årsnederbörden som bedöms bräddas via denna ledning (PM Dagvattenfördröjning Karlsviks strand och Telestaden, 2021-06-16). Bräddningen är en så pass liten del av årsnederbörden och sker under en mycket kort tid, och bedöms således inte vara avgörande för att uppnå MKN för Drevviken. Den mer frekventa påverkan av dagvattnet är det som har en större betydelse och majoriteten av årsnederbörden kommer att ledas till skärbassängen i Drevviken.

I höjd med Ågesta Broväg finns en planerad vattendelare på, varför dagvatten öster om denna i stället avleds österut och ansluts till dagvattenledningen i Klockelund. Stockholm Vatten & Avfalls ledning inom Klockelund kan även hantera vatten från Karlsviks strand.

En del av Farstastråket i nordväst har en marklutning västerut mot befintlig gång- och cykeltunnel. Dagvatten ansluts där till befintlig brunn i gång- och cykelvägen. Befintlig ledning i Ekebergabacken samt utloppsledningen till Drevviken behålls.





Figur 10. Föreslagen princip för framtida dagvattensystem. (Underlag från SVOA, hämtat 2022-05-02)

#### 5.4

##### **Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet**

I Farsta pågår ett flertal exploateringsprojekt. Förutom den planerade bostadsbebyggelsen i Karlsviks strand pågår bostadsprojekt i de angränsande områdena Perstorp och Klockelund i väst respektive öst (Figur 11). Uppströms Karlsviks strand, söder om Nynäsvägen pågår ytterligare stora utbyggnadsprojekt, däribland omvandlingen av det före detta Televerksområdet till blandad bostadsbebyggelse. Ett utdrag från Stockholms stads plantjänst som visar pågående planarbeten visas i Figur 25. Det större rosa området avser programområde för Tyngdpunkt Farsta med syfte att planera för en utveckling av Farsta till en modern stadsdel med rum för många nya bostäder. En stor del av detta område ingår i det tekniska avrinningsområde som stora delar av Karlsviks strand tillhör.



Figur 11. Översikt över pågående planarbeten i Farstaområdet enligt Stockholms stads plantjänst. Området Klockelund är ungefärligt inritat i figuren.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 6.1 Metod

Flödesberäkningar för att uppskatta dagvattenavrinningen från området har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

$q_{dim}$  är det dimensionerande flödet (l/s),  $A$  är avrinningsområdets area (ha),  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-) och  $i(t_r)$  är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten, 2011).  $t_r$  står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid,  $t_c$  (s).  $kf$  är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Flödesberäkningar har utförts för ett 10-årsregn utan klimatfaktor och för ett 20-årsregn med klimatfaktor i enlighet med Stockholms stads mall för dagvattenutredningar. Beräkningar för 10-årsregn utan klimatfaktor har syftet att möjliggöra för Stockholm Vatten och Avfall att bedöma om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet för anslutning. 20-årsregn motsvarar dimensionerande återkomsttid för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens P110.

En rinntid på 10 minuter har ansatts i beräkningarna, vilket ger en flödesintensitet för ett 10-årsregn på 228 l/s·ha. Vid ett 20-årsregn blir flödesintensiteten 287 l/s·ha.

Antagen avrinningskoefficient för asfaltsytor är 0,8 i enlighet med P110 (Svenskt Vatten, 2016).

## 6.2 Markanvändning

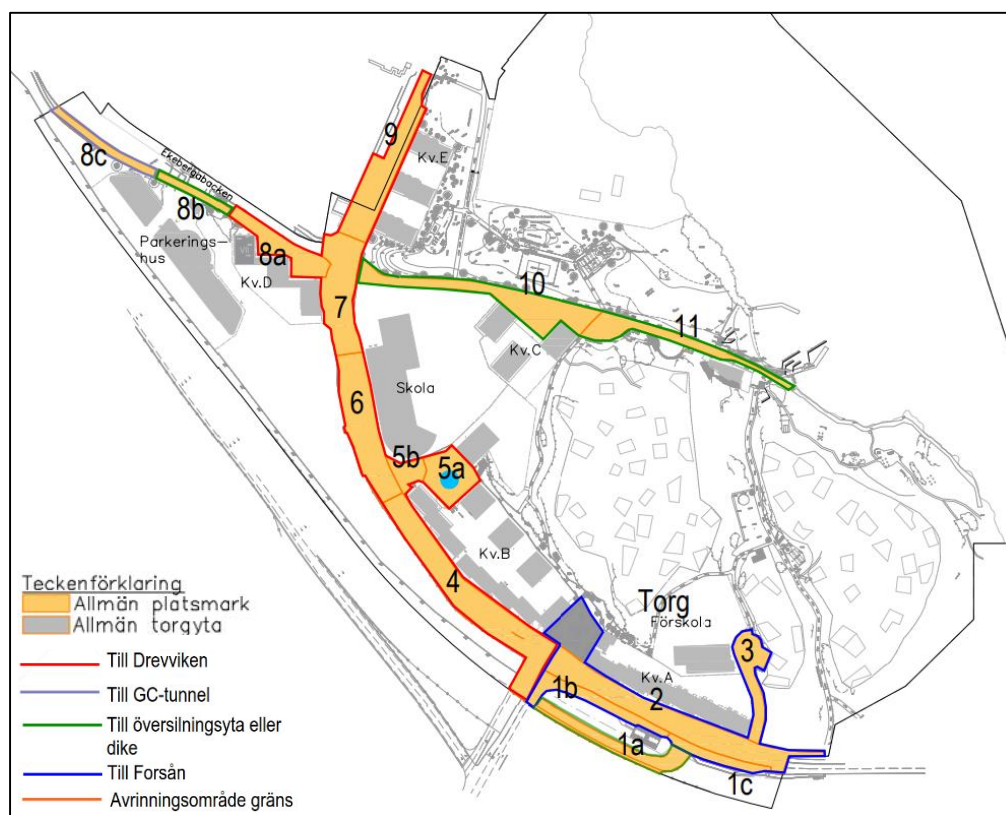
Allmän platsmarks markanvändning är väg med antagen avrinningskoefficient på 0,8. Torgyta i söder har ansatts med en avrinningskoefficient på 0,8.

## 6.3 Delavrinningsområden

Baserat på aktuell planstruktur och Perstorpsvägens utformning (2022-03-11 respektive 2022-02-18) har allmän platsmark som är ny eller ombyggnation av hårdgjord yta inom planområdet delats in i delavrinningsområden enligt Figur 12. Även delavrinningsområdenas storlek och avvattningsväg till recipienten visas i figuren med olika färg. Ekebergabacken kommer att behålla befintlig höjdsättning och utformning av gatusektionen. Från dessa ytor kommer inte dagvatten kunna ledas till en anläggning utan befintlig dagvattenhantering med direkt anslutning till ledningsnät kvarstår.

För den norra delen av Perstorpsvägen (delavrinningsområde 9) ingår även ytor som ligger utanför planområdesgränsen. Det som ligger innanför planområdet är gångbanan på östra sidan av vägen. I samband med exploateringen av planområdet ska gångbanan anslutas till resterande gatuyta, som ingår i intilliggande projekt för Perstorp. Gestaltning av angöring och planteringsytor som ansluter mot gatan utförs därför i samband med exploatering av planområdet. Dessa ytor ingår därför i beräkningar för dagvattenhantering och förslag på dagvattenanläggningar tas fram.

Efter rening och fördröjning avleds dagvatten från respektive område enligt Tabell 2.



Figur 12. Delavrinningsområden inom planområdet (svart linje) för allmän platsmark samt ytlig avrinningsriktning till respektive recipient (färg). Delavrinningsområdet 9 som delvis ligger utanför planområdets gräns har också inkluderats i utredningen. I figuren visas också flödesriktningar samt uppdelning i delavrinningsområden. Orange linjer representerar gräns av delavrinningsområde.

Tabell 2. Avledningvägar för dagvatten från planområdets delavrinningsområden.

Anslutning	Delavrinningsområden
Dagvattenledning mot utlopp i skärbassäng	4, 5a, 5b, 6, 7, 8a, 9
Dagvattenledning med anslutning mot Klockelund och Forsån och slutrecipienten Drevviken	1b, 1c, 2, 3, Torgyta
Dagvattenbrunn i GC-tunnel	8c
Översilningsyta/grönområde	1a; 8b, 10, 11

## 6.4

### Flöden

I Tabell 3 presenteras befintliga flöden totalt för samtliga delavrinningsområden. Detta är flöden för ytor som är allmän platsmark som planeras att exploateras. För flöden för nuläge för hela detalplaneområdet inklusive ytor som inte

exploateras som är park eller naturmark, se Tyréns (2019a) Bilaga 2 - Flödesberäkningar (sida 45–49).

*Tabell 3. Indata och beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för befintlig situation för de områden som planeras att exploateras med hårdgjorda ytor som är allmän platsmark. Omfattar ytor inom delavrinningsområde 1–11.*

Befintlig situation	Yta (ha)	$\Phi$	Reducerad area (ha)	Flöde 10-årsregn KF=1,00	Flöde 20-årsregn KF=1,25
Totalt Delavrinningsområde 1–11	3,11	0,26	0,80	182	229

I Tabell 5 redovisas beräknade flöden för framtida situation utan och med föreslagna dagvattenåtgärder vid 10-årsregn utan klimatfaktor samt 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 från respektive delavrinningsområde.

Beräkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar (se vidare kapitel 7). Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningen (Tabell 4) och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017). Regnintensitet vid 10-årsregn utan klimatfaktor med LOD är 102 l/s ·ha och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 med LOD är 254 l/s ·ha.

*Tabell 4. Anläggningens uppfyllnadstid baserat på antagandet att 20 mm regnvolym omhändertas i anläggning, samt total varaktighet för beräkningar av flöde med dagvattenåtgärder (Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport, Stockholms stad, 2017)*

	10-årsregn KF=1,00	20-årsregn KF=1,25
Fyllnadstid (min)	26	8
Regnvaraktighet innan åtgärder (min)	10	10
Total (min)	36	18



Tabell 5. Indata och beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatkfaktor och 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Flöden visas även efter implementering av dagvattenlösningar för respektive delavrinningsområde.

Delavrinnings- område	Yta (ha)	$\Phi$	Reducerad area (ha)	10- årsregn KF=1,00	20- årsregn KF=1,25	10-årsregn med LOD KF=1,00	20-årsregn med LOD KF=1,25
<b>Till Forsån</b>							
1c	0,05	0,8	0,04	9	15	4	10
1b	0,09	0,8	0,07	16	25	7	18
2	0,30	0,8	0,24	55	86	24	61
3	0,10	0,8	0,08	17	27	8	19
Torg	0,10	0,8	0,08	18	29	8	20
<b>Totalt till Forsån</b>	<b>0,63</b>	<b>0,8</b>	<b>0,51</b>	<b>116</b>	<b>182</b>	<b>52</b>	<b>129</b>
<b>Till skärmbassäng</b>							
4	0,34	0,8	0,27	62	97	28	69
5a	0,11	0,8	0,08	20	31	9	22
5b	0,04	0,8	0,03	7	11	3	8
6	0,22	0,8	0,18	40	63	18	45
7	0,19	0,8	0,15	35	55	16	39
8a	0,11	0,8	0,09	20	31	9	22
9	0,20	0,8	0,16	37	58	16	41
<b>Total till skärmbassäng</b>	<b>1,21</b>	<b>0,8</b>	<b>0,97</b>	<b>221</b>	<b>347</b>	<b>99</b>	<b>246</b>
<b>Till översilningsyta/ grönområde</b>							
1a	0,11	0,8	0,09	20	32	9	23
8b	0,03	0,8	0,03	6	10	3	7
8c: till GC-tunnel	0,05	0,8	0,04	9	14	4	10
10	0,21	0,8	0,17	39	62	18	44
11	0,11	0,8	0,09	20	32	9	22

Vid 10-årsregn utan klimatkfaktor rinner 116 l/s mot Klockelund, 221 l/s mot skärmbassäng, 86 l/s mot grönytor och 9 l/s mot GC-tunnel utanför planområdet. Vid 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 rinner 182 l/s mot Klockelund, 347 l/s mot skärmbassäng, 135 l/s mot grönytor och 14 l/s mot GC-tunnel utanför planområdet. Implementering av dagvattenanläggningar minskar flödet vid 10-årsregn med ca 55% i jämförelse med utan åtgärder och vid 20-årsregn med ca 29%.

## 6.5

### Reningsvolym enligt åtgärdsnivån

Beräkning av erforderliga volymer för rening har utförts i enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivå (Stockholm stad, 2016). Enligt åtgärdsnivån ska det inom utredningsområdet kunna omhändertas motsvarande 20 mm nederbörd för hårdgjorda ytor. Den erforderliga volymen beräknas med hjälp av ekvation 2:

$$U_i = d_r \cdot A_{red} \quad (2)$$

Där  $U_i$  är erforderlig volym [m<sup>3</sup>],  $d_r$  är åtgärdsnivån [m] och  $A_{red}$  den reducerade arean [m<sup>2</sup>]. Den beräknade erforderliga volymen för rening för respektive delområde visas i Tabell 6. Det är denna volym som måste hanteras för att uppfylla åtgärdsnivån inom respektive delavrinningsområde.

Tabell 6. Erforderlig reningsvolym (m<sup>3</sup>) för respektive delavrinningsområden.

Delavrinningsområde	Area (ha)	Erforderlig volym för rening och fördröjning (m <sup>3</sup> )
<b>1a</b>	0,11	18
<b>1b</b>	0,09	14
<b>1c</b>	0,05	8
<b>2</b>	0,30	48
<b>3</b>	0,10	15
<b>Torg</b>	0,10	16
<b>4</b>	0,34	54
<b>5a</b>	0,11	17
<b>5b</b>	0,04	6
<b>6</b>	0,22	35
<b>7</b>	0,19	31
<b>8a</b>	0,11	18
<b>8b</b>	0,03	5
<b>8c</b>	0,05	8
<b>9</b>	0,20	32
<b>10</b>	0,21	34
<b>11</b>	0,11	18

## 6.6 Övrigt fördröjningsbehov

Enligt samrådsyttrande från SVOA (2019) har den dagvattenledning som korsar Nynäsvägen och mynnar i Drevviken sannolikt inte tillräcklig kapacitet för att ta emot det sammanlagda tillkommande flödet från exploateringarna Telestaden, Karlsviks strand och Perstorp. För att minska trycknivån i ledningssystemet planeras att befintlig ledning som idag är proppad och leder öster ut till Drevviken vid Hökarängsbadet ska användas som en bräddledning. (Karlsviks strand SH protokoll projekteringsmöte 7, 2021-10-19). På så sätt undviks översvämning på oönskade platser. Inget övrigt fördröjningsbehov finns inom Karlsviks strand.

## 7. Förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark

### 7.1 Övergripande beskrivning

- Dagvatten från Perstorpsvägen omhändertas i sammanhängande skelettjordsbäddar längs vägens norra sida. Efter rening ansluts huvuddelen av vägsträckan till ny dagvattenledning i Perstorpsvägen med anslutning till SVOA:s samlingsledning med utlopp i skärbassäng i Drevviken. En mindre del av Perstorpsvägen ansluts i stället österut till ledning inom Klockelund med utlopp i Forsån. Dagvatten från påfarten från Perstorpsvägen till Nynäsvägen skevar mot närliggande grönytor. Dagvattnet tillåts översila och tas upp genom infiltration i grönytor, förutom för delavrinningsområde 1b och 1c där det bedöms svårt baserat på tekniska förutsättningar. Detta beskrivs vidare i punkt tre. Mellan Perstorpsvägen och Nynäsvägen finns en lågpunkt i gräsyten där överskottsvatten som inte infiltrerat i gräsytor kan ledas via en dagvattenbrunn till SVOAs ledningsnät.
- Dagvatten från lokalgata som är delavrinningsområde 5a och 5b, som ansluter till Perstorpsvägens nya sträckning föreslås omhändertas i skelettjordar eller nedsänkt plantering inom respektive lokalgata. Den nedsänkta planteringen är omkring en befintlig ek som ska bevaras. Den planerade torgytan längs samma sträckning utformas med skelettjord för hantering av det dagvatten som uppstår inom torget.
- Inom lokalgata som är delavrinningsområde 3 har det bedömts vara svårt att anlägga dagvattenanläggningar i gatan på grund av geotekniska förhållande som visar på berg. För denna gata bedöms det godtagbart att göra ett avsteg från åtgärdsnivån då trafikbelastningen uppskattas vara låg och det är en mindre gata ( *korrespondens Stockholms stad 2021-12-14*). På grund av höjdsättning och avvattningsförhållanden vid påfart till Nynäsvägen bedöms dagvattnet behöva avrinna via en rännstensbrunn till ledningsnätet. Detta innebär att vattnet inte kommer att renas från del av ramp samt närliggande körfält (delavrinningsområde 1b och 1c), och ett avsteg från åtgärdsnivån görs även här.
- Dagvatten från Farstastråket (väster om Perstorpsvägen) omhändertas i trädtrader med skelettjord mellan vägbanan och gång- och cykelväg i den östra delen. Längs den västra delen av Farstastråket där marken lutar ner mot befintlig gång- och cykeltunnel under Nynäsvägen finns stora grönytor på båda sidor av stråket där dagvattnet tas upp i slänt/mindre dikesanvisning. Längs Ekebergabacken där befintlig höjdsättning och utformning av gatusektion inte förändras, kommer dagvatten inte kunna ledas till en anläggning utan befintlig dagvattenhantering med direkt anslutning till ledningsnät kvarstår, se utbredning på det området i Figur 13.

