

Illustration: White Arkitekter (2020)

Stockholms stad

Fördjupad dagvattenutredning

Allmän platsmark – Vitsand Norra

Malmö

Fördjupad dagvattenutredning

Allmän platsmark – Vitsand Norra

Datum	2021-01-29
	Reviderad 2021-02-11
	Reviderad 2021-09-28
Uppdragsnummer	1320048592
Utgåva/Status	Slutversion

Lena Sjögren
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 1320048592 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 vattenförekomen 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 allmän platsmark, 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 yttre 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 Perstorpsvägen 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 översvämningssytor skapas inom detaljplaneområdet. Nynäsvägen utgör en viktig transportled och klassas som riksintresse. Detaljplanen för Vitsand Norra utformas så att belastningen från området vid skyfall inte ökar jämfört med nuläggesscenariot. Den mängd vatten som tar sig över Nynäsvägen vid skyfall kommer således inte att öka.

Föreslagen dagvattenhantering inom området innebär att trädrader med skelettjord anläggs för att rena och fördröja dagvatten från Vitsandgatan och delar av Vitsandsstråkets GC-väg. Dagvatten från Vitsandsstråkets södra del omhändertas i makadamdike. Inom området finns det mindre vägytor som inte kommer kunna ledas till anläggningar inom planområdet. Anslutning av dagvatten från anläggningar i Vitsandsgatan sker till ny planerad dagvattenledning i Vitsandsgatan, som i sin tur ansluter till samlingsledning med utlopp i skärmbassängen 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 föroreningsbelastningen från området minskar. Genomförandet bedöms således bidra positivt till att uppfylla recipientens miljö kvalitetsnormer.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Underlag och tidigare utredningar	2
3.	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
3.1	Vattendirektivet och MKN	3
3.2	Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar	3
3.3	Stockholms stads dagvattenstrategi	3
3.4	Stockholms stads åtgärdsnivå	3
3.5	Svenskt vatten	4
4.	Områdesbeskrivning	4
4.1	Recipienter	5
4.1.1	Recipient och statusklassning	5
4.1.2	Vattenskyddsområde	6
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	6
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	6
4.2	Markförutsättningar	7
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	7
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar	8
4.3	Befintlig och planerad markanvändning	8
5.	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	11
6.	Avrinningsområden och avvattningsvägar	12
6.1	Ytliga avrinningsområden	12
6.2	Tekniska avrinningsområden	14
6.3	Planerade ledningsarbeten	15
7.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
7.1	Metod	16
7.2	Markanvändning	17
7.3	Flöden	18
7.4	Rening och fördröjning enligt åtgärdsnivå	20
7.5	Övrigt fördröjningsbehov	21
8.	Översvämningsrisker	21
8.1	Ledningsnät	21
8.2	Instängda områden och skyfall	22
9.	Övriga relevanta förutsättningar	25
10.	Förslag på dagvattenhantering	25

10.1	Principer för dagvattenhantering	25
10.2	Dagvattenhantering inom respektive delområde.....	28
10.2.1	Vitsandsgatan (mot Nynäsvägen)	28
10.2.2	Vitsandsgatans norra del mot projekt Våldö.....	30
10.2.3	Vitsandsstråket, gång- och cykelväg	32
10.2.4	Park med skyfallsyta.....	35
11.	Föroreningsberäkningar	36
11.1	Markanvändning	36
11.2	Resultat	38
12.	Hantering av skyfall	39
12.1	Skyfallsytor vid kvarter V4 och V6	41
12.2	Lågpunkt längs Vitsandsstråket.....	43
12.3	Lågpunkt söder om Vitsand Norra	43
12.4	Jämförelse mellan befintlig och framtida situation	43
13.	Slutsatser.....	45
14.	Osäkerheter	47
15.	Summering för hela detaljplaneområdet	48
	Referenser	51

Bilaga 1 - Avvattningsplan, Allmän platsmark

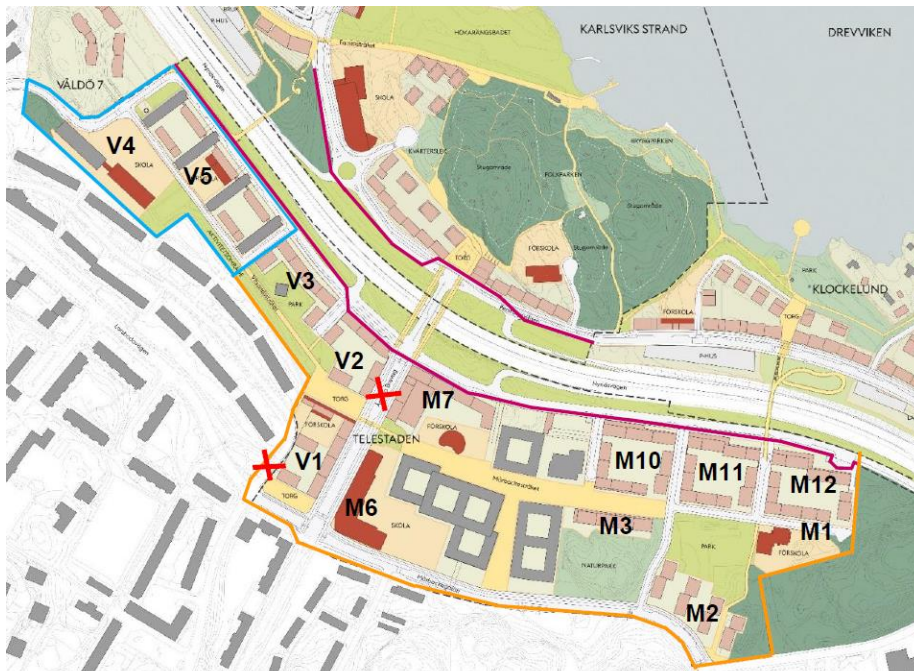
Bilaga 2 – Avvattningsplan, Hela detaljplaneområdet

Fördjupad dagvattenutredning Allmän platsmark – Vitsand Norra

1. Inledning

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. Flertalet utredningar har tagits fram under planarbetets gång, däribland en dagvattenutredning utförd av Ramboll (2019), för hela Telestadenområdet. där före detta Televerksområdet i Farsta ska omvandlas till en modern stadsdel

I samband med planarbetet har Ramboll Sweden AB fått i uppdrag av exploateringskontoret, Stockholms stad, att ta fram fördjupade dagvattenutredningar för allmän platsmark 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). Dagvattenutredningen ska ligga till grund för kommande systemhandlingsprojektering. Parallellt med detta pågår också en uppdaterad dagvattenutredning för kvartersmarken inom Vitsand, samt en 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 kvartersmark – Vitsand Norra, Ramboll 2021-01-26
- Skyfallsutredning Vitsand Norra, granskningshandling, Ramboll 2021-01-22
- Kantlinjer gata dwg, T-30-P-002, 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 miljökvalitetsnormerna 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 våtvolymer 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 klimatfaktor 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 detaljplanläggningen 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 förslag till ny miljö kvalitetsnorm (VISS arbetsmaterial, 2021-02-03) ska god kemisk status uppnås med undantag för följande ämnen:

- PFOS (senare målår)
- Bromerade difenyletrar (mindre stränga krav)
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist)

- Antracen (förlängd tidsfrist)

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (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 båtadsområde vid mynningen av den ledning som avleder dagvatten från området till skärmbassängen i Drevviken. Det är dock oklart vilket markavvattningsföretag som avses, då det ej är beläget inom båtadsområdet och information kopplad till båtadsområdet saknas.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram för Drevviken har tagits fram (Stockholms stad m.fl. 2021a). Drevvikens avrinningsområde delas av fyra kommuner; Stockholm, Tyresö, Haninge och Huddinge, som tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall samt Tyresås vattenvårdsförbund har arbetat med att ta fram åtgärdsprogrammet. Drevvikens tekniska avrinningsområde är mer än 70 km² stort, varav ca 11 % tillhör Stockholms stad.

Åtgärdsprogrammet beskriver Drevvikens status och redovisar en samlad bild av åtgärdsbehoven samt identifierade åtgärder för att möta dessa. I åtgärdsprogrammet konstateras bland annat att fosforhalterna i vattnet är höga liksom koncentrationerna av flera miljögifter i både vatten, sediment och fisk. Att åtgärda bottnarnas läckage av fosfor samt dagvattnets tillförsel av näringsämnen och miljögifter inom avrinningsområdet är de mest prioriterade åtgärderna som behöver vidtas för att Drevviken ska kunna nå god vattenstatus. Åtgärdsprogrammet innefattar förslag på flera platsspecifika åtgärder inom de olika kommunerna. Därutöver presenteras ett flertal övergripande åtgärder för att minska påverkan från bland annat vägar, industriområde, parkeringar och

miljöfarliga verksamheter. Det gäller främst miljötillsyn, drift och underhåll. Det föreslås även en fosforfällning för att åtgärda den interna belastningen av fosfor och att en skötselplan tas fram för sjön.

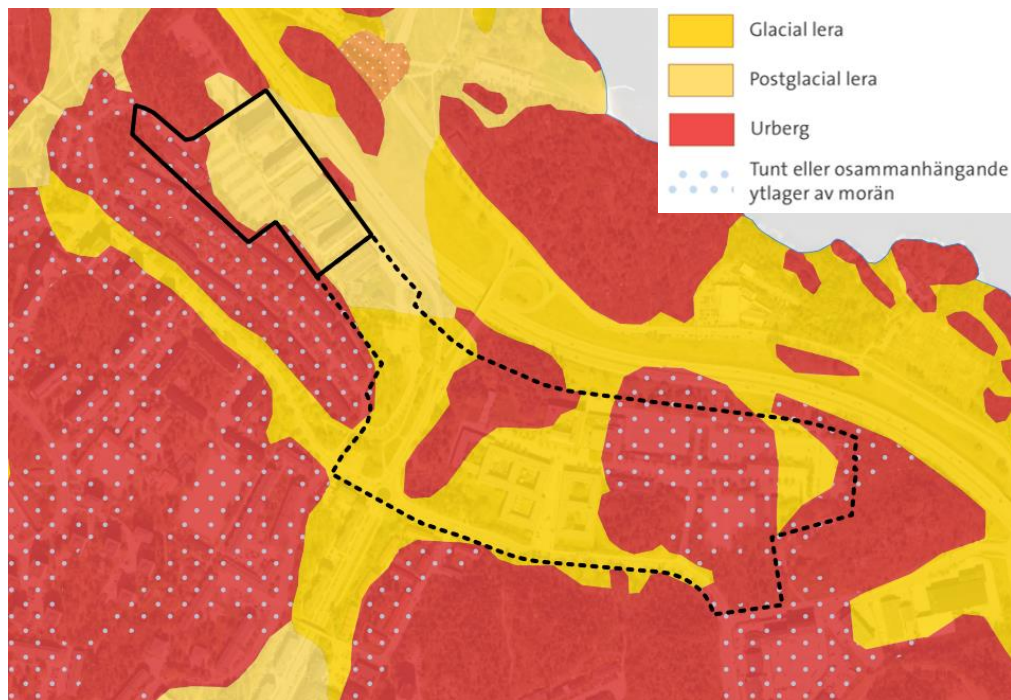
Förbättringsbehoven som anges i det lokala åtgärdsprogrammet gäller för befintlig och historisk belastning. För nya detaljplaner förutsätts att en hållbar dagvattenhantering tillämpas. Detta säkerställs genom att detaljplanerna ska följa åtgärdsnivån och på så vis bidra till att uppfylla miljökvalitetsnormerna.

