

Illustration: White Arkitekter (2020)

Stockholms stad

# Dagvattenutredning

## Kvartersmark – Vitsand Norra

Stockholm

# Dagvattenutredning

## Kvartersmark – Vitsand Norra

Datum	2021-01-26
Uppdragsnummer	1320024008
Utgåva/Status	Slutversion

Camilla Andersson  
Uppdragsledare

C. Andersson, H. Winther  
Handläggare

Johanna Ardland Bojvall  
Granskare

Ramboll Sweden AB  
Box 17009, Krukmakargatan 21  
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320024008 Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

I Stockholms stad pågår ett arbete med flera nya detaljplaner i området Telestaden, där före detta Televerksområdet i Farsta ska omvandlas till en modern stadsdel med bostäder, skolor, service m.m. I samband med planarbetet tas fördjupade dagvattenutredningar för allmän platsmark fram inom respektive detaljplan. Föreliggande utredning omfattar detaljplan för den norra delen av området Vitsand. Dagvattenutredningen ska ligga till grund för pågående systemhandlingsprojektering. Parallellt med dagvattenutredningen pågår också en skyfallsutredning för Telestaden och det angränsande området Karlsviks strand, med syfte att mer långtgående studera hur en hållbar skyfallshantering kan skapas inom området.

Planområdet ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet till vattenförekomsten Drevviken, som idag varken uppnår god ekologisk- eller kemisk status. Detta till följd av problem med bland annat övergödning och halter av miljögifter som överskrider aktuella gränsvärden. Områdets avvattnings sker idag utan föregående rening via ett privat ledningsnät med anslutning till Stockholm vatten och avfalls samlingsledning för dagvatten som korsar Nynäsvägen och har sitt utlopp i en skärmbassäng i Drevviken. Enligt samrådsyttrande från SVOA har dagvattenledning inte tillräcklig kapacitet för att ta emot det sammanlagda tillkommande flödet från exploateringarna Telestaden, Karlsviks strand och Perstorp. Kontakt har tagits med SVOA för att få klarhet i eventuellt fördröjningsbehov utöver åtgärdsnivån på kvartersmark, men något besked har ännu inte kunnat ges.

Marken inom området består enligt SGU:s jordartskarta i huvudsak av glacial- och postglacial lera. Där planområdet möter en höjdrygg i sydväst återfinns ytnära berg med inslag av morän. Enligt utförda undersökningar består marken upptill av fyllning som vilar på friktionsjord/morän med ett totalt jorddjup på ca 0,5–3,0 m. Grundvattenmätningar inom området visar på nivåer motsvarande ca 2–3 m från markyta.

I dagsläget uppkommer vissa vattensamlingar inom planområdet vid skyfall. Mellan planområdet och Nynäsvägen finns en större lågpunkt som mottar dagvatten från ett stort avrinningsområde uppströms, där aktuellt planområde och angränsande detaljplan för Telestaden ingår. Från lågpunkten bräddar dagvatten över Nynäsvägen och når ytterligare en lågpunkt mellan Perstorpssvägen och Nynäsvägen, varifrån dagvattnet vid skyfall slutligen når Drevviken. På grund av den samlade bilden kring befintlig skyfallssituation och de utbyggnadsprojekt som pågår inom Telestaden och angränsande områden, behöver det skapas förutsättningar för att hantera så stora skyfallsvolymer som möjligt inom den aktuella detaljplanen. Nynäsvägen utgör en viktig transportled och klassas som riksintresse. Belastningen från området vid skyfall får således inte öka jämfört med nuläggsscenario.

Föreslagen dagvattenhantering inom området innebär att trädrader med skelettjord anläggs för att rena och fördröja dagvatten från den del av Vitsandsstråket som kommer att ligga inom kvartersmark (d.v.s. körbana men ej GC-väg), Lokalgata 3b samt takvatten och förgårdsmark som angränsar till Vitsandsgatan. Dagvattenhanteringen kompletteras med planteringar för att omhänderta takvatten på den förgårdsmark som ansluter till Vitsandsstråket, samt på den förgårdsmark norr om kvarter V5 och för kvarter V6. Innergårdarna för kvarter V5 underbyggs med ett poröst lager där dagvatten kan renas och magasineras. Anslutning av dagvatten från anläggningar i Vitsandsgatan sker till ny planerad dagvattenledning i Vitsandsgatan, som i sin tur ansluter till samlingsledning med utlopp i skärbassängen i Drevviken. Dagvattenanläggningar i Vitsandsstråket förutsätts kunna ansluta till samma ledning, via ny ledningsdragning i Vitsandsstråket och Lokalgata 3b.

Ett samordningsarbete kring skyfallsytor har genomförts och den framarbetade lösningen har testats genom en skyfallssimulering med planerad höjdsättning av området inom ramen för pågående skyfallsutredning. Lösningen är beroende av höjdsättningen inom såväl allmän platsmark som kvartersmark för att skapa en robust och hållbar skyfallshantering inom planområdet.

Utredningsområdet består idag till stor del av hårdgjorda ytor som avvattnas via ledningsnät utan föregående rening inom området. Ombyggnationen innebär en möjlighet att förbättra dagvattenhanteringen inom området och därmed bidra till att skapa bättre förutsättningar att uppfylla recipientens miljö kvalitetsnormer. Då dagvattnet kommer att omhändertas i lokala anläggningar för fördröjning och rening som utformas och dimensioneras i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå, innebär det att föroreningsbelastning från området minskar. Genomförandet bedöms således bidra positivt till att uppfylla recipientens miljö kvalitetsnormer.



## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Underlag och tidigare utredningar.....</b>	<b>2</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 .....	2
3.4	Stockholms stads åtgärdsnivå .....	3
3.5	Stockholms stads riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse.....	3
3.6	Svenskt vatten.....	3
<b>4.</b>	<b>Områdesbeskrivning.....</b>	<b>3</b>
4.1	Recipenter.....	4
4.1.1	Recipient och statusklassning .....	4
4.1.2	Vattenskyddsområde .....	5
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar .....	5
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	5
4.2	Markförutsättningar .....	6
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	6
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar .....	7
4.3	Befintlig och planerad markanvändning .....	7
<b>5.</b>	<b>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet.....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Avrinningsområden och avvattningsvägar .....</b>	<b>10</b>
6.1	Ytliga avrinningsområden.....	10
6.2	Tekniska avrinningsområden .....	12
6.3	Planerade ledningsarbeten .....	13
<b>7.</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....</b>	<b>14</b>
7.1	Metod.....	14
7.2	Markanvändning.....	15
7.3	Flöden .....	17
7.4	Rening och fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	19
7.5	Övrigt fördröjningsbehov .....	20
<b>8.</b>	<b>Översvämningsrisker .....</b>	<b>20</b>
8.1	Ledningsnät.....	20
8.2	Instängda områden och skyfall .....	21
<b>9.</b>	<b>Övriga relevanta förutsättningar .....</b>	<b>22</b>

<b>10.</b>	<b>Förslag på dagvattenhantering .....</b>	<b>22</b>
10.1	Principer för dagvattenhantering .....	22
10.2	Bjälklagskonstruktion.....	25
10.3	Höjdsättning av bostadsgårdar .....	25
10.4	Dagvattenhantering inom respektive delområde .....	25
10.4.1	Vitsandssgatan .....	25
10.4.2	Vitsandsstråket .....	26
10.4.3	Lokalgata 3b.....	29
10.4.4	Gårdar kvarter V5 .....	31
10.4.5	Förgårdsmark norr om kvarter V5 .....	31
10.4.6	Kvarter V4 .....	32
10.4.7	Kvarter V6 .....	32
<b>11.</b>	<b>Föroreningsberäkningar .....</b>	<b>33</b>
11.1	Markanvändning.....	33
11.2	Resultat.....	34
<b>12.</b>	<b>Hantering av skyfall.....</b>	<b>35</b>
12.1	Skyfallsytor vid kvarter V4 och V6.....	37
12.2	Lågpunkt längs Vitsandsstråket.....	39
12.3	Lågpunkt söder om Vitsand Norra .....	39
12.4	Jämförelse mellan befintlig och framtida situation .....	39
<b>13.</b>	<b>Slutsatser.....</b>	<b>41</b>
<b>14.</b>	<b>Osäkerheter .....</b>	<b>43</b>
	<b>Referenser .....</b>	<b>44</b>

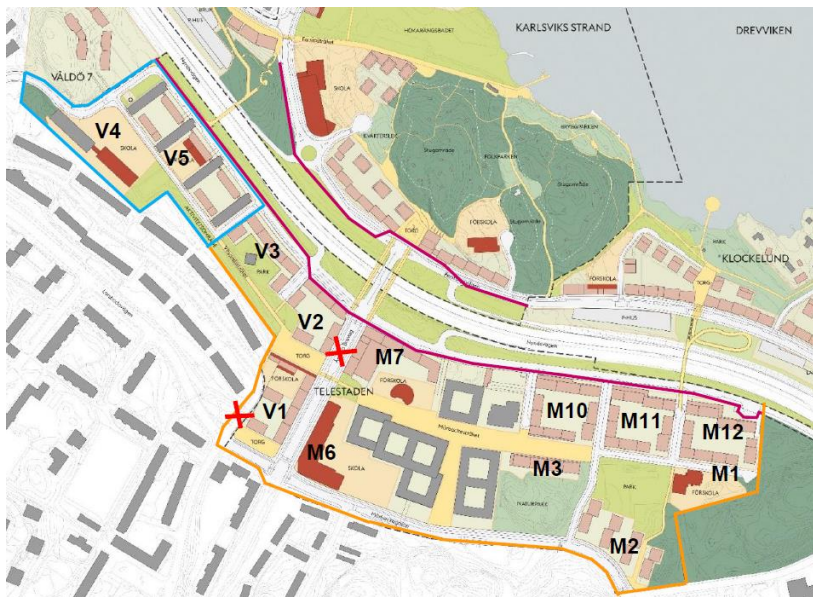
## Bilaga 1 – Avvattningsplan, Kvartersmark

# Dagvattenutredning kvartersmark – Vitsand Norra

## 1. Inledning

I Stockholms stad pågår ett arbete med flera nya detaljplaner i området Telestaden, där före detta Televerksamheten i Farsta ska omvandlas till en modern stadsdel. Förslaget innebär att området byggs om för att rymma bland annat ca 2000 bostäder, flera skolor och förskolor, en idrottshall och lokaler för handel, kontor, verksamheter och service. Flertalet utredningar har tagits fram under planarbetets gång, däribland en dagvattenutredning utförd av Ramboll (2019), för hela Telestadenområdet.

I samband med planarbetet har Ramboll Sweden AB fått i uppdrag av Farsta Stadsutveckling AB, att ta fram en dagvattenutredning för kvartersmark inom respektive detaljplan. Föreliggande utredning omfattar detaljplanplan för den norra delen av området Vitsand, som avses brytas ut som en egen detaljplan (se blå markering i Figur 1). Parallellt med dagvattenutredningen pågår också en uppdaterad dagvattenutredning för allmän platsmark samt skyfallsutredning för Telestaden och det angränsande området Karlsviks strand, för att mer långtgående studera hur en hållbar skyfallshantering kan skapas inom området.



Figur 1. Översikt över detaljplaneområdesgränser inom Telestaden. Blå polygon visar ungefärlig detaljplaneområdesgräns för Vitsand Norra, vilket är dagvattenutredningens utredningsområde. Orange polygon visar ungefärlig detaljplaneområdesgräns för övriga Telestadenområdet, vars dagvattenhantering behandlas i separat utredning. Utformningen inom Vitsand norra har ändrats något sedan bilden togs fram.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har legat till grund för dagvattenutredningen:

- Dagvattenutredning Telestaden, Ramboll 2019-08-12
- Dagvattenutredning allmän platsmark – Vitsand norra, Ramboll 2020-12-22
- Skyfallsutredning, Ramboll – pågående
- Kantlinjer gata dwg, T-30-P-002, Sweco 2020-11-20
- Illustrationsplan allmän platsmark dwg L-30-P-01\_vitsandnorraAMP, White Arkitekter 2020-12-02
- Illustrationsplan kvartersmark dwg L-30-P-01\_vitsandnorra, White Arkitekter 2020-12-02
- Gatusektioner dwg L-30-S-01\_vitsand norra, White Arkitekter 2020-12-02

## 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 klimatförändringar.

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 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 dimensionerades med en våtvolum om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

### 3.5 **Stockholms stads riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse**

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall och stadens tekniska förvaltningar tagit fram riktlinjer för kvartersmark som går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Riktlinjerna innefattar exempelsamlingar med hållbara dagvattenlösningar och syftar till att ge konkret stöd i arbetet med att skapa en hållbar hantering av dagvatten från kvartersmark vid nybyggnation och större ombyggnadsprojekt i tät stadsbebyggelse.