- Dagvatten från Farstastråket (öster om Perstorpsvägen) som löper ned till Hökarängsbadet planeras skevas ut mot stora grönytor norr om vägen. Dagvattnet tillåts översila i slänten och tas upp genom infiltration i grönytor.
- Inom allmän platsmark som är park behövs inga ytterliga fördröjningsanläggningar utan vattnet tillåts översila och infiltrera inom grönytor. Överskottsvatten i lågpunkt i park nordöst om kvarter E kommer att kunna avledas via dagvattenbrunn till SVOAs ledningsnät. En dräneringsledning anläggs i dikesanvisning vid förlängningen av det grusade folkparksstråket för att dränera stråkets överbyggnad. Dräneringsvattnet infiltrerar i genomsläppning mark i närheten av Drevviken. Mellan naturmark och kvartersmark B samt delar av kvartersmark A kommer avskärande diken behövas för avledning av vatten från bergsslutningen.
- Detaljplanen ger möjlighet för utbyggnad eller ombyggnad strandcafé. Om ombyggnad eller utbyggnad sker kan dagvattnet, som för dagens strandcafé, översilas över gräsyta och mot stranden. Beroende på omfattning av utbyggnad eller ombyggnad kan lösning kompletteras med stenkista eller grönt tak. Om stuprör planeras kan dessa släppas ytligt över områden med krossmaterial ("ytlig stenkista").

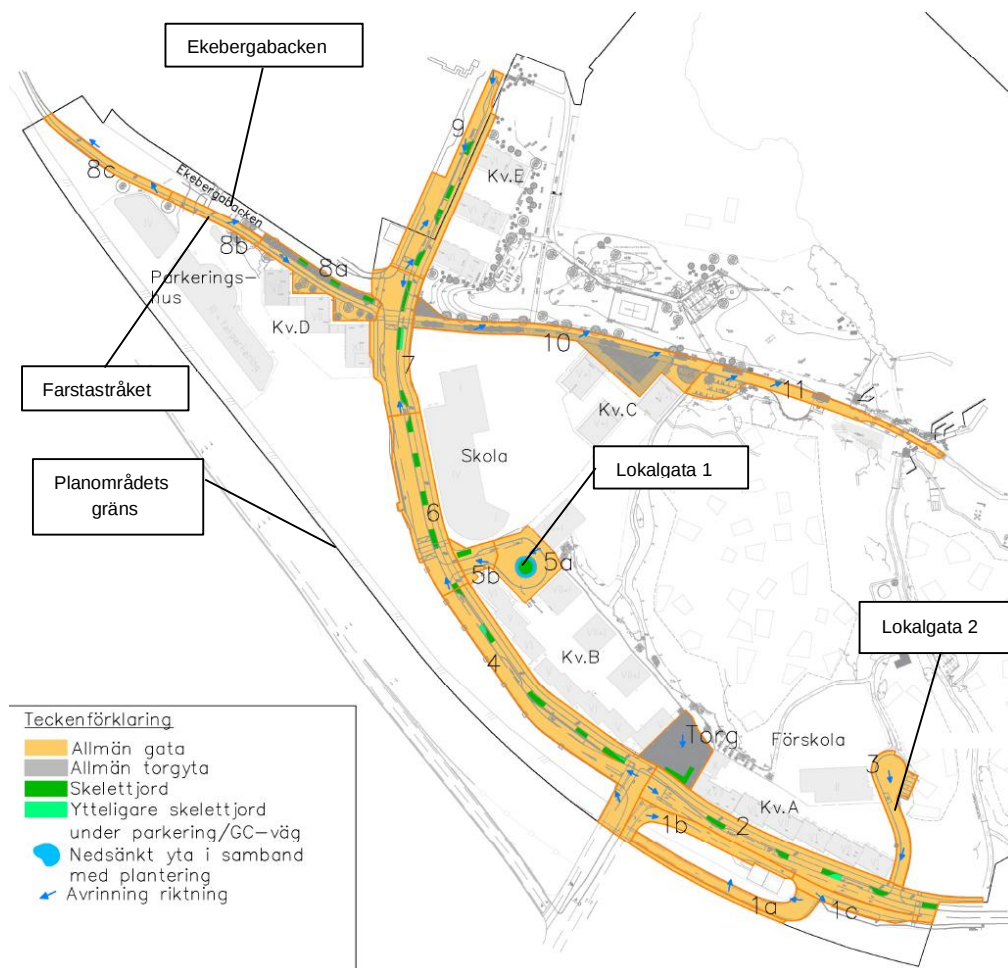
En översikt över föreslagen dagvattenhantering visas i Figur 13 och Bilaga 1. Dagvattenhanteringen inom områdets olika delar beskrivs mer utförligt i Kapitel 7.2, 7.3 och 7.4. I figuren visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar. Anläggningarna har placerats inom tillgängliga ytor enligt planerad utformning och efter behov för fördröjning.

För att allt dagvatten ska kunna ledas till en anläggning behöver anläggningarnas lägen i förhållande till gatans avvattning beaktas. I förslaget är skelettjordarna och makadammagasin utspridda så att det bedöms vara möjligt att säkerställa behovet lokalt inom olika delar av vägen. Normalt krävs en brunn per ca 300–500 m<sup>2</sup> ansluten yta för gatans avvattning. Anläggningarna är översiktligt placerade så att det möjliggör att vattnet kan ta sig in via en dagvattenbrunn per maximalt 500 m<sup>2</sup> gata. Brunnar belägna utan möjlighet till anslutning till dagvattenanläggning måste undvikas för att åtgärdsnivån ska uppfyllas. Förslaget visar minimumbehovet av skelettjord men sammanhängande skelettjordsbäddar längs så stor del som möjligt av Perstorpsvägen är att föredra för att underlätta för avvattningen. Detta gynnar trädens välmående.

För att säkerställa behovet för en dagvattenbrunn per maximalt 500 m<sup>2</sup> gata innebär det att skelettjorden för vissa områden sträcker sig under angöringsyta. Skelettjord under angöring illustreras i ljusgrönt i Figur 13. Ett alternativ i stället

för att lägga skelettjord under angöring är att se över möjligheten att lägga skelettjord under GC-bana. Samordning med andra ledningar måste i så fall ske.

Det bedöms vara möjligt att leda majoriteten av dagvatten från hårdgjorda allmänna ytor till föreslagna anläggningar för att omhänderta 20 mm nederbörd och ge en mer långtgående rening är sedimentation. Anläggningarnas placering behöver dock noggrant studeras i nästa skede för att åstadkomma detta. Där 20 mm nederbörd kan omhändertas uppfylls Stockholms stads åtgärdsnivå, vilket är positivt för recipientens möjligheter att uppfylla fastställda miljökvalitetsnormer. Inom delavrinningsområde 1b, 1c och 3 bedöms det tekniskt svårt att leda vattnet via reningsanläggningar och avsteg görs därför från åtgärdsnivån. Det finns begränsningar kring funktionen av systemet inom vissa delar. Detta beskrivs vidare i stycke för respektive delområde nedan.



Figur 13. Översiktlig princip för dagvattenhantering för allmänna platsmark inom planområdet. Principen visas också i Bilaga 1. Orangea linjer redovisar delavrinningsområdesgränser.

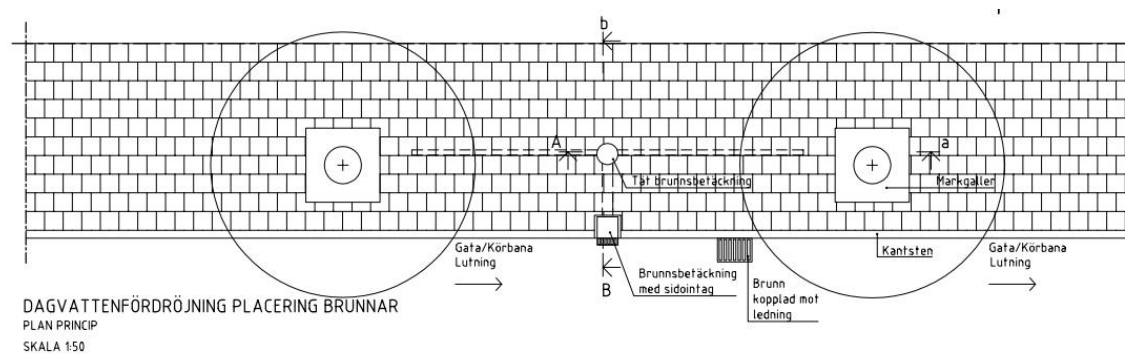
## 7.2

### Princip för dagvattenhantering i skelettjordar längs gata

Karlsviks strands föreslagna dagvattensystem med trädrader i skelettjord i bland annat Perstorpsvägen innebär följande huvudprinciper:

- Dagvatten från körbanor avleds till skelettjorden via en inloppsbrunn i gatans låglinje.
- Eventuellt vatten som vid kraftiga regn inte letts in i skelettjorden fångas upp i en dagvattenbrunn nedströms växtbädden som är kopplad till dagvattenledningsnätet.
- Dagvatten från gång- och cykelbana leds ytligt till trädraden via gatans tvärfall alternativt via brunn där detta inte är möjligt.
- Dräneringsledning i botten av växtbädden säkerställer att överskottsvatten i skelettjorden leds till dagvattenledningsnätet.
- Dagvattenanläggningarna dimensioneras för att omhänderta motsvarande 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor i enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivå.
- Skelettjorden antas vara luftig skelettjord med biokol, som har en antagen porositet på 30%.
- För att ge goda förutsättningar för plantering av träd krävs en minsta antagen skelettjordsvolym på 15 m<sup>3</sup> per träd.

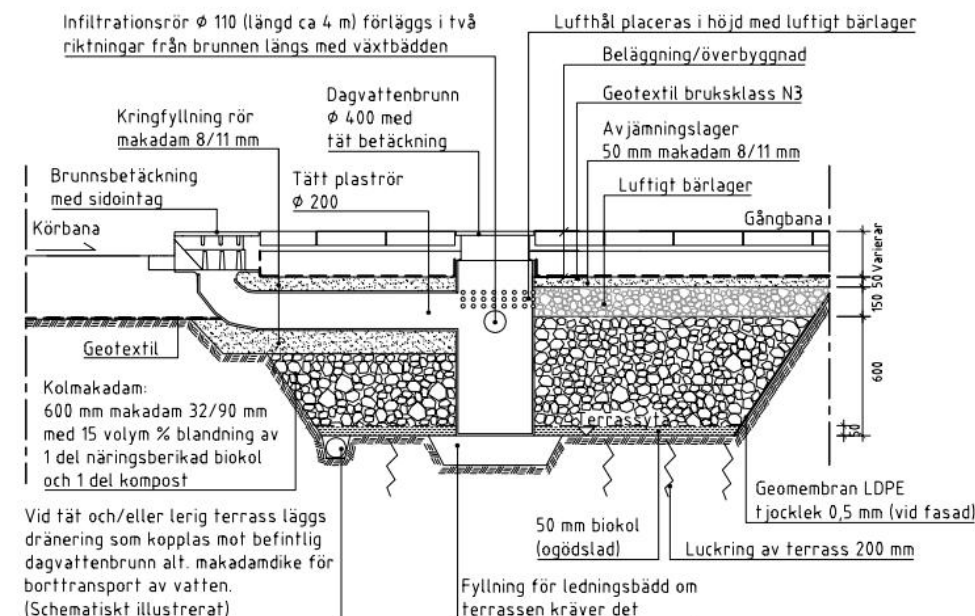
I Figur 14 och Figur 15 visas en principskiss över hur avvattningen till växtbäddarna från gaturummet kan ske, samt hur en trädplantering med skelettjord i gaturummet kan utformas.



Figur 14. Principskiss över brunnspacering. Utklipp från Stockholm stads typritning "Träd i hårdgjord yta – dagvattenfördröjning, THVB022" (2017).

## DAGVATTENFÖRDRÖJNING – HÅR DGJORD YTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION A-a  
SKALA 1:20



## DAGVATTENFÖRDRÖJNING – HÅR DGJORD YTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION B-b  
SKALA 1:20

Figur 15. Sektion av hårdgjord yta med kolmakadam. Utklipp från Stockholm stads typritning "Träd i hårdgjord yta – dagvattenfördröjning, THVB022" (2017).

### 7.3

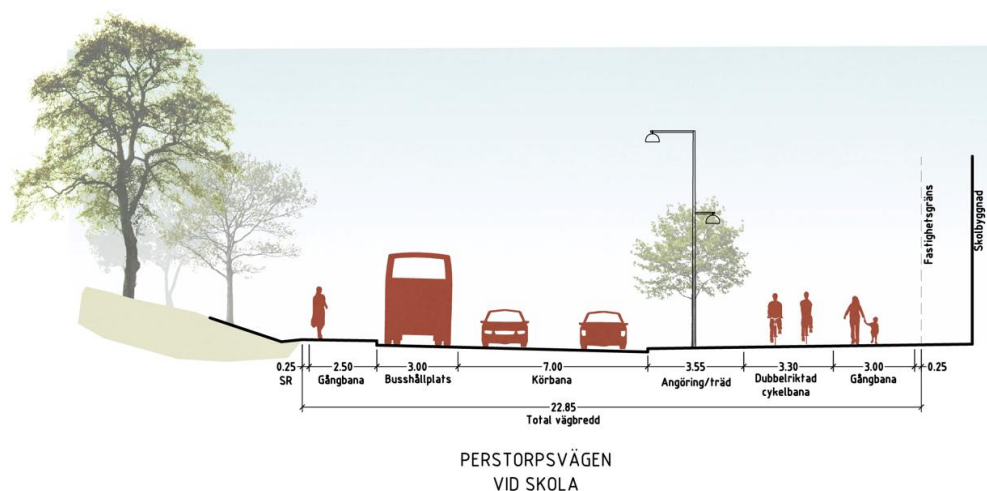
#### Perstorpsvägen

Perstorpsvägens gestaltning i Karlsviks strand är en förlängning av utformningen i det intilliggande området Klockelund i öster. Trädplanteringar samsas med ytor för angöring och är placerad i grupper längs gatusträckningen mellan körbana och stråk med dubbelriktad cykelbana och gångbana (Figur 16). Såväl vägbana som gång- och cykelstråk planeras skevas mot ytan för angöring/träd.

Anläggningar för dagvattenhantering föreslås utföras på samma sätt som i det angränsande projektet Klockelund, där skelettjordsbäddar med biokol har utförts sammanhängande i ca 3 m breda stråk som sträcker sig under ytan för angöring/träd samt i intilliggande remsa som skiljer cykelbanan från angöringsytorna. Skulle hela denna zon nyttjas längs Perstorpsvägen i Karlsviksstrand skulle det innebära ca 3,5 pm breda skelettjordsbäddar. Sammanhängande bäddar är fördelaktigt för trädens välmående och ger också förutsättningar att skapa en större magasinering av volym. Bredden på skelettjorden är även viktig för att tillåta trädets rötter att kunna breda ut sig. En skelettjord med bredden ca 3 m kan antas behövas för

trädplantering. För vissa delar av sträckan är bredden i sektionen för planerad plantering mindre än 3 m. Om trädplantering ska vara möjlig inom dessa områden kan skelettjorden behöva breda ut sig under cykelbanan.

För att allt dagvatten ska kunna ledas till en anläggning och renas bör utgångspunkten vara att tillåta anläggningar som sträcker sig in under angöringsytor. Om inte detta möjliggörs finns risk att vattnet inte kan ledas till en anläggning för vissa sträckor. Möjligheten att i stället lägga skelettjorden under GC-banan kan studeras vidare i förhållande till ledningssamordning och förutsättningar för välmående av planerad plantering.



Figur 16. Principsektion av Perstorpsvägen vid skola (LAND, 2022-04-21)

### 7.3.1 Perstorpsvägens södra sträckning, avrinning mot Klockelund (delavrinningsområde 1a-1c, 2, 3 och torgyta)

Dagvatten från Perstorpsvägens södra sträckning, delavrinningsområde 2, omhändertas enligt beskrivning i 7.3. Dagvattenanläggningar ansluts till ledning i Perstorpsvägen som i sin tur ansluter till ledningsnätet inom Klockelund. Även dagvatten från planerad torgyta norr om Perstorpsvägen samt dagvatten från lokalgata (delavrinningsområde 3) ansluts till ledning i Perstorpsvägen. Torgytan rymmer plats att omhänderta sitt eget dagvatten innan anslutning. Inom anslutande lokalgata behöver plats skapas för dagvattenhantering. Det föreslås ske genom anläggning av makadammagasin under gångbanan.

Inom allmän platsmark, mellan naturmark och kvartersmark B samt delar av kvartersmark A, planeras det s.k. skolstråket. Mellan naturmarken och skolstråket behövs ett avskärande dike som hanterar dagvatten från naturslätten.



För delavrinningsområde 1a, som är del av påfarten från Perstorpsvägen till Nynäsvägen, föreslås dagvattnet översilas och infiltrera i närliggande gräsyta. På grund av leriga jordförhållande förslås diken som underbyggs med ett luftigt lager med dränering för en bättre avledning. Kupolbrunnar för bräddning kan även anläggas i diken. Möjlig anslutning av dränering till dagvattensystem måste kontrolleras i fortsatt arbete.

Lokalgatan (delavrinningsområde 3) har en kraftig lutning på maximalt 8 % längs delar av sträckan. Inom denna sträcka bedöms det vara svårt att anlägga dagvattenanläggningar i gatan på grund av geotekniska förhållanden som visar på berg. För denna gata bedöms det godtagbart att göra ett avsteg från åtgärdsnivån då trafikbelastningen uppskattas vara låg och det är en mindre gata (korrespondens Stockholms stad 2021-12-14 ).

Delavrinningsområde 1b är påfart till Nynäsvägen och del av Perstorpsvägens ena körfält, och delområde 1c omfattar en del av Perstorpsvägens sträckning sydöst om påfartsrampen. På grund av gatans höjdsättning och avvattningsförhållanden bedöms det svårt att leda dagvattnet via reningsanläggningar för dessa ytor. Här bedöms därför två rännstensbrunnar som leder vattnet till ledningsnätet behövas, en för varje delområde. Detta innebär ett avsteg från åtgärdsnivån inom dessa två ytor.