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.

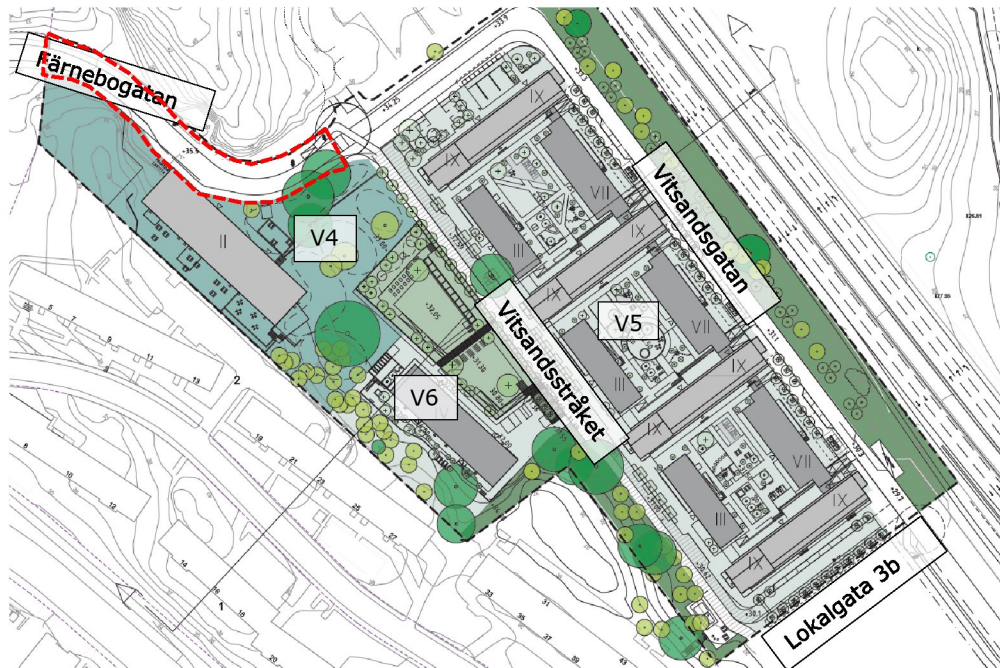


Figur 4. Översikt över planområdets nuvarande markanvändning. Röd linje visar ungefärlig detaljplanegräns. Bakgrundskarta: Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

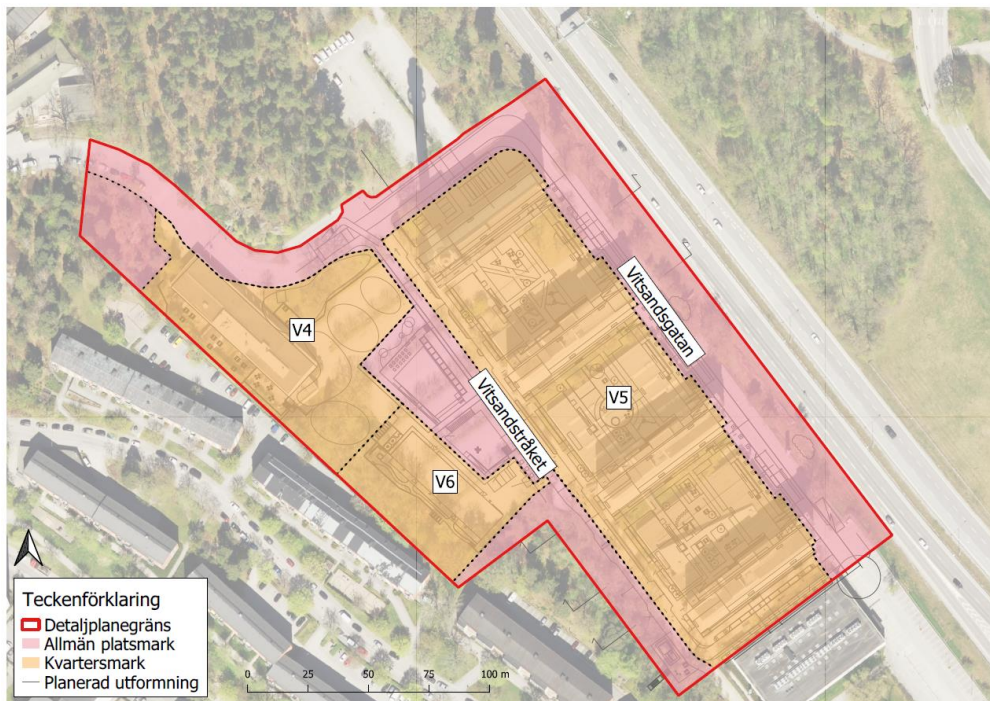
Den planerade utformningen av området innebär att de befintliga skivhusen bevaras men omvandlas från kontor till bostäder. Lågdelarna mellan skivhusen planeras rivas och ersätts med hög bulleravskärmande bostadsbebyggelse. In mot områdets inre gång- och cykelstråk (Vitsandsstråket) byggs lägre bostadslameller som därmed ramar in gårdarna mellan skivhusen. Under gårdarna byggs parkeringsgarage med infarter från Vitsandsgatan. 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 som också ska nyttjas för skyfallshantering. 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 Teletorget i sydöst. Lokalgata 3b planeras likt Vitsandsstråket bli en kvartersgata inom kvarter V5. I Figur 6 visas en översikt över planerad uppdelning mellan kvartersmark och allmän platsmark.

Den vägyta som ligger nordväst om Vitsandsstråkets korsning med Vitsandsgatan/Färnebovägen (se Figur 4) ligger inom detaljplanen men byggs inte

om inom ramen för projektet, varför sträckan inte omfattas av förslag till dagvattenhantering i denna utredning.



Figur 5. Översikt över planområdets framtida utformning. Modifierat utklipp från White Arkitekter (Arbetsmaterial 2020-11-16). Streckad röd linje markerar del av allmän platsmark som ligger inom detaljplanen men inte byggs om inom projektet och därför inte omfattas av åtgärdsförslag i dagvattenutredningen).



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.



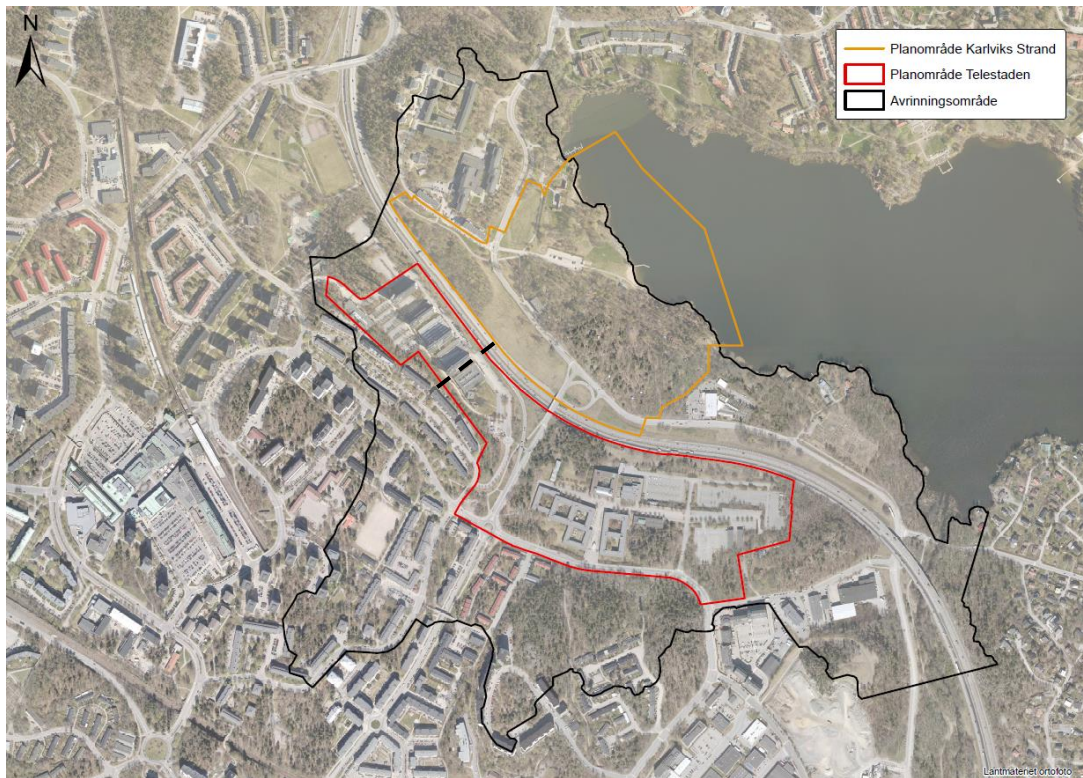
Figur 7. Översikt över pågående planarbeten i Farstaområdet enligt Stockholms stads plantjänst. Området Klockelund är ungefärligt inritat i figuren.

6. Avrinningsområden och avvattningsvägar

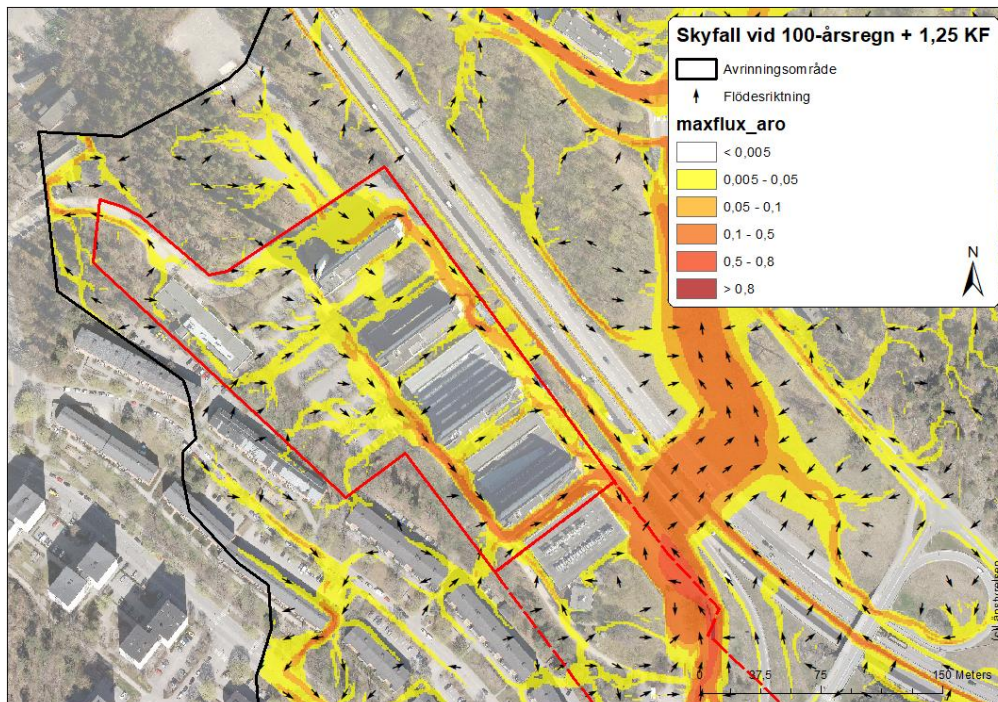
Planområdet ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Drevviken.

