

# Dagvattenutredning Norra Folkparksvägen

Fullständig dagvattenutredning  
Steg 1–3

[stockholm.se](https://stockholm.se)

|                                      |                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Uppdragsnr: 107 23 27                | Dagvattenutredning<br>Norra Folkparksvägen<br>Steg 1–3 |
| Daterad: 2021-11-10                  |                                                        |
| Reviderad:                           |                                                        |
| Handläggare: C. Edström, J. Lundberg |                                                        |

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING NORRA FOLKPARKSVÄGEN, STEG 1–3

#### KONSULT/KONTAKT

Norconsult AB  
VA-teknik Stockholm  
Hantverkargatan 5K  
112 21 Stockholm  
+46 10 141 80 00  
556405–3964  
[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)  
[marta.juhlen@norconsult.com](mailto:marta.juhlen@norconsult.com)

Norconsult 

#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret miljö och teknik  
Johanna Stjernström





**Uppdragsgivare:** Stockholms Stad Exploateringskontoret Miljö & teknik  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Johanna Stjernström  
**Konsult:** Norconsult AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm  
**Uppdragsledare:** Marta Juhlén  
**Biträdande  
uppdragsledare/handläggare:** Jenny Lundberg  
**Handläggare:** Martin Rosén  
**Biträdande handläggare:** Carl Edström  
**Kvalitetsgranskare:** Zanna Sefane

| 1       | 2021-11-10 | Fullständig dagvattenutredning | C.E & J.L | Z.S      | M.J     |
|---------|------------|--------------------------------|-----------|----------|---------|
| 0.01    | 2021-10-22 | Granskningshandling            | C.E & J.L | Z.S      | M.J     |
| Version | Datum      | Beskrivning                    | Upprättat | Granskat | Godkänt |

## ► Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad utrett förutsättningar och möjligheter för en hållbar dagvattenhanteringen för detaljplanen Norra Folkparksvägen. Dagvattenutredningen omfattar ett utredningsområde på 5,5 ha som inkluderar planområdet samt angränsande områden. Utredningsområdet erhöles från Stockholms stad. Den planerade bebyggelsen inom planområdets kvartersmark utgörs av en byggnation av 170 bostäder och 200–300 arbetsplatser i kontor och hotell fördelat på fyra kvarter. Inom den allmänna platsmarken planeras gång- och cykelväg att breddas.

Utredningen följer Stockholms stads och Stockholm Vatten och Avfalls arbetsmetodik för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. Denna utredning redovisar förutsättningar från steg 1, 2, och 3 och syftar till att redogöra förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet för allmän platsmark och kvartersmark, samt översiktligt redovisa flöden, fördröjning och reningsbehov. Norconsult har utrett allmän platsmark och har erhållit dagvattenutredningar för kvartersmark som sammanställts.

Utredningen visar att flödena från utredningsområdet i framtiden beräknas öka med 5 procent, från 422 l/s vid befintlig situation till 443 l/s efter fördröjning med föreslagna dagvattenåtgärder vid ett 10-årsregn exklusive klimatkfaktor. Vid tillämpandet av en klimatkfaktor för framtida situation förväntas flödet öka ytterligare men då fullständiga flödesberäkningar saknas går detta ej att redovisa.

Samtliga områden inom kvartersmarken redovisar föreslagna dagvattenanläggningar med fördröjning som uppfyller kravet på omhändertagande av 20 mm regndjup enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. För allmän platsmark bedöms åtgärdsnivån inte behöva uppnås med motiveringen att kostnaden för anläggningar för rening av dagvatten inte anses vara motiverbar då föroreningsbelastningen vid planerad situation beräknas få en marginell ökning.

En sammanställning av den totala föroreningsmängden för hela utredningsområdet (allmän platsmark och kvartersmark) visar att föroreningsmängden för bly, nickel och suspenderat material beräknas minska efter rening i dagvattenåtgärder medan övriga beräknas öka vid planerad situation. Då dagvattnet leds till ett kombinerat ledningsnät bedöms det att fokus främst bör ligga på fördröjning och att en något ökad föroreningsbelastning troligtvis inte kommer ha en negativ påverkan på recipienten. Detta då den beräknade föroreningsbelastningen från utredningsområdet bedöms vara försumbar i förhållande till den totala föroreningsbelastningen som belastar recipienten Strömmen.