Torgytan utförs med anläggningar för att hantera sitt eget dagvatten enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Gestaltning av ytan planeras ske med stora inslag av grönska, vilket innebär att förutsättningarna att omhänderta erforderlig volym dagvatten för rening och fördröjning är goda. Dagvatten leds med fördel ytligt till anläggningarna via höjdsättning, men där detta inte är möjligt kan inlopp ske via rännor/brunnar. Överskottsvatten ansluts sedan till ledning i Perstorpsvägen som ansluter till ledningsnätet inom Klockelund. Ytan har generellt en svag lutning söderut mot Perstorpsvägen, vilket skapar en sekundär avrinningsväg vid skyfall.

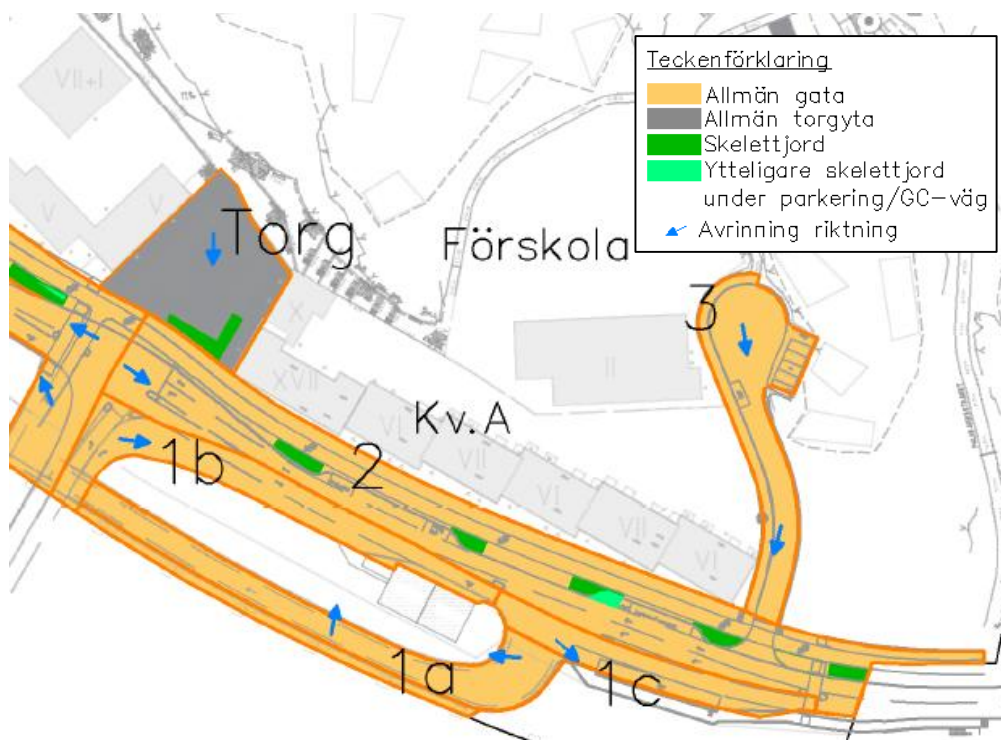
I Tabell 7 visas en sammanställning av reducerad area, erforderlig reningsvolym och erforderlig anläggningsstorlek, antaget en skelettjord med en porositet på 30% och ett djup på 1 m.

I Figur 17 visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar. Mörkgröna ytor visar skelettjord i planerade grönytor och ljusgröna ytterligare skelettjord under angöringsfickor eller GC-bana. Illustrerade anläggningar är det som krävs för att uppnå en fördröjning på 20 mm med placering som uppfyller möjligheten att ha en brunn per 500 m<sup>2</sup> gata.

Tabell 7. Sammanställning av reducerad area, reningsbehov enligt åtgärdsnivån och erforderlig anläggningsarea för en skelettjord med porositet 30 % och djup 1 m. Inom delavrinningsområde 1a hanteras vattnet via översilning och infiltration i grönyta.

Delavrinningsområde	Reducerad area (ha)	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig yta skelettjord (m <sup>2</sup> )
1a	0,09	18	-
1b	0,07	14*	-
1c	0,05	8*	-
2	0,4	48	159
3	0,08	15*	-
Torg	0,08	16	54

\* Avsteg från åtgärdsnivån



Figur 17. Ytbekov för rening inom delområde 1a-1c, 2, 3 och torg. I orangea linjer redovisas delavrinningsområdesgräns.

### 7.3.2

#### Perstorpsvägens mellersta sträckning, avrinning mot Drevviken (delavrinningsområde 4, 5a, 5b, 6, och 7)

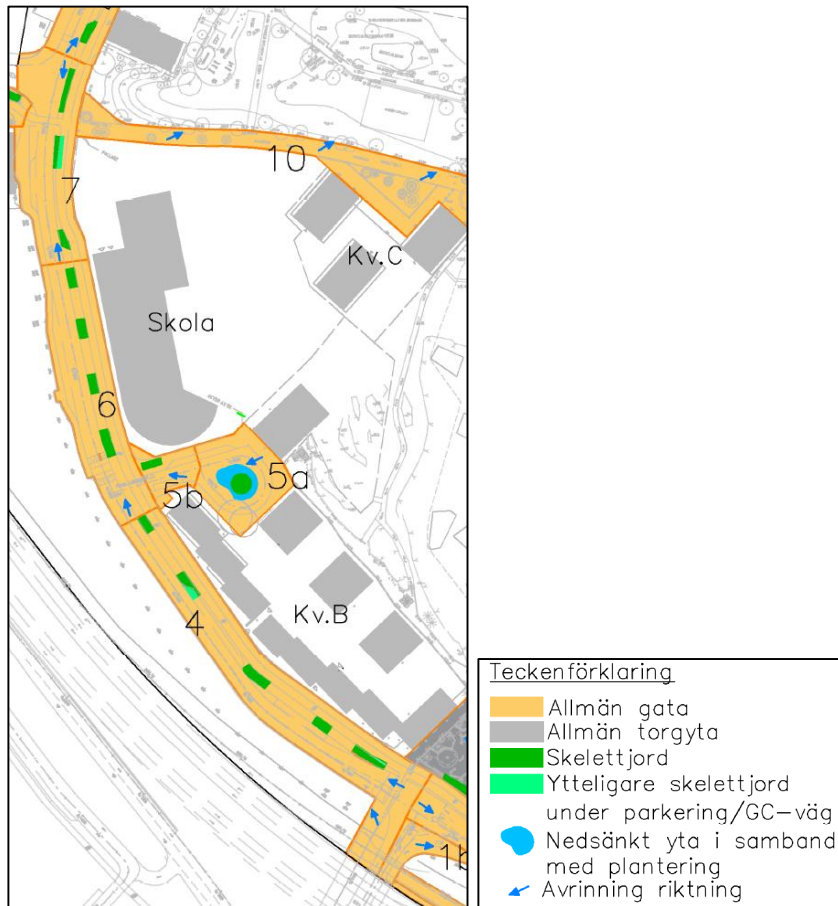
Dagvatten från Perstorpsvägens mellersta sträckning, delavrinningsområde 4, 6 och 7 omhändertas enligt beskrivning i 7.3. Inom den anslutande lokalgatan, delavrinningsområde 5a och 5b, föreslås dagvattnet omhändertas i skelettjord och en nedsänkt plantering. Dagvattenanläggningar ansluts till ny ledningsdragning i Perstorpsvägen för vidare avledning mot skärbassängen i Drevviken.

I Tabell 8 visas en sammanställning av reducerad area, erforderlig reningsvolym och erforderlig anläggningsstorlek, antaget en skelettjord en porositet på 30 % och ett djup på 1 m. För delavrinningsområde 5a föreslås planteringen även vara nedsänkt. Arealen för den planerade nedsänkta planteringen är ca 160 m<sup>2</sup>, vilket ger god kapacitet för att omhänderta vattnet inom delavrinningsområdet.

I Figur 18 visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar. Mörkgröna ytor visar skelettjord i planerade grönytor och ljusgröna ytterligare skelettjord under angöringsfickor. Illustrerade anläggningar är det som krävs för att uppnå en fördröjning på 20 mm med placering som uppfyller möjligheten att ha en brunn per 500 m<sup>2</sup> gata. Ljusblå yta visar nedsänkt plantering.

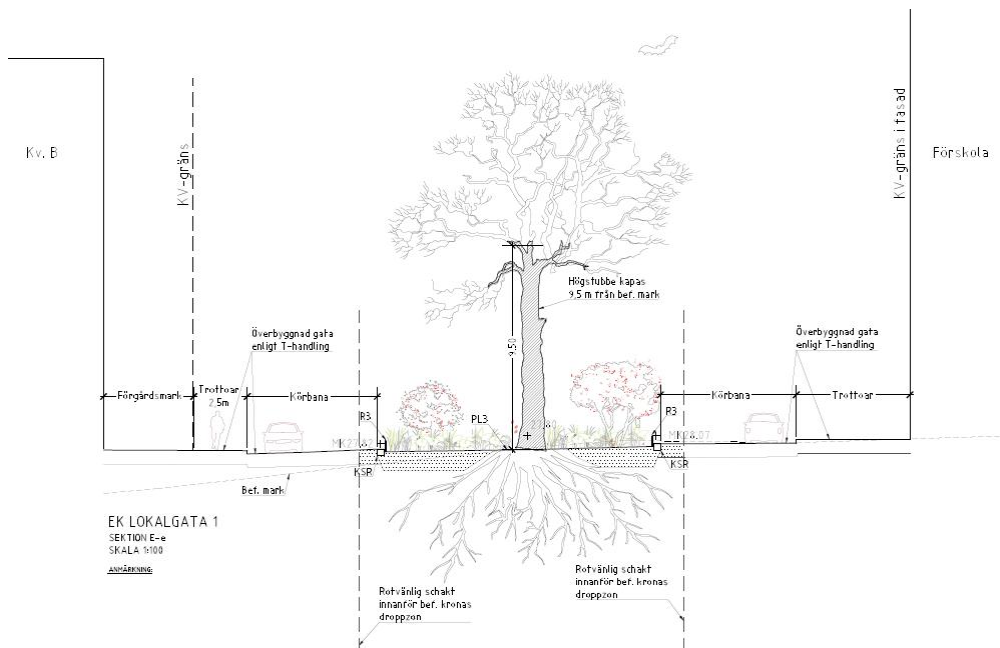
*Tabell 8. Sammanställning av reducerad area, reningsbehov enligt åtgärdsnivån och erforderlig anläggningsarea för en skelettjord med porositet 30% och djup 1 m. Delavrinningsområde 5a hanteras i nedsänkt plantering.*

Delavrinningsområde	Reducerad area (ha)	Erforderlig reningsvolym (m <sup>3</sup> )	Erforderliga yta skelettjord (m <sup>2</sup> )
4	0,27	54	181
5a	0,09	17	-
5b	0,03	6	21
6	0,18	35	118
7	0,15	31	102



Figur 18. Ytbehov för rening inom delområde 4, 5a, 5b, 6 och 7. I orangea linjer redovisas delavrinningsområdesgräns.

Inom delavrinningsområde 5a är föreslagen anläggning en nedsänkt plantering enligt Figur 19. Planteringen är placerad i mitten av en vändplats omkring befintlig ek som ska bevaras. Utformningen av den nedsänkta planteringen styrs av befintliga marknivåer omkring eken i förhållande till framtida marknivåer för gator. Erforderlig reningsvolym bedöms rymmas ovan mark i planteringen, vilket ger god tid för vattnet att infiltrera i anläggningen. Då planteringen skapar en lågpunkt föreslås den förses med ett dräneringssystem för att avleda vatten. En upphöjd kupolbrun föreslås även som tillåter vattnet att brädda till ledningssystemet innan planteringen går full.



Figur 19. Nedsänkt plantering vid ek inom vändplats. (LAND Arkitektur, erhållet 2022-05-05)

### 7.3.3

#### Perstorpsvägens norra sträckning (delavrinningsområde 9)

Längs Perstorpsvägens nordligaste del intill kvarter E är gatan bomberad, och dagvatten från den västra sidan omhändertas i trädtrader inom ramen för exploateringen inom det angränsande Perstorpsprojektet. I den södra delen inom delavrinningsområde 9 skevar vägen åt öst. Delar av delavrinningsområde 9 ligger utanför planområdet, men ingår även i lösningsförslaget. Detta på grund av att gestaltning av Perstorpsvägens östra sida och anslutning mot de delar som ligger inom planområdet ska göras i samband med exploateringen av planområdet. Därför är även anläggningar dimensionerande för det dagvatten som rinner mot angöring och trädplantering på östra sidan av vägen (delavrinningsområde 9). Längs den östra sidan av delområdet 9 föreslås i likhet med övriga delar av Perstorpsvägen skelettjordar.

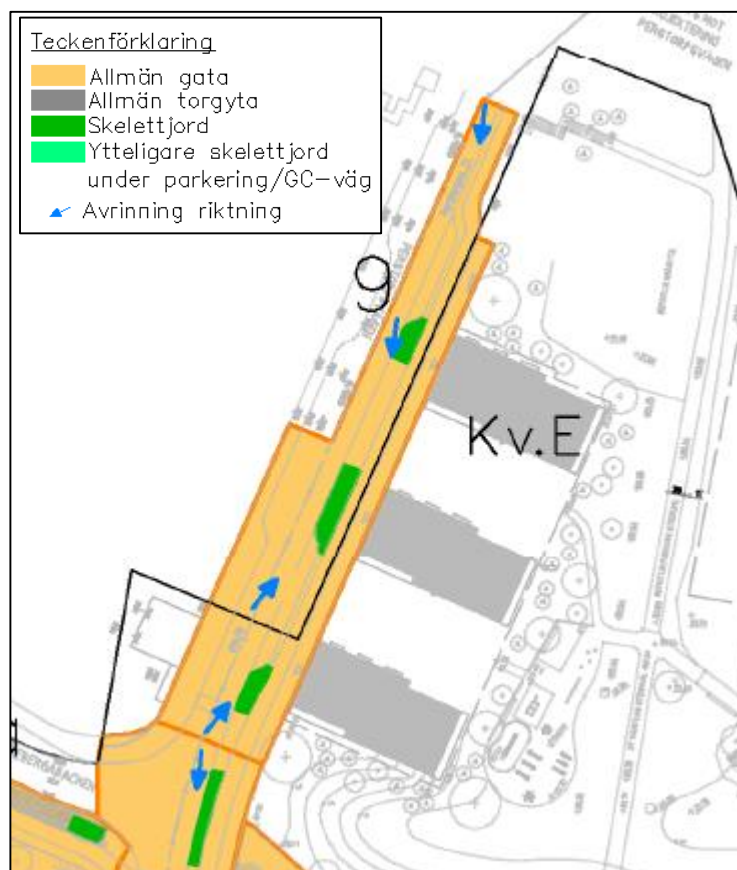
I Tabell 9 visas en sammanställning av reducerad area, erforderlig reningsvolym och erforderlig anläggningsstorlek, antaget en skelettjord respektive ett makadammagasin med en porositet på 30 % och ett djup på 1 m.

I Figur 20 visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar. Mörkgrön yta visar utbredningen av skelettjord mellan körbana och gångbana som krävs för att uppnå en fördröjning på 20 mm. Placeringen av skelettjord uppfyller möjligheten att ha en brunn per 500 m

<sup>2</sup> gata.

Tabell 9. Sammanställning av reducerad area, reningsbehov enligt åtgärdsnivån och erforderlig anläggningsarea för en skelettjord med porositet 0,30 och djup 1 m.

Delavrinningsområde	Reducerad area (ha)	Erforderlig reningsvolym (m <sup>3</sup> )	Erforderliga yta skelettjord (m <sup>2</sup> )
9	0,16	32	107



Figur 20 Reningsanläggningarnas storlek och placering inom delområde 9. Orangea linjer redovisar delavrinningsområdesgräns.

#### 7.4

##### Farstastråket

Nedan beskrivs föreslagen dagvattenhantering för västra respektive östra delen av Farstastråket.