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. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.



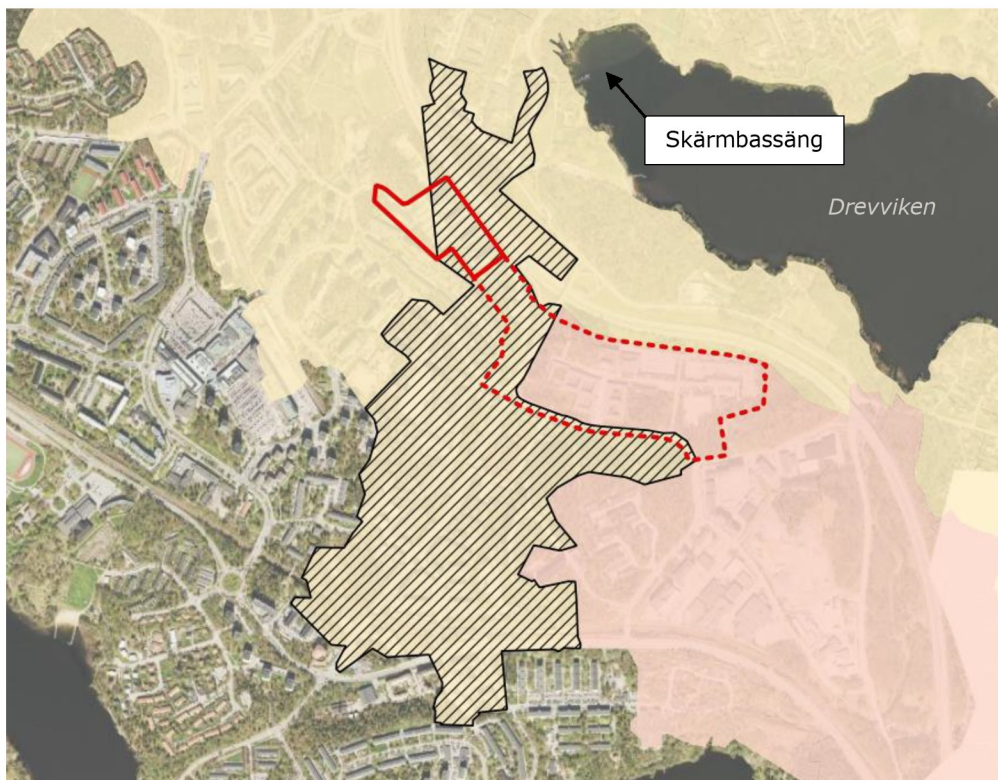
Figur 9. Översikt över rinnvägar inom och kring den aktuella detaljplanen idag. Bilden är ett utklipp från nulägesmodell som visar rinnvägar vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, 2021). Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

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 skärbassängen 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.



Figur 11. Förslag på dagvattenledningar för att möjliggöra anslutningar av dagvattenanläggningar enligt systemhandlingsskiss (Ramboll, arbetsmaterial R-51-1-100, 2020-12-22). För detaljer hänvisas till pågående systemhandling.

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. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

7.1 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).

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

q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ 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). k_f är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

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.

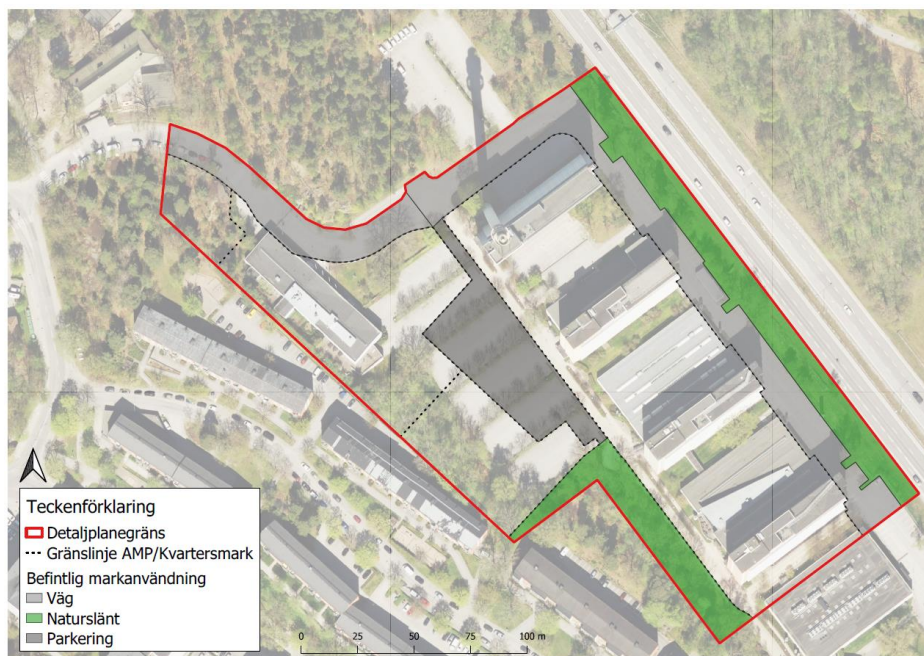
7.2

Markanvändning

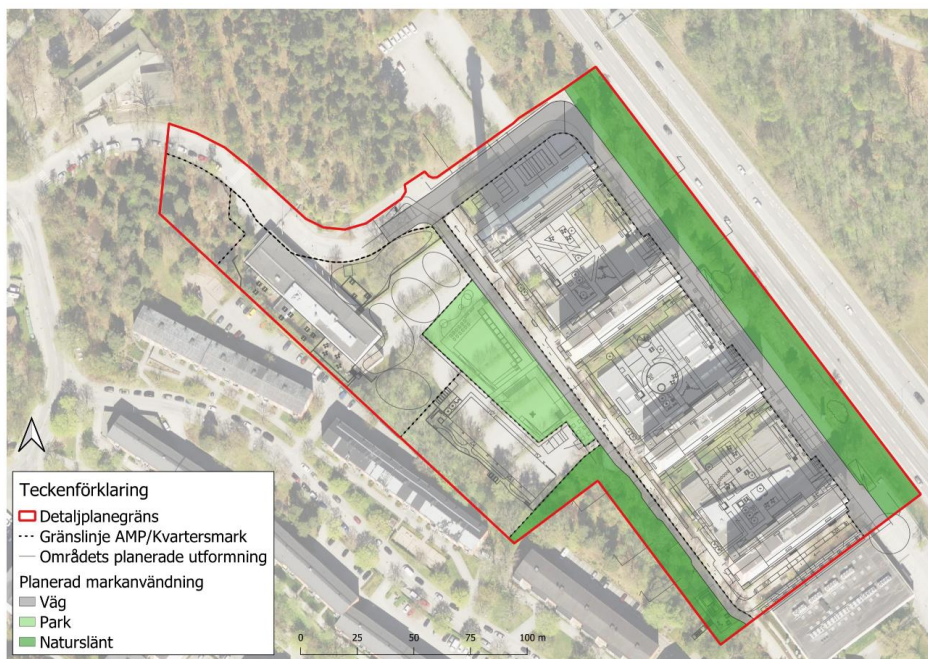
I Tabell 2, Figur 12 och Figur 13 redovisas den markanvändning som använts vid beräkning av dimensionerande flöden vid befintliga samt framtida förhållanden. Beräkningarna omfattar enbart allmän platsmark varför enbart färgade ytor har inkluderats. Den vägyta som ligger nordväst om Vitsandsstråkets korsning med Vitsandsgatan/Färnebovägen ligger inom detaljplanen men byggs inte om inom ramen för projektet, varför sträckan inte omfattas av förslag till dagvattenhantering i denna utredning (se Figur 5).

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts vid flödesberäkningarna.

Markanvändning	Avr.koeff	Nuläge		Framtid	
		Area [ha]	Red.area [ha]	Area [ha]	Red.area [ha]
Parkering	0,85	0,26	0,22	-	-
Väg	0,85	0,43	0,37	0,33	0,28
GC	0,85	-	-	0,10	0,08
Naturslänt	0,1	0,52	0,05	0,58	0,06
Park	0,2	-	-	0,20	0,04
Totalt		1,22	0,64	1,22	0,46



Figur 12. Markanvändning för befintlig situation för den del av detaljplanen som planeras bli allmän platsmark. Skalan i figur gäller ej. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.



Figur 13. Markanvändning för framtida situation för den del av detaljplanen som planeras bli allmän platsmark. Skalan i figur gäller ej. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

7.3

Flöden

Den markanvändning och de avrinningskoefficienter som använts vid flödesberäkningarna presenteras i Figur 12 Figur 13 och 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)	0,64	0,5	0,5	0,5	0,5
	Flöde (l/s)	146	106	132	47	76
20-årsregn	Varaktighet (min)	10	10	10	24	18
	Regnintensitet (l/s, ha)	287	287	358	169	254
	Reducerad area (ha)	0,64	0,5	0,5	0,5	0,5
	Flöde (l/s)	184	133	166	78	118

Resultatet i Tabell 3 visar att flödet minskar för framtida situation jämfört med befintlig situation, vilket beror på en minskad hårdgörningsgrad inom vad som planeras som allmän platsmark. Med åtgärder minskar flödet ytterligare. Detta gäller för 10- och 20-årsregnet.

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 Stockholms stads åtgärdsnivå (Stockholm stad, 2016). Enligt åtgärdsnivå ska det inom utredningsområdet kunna omhändertas motsvarande 20 mm nederbörd. Den erforderliga volymen beräknas med hjälp av ekvation 2:

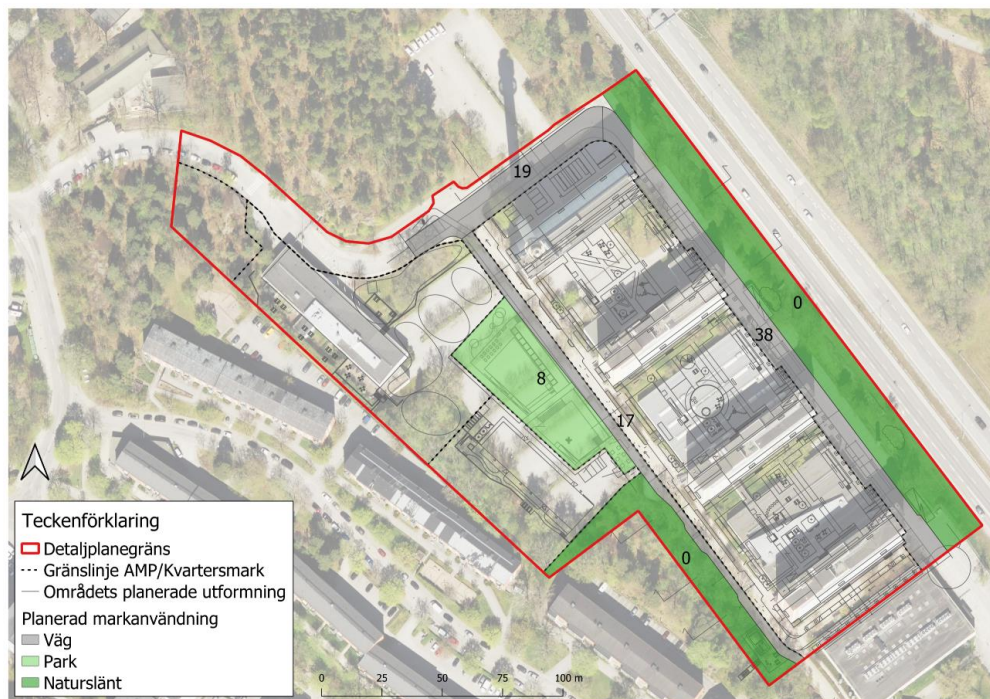
$$U_i = d_r \cdot A_{red} \quad (2)$$

Där U_i är erforderlig volym [m³], d_r är åtgärdsnivå [m] och A_{red} den reducerade arean [m²]. Erforderlig volym för rening och fördröjning av dagvatten från respektive yta redovisas i Tabell 5 och Figur 14.