Då det kombinerade ledningsnätet redan i dagsläget lider av en kapacitetsbrist enligt SVOA kan det finnas behov av fördröjningsåtgärder för att minska belastningen på ledningsnätet. Om fördröjning inom allmän platsmark anses vara nödvändig bedöms det finnas möjlighet till fördröjning i form av makadammagasin under GC-vägen.

## Innehållsförteckning

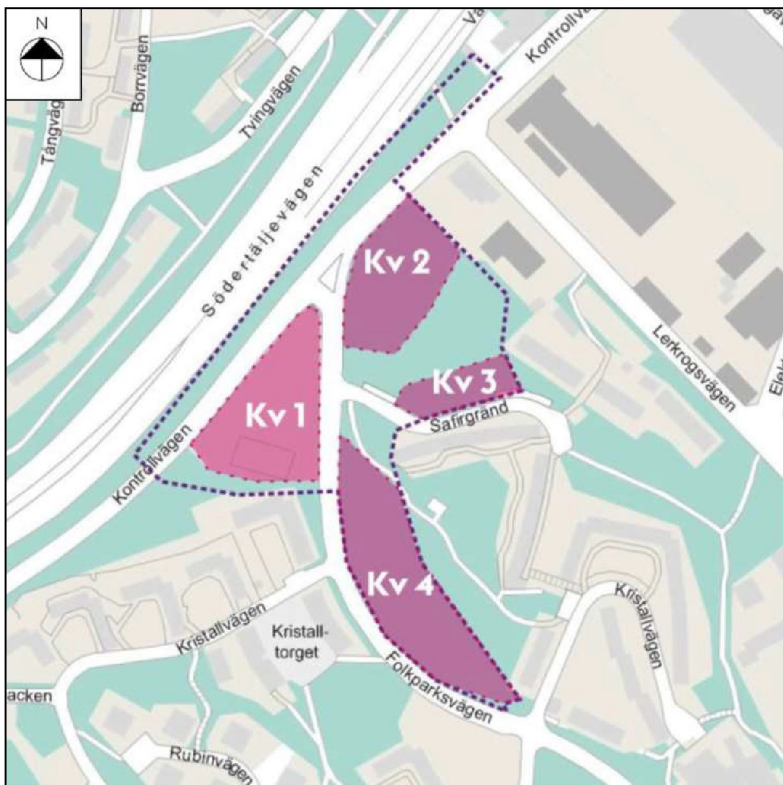
|          |                                                                                   |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                                                  | <b>7</b>  |
| 1.1      | Syfte                                                                             | 10        |
| 1.2      | Underlag och tidigare utredningar                                                 | 11        |
| 1.3      | Riktlinjer för dagvattenhantering                                                 | 11        |
| 1.3.1    | <i>Dagvattenstrategi</i>                                                          | 12        |
| 1.3.2    | <i>Åtgärdsnivå</i>                                                                | 12        |
| 1.3.3    | <i>Dimensionsförutsättningar</i>                                                  | 13        |
| <b>2</b> | <b>Områdesbeskrivning</b>                                                         | <b>14</b> |
| 2.1      | Recipienter                                                                       | 14        |
| 2.1.1    | <i>Mälaren-Årstaviken</i>                                                         | 16        |
| 2.1.2    | <i>Strömmen</i>                                                                   | 16        |
| 2.1.3    | <i>Vattenskyddsområde</i>                                                         | 16        |
| 2.1.4    | <i>Markavvattningsföretag och vattendomar</i>                                     | 16        |
| 2.1.5    | <i>Lokala åtgärdsprogram (LÅP)</i>                                                | 16        |
| 2.2      | Markförutsättningar                                                               | 17        |
| 2.2.1    | <i>Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar</i>                             | 17        |
| 2.2.2    | <i>Förorenade områden</i>                                                         | 19        |
| 2.3      | Befintlig och planerad markanvändning                                             | 20        |
| 2.3.1    | <i>Befintlig markanvändning</i>                                                   | 20        |
| 2.3.2    | <i>Planerad markanvändning</i>                                                    | 21        |
| <b>3</b> | <b>Avrinningsområden och avvattningsvägar</b>                                     | <b>24</b> |
| 3.1      | Ytliga avrinningsområden                                                          | 24        |
| 3.2      | Tekniska avrinningsområden                                                        | 27        |
| 3.3      | Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet                            | 28        |
| <b>4</b> | <b>Dagvattenhantering allmän platsmark</b>                                        | <b>29</b> |
| 4.1      | Befintliga dagvattenflöden                                                        | 30        |
| 4.2      | Framtida dagvattenflöden                                                          | 31        |
| 4.3      | Fördröjning enligt åtgärdsnivån                                                   | 31        |
| 4.4      | Föroreningsberäkningar                                                            | 32        |
| 4.5      | Föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark                               | 34        |
| 4.6      | Slutsatser för dagvattenhantering inom allmän platsmark                           | 36        |
| <b>5</b> | <b>Dagvattenhantering kvartersmark</b>                                            | <b>37</b> |
| 5.1      | Osäkerheter dagvattenutredningar kvartersmark                                     | 38        |
| 5.2      | Dagvattenflöden, erforderliga fördröjningsvolym och föreslagen dagvattenhantering | 38        |
| 5.3      | Föroreningsbelastning kvartersmark                                                | 40        |
| 5.3.1    | <i>Kvarter 1 – Stockholms hem</i>                                                 | 40        |