##### 7.4.1

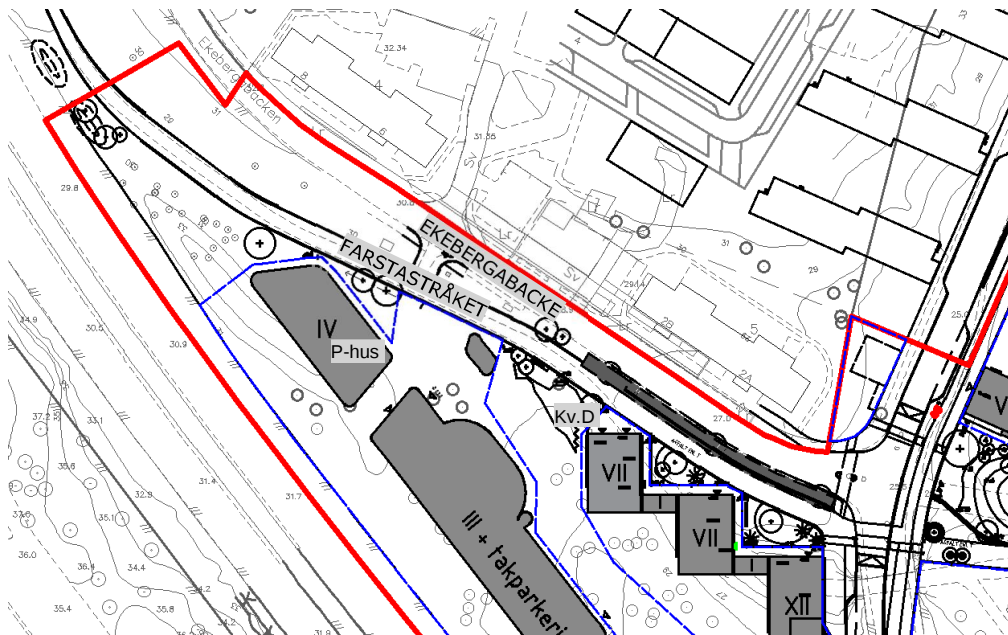
##### Farstastråket - väst (delavrinningsområde 8a, 8b, och 8c)

Längs Farstastråket, delavrinningsområde 8a, 8b, och 8c, finns ytor som planeras med trädtrader och skelettjord samt grönytor som kan nyttjas för dagvattenhanteringen nära korsningen med Perstorpsvägen (Figur 21 och Figur 22). Längs de delar som byggs om bör GC-bana skevas så att avrinningen sker mot planerade anläggningar. För Ekebergabacken, som angränsar till

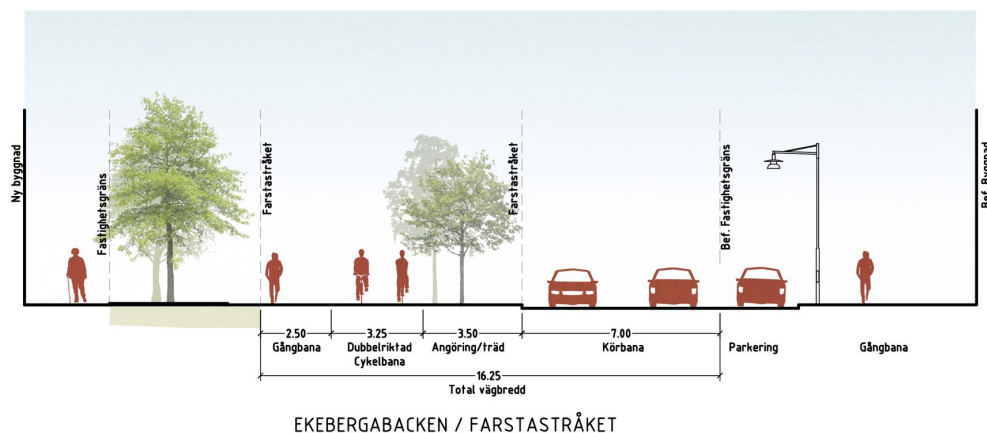
Farstastråket i norr, kommer befintliga förhållanden bevaras. Dagvatten från Ekebergabacken antas därför inte kunna ledas till en anläggning utan befintlig dagvattenhantering med direkt anslutning till ledningsnät kvarstår.

Dagvattenhanteringen inom den västra delen av Farstastråket (delavrinningsområde 8c) sker fortsatt på liknande sätt som idag, där dagvatten avrinner mot gång- och cykeltunneln under Nynäsvägen i nordväst, där det tas upp i brunnar och avleds via ledning vidare åt nordväst. Avledningen mot brunnarna sker via gräsdike intill GC-banan, som bedöms vara tillräckligt för att uppfylla åtgärdsnivån i detta fall.

Inom den mittersta delen av Farstastråket (delavrinningsområde 8b) avleds dagvatten från GC-banan till intilliggande gräsytor där dagvatten översilar och infiltrerar. För den östra delen av Farstastråket (delavrinningsområde 8a) leds dagvatten till trädplanteringar med skelettjord.







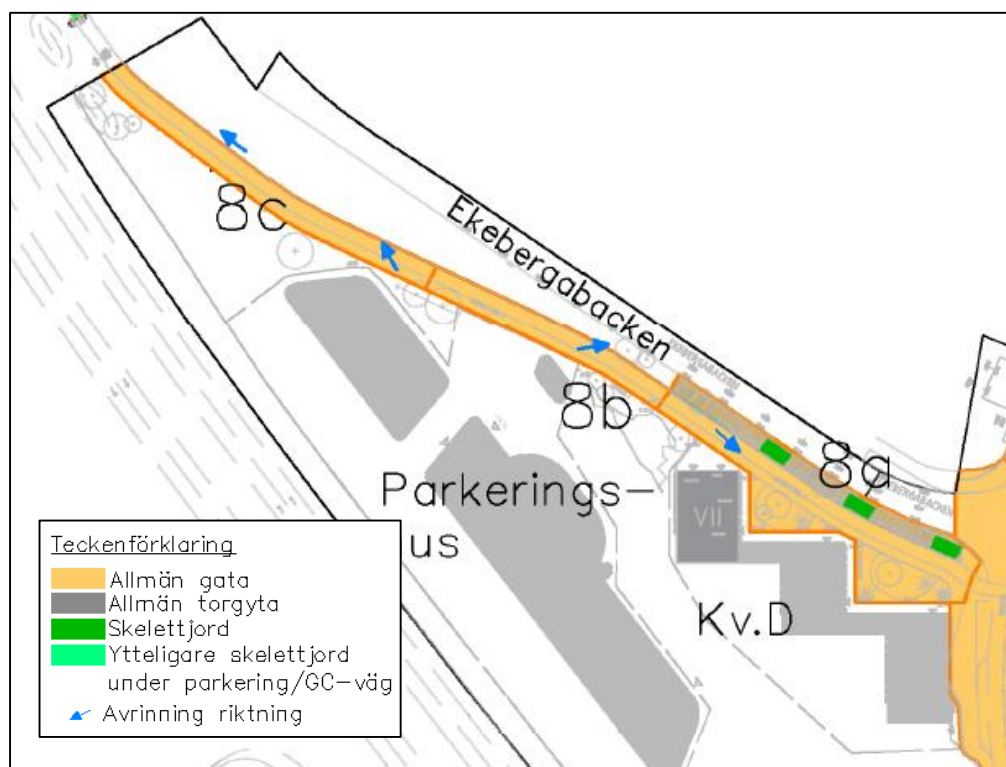
Figur 22. Principsektion över Ekebergabacken/Farstastråket. ( LAND, 2022-04-21).

I Tabell 10 visas en sammanställning av reducerad area, erforderlig reningsvolym och erforderlig anläggningsstorlek, antaget en skelettjord med en porositet på 30 % och ett djup på 1 m. Beräkning av tillgänglig yta för skelettjordar och gräsytor för översilning och infiltration, visar att dessa är tillräckliga för att uppnå åtgärdsnivån. I Figur 23 visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar.

Tabell 10. Sammanställning av reducerad area, reningsbehov enligt åtgärdsnivån och erforderlig anläggningsarea för en skelettjord med porositet 0,30 och djup 1 m. För delavrinningsområde 8b och 8c redovisas ingen erforderlig yta för växtbädd då dagvatten föreslås omhändertas i grönyta/mindre gräsdike.

Delavrinningsområde	Reducerad area (ha)	Erforderlig reningsvolym (m <sup>3</sup> )	Erforderliga yta skelettjord (m <sup>2</sup> )
8a	0,09	18	58
8b	0,03	5	-
8c	0,04	8	-





Figur 23. Ytbehov för rening inom delområde 8a, samt med ytlig avrinning inom delområde 8b och 8c. Ekebergabacken planeras inte byggas om, varför befintlig dagvattenhantering med direkt anslutning till ledningsnät kvarstår. I orangea linjer redovisas delavrinningsområdesgräns.

#### 7.4.2

##### **Farstastråket öst (delavrinningsområde 10 och 11)**

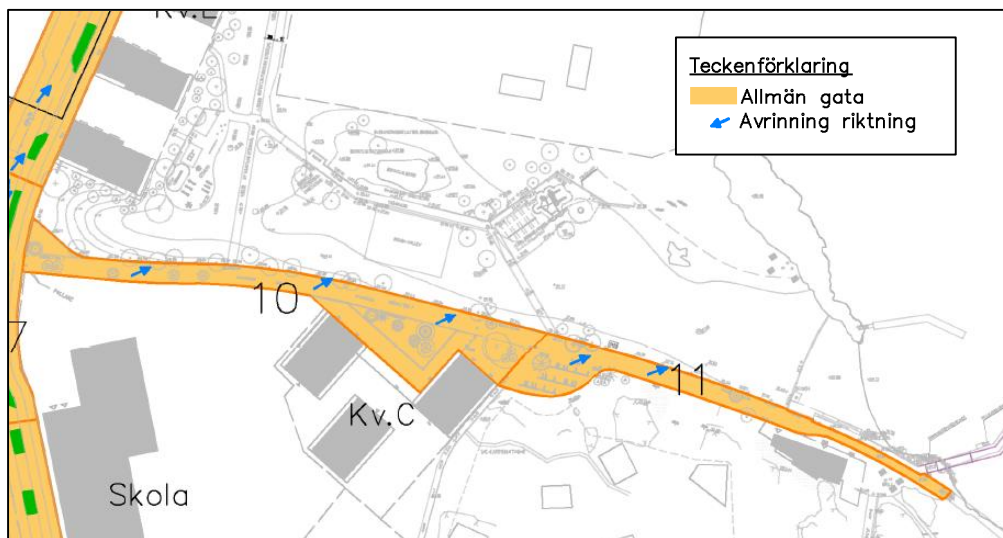
Delavrinningsområdena 10 och 11 ligger nära parken och bedöms inte behöva anslutas direkt till ledningsnätet. I stället föreslås att dagvatten från delavrinningsområde 10 och 11 fördröjs och renas genom översilning och infiltration då detta bäst efterliknar en naturlig vattenbalans, och området nedströms utgör en våtmark och alltså inte tar skada av tillströmmande vatten vid nederbördshändelser där markens infiltrationskapacitet överskrids.

Delområde 10 och 11 föreslås att skeva mot parken och våtmarken som ligger norr om den östra delen av Farstastråket. Inom parkområden planeras även gångstråk i form av grusvägar som lutar mot närliggande gräsytor.

I Tabell 11 visas en sammanställning av reducerad area och erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. I Figur 24 visas planerad utformning av Perstorpsvägen tillsammans med ytbehov för dagvattenanläggningar.

Tabell 11. Sammanställning av reducerad area, reningsbehov enligt åtgärdsnivån samt sammanställning av dagvattenanläggningar.

Delavrinningsområde	Reducerad area (ha)	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Dagvattenanläggning
10	0,17	34	Översilningsyta
11	0,09	18	Översilningsyta



Figur 24. Dagvattenhantering inom delområde 10 och 11. I orangea linjer redovisas delavrinningsområdesgräns.

## 8. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v.22.3.2). Korrigerad årsnederbörd 600 mm/år har använts som indata i enlighet med Stockholm stad (2017). Föroreningsberäkningar har utförts för hela planområdet och omfattar således utöver den allmänna platsmarken, som beskrivs i denna rapport, även kvartersmarken inom planområdet.

Föroreningsbelastningen för kvartersmark är direkt hämtad från resultatet i utförda dagvattenutredningar för respektive kvarter. Dagvattenhanteringen för respektive kvarter beskrivs vidare i avsnitt 13.1.

De ämnen som har undersökts och presenteras i detta kapitel är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), metaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni), suspenderad substans (SS), samt benzo(a)pyren (BaP). Dessa ämnen beräknas som standard i StormTac. För metaller och näringsämnena avses alltid totalhalter. Samtliga dagvattenutredningar för kvartersmark har inkluderat de 10 standardämnena i StormTac presenterade ovan, vilka används vid beräkningarna.

För att bedöma kemisk status för recipient i VISS behandlas flera ämnen utöver de som ingår i föroreningsberäkningarna för dagvattnet. StormTac tittar på 10 standardämnen som är vanligt förekommande i dagvatten. För dessa 10 ämnen finns även bäst tillgängliga data. Belastningen av andra ämnen beräknas inte. Detta beror även på att dataunderlaget för dessa är litet, alternativt är spridningen i uppmätta halter i tillgängliga data stort. Generellt är dataunderlaget för olika typer av markanvändning störst för de ämnen som beräknas som standard i StormTac, och dessa har därmed lägre osäkerheter än andra ämnen. Föroreningsberäkningar är dock alltid förknippade med osäkerheter och resultaten bör betraktas mer som en fingervisning av hur föroreningsbelastningen kan komma att påverkas till följd av en detaljplan, snarare än exakta siffror.

### 8.1 Markanvändning

Som indata till föroreningsberäkningarna används olika markanvändningar med schablonhalter i StormTac. Befintlig markanvändning, area, och volymavrinningskoefficient som har används vid beräkningarna presenteras i Tabell 12. Antagna ÅDT för gator är hämtade från Stockholm stads karttjänst *Trafikflöden i Stockholm*.

Tabell 12. Befintlig markanvändning, area och volymavrinningskoefficient som har använts för föroreningsberäkningarna för planområdet.

Befintlig markanvändning	Volymavrinningskoefficient	Area (ha)
Gata ÅDT 6000 fordon/dygn	0,8	0,19
Gata ÅDT 4100 fordon/dygn	0,8	0,12
Gata ÅDT 3800 fordon/dygn	0,8	0,43
Gata ÅDT 2500 fordon/dygn	0,8	0,26
Gata ÅDT 1000 fordon/dygn	0,8	0,14
Gata ÅDT 200 fordon/dygn	0,8	0,07
GC-bana	0,8	0,44
Parkering	0,8	0,26
Villaområde	0,25	0,66
Park	0,1	8,81
Skogsområde	0,15	0,68
Blandat grönområde	0,12	1,82
Takyta	0,9	0,06
Gräsyta	0,1	4,06
<b>Totalt planområde</b>	<b>0,19</b>	<b>18,0</b>

Framtida markanvändning, area, och volymavrinningskoefficient presenteras i Tabell 13. Den allmänna platsmarken antas renas i skelettjord, nedsänkt plantering och översilningsytor som beskrivet i kapitel 7.

För kvartersmark är resultatet från föroreningsberäkningarna för respektive kvarter i respektive dagvattenutredning använt vid beräkningarna för hela detaljplanen. En sammanlagd volymavrinningskoefficient är antagen för respektive kvarter. På så sätt motsvarar belastningen från varje kvarter det som är beräknat i respektive utredning.

*Tabell 13. Framtida markanvändning, area och volymavrinningskoefficient som har använts för föroreningsberäkningarna för planområdet. För kvartersmark anges en sammanslagen area och volymavrinningskoefficient baserat på resultatet i utförda dagvattenutredningar.*

Framtida markanvändning	Volymavrinningskoefficient	Area (ha)
<b>Kvartersmark</b>		
Parkeringshus	0,80	0,55
Karlsviks skola	0,62	1,0
Förskola	0,51	0,37
Kvarter A	0,66	0,38
Kvarter B	0,56	0,81
Kvarter C	0,44	0,27
Kvarter D	0,48	0,21
Kvarter E	0,42	0,24
<b>Allmän platsmark</b>		
Gata ÅDT 12 500 fordon/dygn	0,8	0,18
Gata ÅDT 9 600 fordon/dygn	0,8	0,17
Gata ÅDT 6 900 fordon/dygn	0,8	0,36
Gata ÅDT 5 500 fordon/dygn	0,8	0,12
Gata ÅDT 1 400 fordon/dygn	0,8	0,13
Gata ÅDT 200 fordon/dygn	0,8	0,25
Gata ÅDT 100 fordon/dygn	0,8	0,13
Torg	0,8	0,10
GC-bana	0,8	1,1
Villaområde	0,25	0,66
Park	0,1	7,9
Skogsområde	0,15	0,7
Gräsyta	0,1	2,4
<b>Totalt planområde</b>	<b>0,31</b>	<b>18,0</b>

## 8.2 Resultat

Beräknade föroreningshalter och belastning presenteras i Tabell 14 och Tabell 15 för befintlig situation, planerad situation utan och med rening.

För planerad situation utan rening ökar samtliga studerade föroreningshalter och mängder i förhållande till befintlig situation.

För planerad situation med föreslagen rening minskar halterna för samtliga studerade ämnen. Föroreningsmängderna bedöms även minskas för majoriteten av studerade ämnen; bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans, och benso(a)pyren. För kväve visar resultatet en minskad föroreningshalt men en mindre ökning av mängden från 41 kg/år för befintlig situation till 43 kg/år för framtida situation med rening. Detta innebär en ökning på 2 kg kväve/år som motsvara ca 5%. För fosforhalten för detaljplanens utsläpp beräknas en mindre ökning i förhållande till befintlig situation av mängden fosfor ske från 3,8 kg/år till 4,2 kg/år. Detta innebär en ökning på 0,4 kg/år vilket motsvarar ca 11% ökning från befintlig situation.

Reningseffekten bedöms vara god i föreslagna anläggningar. Rening bedöms ske så långt som är tekniskt möjligt i anläggningarna baserat på dagens tillgängliga data om reningseffekt. För de ytor som idag är exploaterade når dagvattnet recipienten Drevviken utan föregående lokalt omhändertagande av dagvatten. Genomförandet av detaljplanen innebär således att dagvattenhanteringen förbättras för de ytor som idag är exploaterade inom detaljplanen.

Som tidigare nämnt finns det en hel del osäkerheter med beräkningarna och resultaten bör betraktas mer som en fingervisning av hur föroreningsbelastningen kan komma att påverkas till följd av en detaljplan, snarare än exakta siffror.

Tabell 14. Beräknade föroreningshalter för hela planområdet för befintlig situation samt planerad situation med och utan rening.

Ämne	Föroreningsbelastning (µg/l)		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	120	150	95
N	1 300	1 600	970
Pb	5,5	6,9	2,9
Cu	13	17	7,8
Zn	34	47	19
Cd	0,24	0,33	0,15
Cr	5,6	7,1	3,1
Ni	3,8	5,2	2,4
SS	33 000	40 000	16 000
BaP	0,024	0,03	0,012

Tabell 15. Beräknad föroreningsbelastning för hela planområdet för befintlig situation samt planerad situation med och utan rening.