### 3.6 **Svenskt vatten**

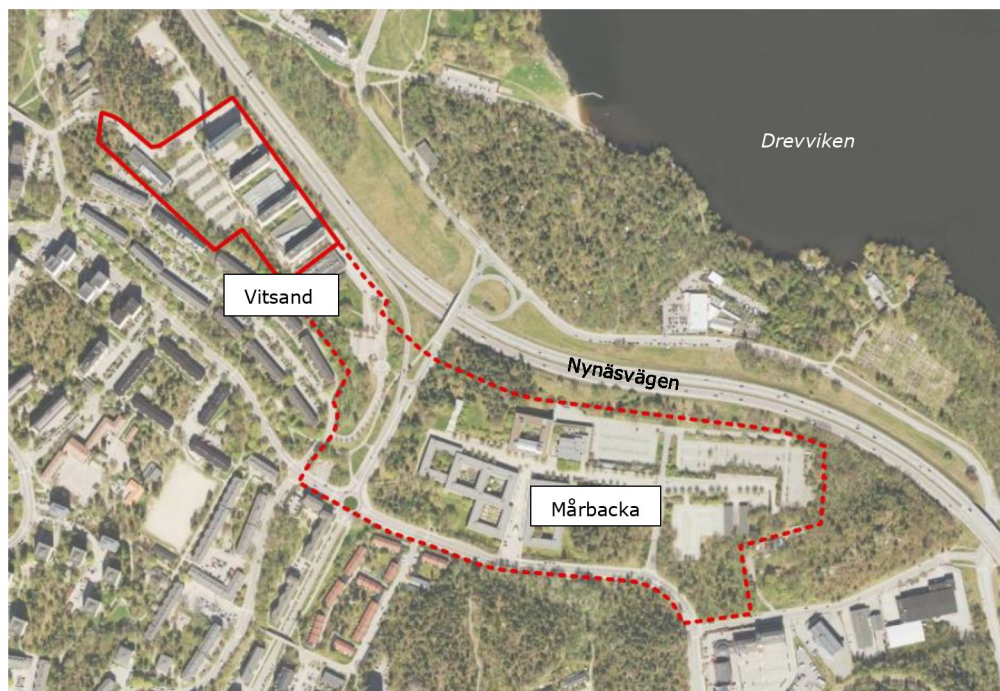
Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatkraft 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Stockholms stads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

## 4. **Områdesbeskrivning**

Stadsdelen Telestaden är belägen i den södra delen av Farsta, inom det tidigare Televerksområdet längs Nynäsvägens södra sida. Stadsdelen är uppdelad på två områden som delas av Ågesta Broväg - Vitsand i nordväst och Mårbacka i sydöst (Figur 2). Den aktuella detaljplanen utgör den nordligaste delen av området Vitsand och omfattar ca 3,5 ha. Planområdet består idag av flera skivhus med kontorsytor och parkering. Bebyggelsen inom Vitsandområdet sträcker sig längs med ett dalstråk. Söder om området stiger marken och bebyggelsen ligger högre. Höjderna inom detaljplaneområdet varierar mellan ca + 40 i nordväst och ca +30 (RH2000) intill skivhuset beläget längst österut. All mark inom planområdet är

idag kvartersmark. I samband med detaljplaneläggningen planeras delar av området att övergå till allmän platsmark.

Parallellt med detaljplanen för Vitsand Norra pågår även detaljplanearbete för den södra delen av Vitsand och inom Mårbacka (Figur 2). Samtliga detaljplaner syftar till att omvandla det tidigare Televerksområdet till en modern stadsdel med bostäder, skolor och service.



Figur 2. Översikt över ungefärlig planområdesgräns (heldragen röd linje). Streckad röd linje visar ungefärlig detaljplanegräns för övrigt detaljplanearbete inom Telestaden. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

## 4.1 Recipienter

### 4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ligger inom Drevvikens tillrinningsområde. 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, 2020-06-05). Faktorer som gör att ekologisk status inte uppnås är övergödning på grund av belastning från näringsämnen, halter av ammoniak över gränsvärdet, morfologiska förändringar och påverkan på konnektivitet. Enligt miljö kvalitetsnormen ska god ekologisk status uppnås till år 2027.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2020-06-05). 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 miljökvalitetsnormerna 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 miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten. VattenInformations-System Sverige (VISS, 2020).*

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 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten-status

#### 4.1.2 Vattenskyddsområde

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

#### 4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Dagvatten från utredningsområdet avvattnas inte till något markavvattningsföretag. Däremot finns, enligt Länsstyrelsens WebbGIS, ett båtlandsområde vid mynningen av den ledning som avleder dagvatten från området till skärbassängen i Drevviken. Det är dock oklart vilket markavvattningsföretag som avses, då det ej är beläget inom båtlandsområdet och information kopplad till båtlandsområdet saknas.

#### 4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Ett underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken har tagits fram av WRS AB och Naturvatten i Roslagen AB (2017). I utredningen konstateras att fosforhalten i Drevviken i stor utsträckning styrs av internbelastning från Drevvikens botten, fosforinflödet från de uppströmsliggande delarna av Tyresåns sjösystem via Forsån och fosforbelastningen från omgivande landområden.

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 rapporten anges också att om fosforhalten i tillrinnande vatten till Drevviken ligger kring 45 µg/l eller lägre, så ges Drevviken enligt genomförd modellering förutsättningar att uppnå och upprätthålla god vattenstatus.

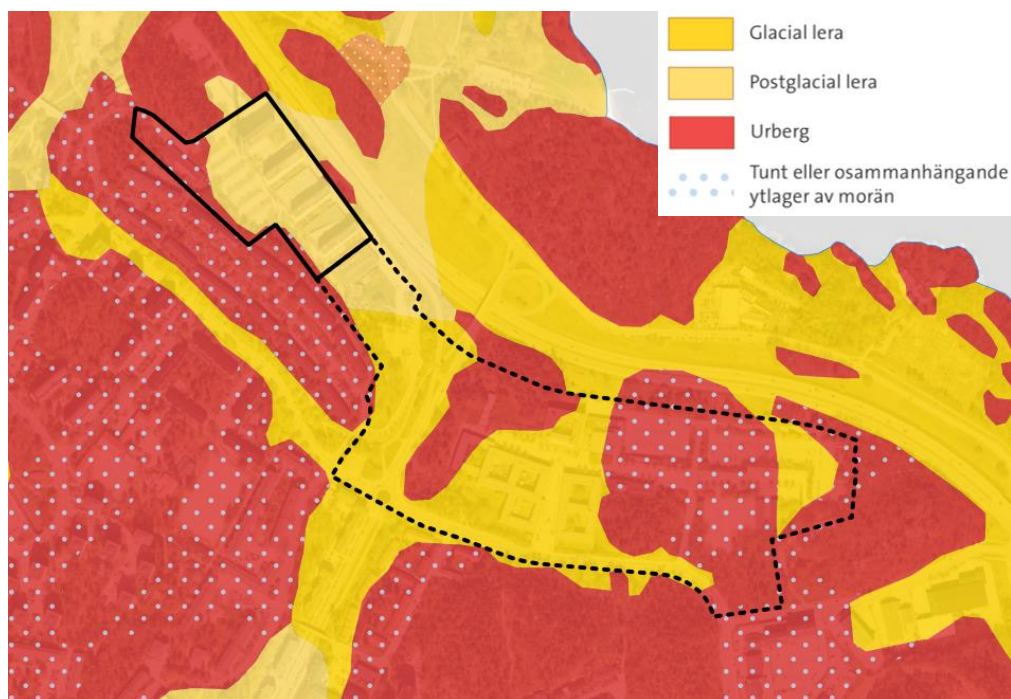


## 4.2 Markförutsättningar

### 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta består jordarterna inom planområdet främst av glacial- och postglacial lera. Dessa jordarter kan innebära en risk för förekomst av sulfidberg inom området. Längs med detaljplaneområdets sydvästra långsida går en höjdrygg bestående av morän och ytnära berg eller berg i dagen (Figur 3). Undersökningar utförda i den nordvästra delen av Vitsand visar på ett jorddjup på ca 0,5–3,0 m till förmodat berg enligt Översiktlig PM Geoteknik (Tyréns 2016). Jorden består upptill av ca 0,5–1,0 m fyllning som vilar på friktionsjord/morän. Längs med delområdets nordöstra långsida ökar djupet till berg mot Nynäsvägen och där förekommer fyllningsjord samt lerlager av varierande mäktighet. Grundvattenmätning i närheten av Vitsands sydöstra del har enligt Tyréns (2016) visat på grundvattennivåer på +23,7 - +24,7, vilket motsvarar djup på ca 2–3 m från markyta.

På grund av den rikliga förekomsten av lera och berg i dagen bedöms möjligheterna till infiltration vara mycket begränsade inom utredningsområdet, varför dagvattenanläggningar bör utföras med dräneringsledning. Mer detaljerade geotekniska undersökningar på plats kan eventuellt identifiera lokala områden där jordarterna har högre infiltrationskapacitet.



Figur 3. Jordartskarta från SGU, hämtad 2020-06-04. Planområdet ungefärligt markerat med svart linje. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

#### 4.2.2

##### **Mark- och grundvattenföroreningar**

En miljöteknisk markundersökning utfördes av Structor 2015. Jordprovtagning genomfördes med hjälp av geoteknisk borrhandsvagn och skruvborr. Utöver detta togs även ett antal ytliga jordprover för hand intill fasader med spade för kontroll av PCB. Inom Vitsandsområdet konstaterades generellt låga halter av föroreningar. Spår av alifater, PAH och koppar påträffades i enstaka punkter i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig markanvändning (KM). Inget grundvatten påträffades vid undersökningen.

#### 4.3

##### **Befintlig och planerad markanvändning**

Detaljplaneområdet sträcker sig längs Nynäsvägen och består idag till stor del av hårdgjorda ytor inom Televerkets gamla område. Området präglas av fyra befintliga skivhus uppförda som kontor och utvecklingslokaler för Televerket, samt stora parkeringsytor och angöringsvägar till bebyggelsen (Figur 4). Skivhusen med mellanliggande lågdelar är kulturklassade.

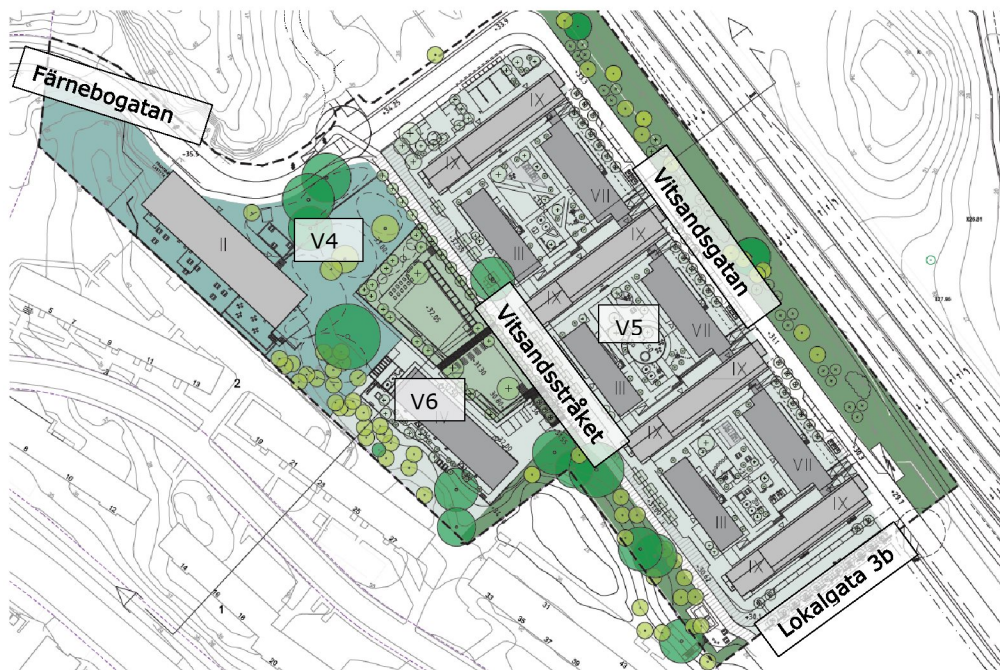


*Figur 4. Översikt över planområdets nuvarande markanvändning. Röd linje visar ungefärlig detaljplanegräns. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.*

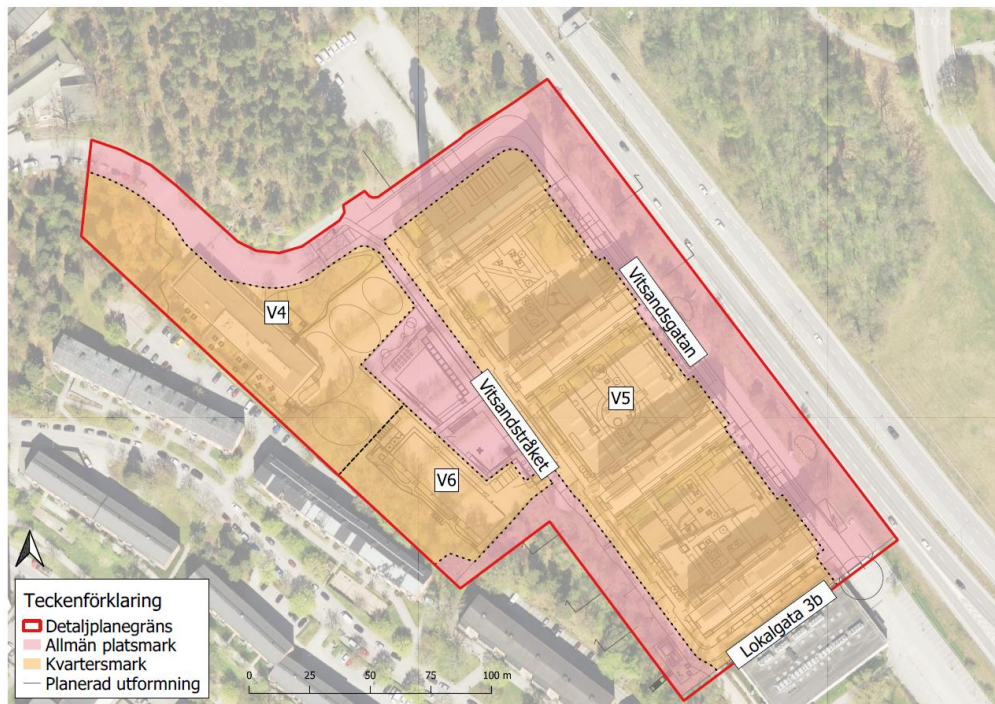
Den planerade utformningen av området innebär att de befintliga skivhusen bevaras men omvandlas från kontor till bostäder. Lågdelarna mellan skivhusen planeras rivas och ersätts med hög bulleravskärmande bostadsbebyggelse. In mot områdets inre gång- och cykelstråk (Vitsandsstråket) byggs lägre bostadslameller som därmed ramar in gårdarna mellan skivhusen. Under gårdarna byggs



parkeringsgarage med infarter från Vitsandsgatan. En översikt över planområdets framtida utformning visas i Figur 5. Kvarter V4 planeras bli en förskola. Söder om detta, på kvarter V6, kommer ett nytt flerfamiljshus att uppföras. Söder om kvarter V4 finns en yta som planeras för parkmark. Det inre stråket som löper genom området kallas Vitsandsstråket och utformas för angöring av bostäder i norr med separerad gång- och cykelväg. Gatans körfält planeras ingå i kvarter V5 och därmed bli en kvartersgata. Gång- och cykelvägen planeras dock som allmän platsmark. Där stråket möter den planerade Vitsandsparken utanför den aktuella detaljplanen övergår den till enbart gång- och cykelväg som möter det planerade Teletorget i sydöst i angränsande detaljplan. I Figur 6 visas en översikt över planerad uppdelning mellan kvartersmark och allmän platsmark.