|          |                                                                                   |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.2    | Kvarter 2 – Skanska                                                               | 41        |
| 5.3.3    | Kvarter 3                                                                         | 42        |
| 5.3.4    | Kvarter 4                                                                         | 43        |
| 5.3.5    | Sammanfattning av föroreningsberäkningar                                          | 44        |
| 5.4      | Slutsatser dagvattenutredningar kvartersmark                                      | 45        |
| <b>6</b> | <b>Översvämningsrisker</b>                                                        | <b>46</b> |
| 6.1      | Instängda områden och översvämningsutbredning befintlig situation                 | 46        |
| 6.2      | Skyfall framtida situation och föreslagna åtgärder och skyfall framtida situation | 47        |
| <b>7</b> | <b>Slutsats och summering av föreslagen dagvattenhantering</b>                    | <b>50</b> |
| <b>8</b> | <b>Referenser</b>                                                                 | <b>52</b> |

**Bilaga 1 Befintlig dagvattenhantering****Bilaga 2 Föreslagen dagvattenhantering**

# 1 Inledning

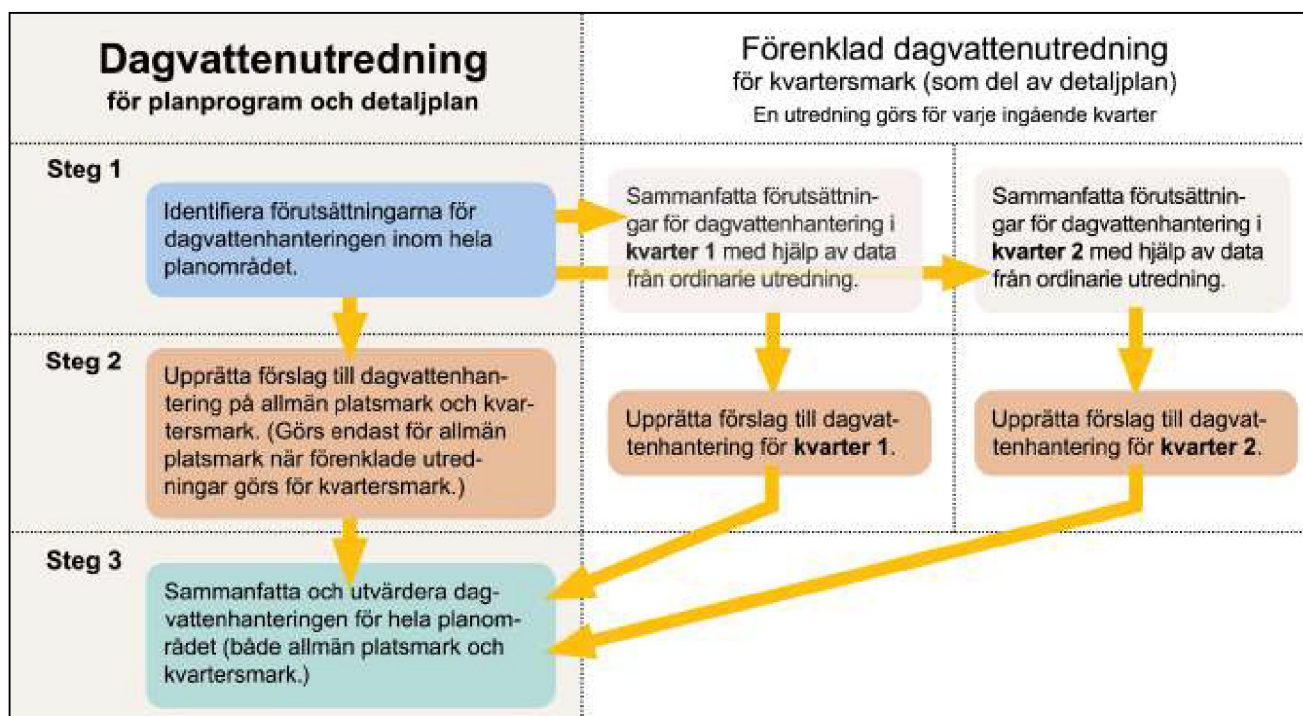
Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Norra Folkparksvägen, del av Västberga 1:1. Detaljplanen omfattar fyra olika kvarter som tillsammans syftar till att möjliggöra ca 170 bostäder och 200–300 arbetsplatser i kontor och hotell. Figur 1 visar planområdets utformning med placering av de fyra kvarteren.



Figur 1. Planområdet Norra Folkparksvägen, del av Västberga 1:1 markerad med streckad linje och de fyra kvarterens placering