Föroreningsbelastning (kg/år)			
Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	3,8	6,8	4,2
N	41	72	43
Pb	0,17	0,3	0,13
Cu	0,42	0,77	0,34
Zn	1,1	2,1	0,82
Cd	0,0077	0,015	0,0065
Cr	0,18	0,31	0,14
Ni	0,12	0,23	0,11
SS	1 000	1 800	710
BaP	0,00075	0,0013	0,00052

Planområdet ligger inom Drevvikens tillrinningsområde. Tillrinningsområdet till Drevviken är ca 4 897 ha varav 860 ha ligger inom Stockholms kommun. Enligt *Faktaunderlag Drevviken, Vattenprogram för Stockholm* (2000) är den totala kvävetillförseln ca 50 ton/år och fosfortillförseln ca 4 ton/år. Uppskattad ökning kväve från planområdet på 2 kg/år utgör ca 0,004% av den totala tillförseln till Drevviken. Den uppskattade ökningen fosfor utgör ca 0,01% av den totala tillförseln. Sådana små tillskott av kväve och fosfor bedöms inte påverka statusklassningen.

Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering bedöms planen inte försvåra möjligheten att MKN uppnås. Att uppnå MKN för Drevviken ska säkerställas i det lokala åtgärdsprogrammet för Drevviken. Det lokala åtgärdsprogrammet ser till att förbättringsbehovet ska uppnås. För att klara förbättringsbehovet planeras ett flertal åtgärder, där två av åtgärderna planeras inom Stockholm stad. Detaljplanen Karlsviks strand bedöms inte påverka möjligheten att genomföra de två platsspecifika åtgärderna för Stockholms stad angivna åtgärdsprogrammets genomförandeplan. Därav bedöms planen inte äventyra möjligheten att uppnå MKN.

## 9. Översvämningsrisker - Nuläge

### 9.1 Ledningsnät

Den dagvattenledning som korsar Nynäsvägen, löper genom planområdet och mynnar i Drevviken avvattnar ett stort område, och har enligt samrådsyttrande från SVOA (2019) sannolikt inte kapacitet att ta emot det tillkommande flödet från de exploateringar som planeras i planområdet. För att minska trycknivån i ledningsnätet och minska risken för översvämning planeras bräddning till Drevviken vid Hökarängsbadet via en befintlig ledning som idag är proppad (se avsnitt 5.3 och 6.6).

Enligt samma samrådsyttrande behöver befintlig dagvattenledning (D400) i Ekebergabacken sannolikt dimensioneras upp för att undvika översvämningar. I yttrandet pekas också gång- och cykelbanans passage under Perstorpsvägen ut som en känslig punkt där trycknivån kan stiga över lågpunkten. Detta bedöms dock i denna utredning inte längre utgöra ett problem, då gång- och cykeltunneln planeras att tas bort.

## 9.2

### Närliggande ytvatten

Enligt uppgift från SVOA i samrådsyttrande (2019) dämmer Drevviken befintligt dagvattensystem. Vid extremt dimensionerande vattenstånd (+21,38 i RH2000 och enligt SVOA:s yttrande) står sjön ända upp till Perstorpsvägen i dagvattenledningen. Det innebär enligt samrådsyttrandet att översvämningsrisken vid befintlig parkeringsplats nära kvarter C och kvarter E (benämning enligt Tyréns 2019) eventuellt inte går att åtgärda genom de tekniska systemen. Observera att nya beräknade nivåer finns från MSB (2020), +21,20 vid Q100 och +22,40 vid BHF, och att de ligger lägre än MSB:s tidigare resultat. BHF-nivån kommer inte att påverka dagvattenanläggningar som planeras längs Perstorpsvägen.

I samband med exploateringen planeras dagvattenledningen att dras om och följa Perstorpsvägens nya sträckning. I samband med detta planeras vattengången längs den nya sträckan att anläggas högre än vad som är fallet i befintlig ledning. Planerad vattengångsnivå i korsningen Perstorpsvägen/Ekebergabacken är +21,63, enligt GH arbetshandling från SVOA daterad 2022-04-29. Den nya ledningen ansluter sedan till befintlig ledning nordöst om korsningen, varifrån vattengången således kommer ligga på samma nivå som idag. kommer ligga på samma nivå som idag. Den ledningssträcka som påverkas av Drevvikens dämning blir således mindre än idag.

Figur 25 visar ytlig översvämningsutbredning vid beräknat högsta flöde i Tyresåns sjösystem, där Drevviken ingår. Vattendjup större än 0,5 m förväntas i lågpunkterna kring badplatsen, våtmarken och inom planerade kvarter E om kvarterets höjdsättning inte anpassas. I plankartan finns framtagna skyddsbestämmelser som beskriver att *"Flerbostadshus ska utföras så att naturligt översvämmande vatten upp till en nivå av +22,8 meter över nollplanet inte skadar bebyggelsens konstruktion eller källare"*. Denna bör ses över med hänsyn till MSB:s senaste kartering, dock kan planbestämmelsen vara lämplig att behålla ur skyfallssynpunkt vid Kv E, se vidare under 10.1.



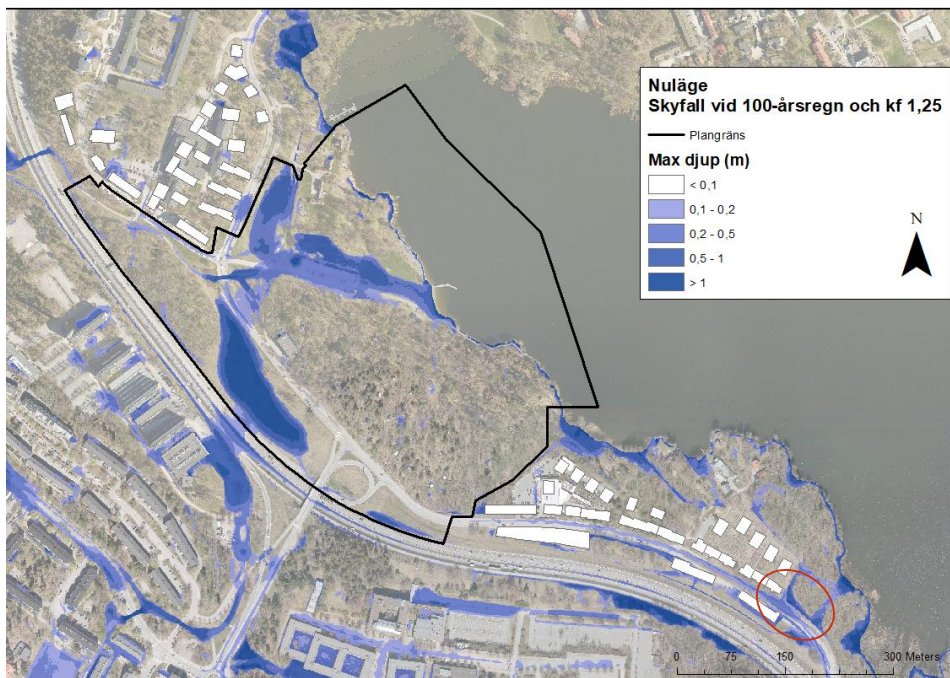
Figur 25. Vattendjup samt översvämningsutbredning vid beräknat högsta flöde i Tyresåns sjösystem, där Drevviken ingår. Utklipp från Tyréns (2019). Obs: Nya beräknade nivåer finns nu från MSB (2020), de är något lägre än de som redovisas här.

### 9.3

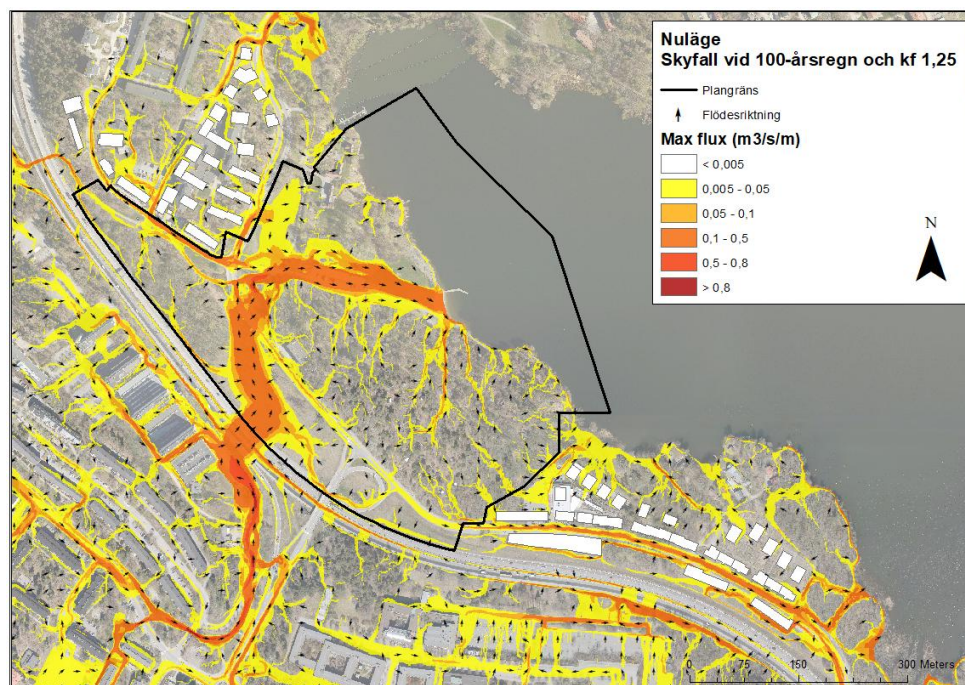
#### Översvämningsrisk vid skyfall för befintliga förhållanden

I Figur 26 och Figur 27 visas en översikt över beräknat maximalt vattendjup vid ett skyfall för befintliga förhållanden respektive en översikt över relativt flöde och potentiell översvämningsutbredning längs med flödesvägen vid ett skyfall för befintliga förhållanden. Maximalt översvämningsdjup/flöde innebär att det är det högsta värdet som registrerats någon gång under simuleringstiden av regnet. Det i sin tur betyder att inte alla maxdjup och maxflöden nödvändigtvis inträffar vid exakt samma tidpunkt. Båda figurerna är hämtade från en nulägesmodell vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, 2022).





Figur 26. Översikt över beräknat maximalt översvämningsdjup vid ett 100-årsregn och vid nuläge (klimatfaktor 1,25). Röd markering visar lågpunkten i samband med utbyggnaden av Klockelund. Ortofoto 2017: ©Stockholms stad.



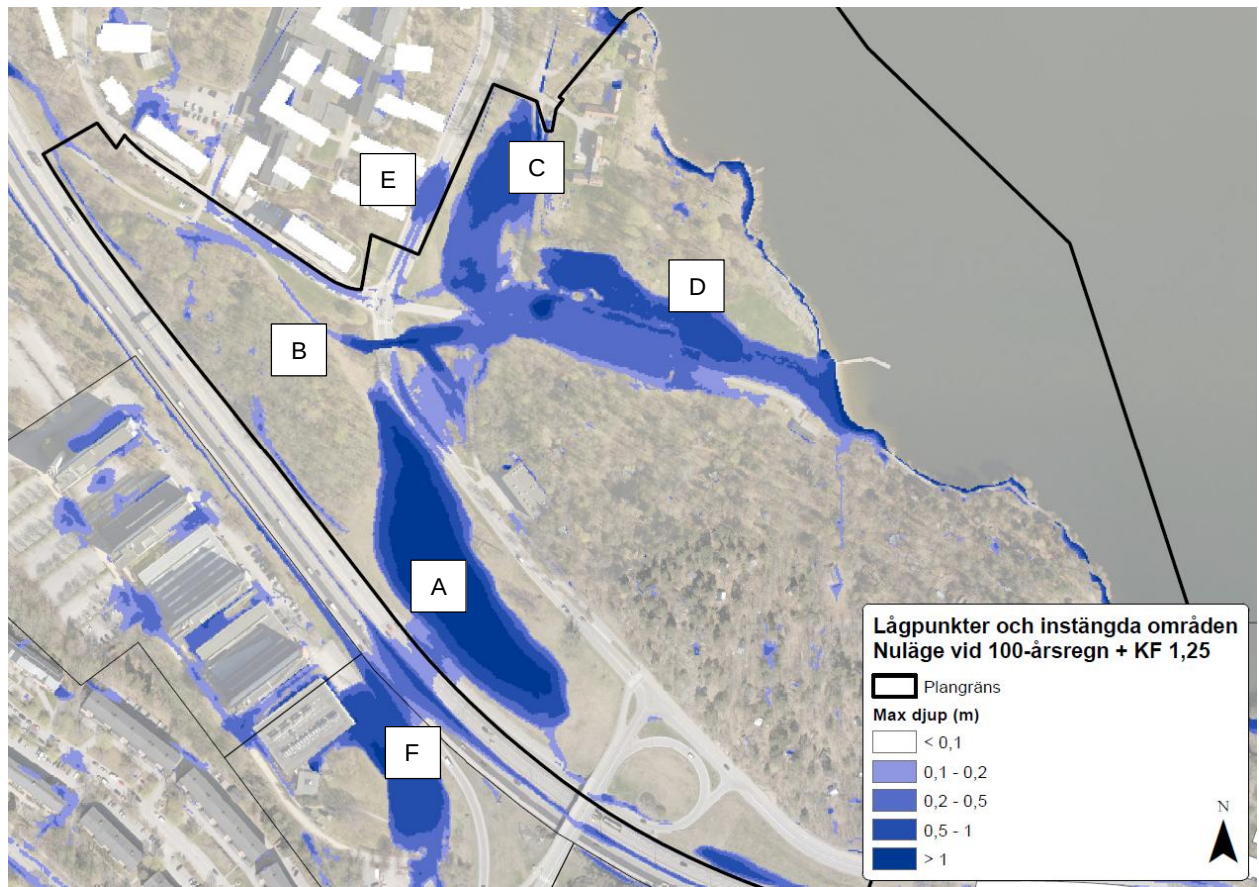
Figur 27. Översikt av relativa maxflöden vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Flödesriktning markeras med svarta pilar. Ortofoto 2017: ©Stockholms stad

Planområdet mottar idag vid skyfall stora mängder vatten från uppströms belägna områden. Det topografiska avrinningsområdet är stort och inkluderar bland annat delar av exploateringsområdet Telestaden söder om Nynäsvägen. Vattnet från uppströms belägna områden trösklar över Nynäsvägen och rinner in till planområdet via en lågpunkt, vattnet bräddar därefter över Perstorpsvägen och rinner vidare norrut för att sedan avrinna österut mot Drevviken vid Hökarängsbadet.

En mindre del av området avleds idag vid skyfall österut mot det planerade området Klockelund. Med befintliga höjder i området rinner vattnet från höjdpartierna norr om Perstorpsvägen mot området för Klockelunds detaljplan varifrån det bräddar vidare norrut mot Drevviken. Delar av vattnet leds också österut längs grönområde mellan Perstorpsvägen och Nynäsvägen. Denna grönyta planeras bebyggas inom detaljplanen för Klockelund. I framtida situation behöver dagvatten vid skyfall därför ledas ytligt på Perstorpsvägen österut.

#### 9.3.1 **Lågpunkter och instängda områden**

Utifrån resultatet som presenteras i Figur 26 och Figur 27 identifieras flera lågpunkter, både inom och utanför planområdet. Utbredningen för analysen av lågpunkter och instängda områden har antagits utifrån de områden som planeras få ändrade marknivåer, och presenteras i Figur 28.



Figur 28. Lågpunkter och instängda områden vid nuläge. A) Lågpunkt mellan Nynäsvägen och Perstorpsvägen. B) Passage genom GC-port. C) Lågpunkt längs med Perstorpsvägen. D) Lågområde våtmark. E) Lågpunkt på Perstorpsvägen norr om korsningen med Ekebergabacken. F) Lågpunkt sydväst om Nynäsvägen.

Inom planområdet finns främst tre stora lågområden på obebyggd mark. Den största av dessa tre (A i Figur 28) ligger i västra delen av planområdet och avgränsas av Nynäsvägen i väst och Perstorpsvägen i öst. Idag fördröjs cirka 9 480 m<sup>3</sup> vatten i lågpunkten vid maximala vattendjup, och ca 6 200 m<sup>3</sup> när vattnet har runnit klart. Vattendjup upp till 1,88 m beräknas uppstå i lågpunkten, med en vattenyta på +26,32. Området utgör en viktig punkt i fortsatt skyfallshantering då översvämningssituationen uppströms, över Nynäsvägen riskerar att förvärras om kapaciteten ut från lågpunkten inte säkerställs. De andra två lågpunkterna är belägna längre norrut (C och D i Figur 28), direkt öster om Perstorpsvägen och kring den befintliga våtmarken på väg ned mot Hökarängsbadet. Större vattendjup syns även vid punkt B) i Figur 28, som är en befintlig GC-port.