Tabell 5. Beräknad erforderlig volym för rening och fördröjning inom detaljplaneområdets planerade allmän platsmark.

Delområde	Markanvändning	Area (m ²)	ϕ	Åtgärdsnivå (m)	Erforderlig volym (m ³)
Vitsandsgatan (norra delen)	Väg	1092	0,85	0,02	19
Vitsandsgatan (mot Nynäsvägen)	Väg	2237	0,85	0,02	38
Vitsandsstråket GC	GC-väg	973	0,85	0,02	17
Park	Park	2031	0,2	0,02	8
Naturslänt (mot Nynäsvägen)	Naturslänt	4304	0,1	0,02	9*
Naturslänt (mot Vitsandsstråket)	Naturslänt	1522	0,1	0,02	3*

* Beräknade volymer för åtgärdsnivå bedöms kunna hanteras naturligt inom de naturliga grönytorerna.



Figur 14. Beräknad erforderlig volym för rening och fördröjning inom detaljplaneområdets planerade allmän platsmark. Siffrorna i bilden representerar antal kubikmeter. Skalan i figuren gäller ej. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

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. Översvämningrisker

8.1 Ledningsnät

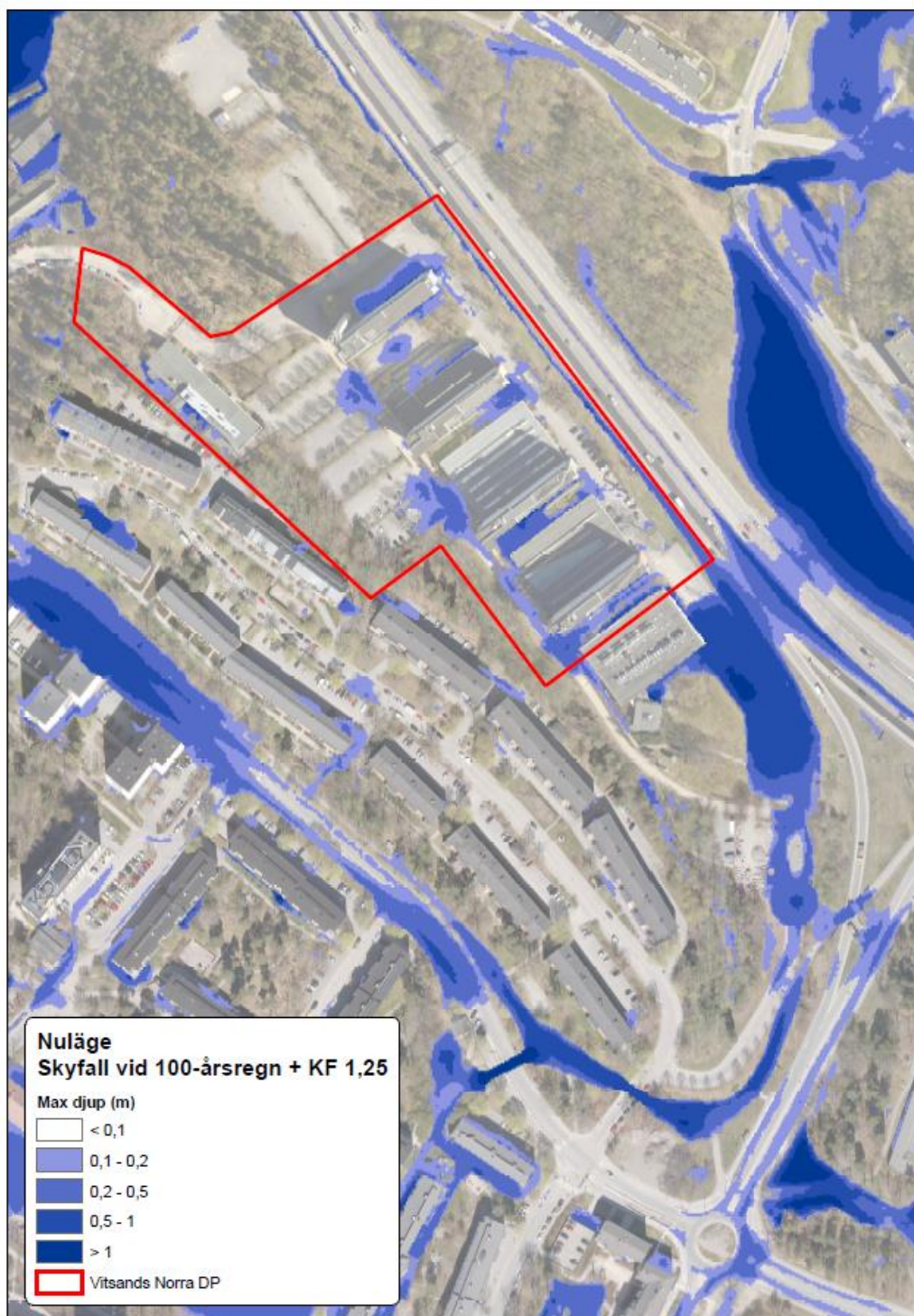
Den dagvattenledning som korsar Nynäsvägen, löper genom planområdet och mynnar i Drevviken avvattnar ett stort område, och har enligt yttrande från SVOA (2019) sannolikt inte kapacitet att ta emot det tillkommande flödet från de exploateringar som planeras i planområdet. En uppdimensionering av ledningen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

8.2

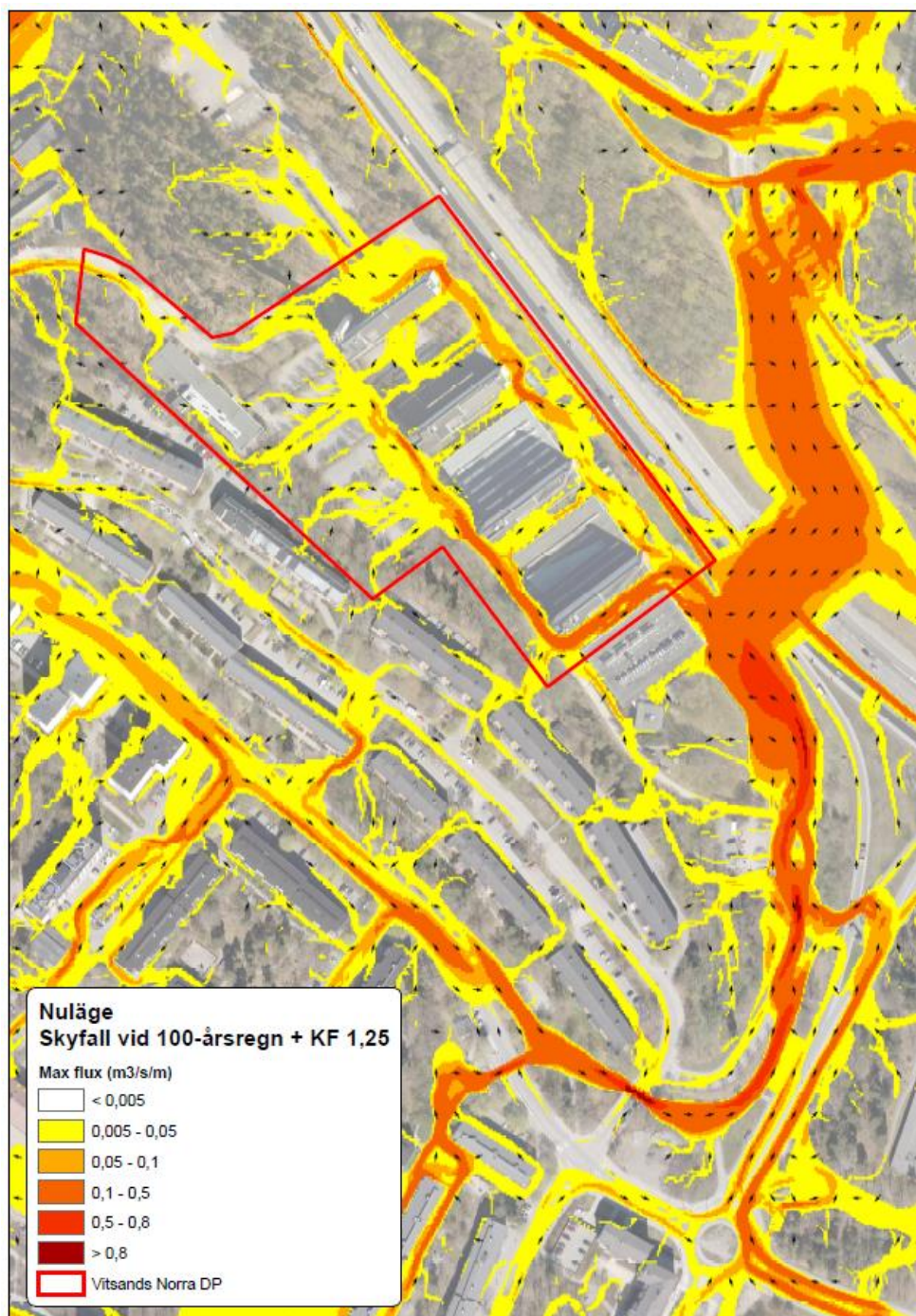
Instängda områden och skyfall

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, granskningshandling 2021).

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. Detaljplanen för Vitsand Norra utformas så att belastningen från området vid skyfall inte ökar jämfört med nuläges scenariot. Den mängd vatten som tar sig över Nynäsvägen vid skyfall kommer således inte att öka. För att åstadkomma detta behöver översvämningsytor 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, 2021). Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.



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, 2021). Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

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 inom allmän platsmark visas i Figur 17 (även Bilaga 1). Trädrader med skelettjord anläggs för att rena och fördröja dagvatten från Vitsandgatan och delar av Vitsandsstråkets gång- och cykelväg. Trädraderna bidrar också med grönska till gaturummet och blir en viktig del i gatans gestaltning.