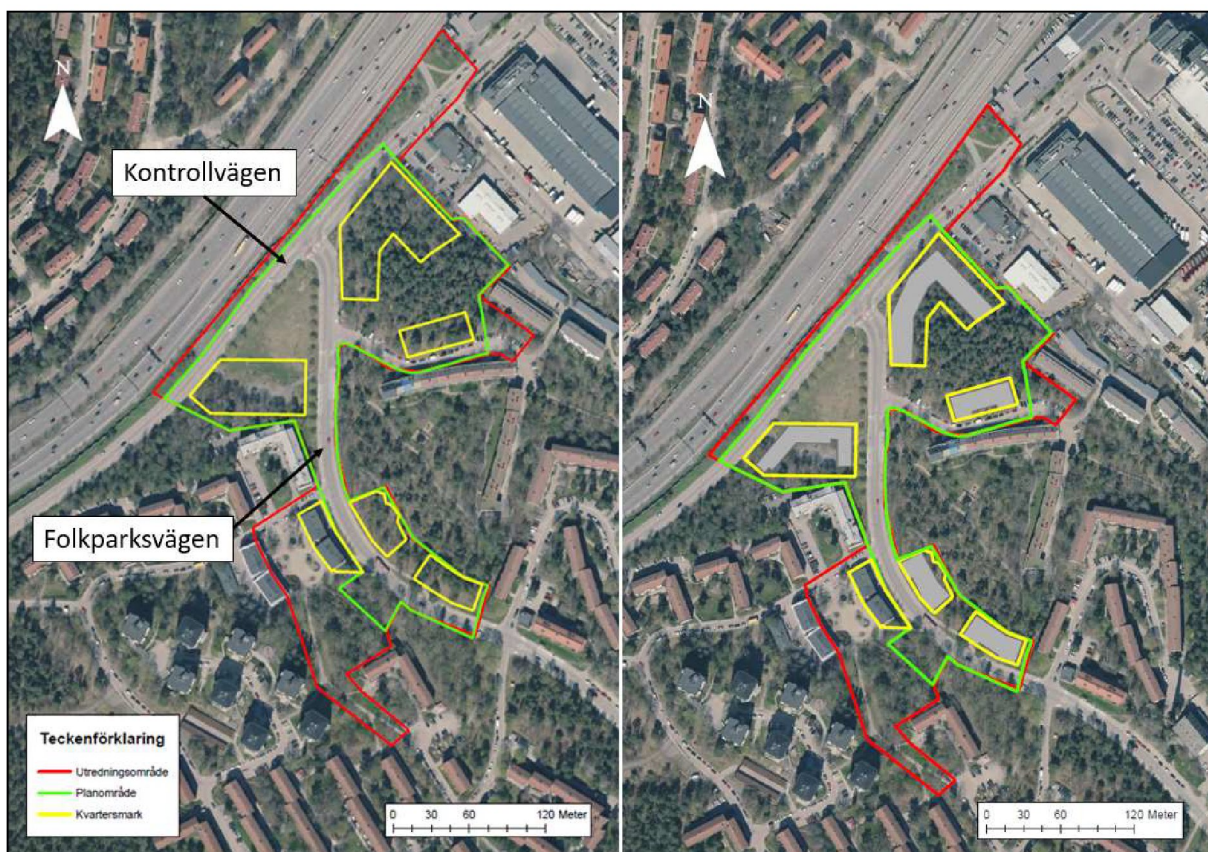
Utredningen följer Stockholms stad och Stockholm Vatten och Avfalls arbetsmetodik för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan enligt Figur 2, (Stockholm Vatten och Avfall, 2019). Denna rapport innehåller sammantaget steg 1–3 för hela planområdet, där steg 3 innebär sammanfattning och utvärdering av föreslagen dagvattenhantering för både kvartersmark och allmän platsmark. Som grund för den översiktliga utvärderingen av dagvattenhanteringen ligger förenklade utredningar som gjorts för enskilt kvarter.



Figur 2. Arbetsmetodik för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan enligt Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27

Dagvattenutredningen omfattar ett utredningsområde på 5,5 ha som inkluderar planområdet samt angränsande områden. Utredningsområde och planområde har utformats av och mottagits från Stockholms stad. Utredningen utgår därmed ifrån utredningsområdet.

Figur 3 visar utredningsområdets utformning inom röd markering med befintlig och planerad markanvändning samt planområdesgräns och gränser för kvartersmark.