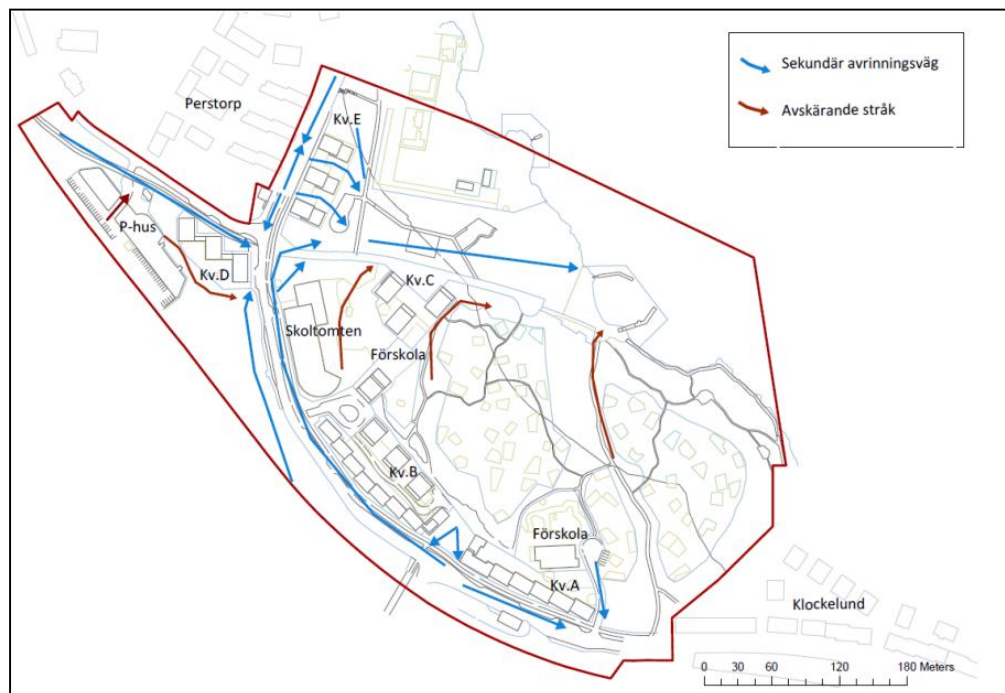
Sydväst om Nynäsvägen syns en stor vattenansamling uppströms planområdet där Telestaden planeras att byggas ut. Utanför planområdet återfinns även två närliggande lågpunkter på Perstorpsvägen. En längs med norra delen av Perstorpsvägen som exploateras i samband med detaljplanen Perstorp (område E i Figur 28). Den nya vägutbyggnaden innebär att tröskeln ut från gatan har höjts vilket bidragit till ökad översvämning av vägen. Detta är en potentiellt kritisk punkt då planläggningen av kvarter E direkt nedanför inte får agera barriär så översvämningssituationen förvärras för de befintliga husen väster om Perstorpsvägen.

Den andra lågpunkten ligger på sydöstra delen av Perstorpsvägen och skapas i samband med utbyggnaden av detaljplanen Klockelund och har markerats med röd ring i Figur 26. De beräknade vattendjupen har bedömts vara så stora att vägen inte är framkomlig under delar av skyfallsförloppet. Separat analys av framkomligheten till och från planområdet återfinns i Rambolls (2021) skyfallsutredning.

## 10. Hantering av skyfall och översvämningssrisk

I samband med utformning av nya områden samt omvandling av befintlig bebyggd miljö ska sekundära avrinningsvägar (dvs flödesvägar som kan användas när det ordinarie dagvattensystemet inte har kapacitet) beaktas och säkerställas. Detta för att det vid stora nederbördstillfällen ska vara möjligt att avleda dagvatten på markytan till recipient, så att skada minimeras. Ett exempel på sekundär avledning är att vägar och parker tillåts att översvämmas och leda dagvattnet till recipienten i stället för att skador uppstår på byggnader. En god höjdsättning kan skydda bebyggelse mot översvämning.

Detaljplanområdets huvudsakliga avrinningsväg vid skyfall vid framtida situation följer Perstorpsvägen i söder mot korsningen med Farstastråket i norr, där dagvattnet måste ledas av österut mot befintliga grönytor och slutligen Drevviken. En översikt över hur sekundära avrinningsvägar inom området utformas visas i Figur 29. I figuren visas även avskärande stråk.



Figur 29. Principskiss över planerad skyfallshantering samt identifiering av potentiella utmaningar. Översikt över huvudsakliga sekundära avrinningsvägar inom allmän platsmark vid skyfall samt avskärande stråk som behöver skapas vid höjdsättning.

Planerad sträckning av Perstorsvägen innebär att lågpunkten intill Nynäsvägen till stor del byggs bort, vilket innebär att den vattenvolym som kan kvarhållas i detta område kraftigt reduceras. I samband med detta behöver höjdsättningen av Perstorsvägens nya sträckning noggrant beaktas så att dämningarnivån för passagen vidare nedströms hålls på en godtagbar nivå gentemot Nynäsvägen. Skulle lågpunkts dämningarnivå bli för hög riskerar vatten att dämma bakåt mot Nynäsvägen vid skyfall.

I nuläget finns en hydraulisk koppling mellan lågpunkten vid Nynäsvägen och den samlingsledning för dagvatten som avvattnar stora delar av planområdet, delar av Nynäsvägen och ett stort område uppströms. Hur förändringarna inom planområdet påverkar ledningssystemet och eventuella dämningar behöver studeras med hjälp av en hydraulisk modell. Vid ett scenario där ledningssystemet går fullt kan dagvatten idag dämma upp i lågpunkten ("utströmningsområde" för ledningsnät). Denna koppling finns inte beskriven i skyfallsmodellen. Å andra sidan ligger skyfallsmodellen överlag på den säkra sidan eftersom ingen hänsyn tas till ledningsnätets volym.

När skyfallet fyllt upp till tröskeln bräddar vattnet dels över gatan och fortsätter rinna på gatan, dels genom busshållplatsen mot planerat kvarter D i nordväst. Kvarter E planeras som tidigare nämnts att ligga framför lågpunkten på

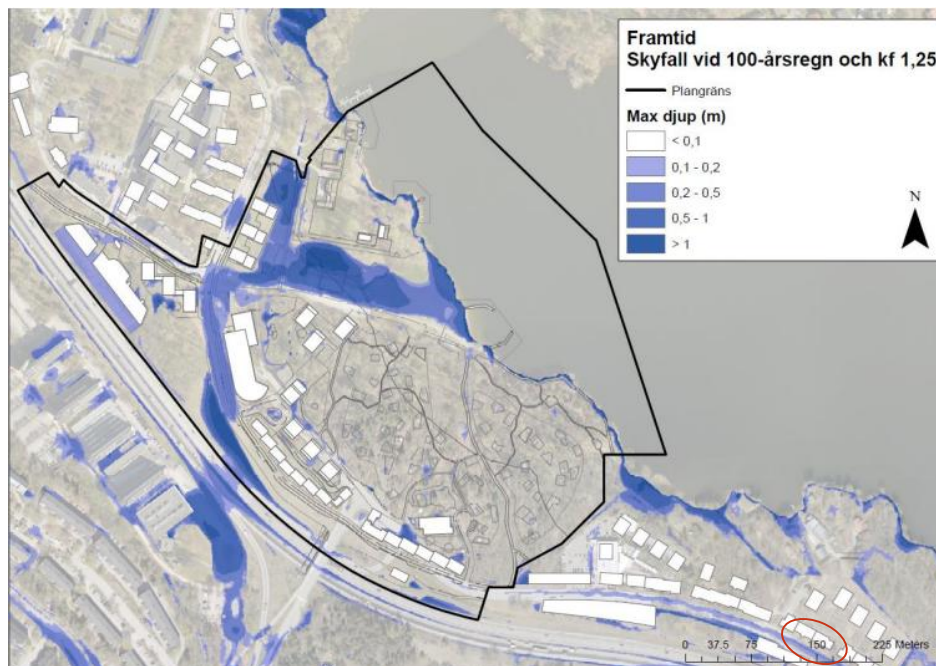


Perstorpssvägen, se Figur 28 och Figur 32. För att förhindra att bebyggelsen skapar ett instängt område på gatan, har avrinningsvägar mellan byggnaderna skapats. Dessa har anpassats till den befintliga lågpunktens tröskelhöjd, varpå den terrassen ligger lägre än den befintliga tröskelnivån. För att säkerställa att kapaciteten via flödesvägen är god behövs hela bredden. Målsättningen har varit att vattennivån i lågpunkten vid 100-årsregn inte ska öka pga. exploateringen i Karlsviks strand. Att skyfallssäkra pågående exploatering i DP Perstorp (byggnader mitt emot Kv E) ingår inte i utredningen.

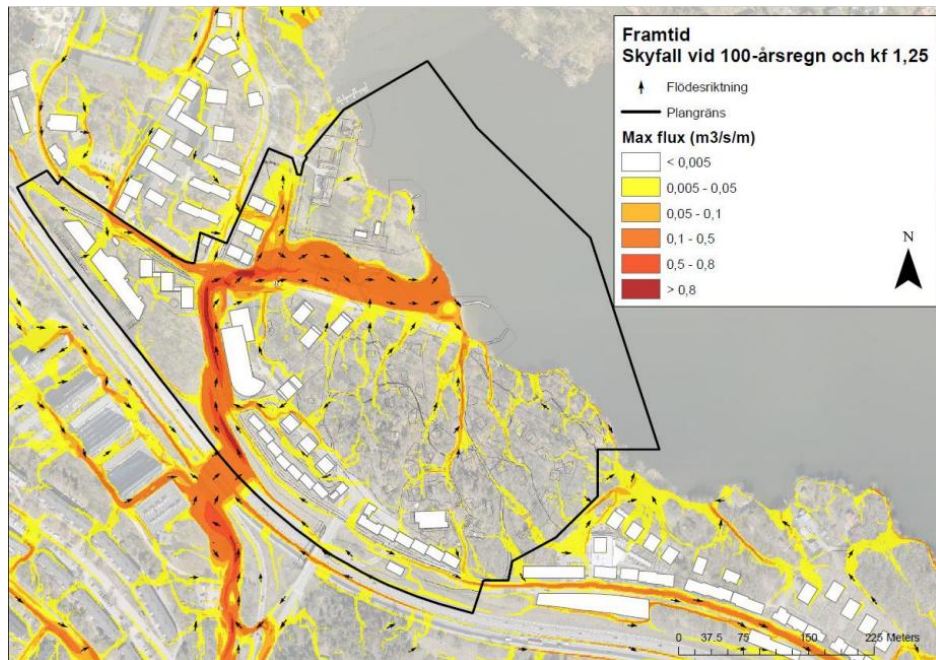
För att hindra att mer vatten rinner från de uppströms delarna av Perstorpssvägen har gatans höjdsättning anpassats så att styrning av skyfallsstråket sker via korsningen mot Farstastråket och hörnet på den planerade skolfastigheten och vidare österut mot Hökarängsbadet. Då flödet som når korsningen är så pass stort behöver åtgärder bevakas i detaljprojekteringen, för att säkerställa att kapaciteten ut klaras av. För en detaljerad beskrivning av dessa hänvisas läsaren till Rambolls (2022) skyfallsutredning. Då stora mängder vatten vid skyfall kommer att passera förbi kvarter D och den planerade skolbyggnaden behöver nivåer på entréer och golv planeras med hänsyn till beräknade översvämningsnivåer.

En vidare studie av översvämningsituationen ges i Rambolls (2022) skyfallsutredning. Påverkan av skyfall efter exploatering av endast Karlsviks strand och tillämpade åtgärder har studerats med en hydraulisk modell. I modellen antas bara Karlsviks strand bebyggas, medan förhållanden vid Vitsand Södra, Mårbacka och Vitsand Norra är oförändrade jämfört med nuläget. Perstorp och Klockelund är antagna detaljplaner som antas vara exploaterade i både nuläge och framtida scenario.

I Figur 30 och Figur 31 visas en översikt över beräknat maximalt vattendjup respektive relativt maxflöde vid utbyggnad av Karlsviks strand, vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och 6 h varaktighet. Båda figurerna är hämtade från skyfallsutredningen som bedrivs parallellt med utredningen (Ramboll, 2022).



Figur 30. Maximalt översvåmningsdjup (m) vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, efter exploatering av Karlsviks strand. Röd markering visar lågpunkten som skapas i samband med utbyggnaden av Klockelund. Ortofoto 2017: ©Stockholms stad.

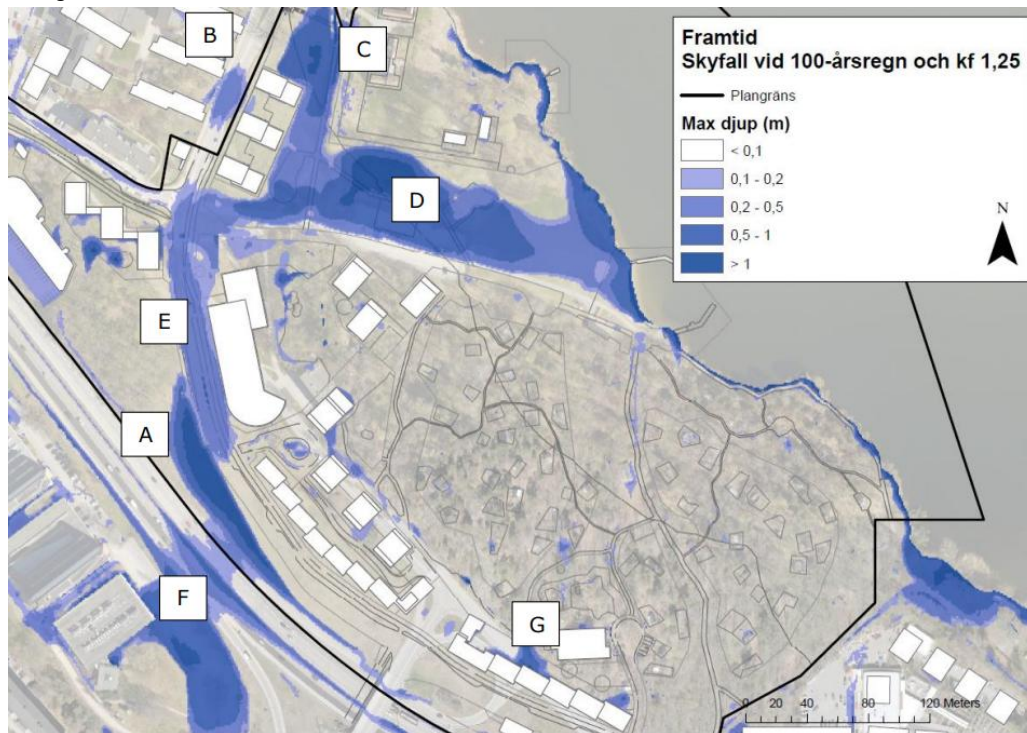


Figur 31. Maximal flux ( $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$ ) vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och efter exploatering av Vitsands Norra. Ortofoto 2017: ©Stockholms stad.

## 10.1

### Instängda områden

I Figur 32 visas vilka lågpunkter och instängda områden som uppstår, eventuellt kvarstår vid utbyggnad av Karlsviks strand. Resultatet visar att många av de befintliga lågpunkterna eller lågområdena är i stort sett är desamma som i nuläget.



Figur 32. Instängda områden i scenario där Karlsviks strand är exploaterat. A) Lågpunkt mellan Nynäsvägen och Perstorpsvägen. B) Lågpunkt på Perstorpsvägen utanför Kv. E. C) Kvarstående lågpunkt längs med Perstorpsvägen. D) Lågområdet "våtmarken/groddammen". E) GC-porten tas bort och avrinning sker nu via korsningen. F) Lågpunkten uppströms Nynäsvägen G) Lågpunkt inne på Kv. A.

De stora förändringarna är att lågpunkten som angränsar mot Nynäsvägen (A i Figur 32) minskat sett till fördröjningsvolym och yta. Lågpunkten fördröjer efter genomförd plan en mindre vattenvolym (ca 3 400 m<sup>3</sup> vid maximalt vattendjup och 1 330 m<sup>3</sup> när regnet runnit klart). Vattennivån däremot har ökat till +26,60 med maximala vattendjup upp till 1,8 m. Avtömning av lågpunkten sker till dagvattennätet.

Vattennivån beräknas stiga till +24,90 i lågpunkten på Perstorpsvägen (B i Figur 32) och vattendjupen varierar mellan 0,1–0,4 m.

Norr om kvarter E skapas en rest av det tidigare instängda området (C i Figur 32), som till stor del byggs bort. Lågpunktens avvattnings sker fortsatt mot våtmarken och har säkerställts i höjdsättningen så att den tappas av vid samma tröskelnivå som tidigare. Vattennivån beräknas stiga till +22,84 och vattendjupen varierar mellan 0,2 och 1 m, där det står som mest 0,7 m mot kvartersgränsen. En

planbestämmelse på +22,80 pga. högvattenstånd i Drevviken, samt en planbestämmelse med föreskriven höjd på innergård på +22,90 innebär att byggnadens vitala delar läggs högre, vilket gör att även skyfallet klaras. Lågområdet längs med våtmarken och Hökarängsbadet (D i Figur 32) beräknas få en vattennivå på max ca +22,60 och ett vattendjup som generellt varierar mellan 0,2 och 1 m. Men vid mindre sänkor syns vattendjup över 1 m.