Figur 5. Översikt över planområdets framtida utformning. Modifierat utklipp från White Arkitekter (2020-11-16).



Figur 6. Uppdelning mellan kvartersmark och allmän platsmark inom planområdet. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, hämtat från Stockholms stads WMS-tjänst. Skalan i figur gäller ej.

## 5. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

I Farsta pågår ett flertal exploateringsprojekt. Förutom omvandlingen inom Telestaden, pågår bland annat utbyggnad av flera nya bostadsområden vid Drevvikens strand norr om Nynäsvägen – däribland Perstorp, Karlsviks strand och Klockelund. Nordväst om den aktuella detaljplanen pågår även en exploatering inom området Våldö 7. För Våldö 7 finns en detaljprojektering för VA-ledningar i Färnebogatan. Ett utdrag från Stockholms stads plantjänst som visar pågående planarbeten visas i Figur 7. 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 och ytliga avrinningsområdet för Telestaden.



Figur 7. Översikt över pågående planarbeten i Farstaområdet enligt Stockholms stads plantjänst. Området Klockelund är ungefärligt inritat i figuren.

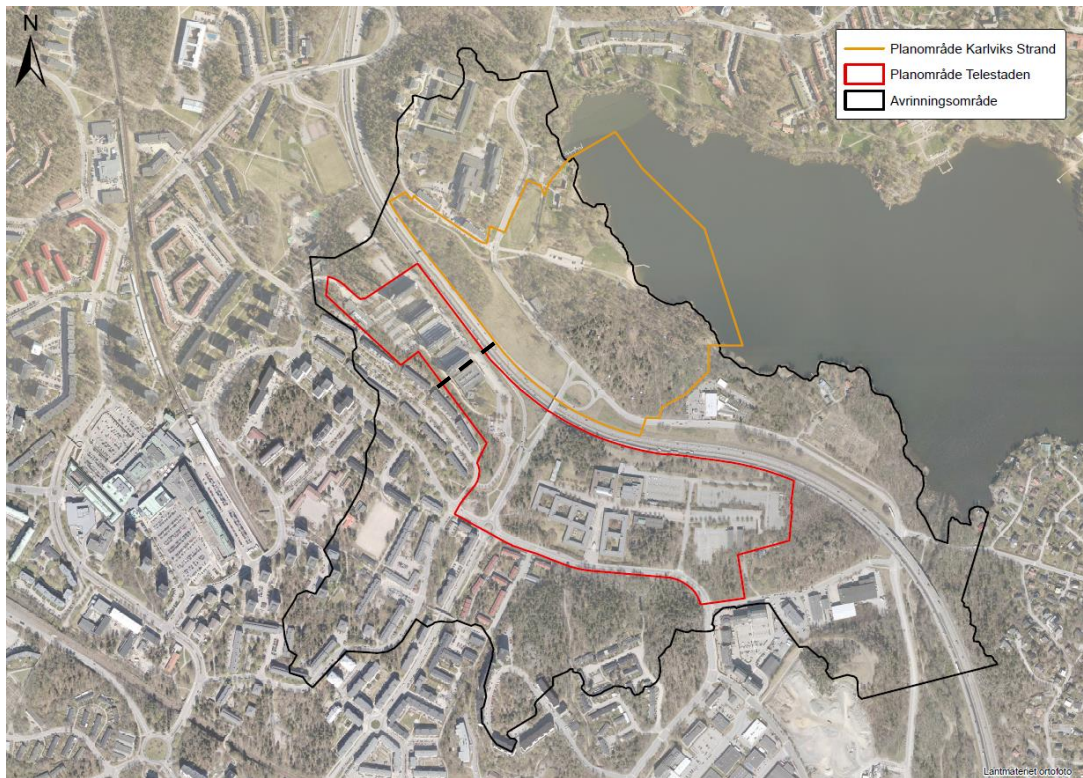
## 6. Avrinningsområden och avvattningsvägar

Planområdet ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Drevviken.

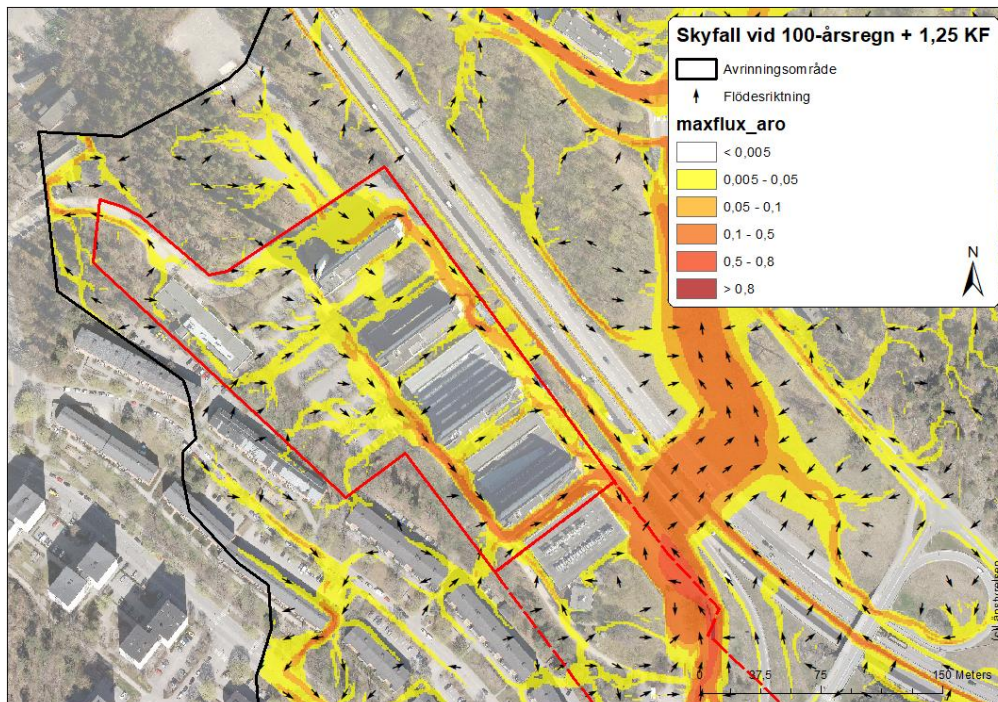
### 6.1 Ytliga avrinningsområden

I Figur 8 visas en översikt över det naturliga avrinningsområde som omfattar planområdena i Telestaden samt Karlsviks strand. I Figur 9 visas hur rinnvägar inom och kring den aktuella detaljplanen för den norra delen av Vitsand ser ut.





Figur 8. 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.



Figur 9. Översikt över rinnvägar inom och kring den aktuella detaljplanen idag. Bilden är ett utklipp från nulägesmodell som visar rinnvägar vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020).

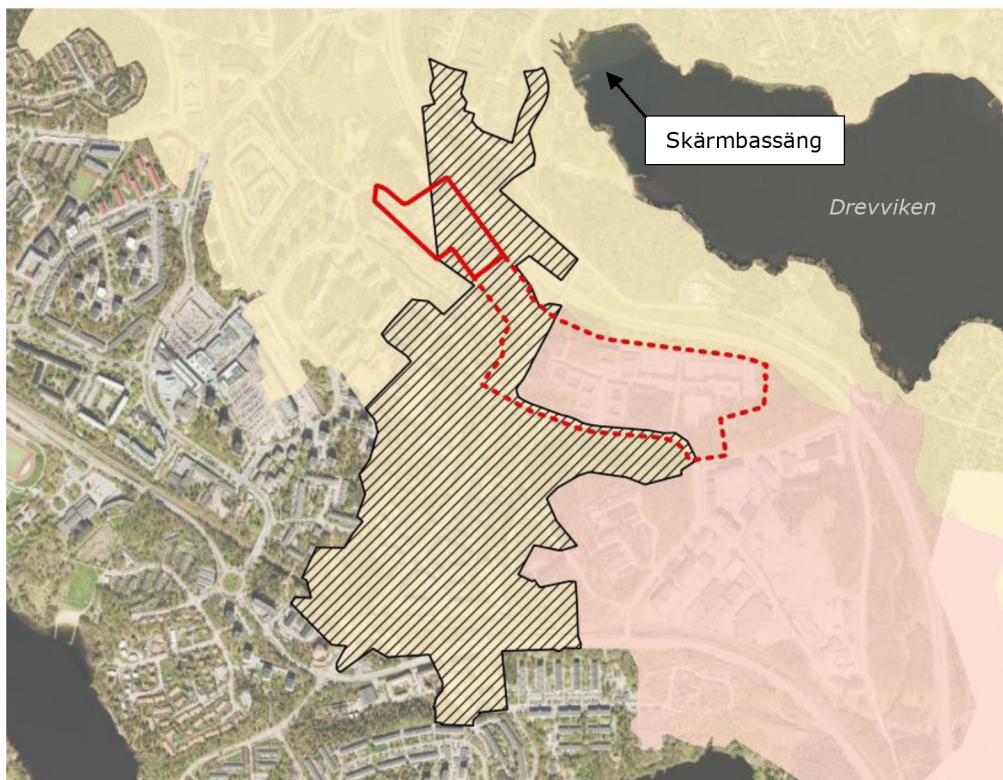
## 6.2

### Tekniska avrinningsområden

Detaljplaneområdet tillhör det tidigare Televerksområdet, vilket avvattnas via ett internt ledningssystem som ansluter till Stockholm vatten och avfalls befintliga samlingsledning sydöst om detaljplaneområdet. Underlag för det interna ledningssystemet har ej funnits att tillgå. Stockholm vatten och avfall kommer vid ombyggnation av området att vara huvudman för ledningarna inom allmän platsmark och planerar därmed att bygga ut ledningsnätet för Telestaden.

En översikt över tekniska avrinningsområden hämtade från Stockholm vatten och avfalls öppna geodata visas i Figur 10. Merparten av dagvattnet från planområdet avleds idag till befintlig samlingsledning som passerar under Nynäsvägen och har sitt utlopp i en reningsanläggning i form av en skärmbassängen i Drevviken.





Figur 10. 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 samlingsledning med utlopp i skärbassäng i Drevviken. Planområdet markerat med röd linje och övriga detaljplaneområden inom Telestaden markerade med röd streckad linje. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

### 6.3

#### Planerade ledningsarbeten

I och med exploateringen av Våldö 7 har det i Färnebogatan möjliggjorts för dagvattenanslutning av Våldö 7 till en befintlig dagvattenledning nordväst om detaljplaneområdet. Då Vitsandsstråket lutar söderut skulle dagvatten från kvarter V4 behöva pumpas för att kunna ansluta till denna ledning, detta är därför inte ett önskvärt alternativ.

Sydöst om detaljplaneområdet, mellan kvarter V3 och V2, finns en befintlig samlingsledning för dagvatten ägd av SVOA som passerar under Nynäsvägen och har sitt utlopp i Drevviken. För att kunna ansluta dagvattenhantering till befintligt ledningsnät skulle en ledning behöva läggas i Vitsandsgatan, Vitsandsstråket och Lokalgata 3b för att kunna ansluta dagvattenanläggningar inom detaljplaneområdet. Förslag på ledningsdragning och anslutningar av dagvattenanläggningar kan ses i Figur 11. Det antas i föreliggande utredning att anslutningar kan göras enligt skiss för systemhandling. Det har tidigare gjorts en förstudie hur SVOA kan utforma framtida ledningssystem.

I och med planerade ledningar antas de tekniska avrinningsområdena i Figur 10 ändras något då vatten från de nordvästra delarna väntas gå till den ledning som ansluter till befintlig samlingsledning och har sitt utlopp i Drevviken.

### 7.1 Metod

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

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Rinntiden är i detta fall kortare än 10 minuter, men eftersom kortaste rinntiden som ska användas vid

beräkningar är 10 minuter enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) är det 10 minuter som använts vid beräkningarna.

## 7.2

### Markanvändning

I Tabell 2, Figur 12 och Figur 13 redovisas den markanvändning som använts vid beräkning av dimensionerande flöden vid befintliga samt framtida förhållanden. Beräkningarna omfattar enbart kvartersmark varför enbart färgade ytor har inkluderats.

*Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts vid flödesberäkningarna.*

Markanvändning	Avr.koeff	Nuläge		Framtid	
		Area [ha]	Red.area [ha]	Area [ha]	Red.area [ha]
Förskolegård	0,45	-	-	0,38	0,17
Tak befintligt*	0,9	-	-	0,39	0,35
Naturslänt	0,1	0,32	0,03	0,25	0,03
Gård hårdgjord	0,8	-	-	0,08	0,07
Gårdsyta/Innergård	0,45	-	-	0,51	0,23
Tak nya	0,9	-	-	0,32	0,29
Förgårdsmark	0,85	-	-	0,32	0,27
Lokalgata 3b	0,85	-	-	0,07	0,06
Vitsandsstråket	0,85	-	-	0,12	0,10
Kontor**	0,7	1,86	1,31	-	-
Parkering	0,85	0,26	0,22	-	-
<b>Totalt</b>		<b>2,44</b>	<b>1,56</b>	<b>2,44</b>	<b>1,56</b>

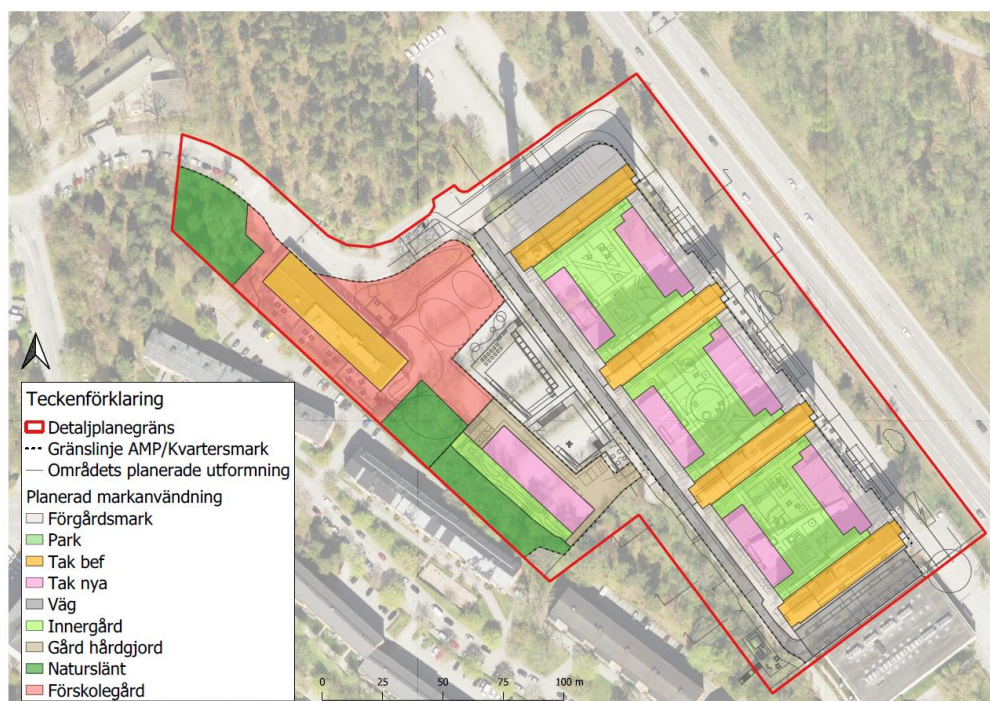
\*Befintligt tak är för nuläget inkluderat i markanvändningen "Kontor", medan det för framtid enbart är i markanvändningen "Tak befintligt". Därav skillnaden i yta mellan nuläge och framtid för markanvändningen "Tak befintligt"

\*\*Kontorsområdet för nuläget består till största del av takyta och mindre del grönyta, därför har en avrinningskoefficient på 0,7 antagits





Figur 12. Markanvändning för befintlig situation för den del av detaljplanen som planeras som kvartersmark. Skalan i figur gäller ej.



Figur 13. Markanvändning för framtida situation för den del av detaljplanen som planeras som kvartersmark. Skalan i figur gäller ej.

### 7.3

#### **Flöden**

Den markanvändning och de avrinningskoefficienter som använts vid flödesberäkningarna presenteras i Figur 12 och Figur 13 samt i Tabell 2. Resultatet av flödesberäkningarna redovisas i Tabell 3. Flödesberäkningarna har utförts för ett 10- och 20-årsregn. De befintliga förhållandena har beräknats utan klimatfaktor, medan beräkningarna för framtida förhållanden har utförts både med och utan en klimatfaktor på 1,25. Beräkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. 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).

Tabell 3. Dimensionerande flöden vid ett 10- och 20-årsregn för befintlig och planerad situation, samt planerad situation med åtgärder.

		Befintlig situation	Planerad situation		Planerad situation med åtgärder	
		Utan kf	Utan kf	Med kf 1,25	Utan kf	Med kf 1,25
10-årsregn	Varaktighet (min)	10	10	10	36	25
	Regnintensitet (l/s, ha)	228	228	285	102	163
	Reducerad area (ha)	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
	Flöde (l/s)	355	356	445	159	255
20-årsregn	Varaktighet (min)	10	10	10	24	18
	Regnintensitet (l/s, ha)	287	287	358	169	254
	Reducerad area (ha)	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
	Flöde (l/s)	446	448	561	264	397

Resultatet i Tabell 3 visar att flödet är i princip oförändrat för framtida situation utan klimatfaktor och ökar för framtida situation med klimatfaktor jämfört med befintlig situation. Detta gäller för 10- och 20-årsregnet. Med åtgärder minskar flödet både med och utan klimatfaktor inräknat jämfört med befintlig situation för ett 10- och ett 20-årsregn. Tabell 4 visar den fyllnadstid som gäller om 20 mm regn antas omhändertas i en anläggning med skelettjord.

Tabell 4. Anläggningens fyllnadstid baserat på antagandet att 20 mm regnvolym omhändertas i skelettjorden (Stockholms stad, 2017b).

	10 års återkomsttid		20 års återkomsttid	
	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25
Fyllnadstid (min)	26	15	14	8

## 7.4

**Rening och fördröjning enligt åtgärdsnivå**

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

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

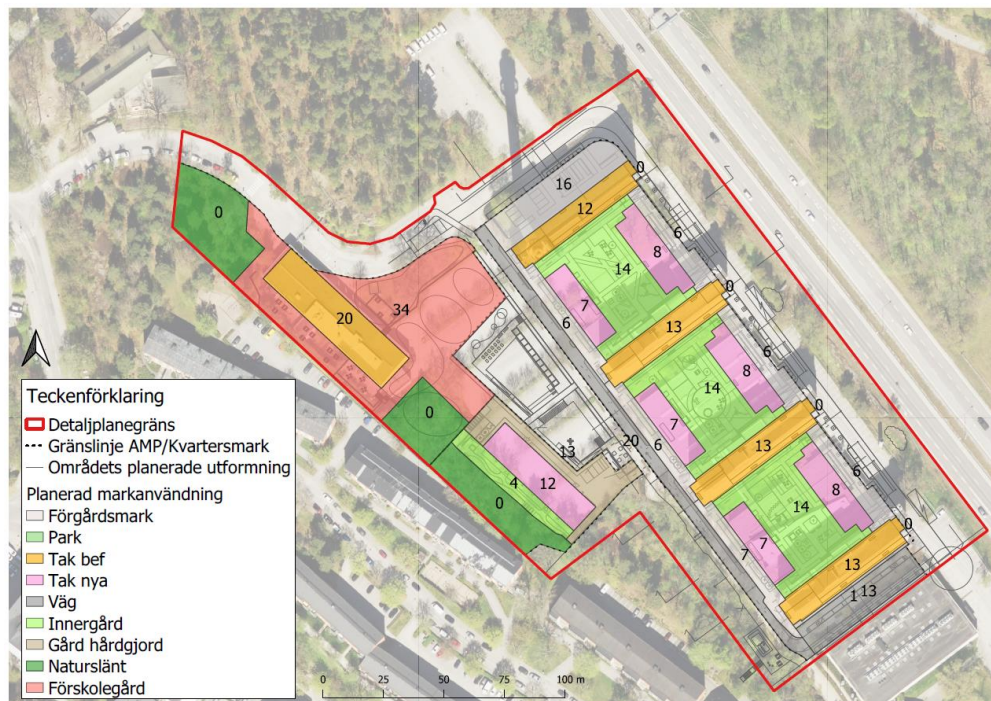
Där  $U_i$  är erforderlig volym [m<sup>3</sup>],  $d_r$  är åtgärdsnivån [m] och  $A_{red}$  den reducerade arean [m<sup>2</sup>]. Erforderlig volym för rening och fördröjning av dagvatten för de olika markanvändningarna inom kvartersmark presenteras i Tabell 5. I Figur 14 är de erforderliga volymerna för rening och fördröjning uppdelade på varje uträknad yta. Observera att befintliga tak inom kvarter V5 antas omhändertas på samma sätt som i nuläget, varpå dagvattenhanteringen för dessa inte kommer beskrivas senare i utredningen.

Tabell 5. Beräknad erforderlig volym för rening och fördröjning inom detaljplaneområdet.

Kvarter	Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	φ	Åtgärdsnivå (m)	Erforderlig volym (m <sup>3</sup> )
V4	Förskolegård	3750	0,45	0,02	34
	Naturslänt	1736	0	0,02	0
	Befintligt tak	1136	0,9	0,02	20
V6	Naturslänt	816	0	0,02	0
	Gård hårdgjord	825	0,8	0,02	13
	Innergård	440	0,45	0,02	4
	Nytt tak	694	0,9	0,02	12
V5	Befintligt tak	2746	0,9	0,02	(51)*
	Nytt tak	2522	0,9	0,02	45
	Förgårdsmark	3191	0,85	0,02	54
	Innergård	4675	0,45	0,02	42
	Lokalgata 3b	745	0,85	0,02	13
	Vitsandsstråket	1162	0,85	0,02	20

\*Befintliga tak inom kvarter V5 förutsätts omhändertas på samma sätt som i nuläget. Inga åtgärder föreslås således för den framräknade volymen för dessa.





Figur 14. Beräknad erforderliga volymer för rening och fördröjning för de olika ytorna inom kvartersmark. Siffrorna i bilden representerar antal kubikmeter. Skalan i figuren gäller ej.

## 7.5

### Övrigt fördröjningsbehov

Enligt yttrande 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. De uppger i samrådsyttrande att ytterligare fördröjning inom planområdet kan krävas för att undvika översvämning. Denna fördröjning skulle således behöva lokaliseras på allmän platsmark. Kontakt har tagits med SVOA för att få klarhet i eventuellt fördröjningsbehov utöver åtgärdsnivån, men något besked har ännu inte kunnat ges.

## 8. Översvämningssrisker

### 8.1 Ledningsnät

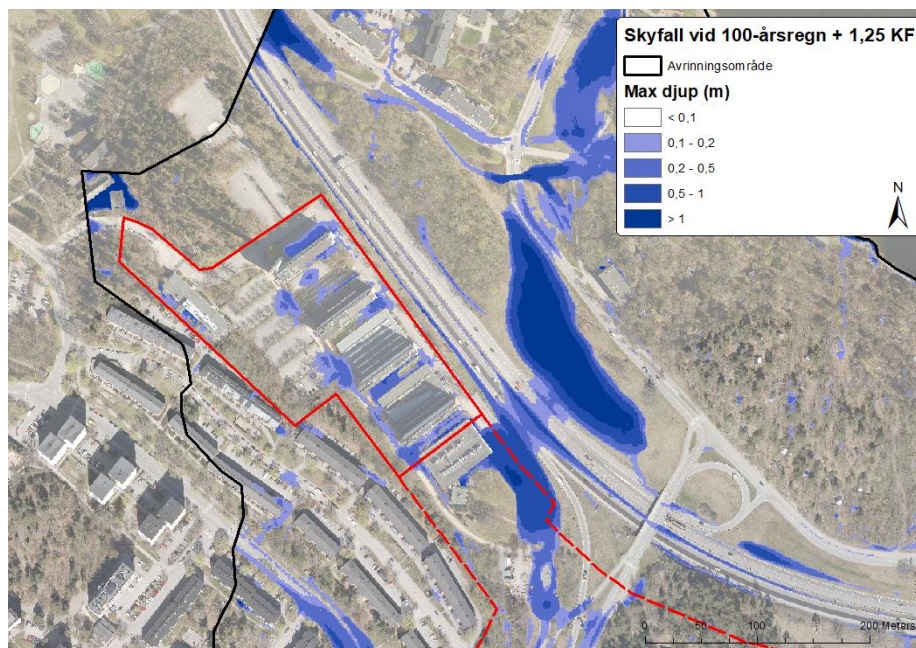
Den dagvattenledning som korsar Nynäsvägen, löper genom planområdet och mynnar i Drevviken avvattnar ett stort område, och har enligt yttrande från SVOA (2019) sannolikt inte kapacitet att ta emot det tillkommande flödet från de exploateringar som planeras i planområdet. En uppdimensionering av ledningen antas i yttrandet kunna bli mycket dyrt. Alternativa lösningar som föreslås är eventuell ytterligare fördröjning, se kapitel 7.5.

## 8.2

### Instängda områden och skyfall

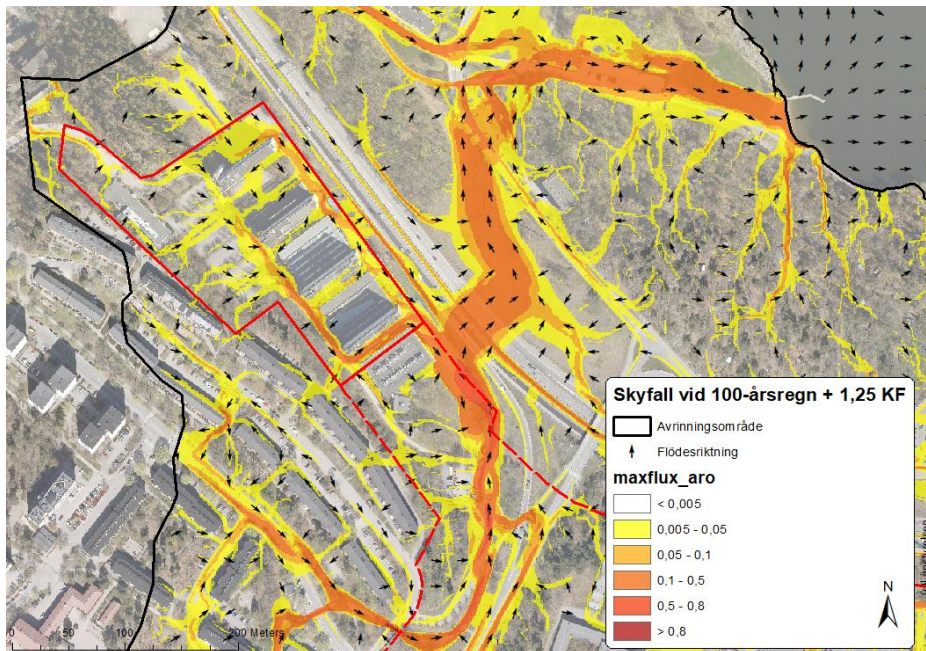
I Figur 15 och Figur 16 visas en översikt över beräknat maximalt vattendjup vid ett skyfall för befintliga förhållanden respektive en översikt över relativt flöde och potentiell översvämningsutbredning längs med flödesvägen vid ett skyfall för befintliga förhållanden. Båda figurerna är hämtade från en nulägesmodell vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020).