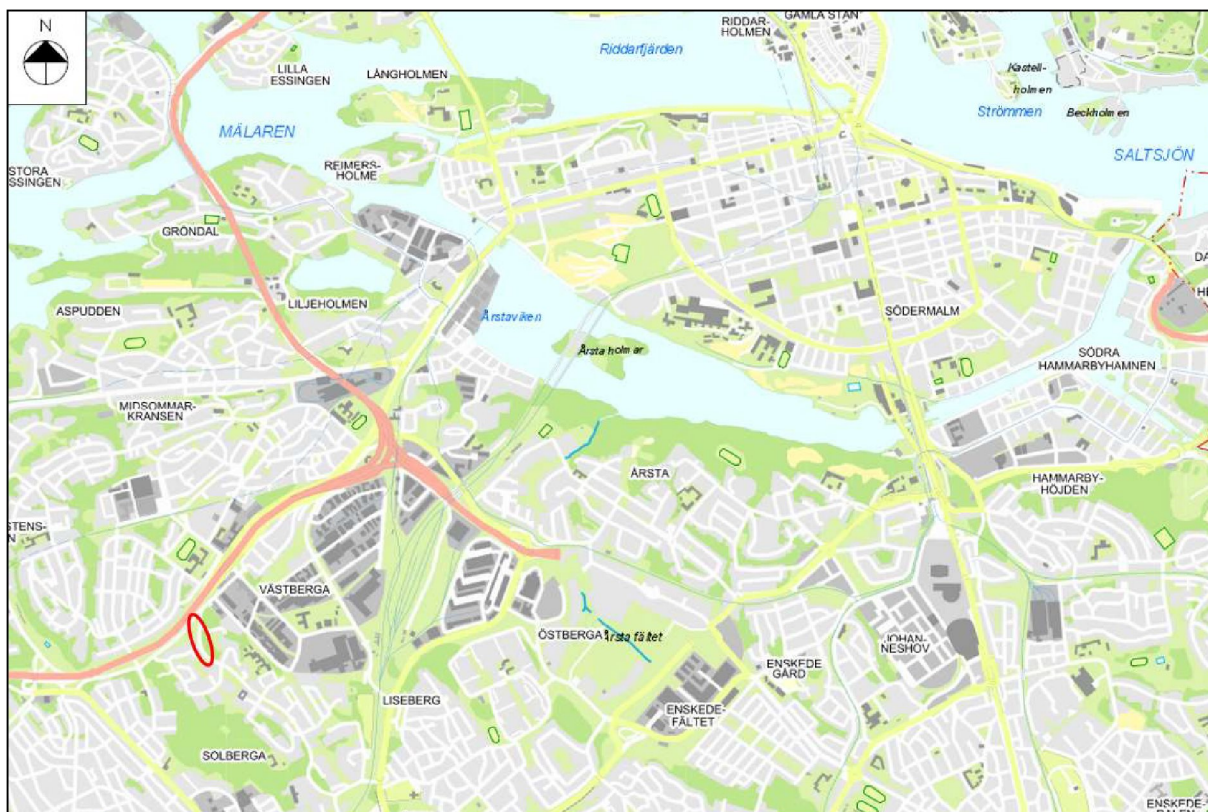


Figur 3. Bilden till vänster redovisar befintlig markanvändning inom utredningsområdet i röd markering samt planområdesgräns i grönt och kvartersmark i gult. Gråa områden i bilden till höger markerar ett tidigt preliminärt förslag till planerad bebyggelse

Inom detaljplanen föreslås ny bebyggelse på tre platser längs med norra Folkparksvägen som syftar till att möjliggöra cirka 170 bostäder och 200–300 arbetsplatser i kontor och hotell. Ambitionen är att omvandla området till en mer levande stadsmiljö samtidigt som viktiga trafikfunktioner bibehålls (Stockholms stad, 2021).



Figur 4 visar planområdets ungefärliga placering.



Figur 4. Planområdets ungefärliga placering markerat med röd oval (Stockholms stad, 2021a)

## 1.1 Syfte

Syftet med utredningen var att sammanfatta och utvärdera dagvattenhanteringen i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi för hela planområdet, det vill säga för både allmän platsmark och kvartersmark. För allmän platsmark har förslag för dagvattenhantering tagits fram, medan för kvartersmark sammanfattades föreslagen dagvattenhantering från byggaktörernas separata dagvattenutredningar.