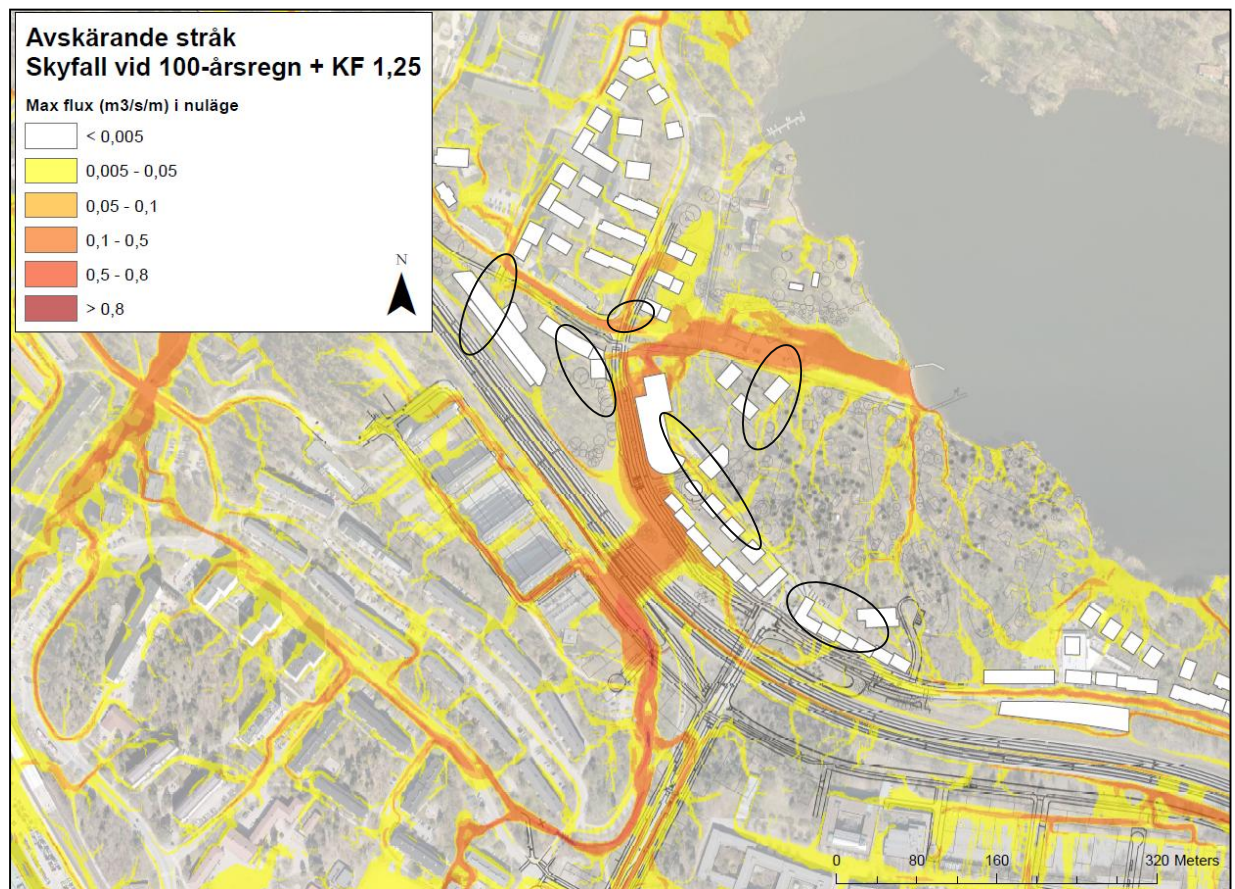
Ytterligare lågpunkter och vattendjup som uppstår på vägar har analyserats i Rambolls (2022) skyfallsutredning.

## 10.2

### **Avskärande stråk**

Den planerade kvartersmarken inom Karlsviks strand är på flera håll belägen nedströms högre liggande naturmark. Detta innebär att bebyggelsen riskerar att skära av befintliga rinnstråk (Figur 33) och nya avrinningsvägar måste därför skapas för att leda vatten förbi kvarteren och inte riskera att vatten samlas vid bebyggelse. Dessa stråk kan ligga på kvartersmark eller på allmän platsmark. En översiktlig principskiss för skapande av lågstråk som leder av skyfallsvatten visas i Figur 29 i början av kapitel 9. Nedan ges grova rekommendationer för höjdsättning och skapande av lågstråk.





Figur 33. Översikt över potentiella konfliktpunkter mellan befintliga rinnstråk och planerad bebyggelse.

Kvarter A, B, C samt planerad skolgård är belägna nedströms samma högre liggande naturmark kring koloniområdet.

- För kvarter A innebär detta att skyfallsvägar behöver skapas inom kvarteret och i anslutning till skolstråket där vatten kan avrinna ytligt mellan planerad bebyggelse. Skyfallshanteringen är där en fråga om korrekt höjdsättning inom kvartersmark som säkerställer att ett lågstråk skapas och vatten inte tränger in mot byggnader. Höjdsättningen måste anpassas så att vatten kan ledas ut via Lokalgata 2.
- Torgytan mellan kvarter A och kvarter B möter naturmarken vid en brant bergvägg i norr och torget i sig fungerar där som ett släpp i bebyggelsen varifrån vattnet når Perstorpsvägen.

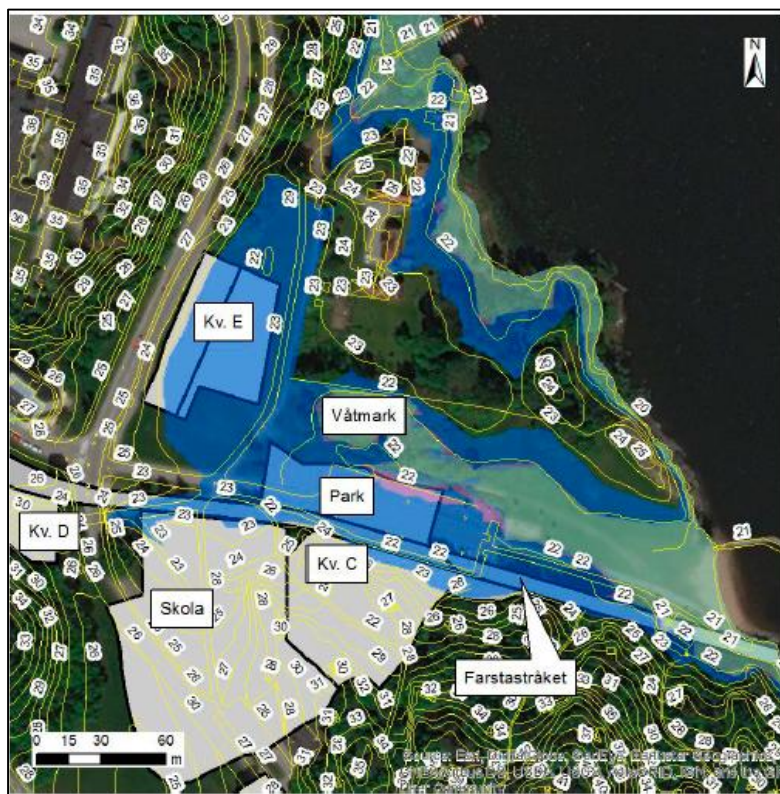


- Höjdsättningen av kvarter B planeras så att mötet mellan kvartersmark och naturmark skapar ett lågstråk som leder dagvattnet runt kvarteret åt nordväst. Höjdsättningen måste planeras så att dagvattnet tar sig ut på Lokalgata 1 utan att dämna mot bebyggelsen. Det dagvatten som bildas inom gården måste avledas bort från bebyggelsen genom höjdsättning av gårdsyta eller genom släpp i bebyggelsen.
- Den östra sidan av kvarter C möter ett lågstråk i terrängen som vid skyfall mottar vatten från uppströms belägen naturmark. Höjdsättningen av bebyggelsen inom kvarteret behöver här anpassas så att lågstråket hamnar med marginal öster om bebyggelsen så att vattnet passerar förbi vid skyfall.
- Ett lågstråk i terrängen är även beläget mellan planerad skolbyggnad och kvarter C. Vid utformning av skolgården behöver detta bevaras och en nivåskillnad skapas mellan entréer till skolbyggnaden och marknivåerna i lågstråket.
- Kvarter D planeras med gårdsyta ovan bjälklag åt söder i riktning mot planerat parkeringshus och befintliga höjder. För att säkerställa att vatten från höjdområdet i söder inte tränger in mot byggnaden behöver gårdsytan utföras med en nivåskillnad mellan entréer och zonen där gårdsytan möter naturmarken. Ett avskärande dike föreslås.
- Planerat parkeringshus uppförs mellan två höjder med en mellanliggande sänka. Sänkan avvattnar idag en del naturmark. Den huvudsakliga avrinningsvägen för skyfall kommer vara mellan byggnaderna, mot Ekebergabacken.

## 11. Hantering av högvatten i Drevviken

Största potentiella påverkan till följd av höga vattennivåer i Drevviken kan ses för kvarter E, kvarter C, Farstastråket och badplatsen med intilliggande parkområde (Figur 34) enligt Tyréns (2019a). Enligt Tyréns tidigare utredning planeras alla byggnader som är lokaliserade inom riskzon på nivåer över Drevvikens högsta beräknade nivå. I plankartan finns framtagna skyddsbestämmelser som beskriver att *"Flerbostadshus ska utföras så att naturligt översvämmande vatten upp till en nivå av +22,8 meter över nollplanet inte skadar bebyggelsens konstruktion eller källare"*.

Reviderade beräknade nivåer för Drevviken finns tillgängliga (MSB/Sweco 2021-04-30). Dessa nivåer är generellt något lägre än de som redovisades 2013 och som använts i nämnda utredning (2019).



Figur 34. Översvämningsutbredning för befintliga marknivåer vid höga vattennivåer i Drevviken (utklipp från PM dagvatten, Tyréns 2019a). Kvartersstrukturen har ändrats något sedan bilden togs fram.

## 12. Slutsatser

Detaljplanen för Karlsviks strand skapar förutsättningar för att förbättra dagvattenhanteringen från gaturummen genom att anläggningar för rening och fördröjning anläggs för ytor från vilka dagvattnet idag når recipienten Drevviken utan föregående lokalt omhändertagande av dagvatten. Föreslagen lösning innebär att dagvatten från majoriteten av gaturummet genomgår rening och fördröjning i trädtrader med skelettjord innan anslutning sker till ledningsnät. I stället för att koppla dagvatten från mindre gångstråk till ledningsnät tillåts vattnet översila över grönytor och infiltrera i jordlagren, vilket gynnar områdets naturliga vattenbalans. Dagvattenhanteringen förutsätter ny dagvattenledning i Perstorpsvägen med anslutning till ledning mot skärmbassängen i Drevviken, samt anslutning mot projekterad dagvattenledning inom Klockelund för en mindre del av området i öster.

Lösningen lever upp till intentionerna i Stockholms stads dagvattenstrategi vilken förespråkar lokala åtgärder så nära källan som möjligt, samt öppna lösningar som bidrar till en attraktiv gestaltning av stadsmiljön. Föreslagna

dagvattenanläggningar utgår också från Stockholms stads åtgärdsnivå och riktlinjer för dagvattenhantering. Åtgärdsnivån har tagits fram med utgångspunkten att alla detaljplaner ska göra sitt för att förbättra rådande förhållanden i stadens vattenförekomster och därmed bidra till att uppfylla miljökvalitetsnormerna. I åtgärdsnivån har man utgått från en acceptabel belastning för att vattenförekomsterna ska uppnå och bibehålla god status och utifrån detta beräkna reningsbehovet för stadens vattenförekomster. Dagvattenanläggningar dimensionerande för att omhänderta 20 mm nederbörd innebär att cirka 90 % av årsnederbörden genomgår rening, vilket enligt åtgärdsnivåns beräkningar ger en acceptabel belastning för att uppnå god status. Där 20 mm nederbörd kan omhändertas, med en mer långtgående rening är sedimentation, uppfylls Stockholms stads åtgärdsnivå. Detta är positivt för recipientens möjligheter att uppfylla fastställda miljökvalitetsnormer. Inom två mindre delar av gatorna bedöms det tekniskt svårt att leda vattnet via reningsanläggningar och avsteg görs därför från åtgärdsnivån.

De föreslagna trädraderna med skelettjord innebär en långtgående rening med god avskiljning av såväl partikelbundna som lösta föroreningar. Samtidigt nyttjas områdets grönytor för hantering av dagvatten med lägre föroreningsinnehåll vilket gynnar områdets naturliga vattenbalans, samtidigt som det är en robust och kostnadseffektiv lösning.

I fortsatt arbete behöver det säkerställas att skelettjordarna längs gatusträckningarna placeras så att allt vägdagvattnet kan ledas till dessa. Detta så att det inte krävs en vägavvattning med brunnar som går direkt till ledning utan att ansluta till anläggningarna. Sammanhängande skelettjordar längs hela Perstorpsvägen är därför att föredra. Det behöver också studeras vidare hur dagvattenhanteringen inom lokalgatorna kan utformas utan att anläggningarna hamnar i konflikt med andra installationer under mark, samt med hänsyn till gatornas lutning.

Föroreningsberäkningarna visar på att en god rening uppnås i föreslagna anläggningar. Lösningarna ger hållbar dagvattenhantering med trög avledning. Rening bedöms ske så långt som är tekniskt möjlig i föreslagna anläggningar på allmän platsmark. För studerade ämnen minskar föroreningshalterna för samtliga ämnen. Mängderna minskar för alla ämnen utom kväve och fosfor där en mindre ökning sker. Denna mindre ökning bedöms däremot vara så pass liten att den inte har en påverkan på statusklassningen på recipienten. Detaljplanen bedöms inte påverka genomförandet av de åtgärder som planeras i det lokala åtgärdsprogrammet som är till för att Drevviken ska uppnå MKN. Planen bedöms därför inte påverka möjligheten att uppnå MKN.

## 13. Summering för hela detaljplaneområdet

### 13.1 Helhetsbild dagvattenhanteringen

I detta avsnitt sammanfattas föreslagen dagvattenhantering för samtliga ytor som planeras att exploateras inom planområdet. Föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark beskrivs i detalj tidigare i denna rapport. För respektive kvarter inom detaljplaneområdet är en dagvattenutredning framtagen.

För respektive kvarter har följande utredningar använts som underlag:

- *Förenklad dagvattenutredning Parkeringshus i Karlsviks Strand, Lektus Samhällsbyggnad rev. 2022-03-18*
- *Dagvattenutredning för Karlsviks skola, Bjerking 2021-06-29*
- *PM Dagvatten Förskola Karlsviks strand, Bjerking 2021-07-02*
- *PM Dagvatten Kvarter A, Karlsviks strand, Bjerking 2021-06-08*
- *Dagvattenutredning Kvarter B Karlsviks strand, Tyréns 2022-03-07*
- *Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter C, Tyréns 2021-09-02*
- *Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter D, Tyréns 2021-09-01*
- *Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter E, Tyréns 2021-09-02*

Stockholms stads åtgärdsnivå bedöms uppfyllas inom samtliga kvarter och majoriteten av allmän platsmark. Inom allmän platsmark görs två mindre avsteg på grund av svåra tekniska förutsättningar. I Tabell 16 presenteras föreslagen dagvattenhantering, volym som måste omhändertas för att uppfylla åtgärdsnivån på 20 mm, samt beskrivning för respektive kvarter och allmän platsmark. För kvartersmarken är värdena hämtade från respektive tillhörande dagvattenutredning. I bilaga 1 visas föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark. I bilaga 2 visas figurer över föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark för respektive utredning.

Tabell 16. Sammanfattande tabell över förslagen dagvattenhantering, volym att omhänderta enligt åtgärdsnivån på 20 mm för respektive kvarter samt allmän platsmark.

Område	Beskrivning	Volym åtgärdsnivån (m <sup>3</sup> )	Föreslagen dagvattenhantering
Kvartersmark Parkeringshus	Parkeringshus med tillhörande hårdgjorda ytor	88	Föreslagna åtgärder för fördröjning och rening i en nedsänkt regnbädd, ett underjordiskt fördröjningsmagasin med påkopplat filtermagasin, delvis genomsläppliga ytor, samt oljeavskiljare för parkeringsytor. Vattnet leds till anslutningspunkt i Ekebergabacken.
Kvartersmark Karlsviks skola	Skolbyggnad med tillhörande skolgård, entré/angöring och cykel-parkeringar.	112	Föreslagna åtgärder ger fördröjning och rening av dagvattnet. Dagvattnet föreslås antingen ledas via växtbäddar eller skelettjord. Anslutningspunkt till kommunalt ledningsnät föreslås i nordöst.
Kvartersmark Förskola	Förskola med tillhörande gårdsytor	26	Dagvatten föreslås att renas och fördröjas i växtbäddar, skelettjordar/ makadammagasin, samt svackdike. Gröna tak bedöms även vara ett alternativ för hantering av takvatten. Anslutning till det kommunala ledningsnätet föreslås i öst i ny lokalgata.
Kvartersmark Kvarter A	Bostadshus med gårdsytor	46	Avledning via växtbäddar för tak och gårdsytor föreslås för fördröjning och rening. Gröna tak bedöms även vara ett alternativ för hantering av takvatten. Vattnet leds till anslutningspunkt till kommunalt ledningsnät. Två anslutningspunkter föreslås; en i öst och en i söder.
Kvartersmark Kvarter B	Flerfamiljshus, lokaler, samt förskola med tillhörande gård	82	Föreslagen dagvattenhantering är växtbäddar och grönytor där vattnet fördröjs och renas.
Kvartersmark Kvarter C	Flerbostadshus med tillhörande gårdsytor	21,5	Dagvattnet föreslås fördröjas och renas i nedsänkta grönytor där vattnet kan infiltrera. Taken föreslås vara anlagda med gröna tak.
Kvartersmark Kvarter D	Flerbostadshus med tillhörande gårdsytor	17	Dagvattnet föreslås fördröjas och renas i nedsänkta grönytor där vattnet kan infiltrera. Taken föreslås vara anlagda med gröna tak.
Kvartersmark Kvarter E	Flerbostadshus med tillhörande gårdsytor	16,5	Dagvattnet föreslås fördröjas och renas i nedsänkta grönytor där vattnet kan infiltrera. Taken föreslås vara anlagda med gröna tak.
Allmän platsmark	Gator, GC-väg och torg	498	Dagvatten hanteras i skelettjord eller översilningsytor.

I Tabell 17 presenteras beräknade flöden för respektive kvarter, allmän platsmark samt totalt för de ytor som planeras att exploateras inom detaljplanen. För befintlig situation är det totala flödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor 369 l/s och vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 är flödet 500 l/s. För planerad situation utan åtgärder är flödet 1 089 l/s vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor och 1 705 l/s vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Flödet vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för planerad situation med åtgärder är totalt 1 184 l/s. Föreslagna åtgärder bedöms kunna reducera flödet vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 med ca 31%.

Tabell 17. Sammanfattande tabell över beräknade flöden för respektive kvarter, allmän platsmark, och totalt för detaljplaneområdet.