Som ses i Figur 15 förekommer i dagsläget vissa vattensamlingar inom planområdet vid skyfall. Mellan planområdet och Nynäsvägen finns en större lågpunkt som mottar dagvatten från ett större avrinningsområde uppströms, där aktuellt planområde och angränsande detaljplan för Telestaden ingår. Från lågpunkten bräddar dagvatten över Nynäsvägen och når en ytterligare lågpunkt mellan Perstorpsvägen och Nynäsvägen. Från denna lågpunkt bräddar dagvattnet idag vidare norrut och slutligen till Drevviken vid Hökarängens bad. Nynäsvägen utgör en viktig transportled som klassas som riksintressen. Genomförandet av detaljplanen för Vitsand Norra får inte bidra med att mer vatten tar sig över Nynäsvägen vid skyfall. Belastningen från området vid skyfall får således inte öka jämfört med nuläges scenariot. Översvämningsytor behöver skapas inom detaljplaneområdet.



Figur 15. Översikt över beräknat maximalt vattendjup vid ett skyfall för befintliga förhållanden. Bilden är ett utklipp från nulägesmodell som visar maxdjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020). Observera att skalan i figuren ej gäller.





Figur 16. Översikt över relativt flöde och potentiell översvämningsutbredning längs med flödesvägen vid ett skyfall för befintliga förhållanden. Även flödesriktning kan utläsas. Bilden är ett utklipp från nulägesmodell vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020). Observera att skalan i figuren ej gäller.

## 9. Övriga relevanta förutsättningar

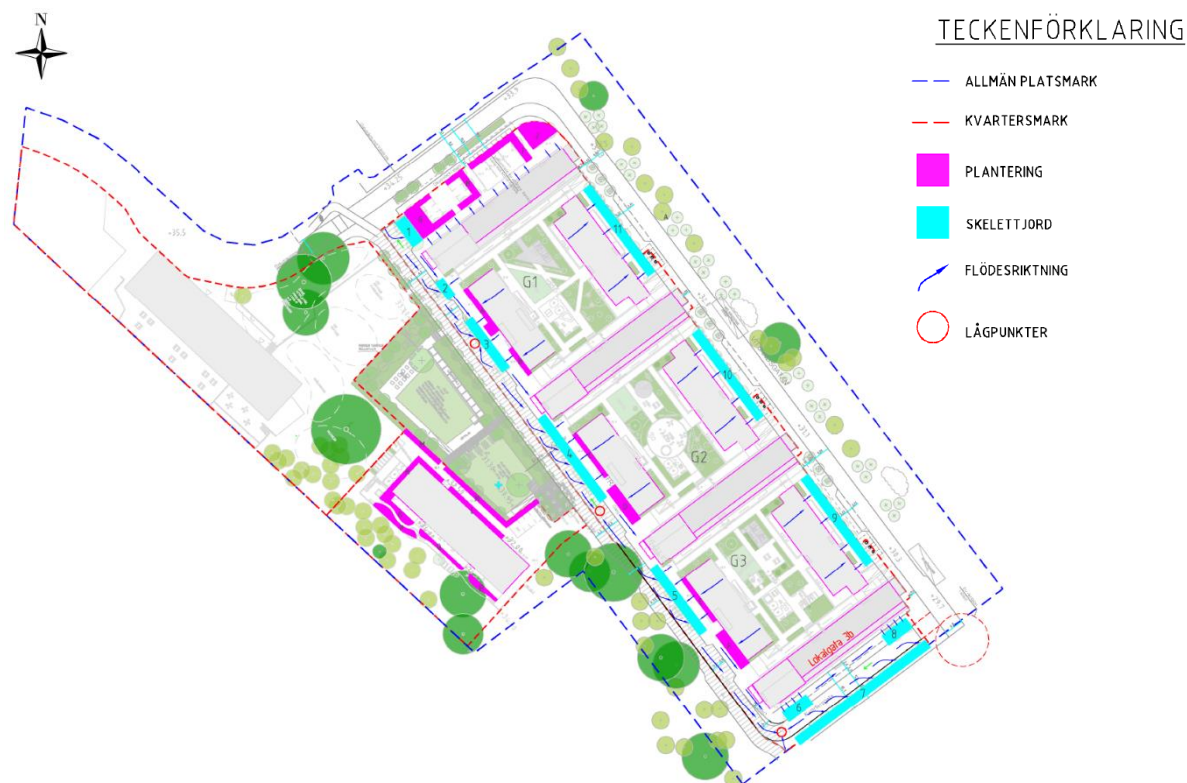
Det förutsätts i denna utredning att Stockholm vattens dagvattenledningsnät planeras så att föreslagna anläggningar i denna utredning blir möjliga att ansluta med självfall och att ledningarna kapacitetsmässigt klarar det flöde som kommer.

## 10. Förslag på dagvattenhantering

### 10.1 Principer för dagvattenhantering

En översikt över Vitsand Norras föreslagna dagvattensystem visas i Figur 17. Trädrader med skelettjord anläggs för att rena och fördröja dagvatten från Vitsandsstråket, Lokalgata 3b samt takvatten och förgårdsmark som angränsar mot Vitsandsgatan. Trädraderna bidrar också med grönska till gaturummet och blir en viktig del i gatans gestaltning. Dagvattenhanteringen kompletteras med andra planteringar utmed husfasad som omhändertar takvatten längs Vitsandstråket samt planteringar på förgårdsmark norr om kvarter V5 och i kvarter V6. Innegårdarna för kvarter V5 föreslås underbyggas med ett poröst lager som kan rena och magasinera dagvatten.

Anslutning av dagvatten från anläggningar i Vitsandsgatan sker till ny antagen dagvattenledning i Vitsandsgatan, som i sin tur ansluter till befintlig samlingsledning med utlopp i skärmbassängen i Drevviken. Dagvattenanläggningar i Vitsandsstråket förutsätts kunna ansluta till samma ledning i Vitsandsgatan, exempelvis via ny ledningsdraging i Vitsandsstråket och i Lokalgata 3b.



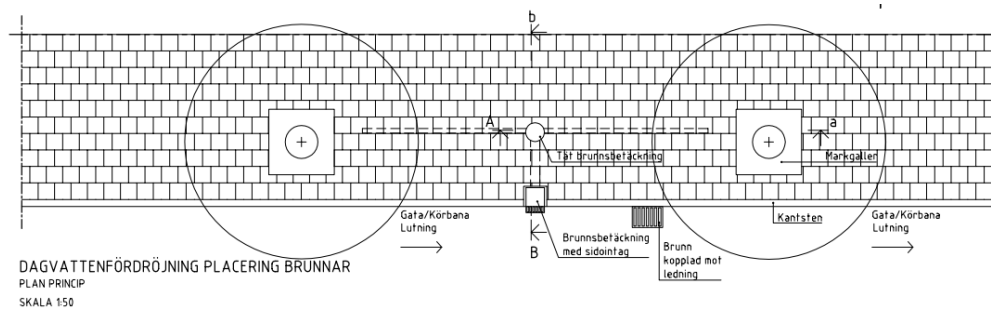
Figur 17. Dagvattenhantering i Vitsand Norra i form av skelettjordar och planteringar. Se även Bilaga 1 – Avvattningsplan.

Vitsands föreslagna dagvattensystem med trädrader i skelettjord innebär följande huvudprinciper:

- Dagvatten från körbanor avleds till skelettjorden via en inloppsbrunn i gatans låglinje.
- Eventuellt vatten som inte letts in i skelettjorden vid kraftiga regn fångas upp i en dagvattenbrunn nedströms växtbädden som är kopplad till dagvattenledningsnätet.
- Dagvatten från gångbana på förgårdsmark leds ytligt till trädraden via gatans tvärfall.
- 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 Stockholms stads åtgärdsnivå.

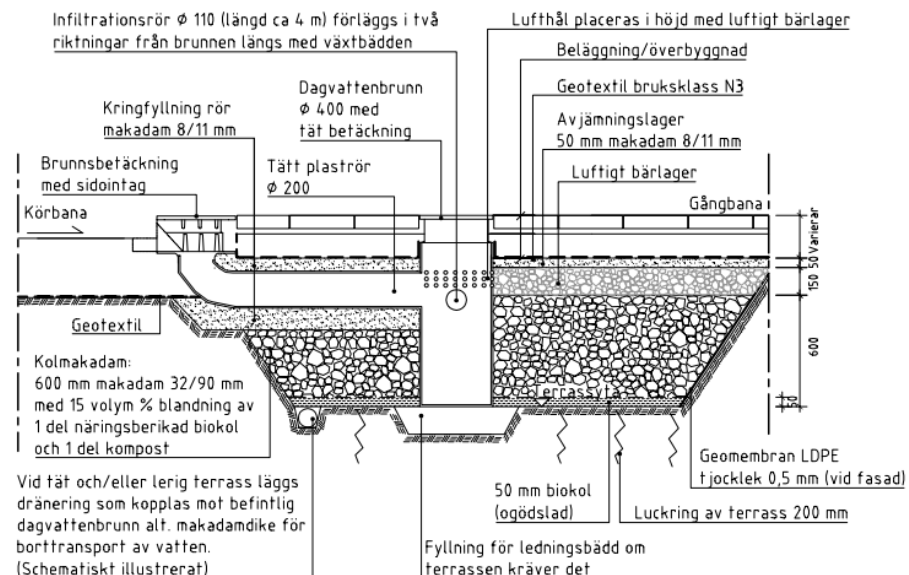
I Figur 18 och Figur 19 visas en principskiss över hur avvattningen till växtbäddarna från gaturummet kan ske, samt hur en trädplantering med skelettjord i gaturummet kan utformas.



Figur 18. Principskiss över brunnspacering. Utklipp från Stockholms stads typritning "Träd i hårdgjord yta - dagvattenfördröjning, THVB022" (2017).

#### DAGVATTENFÖRDRÖJNING - HÅRDGJORD YTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION A-a  
SKALA 1:20



#### DAGVATTENFÖRDRÖJNING - HÅRDGJORD YTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION B-b  
SKALA 1:20

*Figur 19. Sektion av hårdgjord yta med kolmakadam. Utklipp från Stockholms stads typritning "Träd i hårdgjord yta – dagvattenfördröjning, THVB022" (2017).*

## 10.2 Bjälklagskonstruktion

Inom Telestaden kommer en stor andel av kvartersmarken vara underbyggd med garage. Vid hantering av dagvatten på bjälklag är en begränsande faktor anläggningsdjupet. Dagvattenhantering på gårdsytor ovanpå ett underliggande betongbjälklag innebär också risker. Bjälklaget måste beläggas med ett helt tätt tätskikt med täta skarvar och genomföringar för att säkerställa att vatten inte tränger in och skadar konstruktionen. Utformningen av bjälklaget måste ske i tätt samarbete med konstruktör för att minska riskerna. Val och utformning av dagvattenanläggningar på bjälklag begränsas också av de laster som bjälklaget kan tåla.

Enligt uppgift från byggherren (2020) kommer överbyggnadsdjupet på gårdsytorna variera mellan 500-600 mm, vilket innebär ett mycket begränsat anläggningsdjup för dagvattenanläggningar.

## 10.3 Höjdsättning av bostadsgårdar

Planering och höjdsättning av kvarter ska utföras så att vatten vid extrema nederbördstillfällen kan rinna av på ytan utan att orsaka skada. Inga instängda områden får skapas.

## 10.4 Dagvattenhantering inom respektive delområde

### 10.4.1 Vitsandssgatan

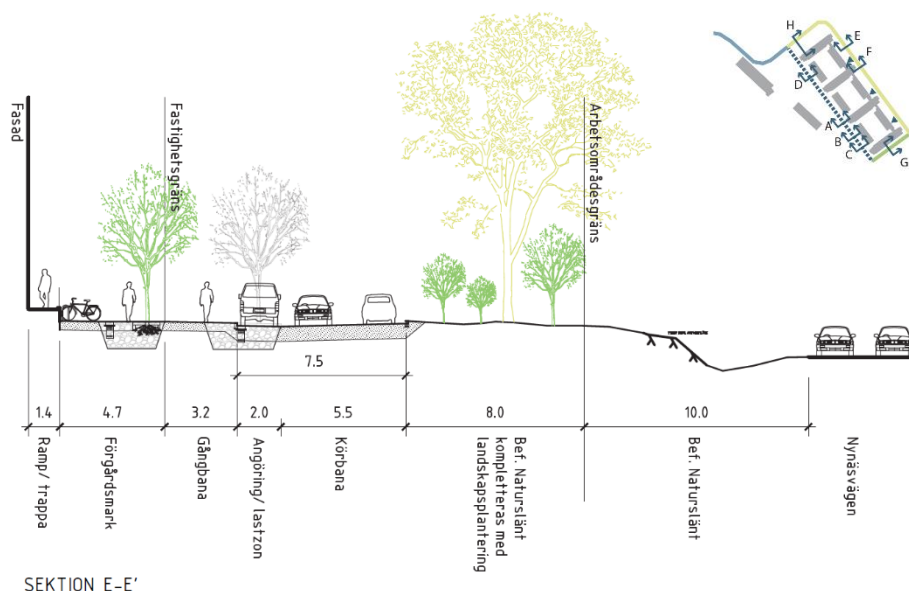
På förgårdsmark söder om Vitsandssgatan planeras för en ca 3 m bred yta för träd/angöring som angränsar till gång och cykelbanan. Dagvatten från tak på intilliggande hus samt förgårdsmark förslås omhändertas i sammanhängande skelettjordsbäddar längs denna zon. I Tabell 6 presenteras beräknad tillgänglig volym i skelettjordarna (totalt ca 60 m<sup>3</sup>), vilket överskrider beräknad erforderlig volym om ca 42 m<sup>3</sup>. Beräkningen är uppdelad baserat på tillgänglig volym i respektive anläggning och vilken yta som kan ledas dit. Anläggningsnumreringen som visas i tabellen kan ses i Figur 17 och Bilaga 1.

I Figur 20 visas en sektion över Vitsandssgatan med dagvattenhantering på förgårdsmark. Dagvatten från taken leds via stuprör och stuprörsutkastare ut på förgårdsmark för att sedan ytligt ledas in i skelettjordarna. Dagvattnet från anläggningarna ansluts till ny dagvattenledning i Vitsandssgatan.