## 1.2 Underlag och tidigare utredningar

I detta uppdrag har projektspecifika rapporter tillsammans med ritningar och resultat från olika analyser som ses i Tabell 1 använts. Parallellt med denna utredning har även en skyfallsutredning utförts av Norconsult AB. Skyfallsutredningen har också sammanställts och använts som underlag för den här dagvattenutredningen.

Tabell 1. Underlag som använts i utredningen

| Namn                                                             | Källa                      | Datum                         |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Grundkarta, i dwg                                                | Stockholms stad            | Uttagen ur databas 2020-12-22 |
| Planområde, utredningsområde, kvartersmark och fotavtryck, i dwg | Stockholms stad            | Mottagen 2021-04-07           |
| Gatuprojektering T-31-P-001, i dwg                               | Structor Mark Stockholm AB | Mottagen 2021-09-09           |
| PM Geoteknik, i PDF                                              | SWECO                      | Daterad 2020-12-11            |
| PM Hydrogeologi, i PDF                                           | SWECO                      | Daterad 2020-12-11            |
| Utdrag LÅP Årstaviken-Kontrollvägen, kontorsremiss 2019, i PDF   | Stockholms stad            | Daterad 2019                  |
| PM Skyfallsanalys Norra Folkparksvägen, i PDF                    | Norconsult AB              | Daterad 2021-11-08            |