Vitsandsstråkets gång- och cykelväg kantas i norr av skelettjordar för rening- och fördröjning av dagvatten på västra sidan. Längre söderut möter GC-vägen en högre liggande naturslänt med bevarandevärda träd. Kantsten kommer att anläggas för att minimera intrånget i slänten. Här kommer dagvattnet att rinna längs kantsten och tas upp i dagvattenbrunn i gång- och cykelvägen som ansluts till dagvattenledning. Söder om brunnen finns möjlighet att nolla kantstenen längs en sträcka där naturslänten är flackare och skapa en yta till vilken dagvatten kan ledas ytligt till ett makadamdike med anslutning till ledningsnät. Brunnen i GC-vägen placeras så att en del av GC-vägens dagvatten kan följa kantstenen söderut och nå denna yta.

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 ledningsdragning i Vitsandsstråket och Lokalgata 3b.

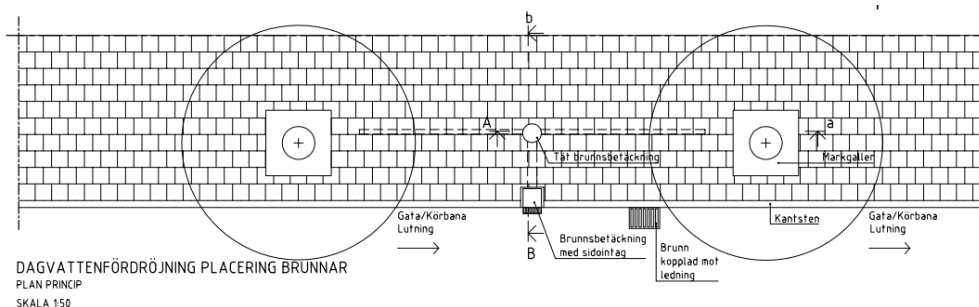


Figur 17. Dagvattenhantering i Vitsand Norra i form av skelettjordar, växtbädd och makadamdike. Skalan i figuren gäller ej.

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 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.

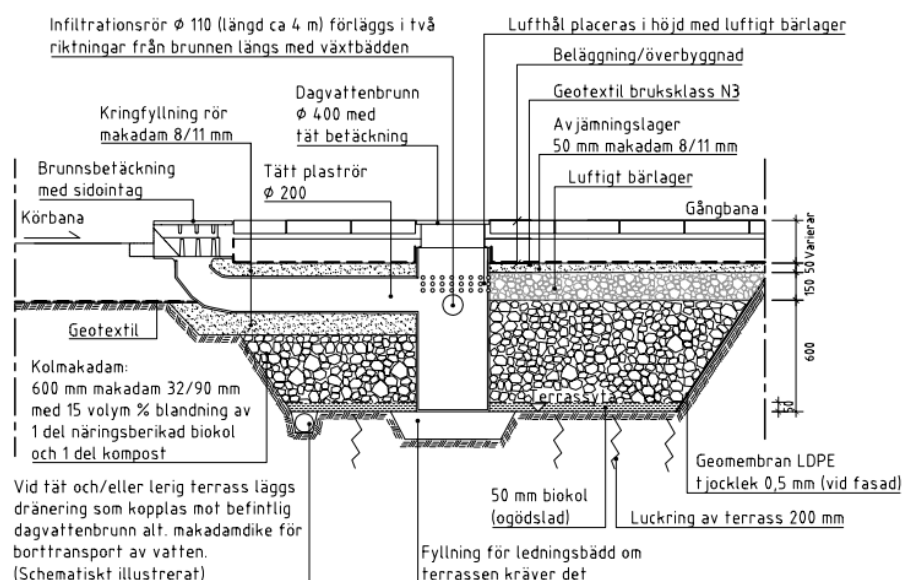
I Figur 18 och Figur 19 visas en principskiss över hur avvattningen till växtbäddarna från gaturummet kan ske, samt hur en trädplantering med skelettjord i gaturummet kan utformas.



Figur 18. Principskiss över brunnsplacering. 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).

Inom den allmänna platsmarken finns några ytor där det finns svårigheter att ansluta till dagvattenanläggning inom detaljplanen. Dessa är markerade med svarta bubbelrutor i Figur 20 och beskrivs vidare under kapitel nedan för respektive gata.



Figur 20. Översikt över ytor inom allmän platsmark som kan bli svåra att leda till en dagvattenanläggning. Dessa är markerade med svarta bubbelrutor. Skalan i figuren gäller ej.

10.2 Dagvattenhantering inom respektive delområde

10.2.1 Vitsandsgatan (mot Nynäsvägen)

Vitsandsgatan i höjd med befintliga skivhus planeras utformas med en ca 2 m bred yta för träd/angöring mellan körbana och gångbana längs vägens södra sida. Dagvatten från Vitsandsgatan förslås omhändertas i sammanhängande skelettjordsbäddar längs denna zon. Skelettjordsbäddarna planeras breddas ut under intilliggande gångbana och smalnas av i partier vid angöringsfickor. På så vis görs de sammanhängande men får en varierande bredd (från ca 2,6 m i sektioner vid angöringsfickor till ca 4,6 m i sektioner med träd). I Tabell 6 presenteras beräknad tillgänglig volymen i skelettjordarna samt erforderlig volym beräknad utifrån den yta som kan anslutas till respektive anläggning.

Exakta vägytor som kommer att avvattnas till varje skelettjordsbädd beror av placering av intagsbrunnar, vilka placeras uppströms dagvattenbrunnar i gatan som kopplas mot ledning. För avvattnings av gata ska normalt inte ansluten vägyta till respektive brunn överskrida 500 m². Vid översiktlig kontroll av vägyta till respektive skelettjordsbädd i Vitsandsgatan (enligt lägen redovisade i Figur 17) ligger ansluten yta till varje skelettjordsbädd mellan 500-700 m². Flera

intagsbrunnar till varje anläggning kan därför behövas för att allt dagvatten ska kunna ledas till anläggning. I fortsatt arbete behöver gatans brunnar och intagsbrunnar till anläggningar samordnas. Gatans brunnar bör placeras direkt nedströms intagsbrunn till anläggning för att inte ta upp dagvatten som annars skulle nå nästa anläggning. Den del av Vitsandsgatan som ligger längst söderut mot planerad vändplan kommer sannolikt inte kunna avvattnas till en anläggning inom denna detaljplan (Figur 20). Åtgärdsnivån kommer således inte att tillämpas där.

I Figur 21 visas en sektion över Vitsandsgatan med dagvattenhantering i skelettjordsbäddar. Dagvatten från gångbanan kan ledas ytligt till anläggningen via tvärfall. Dagvattnet från anläggningarna ansluts till ny dagvattenledning i Vitsandsgatan.

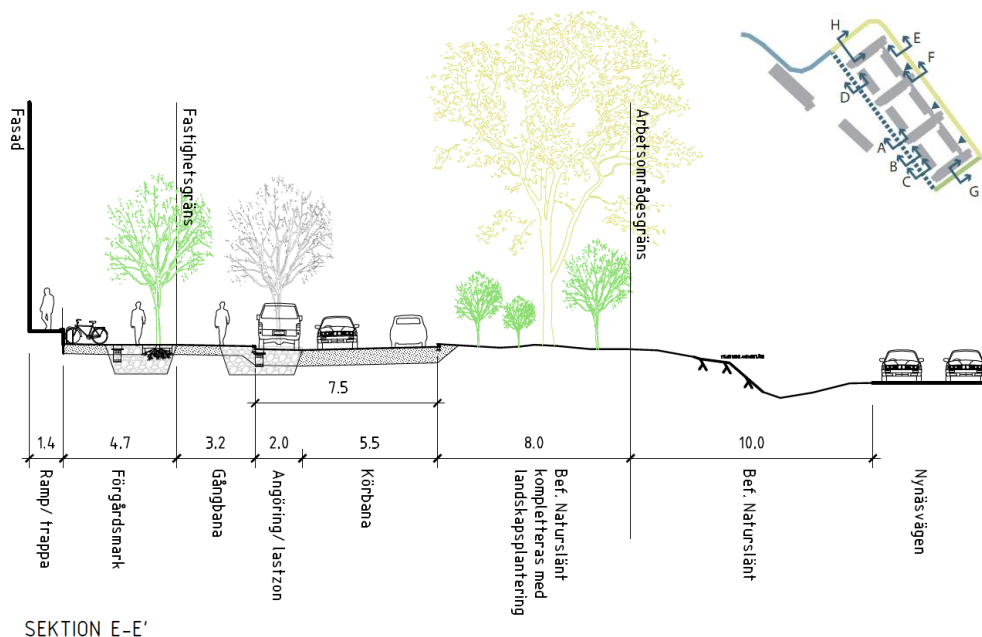
Tabell 6. Tillgänglig volym i planerade skelettjordar på Vitsandsgatan.

Anläggning	Anläggningstyp	Tvårsnittsarea (m ²)	Längd (m)	Djup (m)	Porositet *	Tillgänglig volym (m ³)	Erf.volym (m ³)
1**	Skelettjord	3,2	18	0,85	0,3	17	12
		1,5	8	0,85	0,3	4	
Totalt						21	
2**	Skelettjord	3,2	18	0,85	0,3	17	10
		1,5	8	0,85	0,3	4	
Totalt						21	
3	Skelettjord	2,2	31,6	0,85	0,3	21	11
	Anläggningstyp	Area vägyta (m ²)	φ	Åtg.nivå (m)			Erf.volym (m ³)
-	Ingen anläggning	448	0,85	0,02			8
Totalt						63	41***

*Antagen porositet för luftig skelettjord med kolmakadam.

** Anläggning med varierande bredd

*** Observera att summan skiljer sig något vid jämförelse med Tabell 5. Det beror på att en del av Vitsandsgatans norra del (mot projekt Våldö; se kapitel 10.2.2) har antagits ledas till anläggning i Vitsandsgatan (mot Nynäsvägen)



Figur 21. Sektion för Vitsandsgatan vid befintliga skivhus. Läge för gatutypsektioner är infällt överst till höger. Utklipp från White Arkitekter (2020-12-08).

10.2.2 Vitsandsgatans norra del mot projekt Våldö

Vitsandsgatans norra del planeras utformas med en ca 2 m bred yta för skelettjordsbäddar med träd längs vägens södra sida som angränsar mot kvarter V5 (Figur 22). Skelettjordensbädden sträcker sig ungefär halvvägs längs sträckan. Den östra delen kantas istället av växtbäddar med lägre vegetation.

I Tabell 7 presenteras beräknad tillgänglig volym i planerad skelettjord och växtbädd samt erforderlig volym beräknad utifrån den yta som kan anslutas till respektive anläggning. I Tabell 7 visas ett beräkningsexempel där växtbäddarna är nedsänkta 0,12 m, vilket innebär anläggningens ytmagasin kan rymma den erforderliga volymen. För att växtbäddens ytmagasin ska kunna nyttjas krävs att dagvattnet når anläggningen ytligt, exempelvis via släpp i kantstenen. Beräknade ytor till anläggningar inkluderar inte ytorna kring korsningen med Vitsandsstråket. Delar av detta vatten kommer dock sannolikt kunna tas upp i anläggningar i Vitsandsgatan.