Tabell 6 Tillgänglig volym i planerade skelettjordar på Vitsandsgatan

Skelettjord	Tvärsnitts area (m <sup>2</sup> )	Längd (m)	Djup (m)	Porositet*	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erfoderlig volym (m <sup>3</sup> )
9	1,8	37	0,85	0,3*	20	14
10	1,8	37	0,85	0,3*	20	14
11	1,8	37	0,85	0,3*	20	14
<b>Totalt</b>					<b>60</b>	<b>42</b>

\* Antagen porositet för skelettjord med kolmakadam.



Figur 20. Sektion för Vitsandsgatan vid befintliga skivhus. Utklipp från White Arkitekter (2020).

#### 10.4.2

##### Vitsandsstråket

Vitsandsstråket utgörs av en angöringsgata till kvarter V4 och V5 med intilliggande gång- och cykelbana. Den senare löper vidare söderut mot intilliggande detaljplan där den möter det nya Teletorget vid Ågesta Broväg. Vitsandsstråkets körbana tillhör kvartersmark medan gång- och cykelbanan tillhör allmän platsmark. Körbanan skevas mot kvarteren för att kunna omhändertas av skelettjordar. Hanteringen av dagvatten för den del av Vitsandsstråket som tillhör kvartersmark, de takytor som lutar mot förgårdsmark samt förgårdsmark planeras



att omhändertas av skelettjordar på förgårdsmark samt planteringar intill husfasad.

Tabell 7 redovisar den tillgängliga volymen i skelettjordarna samt den erforderliga volymen. Vad som kan ses i tabellen är att alla skelettjordar utmed Vitsandsstråket har tillräcklig kapacitet för att omhänderta det dagvatten som avrinner dit. Beräkningen är uppdelad baserat på tillgänglig volym i respektive anläggning och vilken yta som kan ledas dit. Anläggningsnumreringen som visas i tabellen kan ses i Figur 17 och Bilaga 1.

*Tabell 7 Tillgänglig och erforderlig volym av dagvatten i skelettjordar utmed Vitsandsstråket*

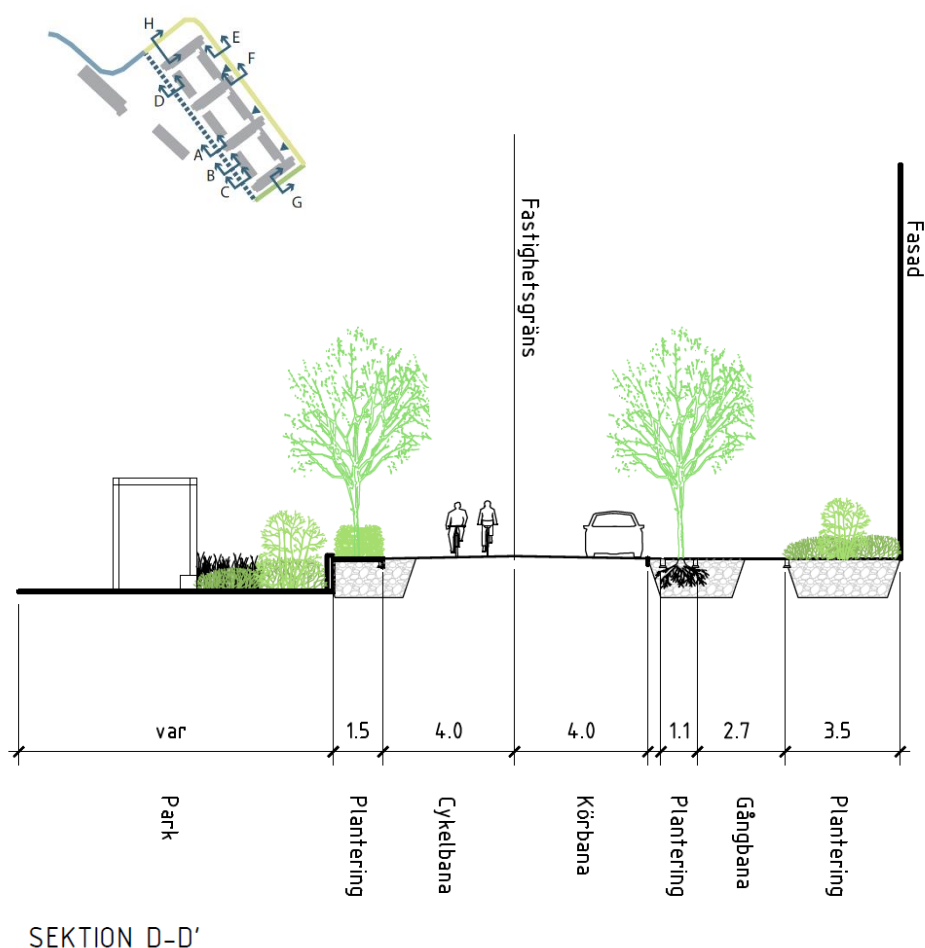
Anläggning	Tvärsnitts area (m <sup>2</sup> )	Längd (m)	Djup (m)	Porositet	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig volym (m <sup>3</sup> )
1	2,7	10	0,85	0,3*	8	1,9
2	1,8	7	0,85	0,3*	4	3,0
3	1,8	21	0,85	0,3*	12	6,2
4	1,8	35	0,85	0,3*	19	10,6
5	1,8	28	0,85	0,3*	15	6,7
<b>Totalt</b>					<b>60</b>	<b>42</b>

\*Antagen porositet för luftig skelettjord med kolmakadam

Tabell 8 redovisar den tillgängliga volymen i planteringarna utmed husfasad samt den volym takvatten som måste omhändertas i dessa. Tillgänglig volym har beräknats utifrån att planteringarna kan vara nedsänkta 10 cm. Vad som kan ses i tabellen är att planteringar C-F har tillräcklig kapacitet för att omhänderta det vatten som kommer från taken. A-B har inte tillräcklig kapacitet då 7 m<sup>3</sup> behöver omhändertas och planteringarna har en kapacitet på 5,1 m<sup>3</sup>. Om även ett underliggande poröst lager räknas med utöver den volym som blir av att planteringarna är nedsänkta fås en total tillgänglig volym på 14,7 m<sup>3</sup> för plantering A och B vilket då skulle vara tillräckligt för att omhänderta anslutande takvatten. Anläggningarnas bokstavsnumrering som visas i tabellen kan ses i Figur 17 och Bilaga 1. Figur 21 visar en sektion av Vitsandsstråket.

Tabell 8 Tillgänglig och erforderlig volym av dagvatten i plantering intill husfasader mot Vitsandsstråket

Anläggning	Area (m <sup>2</sup> )	Nedsänkning (m)	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig volym (m <sup>3</sup> )
A	35	0,1	3,5	
B	16	0,1	1,6	
<b>Tot A+B</b>	<b>51</b>		<b>5,1</b>	<b>7</b>
C	27	0,1	2,7	
D	50	0,1	5	
<b>Tot C+D</b>	<b>77</b>		<b>7,7</b>	<b>7</b>
E	27	0,1	2,7	
F	49	0,1	4,9	
<b>Tot E+F</b>	<b>76</b>		<b>7,6</b>	<b>7</b>
<b>Totalt</b>	<b>204</b>		<b>20,4</b>	<b>21</b>



Figur 21 Sektion för skelettjordar och plantering utmed Vitsandsstråket. Utklipp från White Arkitekter (2020).

## 10.4.3

**Lokalgata 3b**

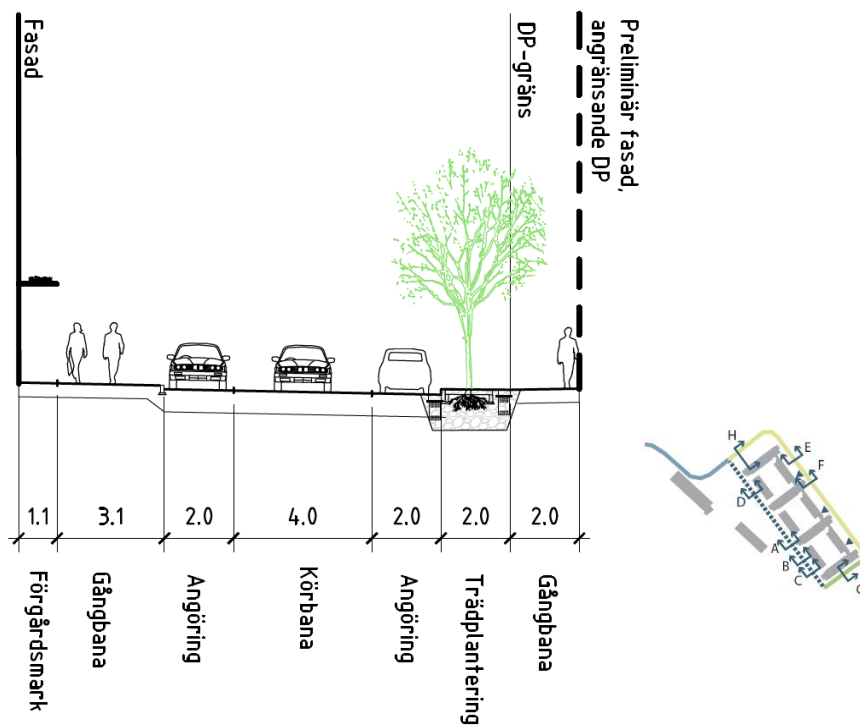
Lokalgata 3b sträcker sig mellan Vitsandsstråket och Vitsandsgatan och planeras utformas med en ca 2 m bred yta för träd på gatans södra sida. På gatans norra sida i angränsande till förgårdsmark planeras för en skelettjord längst upp på gatan och en skelettjord längst ned på gatan. Dagvatten från lokalgatan samt dagvatten från Vitsandsstråket som inte kunde omhändertas längs Vitsandsstråket, omhändertas i skelettjordsbädden på lokalgatans södra sida. Det dagvatten som ansamlas i lågpunkten i korsningen mellan Vitsandsstråket och Lokalgata 3b antas kunna anslutas via dagvattenbrunn i gatan till skelettjorden längs Lokalgata 3b. Förgårdsmarken utmed lokalgata 3b samt den förgårdsmark utmed Vitsandsstråket som inte kunde omhändertas i skelettjordarna, omhändertas i skelettjordar på lokalgatans norra sida. Dagvattnet från anläggningarna ansluts till planerad ny dagvattenledning i Vitsandsgatan som i sin tur ansluter till ledning mot skärmbassäng i Drevviken.

Tabell 9 redovisar de tillgängliga och erforderliga volymerna för skelettjordarna utmed lokalgata 3b. Tabellen visar att skelettjordarna har tillräcklig kapacitet för att omhänderta det dagvatten som avrinner dit. Figur 22 visar en sektion för lokalgata 3b.

*Tabell 9 Tillgänglig volym i planerade skelettjordar på lokalgata 3b*

Skelettjord	Tvärsnitts area (m <sup>2</sup> )	Längd (m)	Djup (m)	Porositet*	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig volym (m <sup>3</sup> )
6	2,7	10	0,85	0,3*	8	3,9
7	1,8	55	0,85	0,3*	30	16,9
8	2,7	10	0,85	0,3*	8	1
<b>Totalt</b>					<b>46</b>	<b>21,9</b>

\*Antagen porositet för skelettjord med kolmakadam.



### SEKTION G-G'

Figur 22. Sektion för Lokalgata 3b. Utklipp från White Arkitekter (2020).

## 10.4.4

**Gårdar kvarter V5**

För att kunna omhänderta det dagvatten som blir på innegårdarna för kvarter V5 föreslås att hela gården utformas med genomsläppliga ytor och ett underliggande poröst lager. Detta gör att vatten kan infiltrera direkt i ytan och sedan renas och fördröjas i det porösa lagret (Stockholms stad, 2016). Det porösa lagrets utbredning föreslås utföras under hela innegårdarna. Genom att använda genomsläppliga ytor kan innegårdarna omhänderta sitt eget dagvatten. Med genomsläppliga ytor avses i detta fall ytor som inte är hårdgjorda utan där dagvatten kan tillåtas infiltrera ner till det undre lagret, exempelvis grönytor, grusmaterial m.m. Där det eventuellt ändå måste bli hårdgjort behöver dessa ytor ledas ut över grönytorerna för att kunna infiltrera ned i det porösa lagret. För att kunna uppnå åtgärdsnivån behövs ett poröst lager under innergårdarna som är 200 mm djupt, detta med förutsättningen att lagrets porositet är 0,1, se Tabell 10.

*Tabell 10 Erforderlig fördröjningsvolym och djup för att omhänderta dagvattnet på innergårdarna*

Gård	Area (m <sup>2</sup> )	$\phi$	Åtgärdsnivå (m)	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Porositet	Djup (m)
G1	1561	1	0,02	31,2	0,1	0,2
G2	1561	1	0,02	31,2	0,1	0,2
G3	1553	1	0,02	31,1	0,1	0,2
<b>Totalt</b>	<b>4675</b>			<b>93,5</b>		

## 10.4.5

**Förgårdsmark norr om kvarter V5**

Förgårdsmarken består parkering, cykelparkering och gångbana. Om de planteringar som är utritade sänks ned 10 cm är dessa tillräckliga för att omhänderta den erforderliga fördröjningsvolymen för förgårdsmarken, se Tabell 11. Planteringen föreslås också göras nedsänkning för att dagvattnet ytligt ska kunna ledas till dessa. För ytan runt cykelparkeringen kan en ränna komma att behövas för att leda in dagvattnet i planteringarna.

*Tabell 11 Tillgänglig och erforderlig volym av dagvatten i plantering på förgårdsmark norr om kvarter V5*

Anläggning	Area (m <sup>2</sup> )	Nedsänkning (m)	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Totalt	256	0,1	25,6	14,8



## 10.4.6

**Kvarter V4**

Kvarter V4 planeras bli en förskola med förskolegård. Dagvatten för kvarter V4 föreslås omhändertas i ett poröst bärlager. Plantering, barkflisytor eller annan genomsläpplig yta kan sedan anläggas uppe på det porösa bärlagret. Ytan behöver ej vara sammanhängande utan fördelas ut så att allt dagvatten kan ledas till anläggningar. I Tabell 12 presenteras den erforderliga fördröjningsvolymen med motsvarande area för det porösa bärlagret, med antagandena att porositeten är 0,1 och djupet på bärlagret är 0,3 m.