De erhållna dagvattenutredningarna för kvartersmark inom planområdet som sammanställs i den här utredningen redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Dagvattenutredningar för kvartersmark som sammanställs i denna rapport

| Namn                                                     | Konsult | Datum      |
|----------------------------------------------------------|---------|------------|
| Dagvattenutredning, Kvartersmark Skarabén                | WSP     | 2021-10-01 |
| Dagvattenutredning, Skanska Norra Folkparksvägen         | WSP     | 2021-08-31 |
| Dagvattenutredning, Norra Folkparksvägen – Viktor Hanson | WSP     | 2021-09-24 |

## 1.3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27. Vidare följs Stockholms stads (2015) dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå (Stockholms stad, 2016).

### 1.3.1 Dagvattenstrategi

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi antagen 2015 finns fyra huvudsakliga mål för en hållbar dagvattenhantering. Dessa är:

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd. För att nå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska omhändertas lokalt på kvartersmark och allmän platsmark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avrinning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
- *Resurs- och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att uppnå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

### 1.3.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stad (2016) har en åtgärdsnivå som ska tillämpas för dagvattenhantering vid all ny- och större ombyggnation för att möta lagkraven för rening och skapa robusta dagvattensystem. Åtgärdsnivån innebär att system för fördröjning ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation.

För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m eller en volym som ska avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att dessa åtgärder kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 procent vilket behövs för att kunna följa miljö kvalitetsnormerna.

Stockholm Vatten och Avfall (2021) anger att grundregeln är att dagvattenhanteringen ska utvecklas i en hållbar riktning, antingen genom tillämpning av åtgärdsnivån eller genom att stadens dagvattenstrategi tillämpas. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt Stockholms stad.

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslutstaganden och de ovan nämnda avvägningarna har staden presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Exempel på projekt där åtgärdsnivån ska tillämpas är byggnation av ny gårdsbyggnad, nybyggnation på hårdgjord mark samt återuppbyggnad efter rivning. Breddning av gång- och cykelvägar klassas som projekt där tillämpningen av åtgärdsnivån bör prövas från fall till fall då det ofta är brist på utrymme. Åtgärdsnivån ska då tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet.

Påbyggnad av våning på befintlig byggnad samt ombyggnader av gator och vägar bedöms av Stockholms stad vara projekt där åtgärdsnivån inte behöver tillämpas.

### 1.3.3 Dimensionsförutsättningar

Dagvattenutredningen följer branschstandard P110 av Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2016). Flöden beräknas för ett regn med 10 års återkomsttid utan klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan (2019) och för regn med 5- samt 20 års återkomsttid för tät bostadsbebyggelse enligt Tabell 3 från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). De beräknade flödena vid dimensionerande regn med 5- och 20-års återkomsttid redovisas även med klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista (Stockholm Vatten och Avfall, 2019). Fördröjningsåtgärder dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum på 20 mm.

Tabell 3. Utdrag från P110 s.40, minimikrav vid dimensioner av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016)

| Nya duplikatsystem         | VA-huvudmannens ansvar                  |                                        | Kommunens ansvar                                          |
|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                            | Återkomsttid för regn vid fylld ledning | Återkomsttid för trycklinje i marknivå | Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader |
| Gles bostadsbebyggelse     | 2                                       | 10                                     | > 100 år                                                  |
| Tät bostadsbebyggelse      | 5                                       | 20                                     | > 100 år                                                  |
| Centrum- och affärsområden | 10                                      | 30                                     | > 100 år                                                  |