Område	Flöde Befintlig situation (l/s)		Flöde Planerad situation utan åtgärder (l/s)		Flöde Planerad situation med åtgärder (l/s)
	10-årsregn utan kf	20-årsregn med kf 1,25	10-årsregn utan kf	20-årsregn med kf 1,25	20-årsregn med kf 1,25
<b>Kvartersmark</b>					
Parkeringshus	13	20	102	160	147
Karlsviks skola	43	68	140	220	160
Förskola	15	24	42	67	39
Kvarter A	38	60	57	90	73
Kvarter B	59	74	103	162	110
Kvarter C	9	12	28	44	8
Kvarter D	5	6	27	34	6
Kvarter E	5	7	23	37	9
<b>Totalt kvartersmark</b>	<b>187</b>	<b>271</b>	<b>522</b>	<b>827</b>	<b>552</b>
Allmän platsmark gator, GC-vägar, torg	182	229	567	891	632
<b>Totalt detaljplane- område*</b>	<b>369</b>	<b>500</b>	<b>1 089</b>	<b>1 705</b>	<b>1 184</b>

\*Inkluderar endast ytor som byggs om. Natur och parkmark som bevaras likt befintlig situation ingår inte.

Resultat för utförda föroreningsberäkningar för hela planområdet presenteras i avsnitt 8. Föroreningsberäkningarna visar på att en god rening uppnås i föreslagna anläggningar. Lösningarna ger hållbar dagvattenhantering med trög avledning. Reningseffekten bedöms vara god både inom kvartersmark och allmän platsmark. För studerade ämnen minskar föroreningshalterna för samtliga ämnen. Mängderna minskar för alla ämnen utom kväve och fosfor där en mindre ökning sker. Rening bedöms ske så långt som är tekniskt möjlig i föreslagna anläggningar på allmän platsmark.



För studerade ämnen minskar föroreningshalterna för samtliga ämnen. Mängderna minskar för alla ämnen utom kväve och fosfor där en mindre ökning sker. Ökningen av kväve är ca 0,002% av den totala kvävetillförseln till Drevviken och för fosfor ca 0,0075%. Denna ökning bedöms däremot vara så pass liten att den inte har en påverkan på statusklassningen på recipienten. Att MKN ska uppnås för Drevviken ska säkerställas i det lokala åtgärdsprogrammet. Detaljplanen bedöms inte påverka genomförandet av de åtgärder som planeras i det lokala åtgärdsprogrammet för att säkerställa att MKN för Drevviken uppnås. Därav bedöms planen inte äventyra möjligheten att uppnå MKN.

### 13.2 Helhetsbild skyfallshantering

Förutsatt att avskärande stråk skapas enligt 10.2 och att avsteg inte görs från de lösningar som beskrivs i övrigt i kap. 10, beräknas skyfall kunna hanteras på ett säkert sätt inom området, och utan negativa konsekvenser för befintlig bebyggelse och för Nynäsvägen.

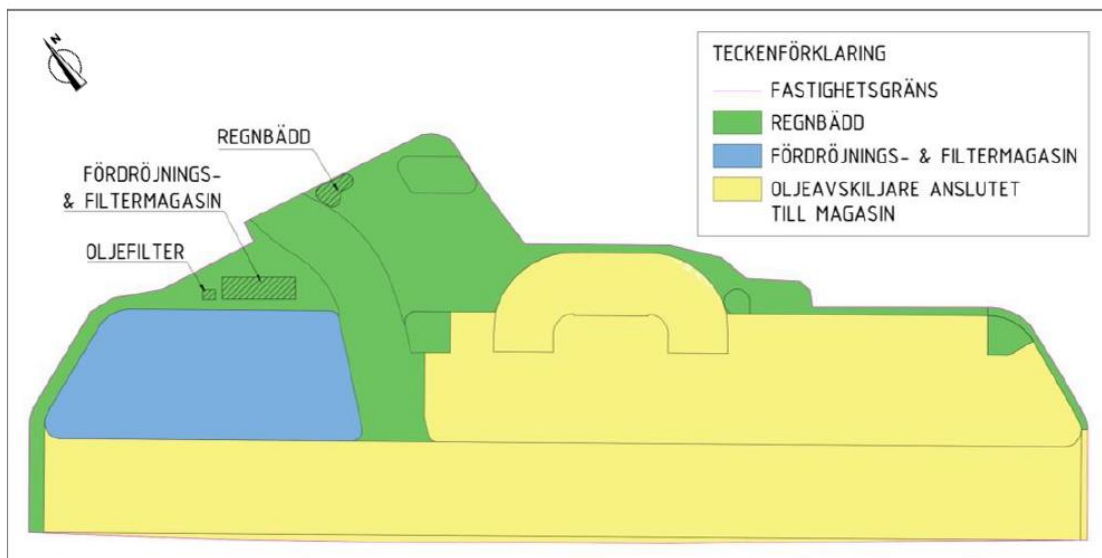


**Teckenförklaring**

- Allmän gata
- Allmän torgyta
- Skelettjord
- Ytteligare skelettjord under parkering/GC-väg
- Nedsänkt yta i samband med plantering
- Avrinning riktning

## Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark

### PARKERINGSHUS



Figur Parkeringshus. Föreslagen princip för dagvattenhantering. Grönt område leds till regnbädd, gult område till via oljeavskiljare till magasin, och blått område till fördröjningsmagasin. Ett filtermagasin kopplas på efter fördröjningsmagasinet. (Underlag: Förenklad dagvattenutredning Parkeringshus i Karlsviks Strand, Lektus Samhällsbyggnad rev. 2022-03-18)

### KARLSVIKS SKOLA

#### Åtgärdsförslag Dagvatten

##### Teckenförklaring

- Situationsplan
- Utredningsområdesgräns
- Flödespil
- Sekundär avrinning
- Ledningsnät för avledning av takdagvatten till skelettjord
- Dagvattenlösning**
  - Mur cykelparkering
  - Nedsänkt ränna
  - Regnväxtbädd
  - Skelettjord med träd
- Planerad markanvändning**
  - Entré och angöring
  - Planteringsyta
  - Skolgård
  - Tak



Uppdragsnamn: Karlsviks skola  
Uppdragsnummer: 21U0648  
Handläggare: G. Hjerpe  
Datum: 2021-06-11  
Version: GH



Figur Karlsviks skola. Föreslagen princip för dagvattenhantering. (Underlag: Dagvattenutredning för Karlsviks skola, Bejerkling 2021-06-29)



## FÖRSKOLA

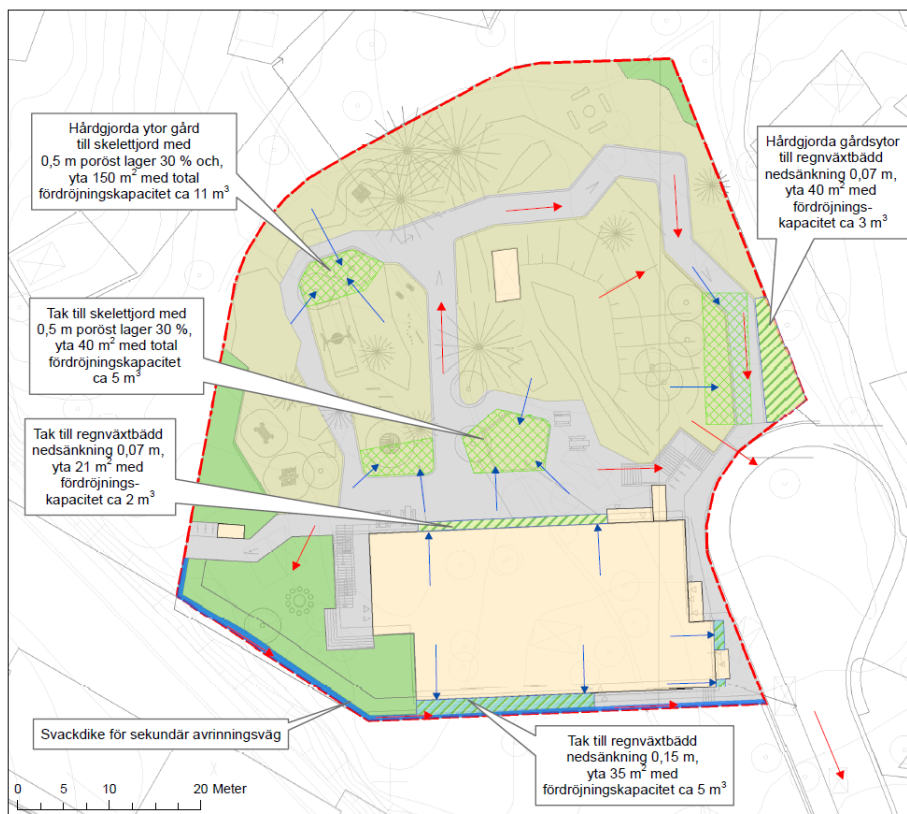
### Åtgärdsförslag dagvatten

#### Teckenförklaring

- Fastighetsgräns förskolan
- Situationsplan
- Sekundära avrinningsvägar
- Rinnpilar
- Åtgärder**
- Skelettjord/ makadammagasin
- Svackdike
- Regnväxtbädd nedsänkt 0,07 m
- Regnväxtbädd nedsänkt 0,15 m
- Markanvändning**
- Grönyta/plantering
- Hårdgjort
- Naturmark med lektyr
- Tak



Uppdragsnamn: Karlsviks förskola  
Uppdragsnummer: 21U0650  
Handläggare: Kajsa Forsberg  
Datum: 2021-07-02  
Version: Sluthandling



Figur Förskola. Föreslagen princip för dagvattenhantering. (Underlag: PM Dagvatten Förskola Karlsviks strand, Björking 2021-07-02)

## KVARTER A

### Åtgärdsförslag dagvatten

#### Teckenförklaring

- Fastighetsgräns
- Sekundära avrinningsvägar
- Situationsplan
- Åtgärder**
- Regnväxtbädd
- Avskärande dike/rännal
- Markanvändning**
- Grönyta/plantering
- Gårdsyta
- Naturmark
- Tak

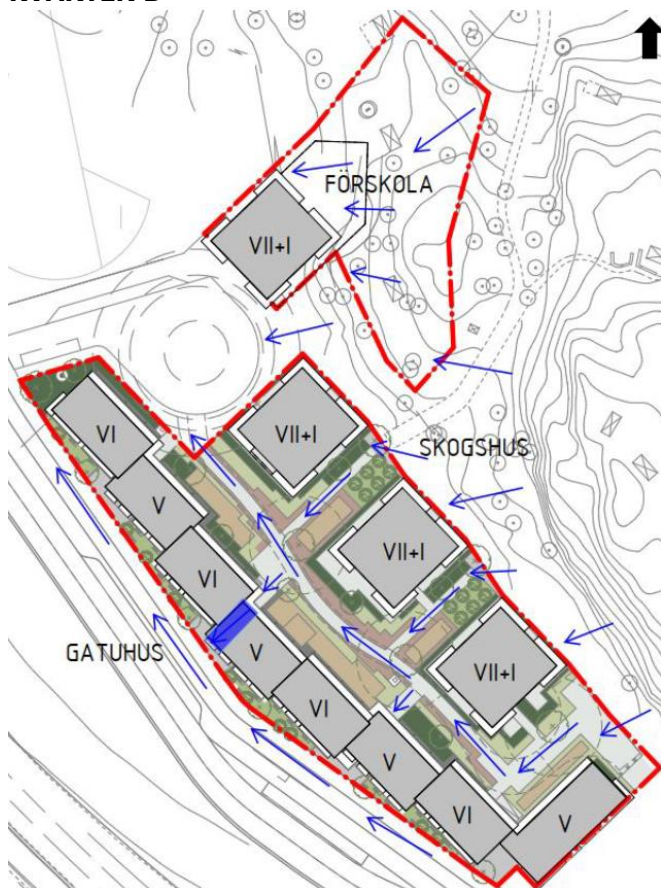


Uppdragsnamn: Karlsviks strand Kvarter A  
Uppdragsnummer: 21U1111  
Handläggare: E. Holm/K. Forsberg  
Datum: 2021-06-08  
Version: Sluthandling



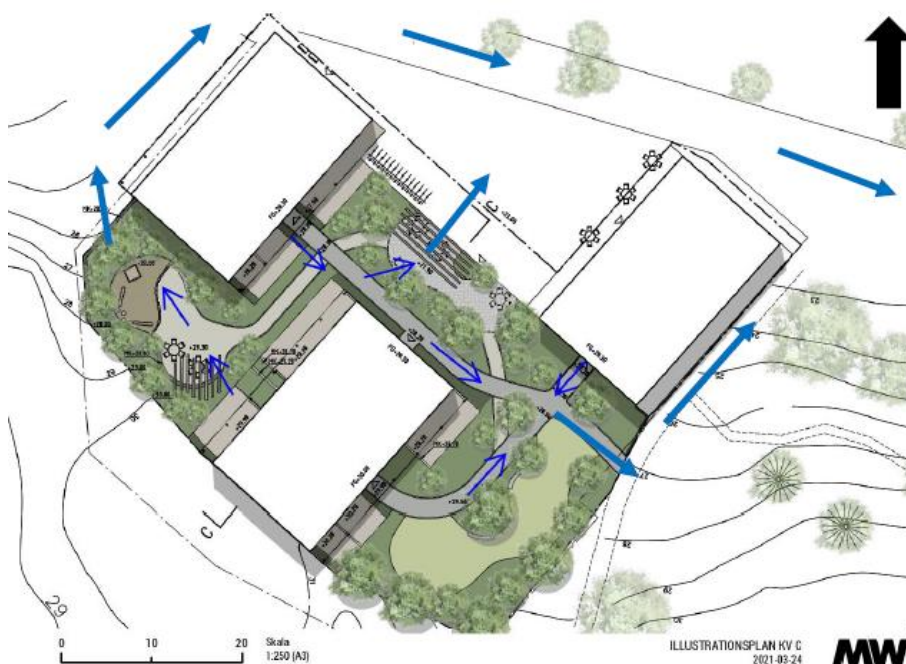
Figur Kvarter A. Föreslagen princip för dagvattenhantering. (Underlag: PM Dagvatten Kvarter A, Karlsviks strand, Björking 2021-06-08)

## KVARTER B



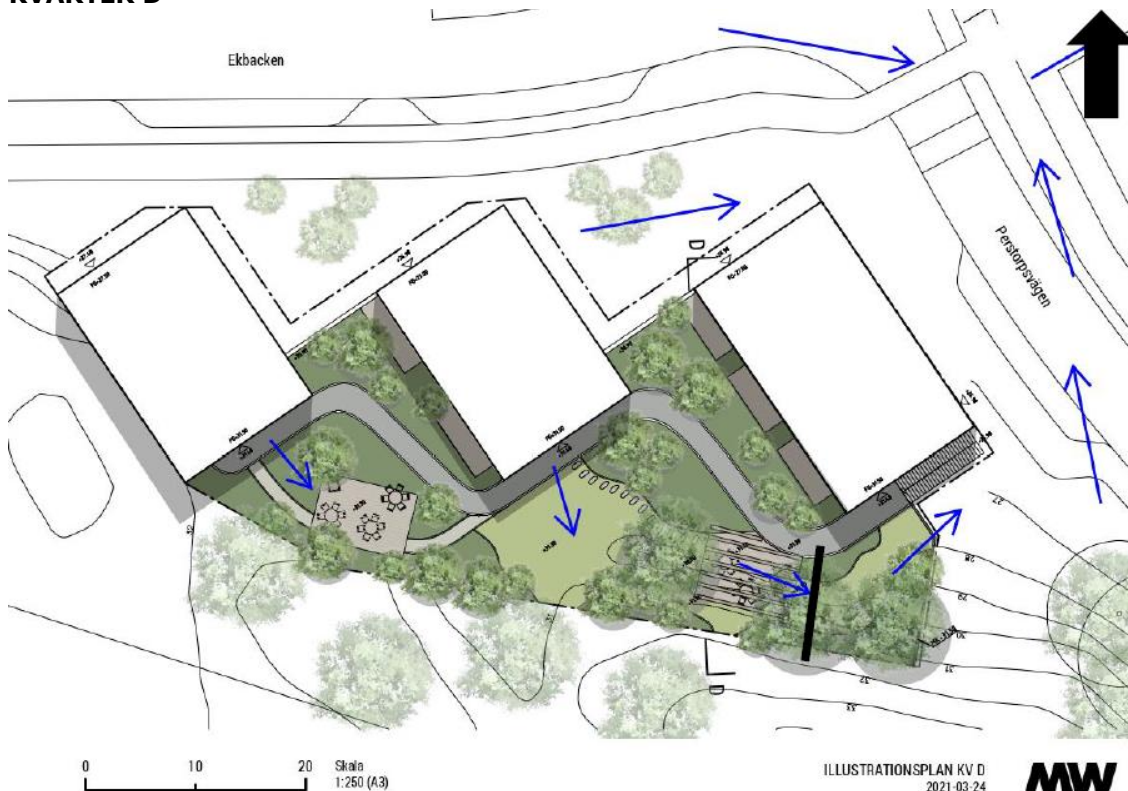
Figur Kvarter B. Sekundära avrinningsvägar utifrån höjdsättning visas i blå pilar. Grönytor som syns i figuren bedöms kunna anpassas för att kunna omhänderta dagvatten. (Underlag: Dagvattenutredning Kvarter B Karlsviks strand, Tyréns 2022-03-07)

## KVARTER C



Figur Kvarter C. Sekundära avrinningsvägar utifrån höjdsättning visas med blå pilar. Grönytor som syns i figuren bedöms kunna anpassas för att kunna omhänderta dagvatten. Taken anläggs med gröna tak. (Underlag: Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter C, Tyréns 2021-09-02)

**KVARTER D**



Figur Kvarter D. Sekundära avrinningsvägar utifrån höjdsättning visas med blå pilar. Grönytor som syns i figuren bedöms kunna anpassas för att kunna omhänderta dagvatten. Taken anläggs med gröna tak. (Underlag: Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter D, Tyréns 2021-09-01)



Figur Kvarter E. Sekundära avrinningsvägar utifrån höjdsättning visas med blå pilar. Grönytor som syns i figuren bedöms kunna anpassas för att kunna omhänderta dagvatten. Taken anläggs med gröna tak. (Underlag: Dagvattenutredning Karlsvik Kvarter E, Tyréns 2021-09-02)