Observera att det beroende på hur gårdsytan slutgiltigt utformas finns olika sätt att omhänderta dagvatten på. Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Bäst är om dagvatten kan ledas till grönytan på bred front. Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Tekniken är enkel, billig och driftsstabil. Grönytor avsedda för infiltration kan utformas på flera olika sätt: med en väl-dränerad överyta, som en skålformad gräsyta, eller som en vanlig gräsyta utan skålning. En tumregel för dimensionering av grönytor är att en vanlig plan grönyta ska vara lika stor eller dubbelt så stor som avvattningsytan för att kunna ta hand om en nederbördsvolym om 20 mm (SVOA, 2021). Ytbehovet påverkas av ytans infiltrationsförmåga i jordlagren.

*Tabell 12 Erforderlig fördröjningsvolym och motsvarande area för det porösa bärlagret*

Kvarter	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Porositet	Djup (m)	Area poröst bärlager (m <sup>2</sup> )
V4	54	0,1	0,3	1800

## 10.4.7

**Kvarter V6**

Inom kvarter V6 planeras ett nytt flerfamiljshus. I kvarteret har planteringar planerats för utmed husfasad och på gårdsyta. Antaget att planteringarna kan sänkas ned 10 cm blir den tillgängliga volymen för de olika planteringarna enligt Tabell 13 nedan. Enligt tabellen är den tillgängliga volymen tillräcklig för planteringar O-R som omhändertar hälften av takvattnet (sadeltak) och dagvatten från innergården. För K-N, som omhändertar hälften av takvattnet och den hårdgjorda gårdsytan, är den tillgängliga volymen inte tillräcklig. Om ett underliggande poröst lager anläggs under plantering K-N kan dessa omhänderta ca 40 m<sup>3</sup> totalt (nedsänkning och underliggande poröst lager) vilket skulle vara tillräckligt, detta med förutsättningen att det porösa lagret har en porositet på 0,3 och ett djup på 0,5 m.

Tabell 13 Tillgänglig och erforderlig volym av dagvatten i plantering i kvarter V6.

Anläggning	Area (m <sup>2</sup> )	Nedsänkning (m)	Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
K	38	0,1	3,8	
L	38	0,1	3,8	
M	24	0,1	2,4	
N	62	0,1	6,2	
<b>Tot K+L+M+N</b>	<b>162</b>		<b>16,2</b>	<b>19</b>
O	34	0,1	3,4	
P	33	0,1	3,3	
Q	22	0,1	2,2	
R	19	0,1	1,9	
<b>Tot O+P+Q+R</b>	<b>108</b>		<b>10,8</b>	<b>10</b>
<b>Totalt</b>	<b>270</b>		<b>27</b>	<b>29</b>

## 11. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v.20.2.2). 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.

### 11.1 Markanvändning

Eftersom huvudsyftet med föroreningsberäkningarna i detta fall är att jämföra föroreningsbelastningen före respektive efter detaljplaneläggning har övergripande markanvändningskategorier använts. Dessa ger enligt StormTac (2020) en mer tillförlitlig beräkning på grund av att det finns mer tillförlitliga data för denna grövre indelning. För befintlig situation har områdets representerats av markanvändningskategorierna "Kontorsområde" och "Skolområde". Kategorin kontorsområde omfattar ett område med kontorsbyggnader, parkeringar och övriga trafikerade ytor samt mindre andel grönytor.

För planerad situation har markanvändningskategorin "Flerfamiljshus med gatuträd och skelettjord med LOD kvarter" använts. Kategorin omfattar ett flerfamiljshusområde inom vilket dagvattnet från t.ex. GC-vägar och/eller gator leds in i anläggningar med skelettjord med träd där det renas, och där lokalt omhändertagande sker inom kvartersmark (tak- och innergårdar). Kategorin inkluderar all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar mindre parkeringar och gräsmattor.

Den markanvändning och de volymavrinningskoefficienter som använts vid föroreningsberäkningar redovisas i Tabell 14. Antagna volymavrinningskoefficienter är standardvärden från StormTac för respektive markanvändning.

*Tabell 14. Markanvändning och volymavrinningskoefficienter som använts vid föroreningsberäkningar.*

Markanvändning	Volymavrinningskoefficient	Befintlig situation	Planerad situation
Kontorsområde	0,5	3,56	-
Flerfamiljshusområde med gatuträd och skelettjord med LOD kvarter	0,22	-	2,9
Skolområde	0,45	-	0,66
<b>Totalt</b>		<b>3,56</b>	<b>3,56</b>

## 11.2

### Resultat

I Tabell 15 och Tabell 16 redovisas beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder för befintlig och planerad situation med rening.

*Tabell 15. Beräknade föroreningshalter i dagvatten från utredningsområdet för befintlig och planerad situation.*

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	220	130
Kväve (N)	µg/l	1500	1400
Bly (Pb)	µg/l	26	4,9
Koppar (Cu)	µg/l	27	13
Zink (Zn)	µg/l	130	40
Kadmium (Cd)	µg/l	0,78	0,23
Krom (Cr)	µg/l	11	4,7
Nickel (Ni)	µg/l	6,5	4,7
Suspenderad substans (SS)	µg/l	89 000	26 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,13	0,016

Tabell 16. Beräknade föroreningsmängder i dagvatten för befintlig och planerad situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	2,8	1,0
Kväve (N)	kg/år	18	11
Bly (Pb)	kg/år	0,33	0,04
Koppar (Cu)	kg/år	0,34	0,10
Zink (Zn)	kg/år	1,6	0,3
Kadmium (Cd)	kg/år	0,01	0,002
Krom (Cr)	kg/år	0,14	0,04
Nickel (Ni)	kg/år	0,08	0,04
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1100	200
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0016	0,00013

Föroreningsberäkningarna visar att utgående föroreningshalter och föroreningsmängder genomgående kommer att minska till följd av detaljplanens genomförande. Det beror på att ombyggnationen i sig inte innebär någon utökad hårdgörningsgrad, utan situationen i allmänhet förbättras genom en ökad andel grönytor och införandet av lokalt omhändertagande av dagvatten från såväl allmän platsmark som kvartersmark.

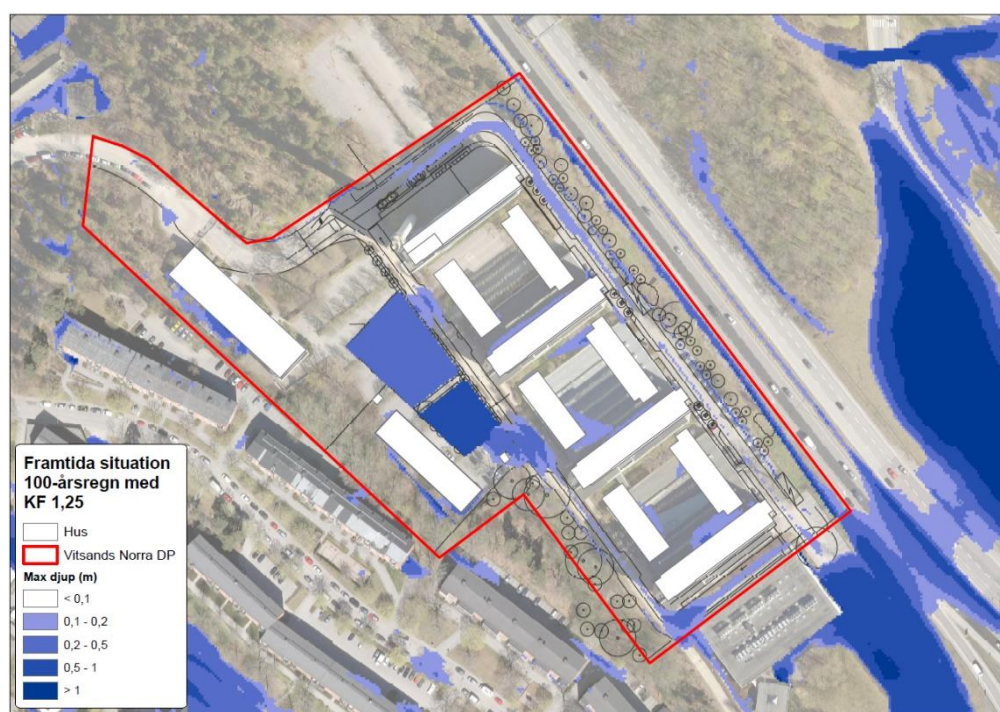
## 12. Hantering av skyfall

Påverkan av skyfall efter exploatering av endast Vitsand Norra har studerats med en hydraulisk modell. I modellen antas bara Vitsand Norra bebyggas, medan förhållanden vid Vitsand Södra, Mårbacka och Karlsviks Strand är oförändrade jämfört med nuläget. Gång- och cykeltunnel under Östmarksgatan är fortfarande öppen i detta scenario.

Modellen inkluderar skyfallsåtgärder som föreslagits i skyfallsutredningen, dvs skyfallsytor i parken samt föreslagen höjdsättning. Höjdsättningen som använts vid genomförd simulering föreslår att Vitsandsstråket enkelskevats mot skyfallsytorna. Enligt senaste förslag på höjdsättning planeras Vitsandsstråket att skevas mot kvarter V5. I korsningen Vitsandsgatan/Lokalgata 3B planeras en vändplan som även den inte lagts in i höjdmodellen. En bedömning har gjorts att detta har marginell effekt på skyfallsresultaten även om kantsten läggs till.

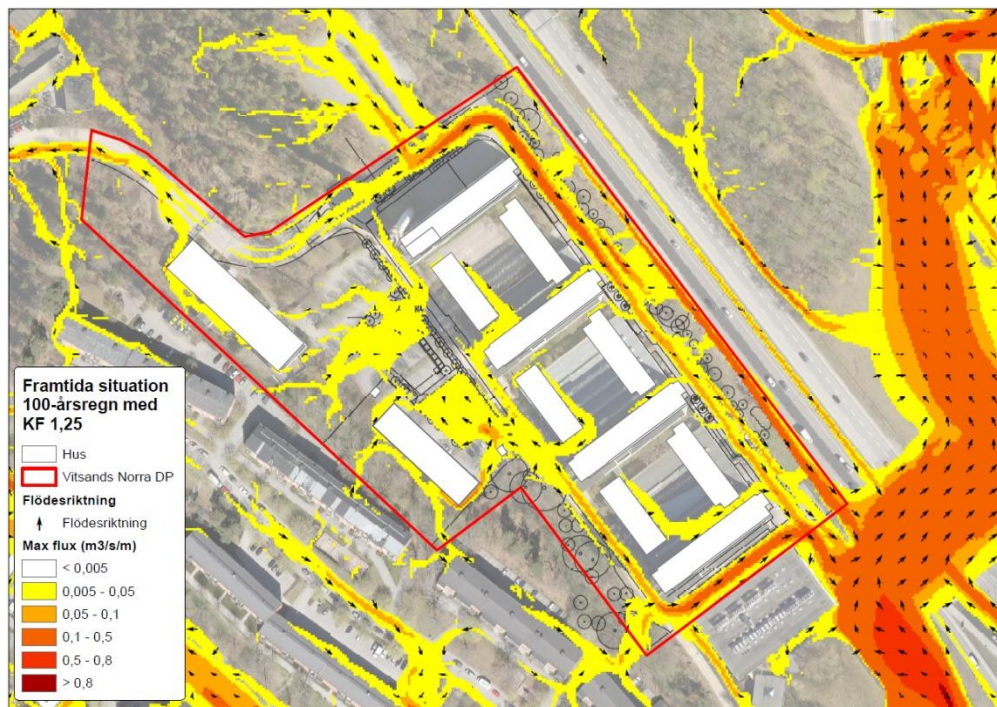
I förslaget till detaljplan planeras lokalgata 3b breddas jämfört med nuläge. Sydost om Lokalgata 3b har därmed ett antagande gjorts om att befintlig byggnad delvis rivs för att få plats för Lokalgata 3b alternativt att en ny byggnad uppförs. Om byggnaden rivs helt och en ny byggnad inte uppförs erhålls en mer gynnsam situation för skyfallshantering. I modellen studeras skyfall med hjälp av ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020).

I Figur 23 och Figur 24 visas en översikt över beräknat maximalt vattendjup vid ett skyfall efter exploatering av Vitsand Norra respektive en översikt över relativ flödesstorlek och potentiell översvämningsutbredning längs med flödesvägen vid ett skyfall efter exploatering av Vitsand Norra.



Figur 23. Maximalt översvämningsdjup (m) vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och efter exploatering av Vitsand Norra. (Ramboll, 2021) Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.





Figur 24. Maximal flux ( $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$ ) vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25 och efter exploatering av Vitsand Norra (Ramboll, 2021) Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

## 12.1

### Skyfallsytor vid kvarter V4 och V6

Då utrymmet för gröna vistelseytor inom området är begränsat behöver skyfallsytorna som planeras i parkytan intill kvarter V4 gestaltas som multifunktionella ytor med god tillgänglighet. För att hantera stora volymer vid skyfall behöver ytorna vid kvarter V4 göras nedsänkta och vattnet måste kunna avledas dit ytligt.