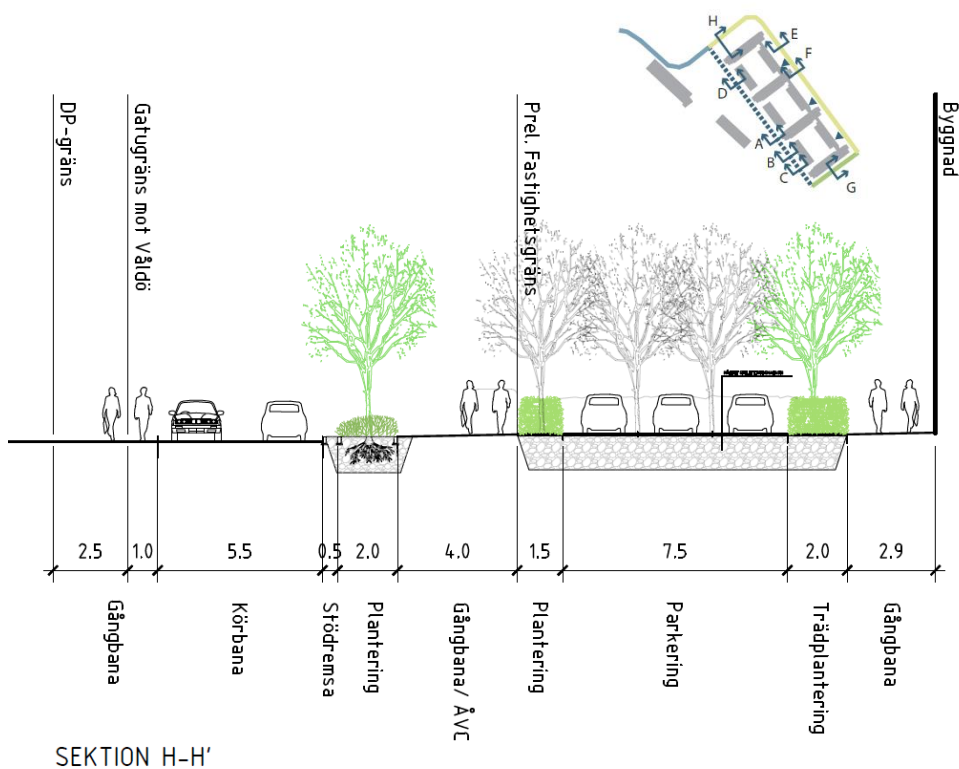
I Figur 22 visas en sektion över Vitsandsgatan med dagvattenhantering i skelettjordsbäddar. Dagvatten från gångbanan kan ledas ytligt till anläggningen via tvärfall. Dagvattnet från anläggningarna ansluts till ny dagvattenledning i Vitsandsgatan.

Tabell 7. Tillgänglig volym i planerad skelettjord och växtbädd längs Vitsandsgatan i norr mot projekt Våldö.

Anläggning	Anläggningstyp	Tvärsnittsarea (m ²)	Längd (m)	Djup (m)	Porositet*	Tillgänglig volym (m ³)	Erf.volym (m ³)
1	Skelettjord	1,8	24,5	0,85	0,3	13	7
		Area (m ²)	Antaget djup ytmagasin (m)	-	Porositet	Tillgänglig volym (m ³)	Erf.volym (m ³)
2	Växtbädd	37,7	0,12		0,3	4	4
		Area vägyta (m ²)	Φ	Åtg.nivå (m)			Erf.volym (m ³)
-	Ingen anläggning	228	0,85	0,02			4
Totalt							15**

*Antagen porositet för luftig skelettjord med kolmakadam.

**Observera att summan skiljer sig något vid jämförelse med Tabell 5. Det beror på att en del av Vitsandsgatans norra del har antagits ledas till anläggning i Vitsandsgatan (mot Nynäsvägen)



Figur 22. Sektion för Vitsandsgatas norra del mot projekt Våldö. Läge för gatutypsektioner är infällt överst till höger. Utklipp från White Arkitekter (2020-12-08).

10.2.3 **Vitsandsstråket, gång- och cykelväg**

Vitsandsstråket utgörs av en anslutningsgata till kvarter V4 och V5 med intilliggande gång- och cykelväg. Den senare löper vidare söderut mot intilliggande detaljplan där den möter det föreslagna nya Teletorget vid Ågesta Broväg. Vitsandsstråkets körbana planeras tillhöra kvartersmark medan gång- och cykelvägen planeras tillhöra allmän platsmark.

Kvartersgatan kommer att skeva norrut mot kvarter V5 för att kunna omhändertas i skelettjordar inom kvartersmarken. Gång- och cykelbanan planeras istället skevas söderut för att omhändertas i trädrad med skelettjord inom allmän platsmark. Trädraden med skelettjord (om ca 2 m i bredd) sträcker sig längs Vitsandsstråkets gång- och cykelväg hela vägen norrifrån till och med det planerade parkområdet i söder. Söder om parkområdet möter GC-vägen en högre liggande naturslänt med bevarandevärda träd. Kantsten kommer att anläggas för att minimera intrånget i slänten. Här kommer dagvattnet att rinna längs kantsten och tas upp i dagvattenbrunn i gång- och cykelvägen som ansluts till dagvattenledning. Söder om brunnen finns möjlighet att nolla kantstenen längs en sträcka där naturslänten är flackare och skapa en yta till vilken dagvatten kan ledas ytligt till ett makadamdike med anslutning till ledningsnät. Brunnen i GC-vägen placeras så att en del av GC-banans dagvatten kan följa kantstenen söderut och nå denna yta.

I Tabell 8 presenteras beräknad tillgänglig volym i planerad skelettjordsbädd samt erforderlig volym beräknad utifrån den yta som kan anslutas till respektive anläggning. I Tabell 8 redovisas ett beräkningsexempel med dimensioner på makadamdiket för att omhänderta vägsträckan som visas i Figur 23. Om dagvatten kan tillåtas rinna ytligt på GC-vägen en längre sträcka än vad som antagits i beräkningen så kan ytan som ansluts direkt på ledningsnät minskas. Då behöver dock anläggningen också göras större. Beräknade ytor till anläggningar inkluderar inte den allra sydligaste delen av GC-vägens sträckning då anläggningar inte ryms i denna sektion på grund av naturslänten.

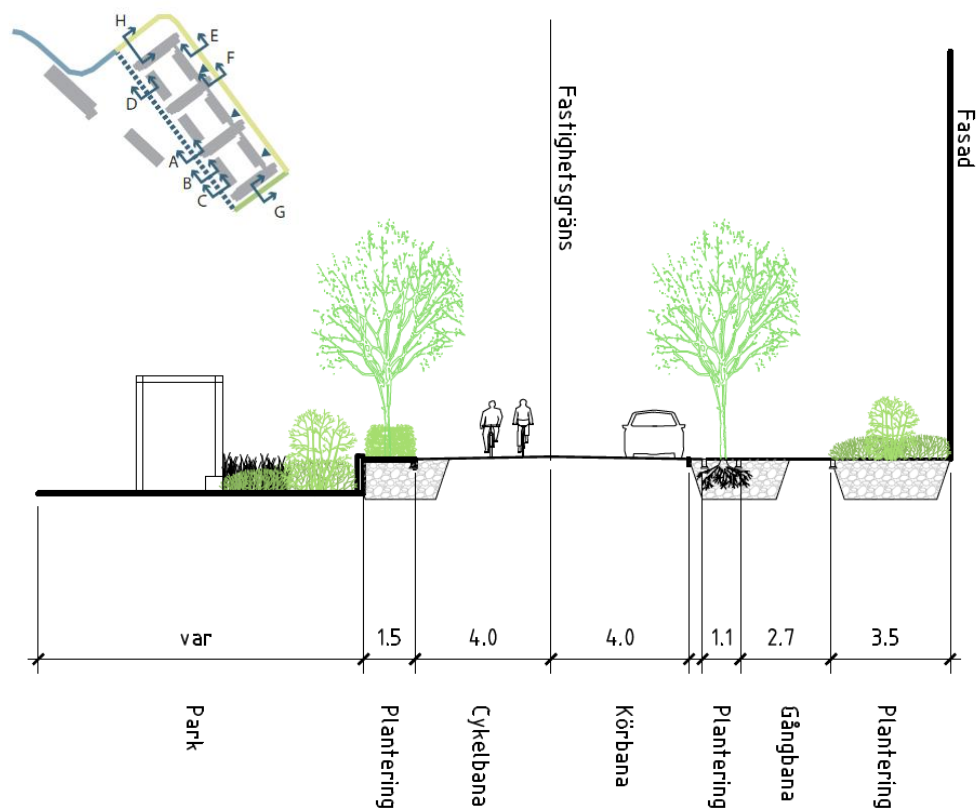


Figur 23. Del av GC-vägen som antagits ledas till makadamdike markerad med svart polygon.

Tabell 8. Tillgänglig volym i planerade skelettjord längs Vitsandsstråkets gång- och cykelväg.

Anläggning	Anläggningstyp	Tvärsnitts- area (m ²)	Längd (m)	Djup (m)	Porositet*	Tillgänglig volym (m ³)	Erf.volym (m ³)
1	Skelettjord	1,4	107	0,85	0,3	45	12
		Area (m ²)	-	Djup (m)	Porositet*	Tillgänglig volym (m ³)	Erf.volym (m ³)
2	Makadamdike	10	-	1,0	0,3	3	3
		Area vägyta (m ²)	φ	Åtg.nivå (m)			Erf.volym (m ³)
-	Ingen anläggning	96	0,85	0,02			2
Totalt							17

*Antagen porositet för luftig skelettjord med kolmakadam.



SEKTION D-D'

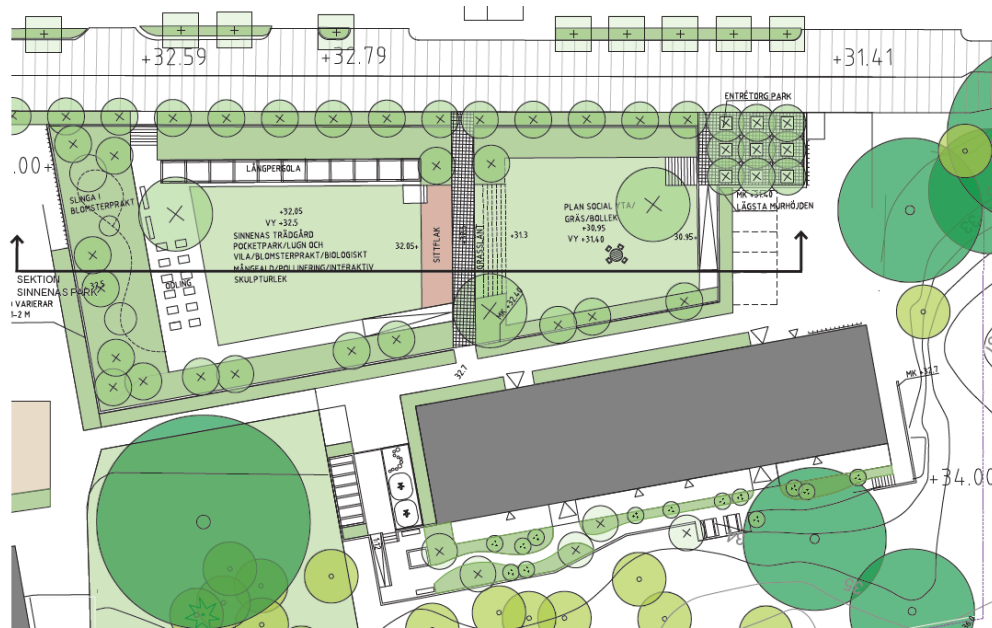
Figur 24. Sektion för Vitsandsstråkets norra del. Läge för gatutypsektioner är infällt överst till höger. Utklipp från White Arkitekter (2020-12-08).