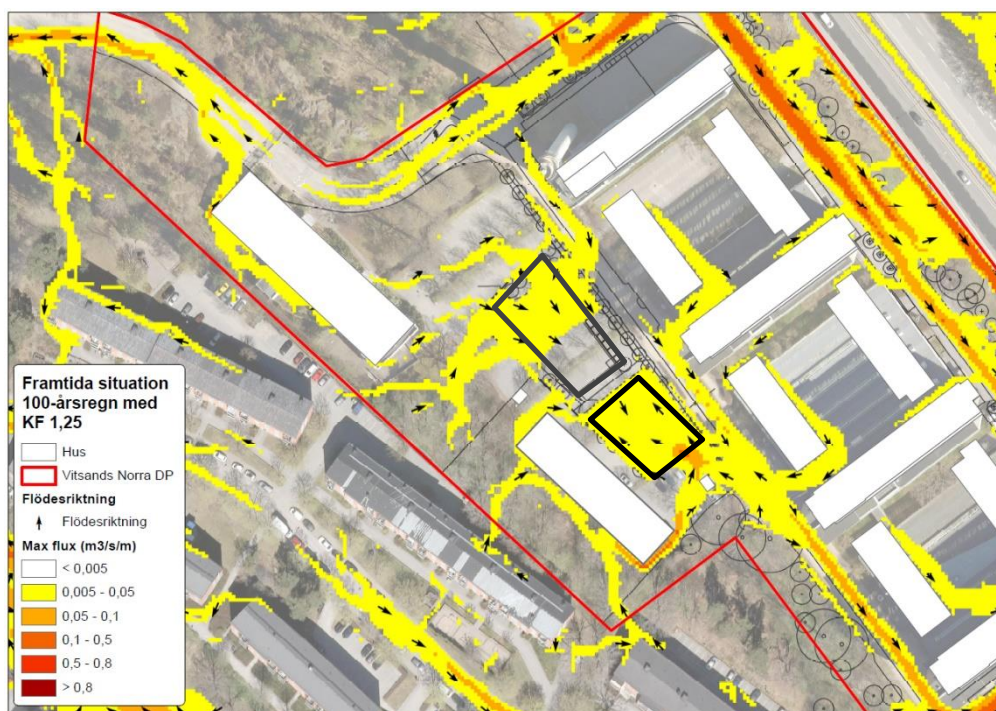
Skyfallsytorna har utformats på så sätt att de tillsammans håller  $650 \text{ m}^3$  och att djupet upp till tröskeln inte är högre än 0,5 m. Skyfallsytorna har delats upp längs Vitsandsstråket och tillåts brädda över till varandra genom att tröskelnivån från uppströms belägen skyfallsyta är som lägst mot nedströms belägen skyfallsyta. I Figur 25 redovisas flödesvägar till skyfallsytor vid ett 100-årsregn och maximalt vattendjup redovisas i Figur 26.

Det är främst kvartersmark inom V4 samt norra delen av V5 och Vitsandsstråket som rinner till parkytan. Det beräknas stå  $510 \text{ m}^3$  vatten inom norra skyfallsytan och  $140 \text{ m}^3$  inom den södra, vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Totalt står det då  $650 \text{ m}^3$  inom parken.

Sydöst om den södra skyfallsytan ligger en lågpunkt belägen på Vitsandsstråket och direkt söder om den finns en höjdrygg som utgör tröskelnivån för området

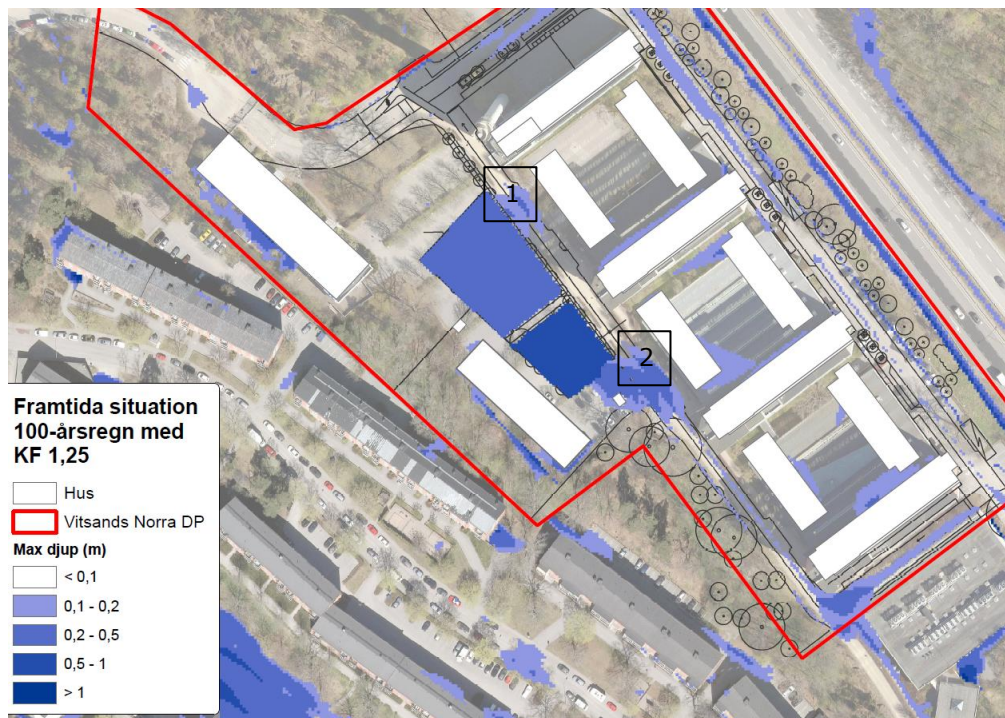
(+31,57). I början av skyfallet kommer vattnet att rinna mot lågpunkten och vidare in till den södra skyfallsytan. När skyfallsytorna så småningom fyllts till bredden bräddar vattnet tillbaka till lågpunkten på Vitsandsstråket. Tröskeln är styrande för vattennivån i området uppströms punkten, däribland den södra skyfallsytans vattennivå vilket betyder att vattnet kommer att stiga till tröskelnivåns höjd (+31,57) innan det kan tippa över och rinna vidare mot lokalgata 3b. Det maximala vattendjupet inom södra skyfallsytan stiger därmed till 0,6 meter även om skyfallsytan är utformad för ett 0,5 m vattendjup.

Utformningen av Vitsandsstråket bedöms ha stor betydelse för skyfallssituationen och utflödet från planområdet, varpå lågpunkterna och tröskelhöjden på gatan bör bibehållas under fortsatt utredning såvida det inte säkerställs att utflödet inte ökar.



Figur 25. Flödesvägar till skyfallsytor. Skyfallsytorna är markerade med svarta polygoner. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.





Figur 26. Max översvämningsdjup (m) vid parkytor och Vitsandsstråket efter exploatering. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

### 12.2 Lågpunkt längs Vitsandsstråket

Mindre lågpunkter skapas längs Vitsandsstråket, se Figur 26. Den första lågpunkten i norr (1) bedöms vara framkomlig för både personbilar och större räddningsfordon (brandbil). Den andra lågpunkten (2) bedöms däremot bara bli framkomlig för större räddningsfordon. V6 blir framkomlig för personbilar genom norra delen av Vitsandsstråket, medan samtliga kvarter i V5 bedöms bli framkomliga för personbilar via Vitsandsgatan.

### 12.3 Lågpunkt söder om Vitsand Norra

Vid skyfall beräknas dagvatten följa Vitsandsgatans skevning och rinna längs med kvartersssidan av gatan mot lågpunkten söder om detaljplanen. Bebyggelsen längs Vitsandsgatan måste ha nivåer för färdigt golv och entréer som med en säkerhetsmarginal ligger över Vitsandsgatans bräddnivå mot Nynäsvägen.

### 12.4 Jämförelse mellan befintlig och framtida situation

Skillnad i maximalt vattendjup mellan befintlig situation och efter exploatering av Vitsand Norra redovisas i Figur 27. Områden där översvämningsdjup har minskat redovisas i gröna nyanser medan områden där vattendjup har ökat i samband med exploatering visas i orangea nyanser.

Situationen beräknas inte försämrats utanför planområdet. Det sker en mindre försämring i uppströmsdelen av Nynäsvägens dike eftersom flöde från Vitsandsgatan bräddar tidigare till diket, se avsnitt 12.3. Däremot beräknas en

förbättring ske i södra delen av diket (vilket syns också i Figur 27) där diket inte längre bräddar över Nynäsvägen efter exploatering av Vitsand Norra. Enligt jämförelsen sker en viss försämring på innergårdarna för kvarter V5. Det bedöms bero på att underlaget för höjdsättningen av kvartersmark inte är tillräckligt detaljerad, varpå de höjder som använts endast är en grov representation och därmed inte slutgiltiga. Det bedöms därmed att resultatet för kvartersmarken ska ses som ett preliminärt resultat och att det i praktiken bör kunna åtgärdas med en mer detaljerad höjdsättning. Rekommendationen är främst att säkerställa att marken lutar ut från byggnaderna så att vattnet rinner ut till gatorna och inte ansamlas mot fasaden. Kvartersmarkens höjdsättning utformas även till fördel på ett sådant sätt, så att den lokala avrinningen från kvartersmarken avvattnas genom flera bräddpunkter. Detta för att minska flöden och vattendjup genom respektive passage. Utifrån det underlag som använts fördröjs därmed felaktigt ca 10 m<sup>3</sup> inne på kvartersmark, som annars hade avrunnit. Den ökade tillrinningen till gata bedöms som marginell och inte ge upphov till skador.

Resultatet visar även en försämring bakom den södra byggnaden i kvarter V6, där man för ett liknande resonemang som för kvarter V5 gällande höjdsättningen. Under vidare projektering bör höjdsättningen säkerställa att marken alltid lutar ut från fasaden samt att vatten kan brädda ut på sydöstra sidan av huset utan att bli stående mot slänten.





Figur 27. Beräknad skillnad i vattendjup (m) mellan befintlig och framtida situation. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

### 13. Slutsatser

Den planerade ombyggnationen av Vitsand skapar förutsättningar för att förbättra dagvattenhanteringen från gaturummen och bostadsgårdarna 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 gaturummet genomgår rening och fördröjning i trädrader med skelettjord innan anslutning sker till ledningsnät. Dagvatten från förgårdsmark och tillkommande takytor omhändertas i trädrader med skelettjord och planteringar. Dagvatten från kvarter V6 omhändertas i planteringar. Utöver det underbyggs innergårdarna inom kvarter V5 med ett poröst lager som kan omhänderta dagvatten. Befintliga tak inom kvarter V5 omhändertas på samma sätt som idag. Dagvattenhanteringen innebär behov av nya dagvattenledningar i Vitsandsgatan, men även längs del av Vitsandsstråket för anslutning via Lokalgata 3b till Vitsandsgatan.

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 beräknat reningsbehovet för stadens vattenförekomster. Dagvattenanläggningar dimensionerade 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. Givet att föreslagna anläggningar anläggs med de volymer för rening och fördröjning som krävs för att uppfylla åtgärdsnivån, enligt vad som redovisas i denna utredning, uppfyller utredningsområdet således sin del i arbetet för att uppfylla aktuella miljökvalitetsnormer, både avseende teknisk lösning och dimensionering. De föreslagna trädraderna med skelettjord innebär en långtgående rening med god avskiljning av såväl partikelbundna som lösta föroreningar.

Hårdgörningsgraden har i beräkningarna i princip inte ändrats för framtida situation jämfört med befintlig, vilket medför ett nära oförändrat flöde utan klimatfaktor och ett ökat flöde med klimatfaktor. Med åtgärder inräknat minskar flödet jämfört med befintlig situation för både ett 10- och ett 20-årsregn. Implementerandet av föreslagna dagvattenanläggningar medför alltså att det inte blir något ökat flöde ut från området i framtiden.

En genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur, och planering av de ytor som riskerar att översvämmas är en förutsättning för en robust och hållbar dagvattenhantering med förutsättningar att möta klimatförändringar. Planområdet ingår i ett större naturligt avrinningsområde med stora pågående exploateringsprojekt på båda sidor den samhällsviktiga transportleden Nynäsvägen som utgör en stor passage för dagvatten vid skyfall. För att Nynäsvägens förhållanden vid skyfall inte ska försämrats till följd av detaljplanens genomförande behöver skyfallsvolymer skapas inom detaljplaneområdet. Ett samordningsarbete kring detta har genomförts och den lösning som arbetats fram har testats genom en skyfallssimulering med planerad höjdsättning av området inom ramen för pågående skyfallsutredning, se kapitel 12. Höjdsättningen inom såväl allmän platsmark som kvartersmark blir viktig för att skapa en robust och hållbar skyfallshantering inom planområdet. Bostadsentréer och lägsta golvnivåer ska läggas på en nivå med marginal till dämningarnivåer inom området vid skyfall. För detaljer hänvisas till pågående skyfallsutredning för Vitsand Norra.

Föroreningsberäkningar har utförts för hela detaljplaneområdet för att se om det blir en ökade eller minskad föroreningsbelastning med avseende på framtida exploatering. Föroreningsberäkningarna visar att utgående föroreningshalter och föroreningsmängder genomgående kommer att minska till följd av detaljplanens

genomförande. Det beror på att ombyggnationen i sig inte innebär någon utökad hårdgörningsgrad, utan situationen i allmänhet förbättras genom en ökad andel grönytor och införandet av lokalt omhändertagande av dagvatten från såväl allmän platsmark som kvartersmark.

## **14. Osäkerheter**

Parallellt med denna utredning genomförs en systemhandling för projektering av dagvattenanläggningar i Vitsand Norra samt en uppdatering av skyfallsutredning. Inom ramen för skyfallsutredningen görs en skyfallsmodellering där planerad utformning och höjdsättning av området testas. Ledningssystemets utformning samt en mer djupgående beskrivning av skyfallslösningar och dess placering återstår därmed. För mer detaljerad information om dessa delar hänvisas till dessa studier.

## Referenser

- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017). *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*.
- Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Structor (2015). Miljöteknisk markundersökning – Burmanstorp 1, 2015-05-22.
- SVOA (2019). Remissvar gällande yttrande vid samråd rörande detaljplan för område vid Karlsviks strand inom stadsdelarna Farsta och Larsboda, S-Dp 2020-13613, Dnr: 19MB1008, 2019-12-04.
- SVOA (2021). Anläggningsbeskrivning – infiltration i grönyta, [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf), hämtad 2021-01-25.
- Tyréns (2016). Översiktlig PM Geoteknik, 2016-12-16.
- White Arkitekter (2019). Telestaden – Gestaltungsprogram för allmän plats och kvartersmark. Framtaget inför plansamråd.
- White Arkitekter (2020). Programhandling, Bilaga – Sektioner magasinutbredning, 20200320.
- WRS AB och Naturvatten Roslagen AB (2017). Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken. Rapport nr 2017-1014-B, reviderad 2017-10-25.