Figur 25. Sektion för Vitsandsstråkets södra del. Läge för gatutypsektioner är infällt överst till höger. Utklipp från White Arkitekter (2020-12-08).

10.2.4 Park med skyfallsyta

För att inte belasta områden nedströms planområdet med tillrinnande vatten vid skyfall behöver skyfallsytor som fångar upp ytligt avrinnande dagvatten skapas inom planområdet (se vidare kapitel 12). Längs Vitsandsstråket planeras parkytor utformas med nedsänkta ytor för att nyttjas för sådan skyfallshantering (Figur 26). Parken utformas med två avskilda rum som vardera har en nedsänkning på ca 0,5 m mot omgivande mark. Beräknad tillgänglig volym för skyfall är ca 600 m³. Parken kommer att utformas med gröna ytor och genomsläppliga material (ej hårdgjord) och kan således hantera sitt eget dagvatten. En tumregel enligt SVOA (n.d) är att en vanlig plan grönyta ska vara lika stor eller dubbelt så stor som avvattningsytan för att kunna ta hand om en nederbördsvolym på 20 mm. Nederbörd som överskrider infiltrationskapaciteten behöver avledas till dagvattenledningen i Vitsandsstråket. Anslutning av dessa ytor till ledningsnätet förutsätter en ny ledningsdragning i Vitsandsstråket och förslagsvis Lokalgata 3b där det ansluter till planerad ledning i Vitsandsgatan. En utvärdering av markens infiltrationskapacitet och eventuellt behov av dränerande lager bör utföras i samband med geotekniska undersökningar.



Figur 26. Illustration Sinnenas park längs Vitsandsstråket. Utklipp från White Arkitekter (Arbetsmaterial 2020-12-11). Observera att norr inte är uppåt i figuren.

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. Förutom standardämnen i StormTac har även kvicksilver och antracen inkluderats i föroreningsberäkningarna, då dessa är av relevans för recipientens miljö kvalitetsnormer. Samtliga ämnen som ingår i kemisk status och som idag överskrider aktuella gränsvärden har dock inte beräknats. Detta beror 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.

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 valda markanvändningskategorin för framtidssituationen inkluderar således rening som bedömts motsvara den dagvattenhantering som föreslås inom detaljplanen. Inga ytterligare reningsanläggningar har lagts till i StormTac. Inom den allmänna platsmarken finns som beskrivits i kapitel 10.1 några ytor där det finns svårigheter att ansluta till dagvattenanläggningar inom detaljplanen. Dessa är dock begränsande och situationen att vissa ytor behöver ansluta direkt till ledningsnät är sannolikt densamma inom de områden där mätningar skett och som ingår i underlaget till StormTacs databas för den valda markanvändningskategorin. De antaganden som gjorts bedöms således vara rimliga.

Den markanvändning och de volymavrinningskoefficienter som använts vid föroreningsberäkningar redovisas i Tabell 9. Antagna volymavrinningskoefficienter är standardvärden från StormTac för respektive markanvändning.

Tabell 9. 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
Totalt		3,56	3,56

11.2

Resultat

I Tabell 10 och Tabell 11 redovisas beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder för befintlig och planerad situation med rening.

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter i dagvatten från utredningsområdet för befintlig och planerad situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med åtgärder
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
Kviksilver (Hg)	µg/l	0,046	0,014
Antracen (ANT)	µg/l	0,0085	0,0073
Suspenderad substans (SS)	µg/l	89 000	26 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,13	0,016

Tabell 11. Beräknade föroreningsmängder i dagvatten för befintlig och planerad situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med åtgärder
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
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00053	0,00011
Antracen (ANT)	kg/år	0,00011	0,000056
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 kvartermark. Större delen av områdets hårdgjorda ytor kommer efter detaljplanläggning att ledas till anläggningar för rening och fördröjning innan anslutning till ledningsnät, vilket innebär en förbättring jämfört med situationen idag då området saknar lokal rening och fördröjning. De ytor som inte kommer att genomgå rening bibehåller sin nuvarande hantering och orsakar därmed varken en försämring eller förbättring avseende föroreningsbelastningen.

12. Hantering av skyfall

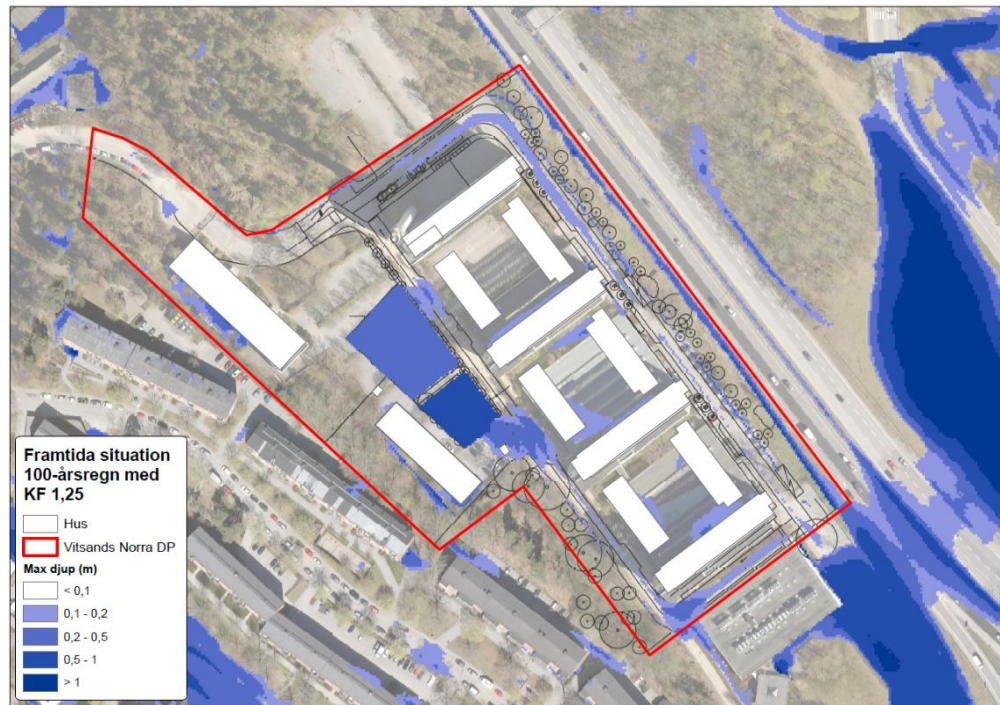
Påverkan av skyfall efter exploatering av endast Vitsand Norra har studerats med en hydraulisk modell (Ramboll 2021). I modellen antas bara Vitsand Norra bebyggas, medan förhållanden vid Vitsand Södra, Mårbacka och Karlsviks Strand

är oförändrade jämfört med nuläget. Gång- och cykeltunnel under Östmarksgatan är fortfarande öppen i detta scenario.

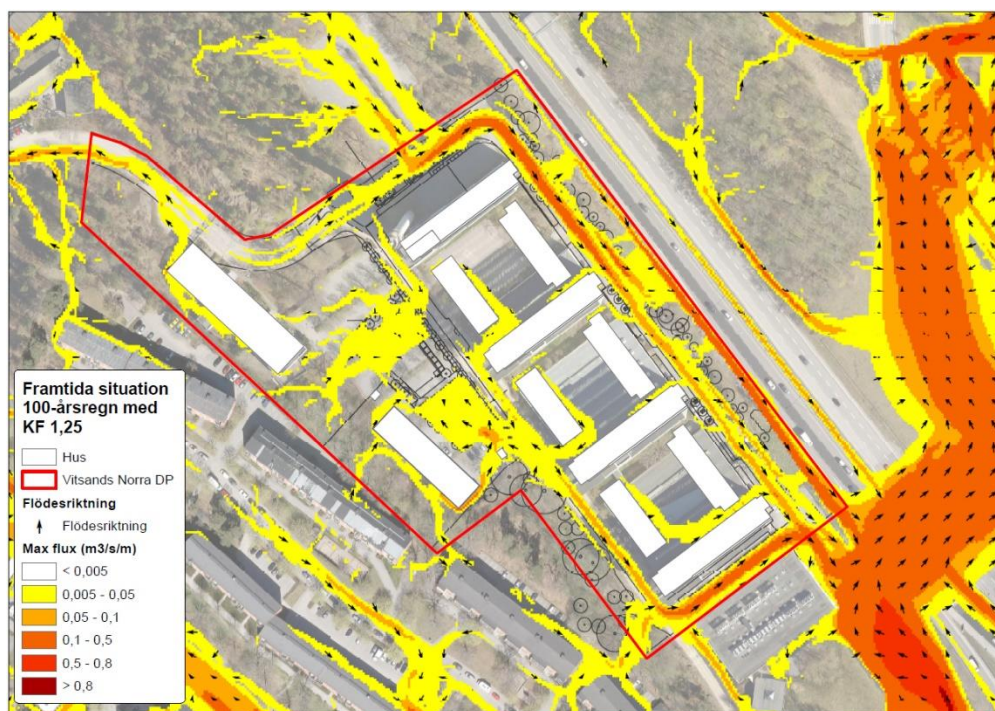
Modellen inkluderar skyfallsåtgärder som föreslagits i skyfallsutredningen, dvs skyfallsstyr i parken samt föreslagen höjdsättning. Höjdsättningen som använts vid genomförd simulering föreslår att Vitsandsstråket enkelskevats mot skyfallsstyrarna. Enligt senaste förslag på höjdsättning planeras Vitsandsstråket 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 skyfallshanteringen. I modellen studeras skyfall med hjälp av ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll, arbetsmaterial 2020).

I Figur 27 och Figur 28 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 27. 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 28. 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

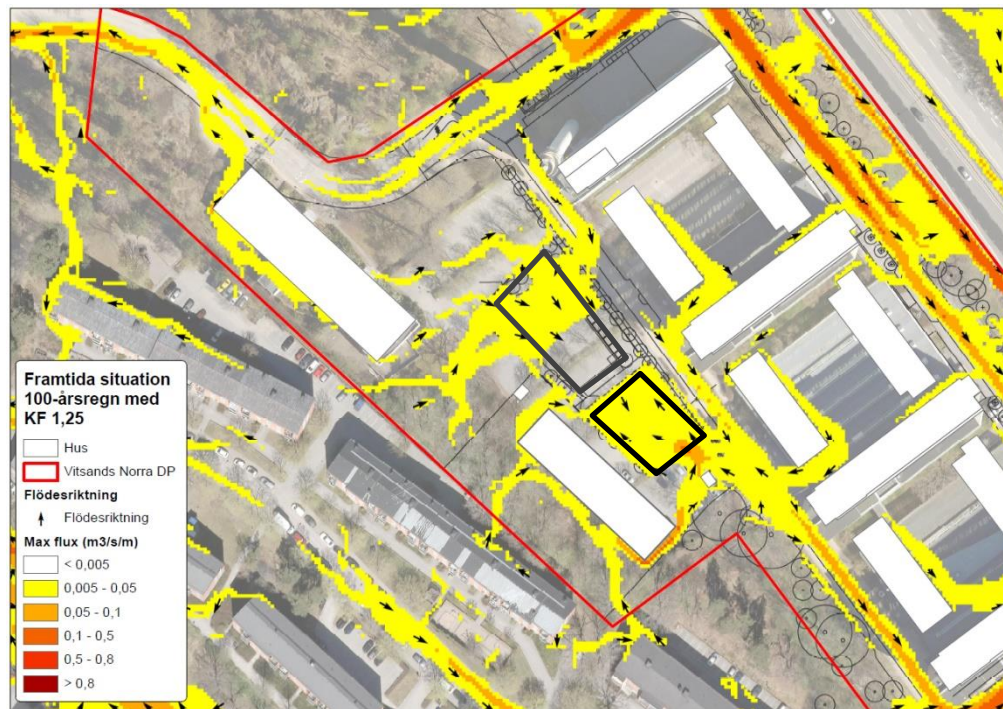
Då utrymmet för gröna vistelseytor inom området är begränsat behöver skyfallsytorna som planeras i parkytan intill kvarter V4 gestaltas som multifunktionella ytor med god tillgänglighet. För att hantera stora volymer vid skyfall behöver ytorna vid kvarter V4 göras nedsänkta och vattnet måste kunna avledas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

Skyfallsytorna har utformats på så sätt att de tillsammans håller 650m³ och att djupet upp till tröskeln inte är högre än 0,5m. Utformning och lokalisering av ytor för skyfallshantering redovisas i Figur 26. 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 29 redovisas flödesvägar till skyfallsytor vid ett 100-årsregn och maximalt vattendjup redovisas i Figur 30.

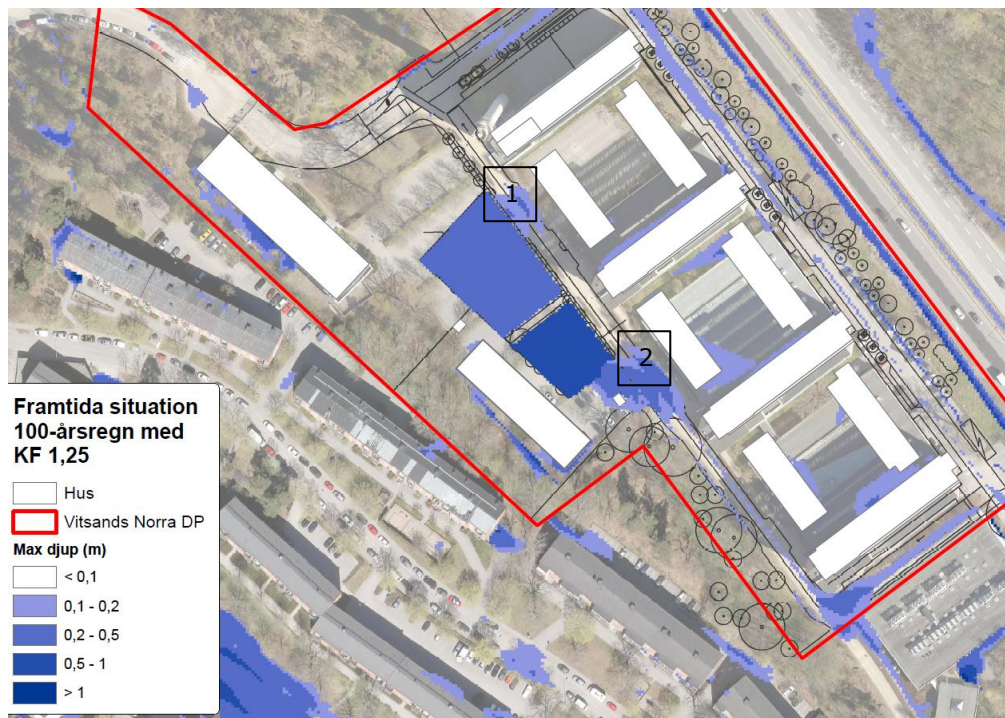
Det är främst kvartersmark inom V4 samt norra delen av V5 och Vitsandsstråket som rinner till parkytan. Det beräknas stå 510 m³ vatten inom norra skyfallsytan och 140 m³ inom den södra, vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Totalt står det då 650 m³ inom parken.

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 projektering såvida det inte säkerställs att utflödet inte ökar.



Figur 29. Flödesvägar till skyfallsytor. Skyfallsytorna är markerade med svarta polygoner. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.



Figur 30. 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 30. 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 31. 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 31) 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 m³ 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 31. Beräknad skillnad i vattendjup (m) mellan befintlig och framtida situation. Ortofoto 2016, Stockholms stads WMS-tjänst.

13. Slutsatser

Den planerade ombyggnationen av Vitsand Norra 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 gaturummet genomgår rening och fördröjning i trädtrader med skelettjord, växtbäddar och makadamdiken innan anslutning sker till ledningsnät. För att säkerställa att hela gatuutrymmet i Vitsandsgatan kan ledas till en anläggning för rening behöver dock brunnspacering studeras i detalj. En del av Vitsandsgatan i söder, vid planerad provisorisk vändplan där planområdet möter angränsande detaljplan, kommer dock inte att genomgå rening inom Vitsand Norra. Detsamma gäller en del av Vitsandsstråkets gång- och cykelväg. 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. Åtgärdsnivån baseras på beräkningar som visar att anläggningar som kan magasinera motsvarande 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor kan minska föroreningsbelastningen från dagvattnet med 70-80 %, vilket krävs för att miljökvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster ska kunna uppnås. Att uppfylla åtgärdsnivån är således ett sätt att i detaljplaner visa att såväl lagkrav som målen i Stockholms stads dagvattenstrategi uppfylls, samtidigt som robusta dagvattensystem skapas.

Inom större delen av detaljplaneområdet uppfylls åtgärdsnivån, både avseende teknisk lösning och dimensionering. De föreslagna trädraderna med skelettjord innebär en långtgående rening med god avskiljning av såväl partikelbundna som lösta föroreningar. Mindre ytor inom detaljplanen kommer dock inte kunna renas inom densamma utan kommer behöva anslutas direkt på ledningsnät. Dessa ytor behåller således sin nuvarande dagvattenhantering och orsakar därmed varken en förbättring eller en försämring avseende föroreningsbelastningen från området. Sett till detaljplanområdet som en helhet beräknas dock föroreningsbelastningen från området minska. 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 kvartermark. Det innebär en förbättring för området vars dagvatten idag avleds mot recipienten utan lokal rening och fördröjning. Detaljplanen bedöms således inte äventyra möjligheterna att uppfylla recipientens miljökvalitetsnormer, utan istället bidra positivt till arbetet med att uppfylla dessa. Även de övriga ämnen som kan finnas i dagvatten och som ingår i kemisk status men som inte har kvantifierats i beräkningsmodellen StormTac bedöms sannolikt minska jämfört med befintlig situation baserat på den minskning som kan ses för samtliga beräknade ämnen.

Hårdgörningsgraden minskar något för framtida situation jämfört med befintlig vilket medför ett minskat flöde från den del av detaljplanen som planeras utgöras av allmän platsmark. Med åtgärder minskar flödet ytterligare.

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 separat 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 behöver läggas på en nivå med marginal till dämningnivåer inom området vid skyfall. För detaljer hänvisas till skyfallsutredningen för Vitsand Norra.

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. För mer detaljerad information om ledningssystemets utformning samt en mer djupgående beskrivning av skyfallslösningar och dess placering hänvisas till dessa studier.

15. Summering för hela detaljplaneområdet

I Figur 32 och Bilaga 2 visas en översikt över planerad dagvattenhantering inom detaljplaneområdet i sin helhet. Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering tillämpas inom såväl allmän platsmark som kvartersmark, vilket innebär att ytor har skapats för rening och fördröjning nära källan. Inom kvartersmarken planeras dagvattnet omhändertas i skelettjordar och planeringar, och på bostadsgårdar på bjälklag planeras genomsläpplig beläggning med underliggande magasin i poröst lager. Magasinet ansluter därefter till dagvattenledning. Inom allmän platsmark omhändertas dagvattnet från vägytor i skelettjordar och växtbäddar samt i makadamdike. På några håll inom allmän platsmark kommer avsteg från åtgärdsnivån sannolikt att behöva göras, då dessa ytor inte kan ledas till en anläggning inom detaljplanen. Det rör sig dock om förhållandevis små ytor.



Figur 32. Dagvattenhantering i Vitsand Norra i form av skelettjordar, växtbädd och makadamdike. Skalan i figuren gäller ej.

I Tabell 12 redovisas en sammanställning av beräknade dimensionerande flöden från planområdet. Tabellen visar att flödet minskar 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 jämfört med befintlig situation.

Föroreningsberäkningarna som utförts för hela planområdet (kapitel 11) visar att såväl föreningshalter som föroreningsmängder kommer att minska till följd av detaljplanens genomförande. Fosforbelastningen beräknas minska från ca 2,8 kg/år till ca 1,0 kg/år, vilket motsvarar en minskning om ca 64 %. I framtaget underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken (WRS AB och Naturvatten i Roslagen AB, 2017) har åtgärdsbetinget för fosfor beräknats till 30% för landbaserade källor, något som alltså detaljplanen beräknas leva upp till med marginal. Mot bakgrund av detta bedöms detaljplanen inte påverka möjligheten att uppnå MKN negativt.

Sammantaget innebär genomförandet av detaljplanen att dagvattenhanteringen inom detaljplanen förbättras genom att anläggningar för rening och fördröjning anläggs för ytor, från vilka dagvattnet idag når recipienten Drevviken utan föregående lokalt omhändertagande av dagvatten.

Tabell 12. 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	<u>Kvartersmark</u>					
	Reducerad area (ha)	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
	Flöde (l/s)	355	356	445	159	255
	<u>Allmän platsmark</u>					
	Reducerad area (ha)	0,64	0,5	0,5	0,5	0,5
	Flöde (l/s)	146	106	132	47	76
	<u>Hela planområdet</u>					
	Reducerad area (ha)	2,22	2,02	2,02	2,02	2,02
	Flöde (l/s)	501	462	577	206	331
20-årsregn	<u>Kvartersmark</u>					
	Reducerad area (ha)	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
	Flöde (l/s)	446	448	561	264	397
	<u>Allmän platsmark</u>					
	Reducerad area (ha)	0,64	0,5	0,5	0,5	0,5
	Flöde (l/s)	184	133	166	78	118
	<u>Hela planområdet</u>					
	Reducerad area (ha)	2,22	2,02	2,02	2,02	2,02
	Flöde (l/s)	630	581	727	342	515

Referenser

Ramboll (2021). Skyfallsutredning Vitsand Norra, granskningshandling, 2021-01-22

StormTac (2020). Guide – StormTac Web, senast uppdaterad 2020-12-16.

Structor (2015). Miljöteknisk markundersökning – Burmanstorp 1, 2015-05-22.

Stockholms stad m.fl. (2021). Drevviken – Lokalt åtgärdsprogram, Dnr: 2018-16547, slutversion februari 2021.

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 (2020). Anläggningsbeskrivning – infiltration i grönyta.
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf>

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.