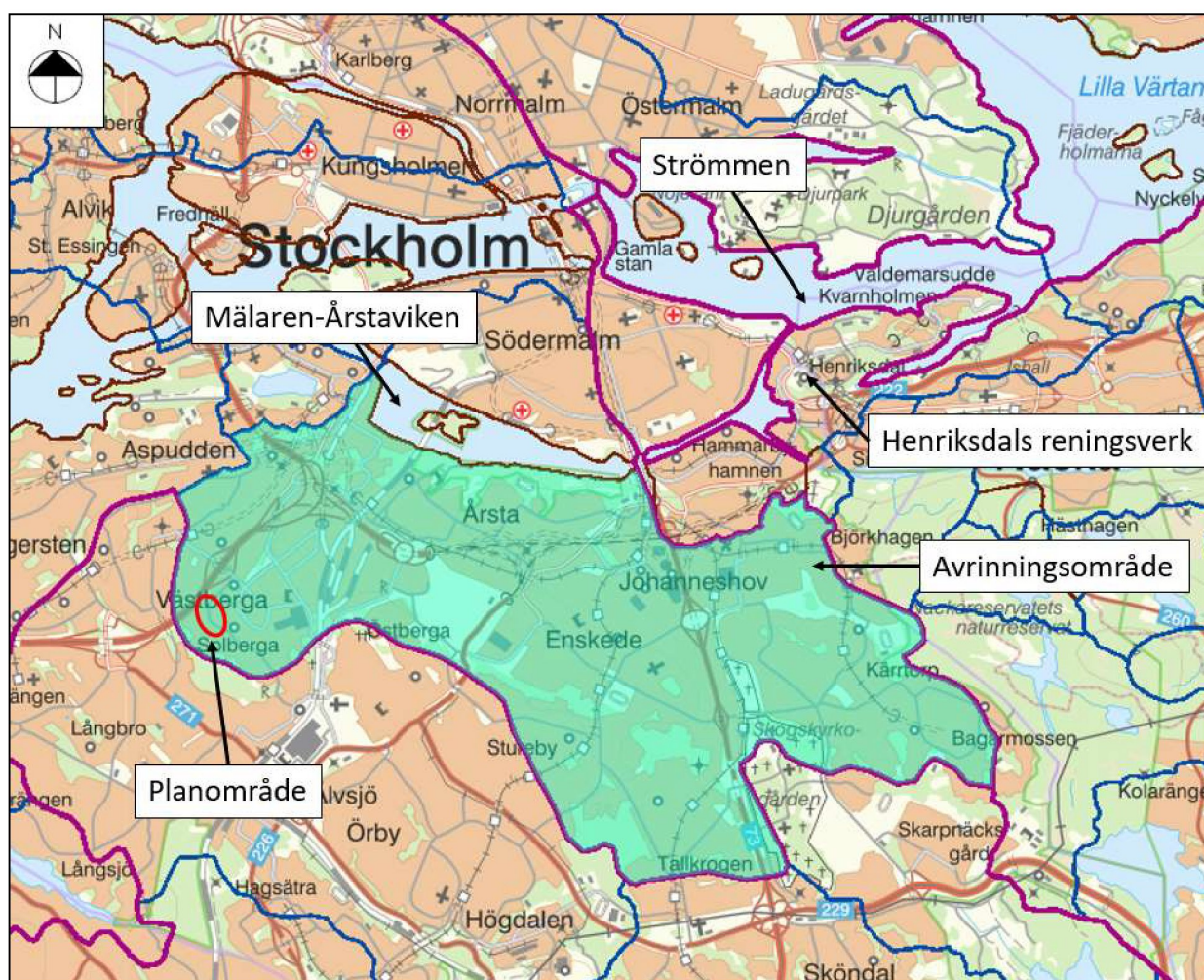


## 2 Områdesbeskrivning

I följande avsnitt ges en beskrivning av förutsättningar i form av aktuell recipient, lokala åtgärdsprogram och markförhållanden.

### 2.1 Recipienter

I Figur 5 visas det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Årstaviken där planområdet ligger i avrinningsområdets västra del (VISS, 2021). Mälaren-Årstaviken (WA51082544) omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN) som anger kraven för den ekologiska och kemiska statusen vid en viss tidpunkt för recipienter enligt vattendirektivet. Målsättningen är att uppnå vattenkvalitet av god status i hela EU. Ett krav är att exploateringen inte får medföra att recipienternas status försämras.

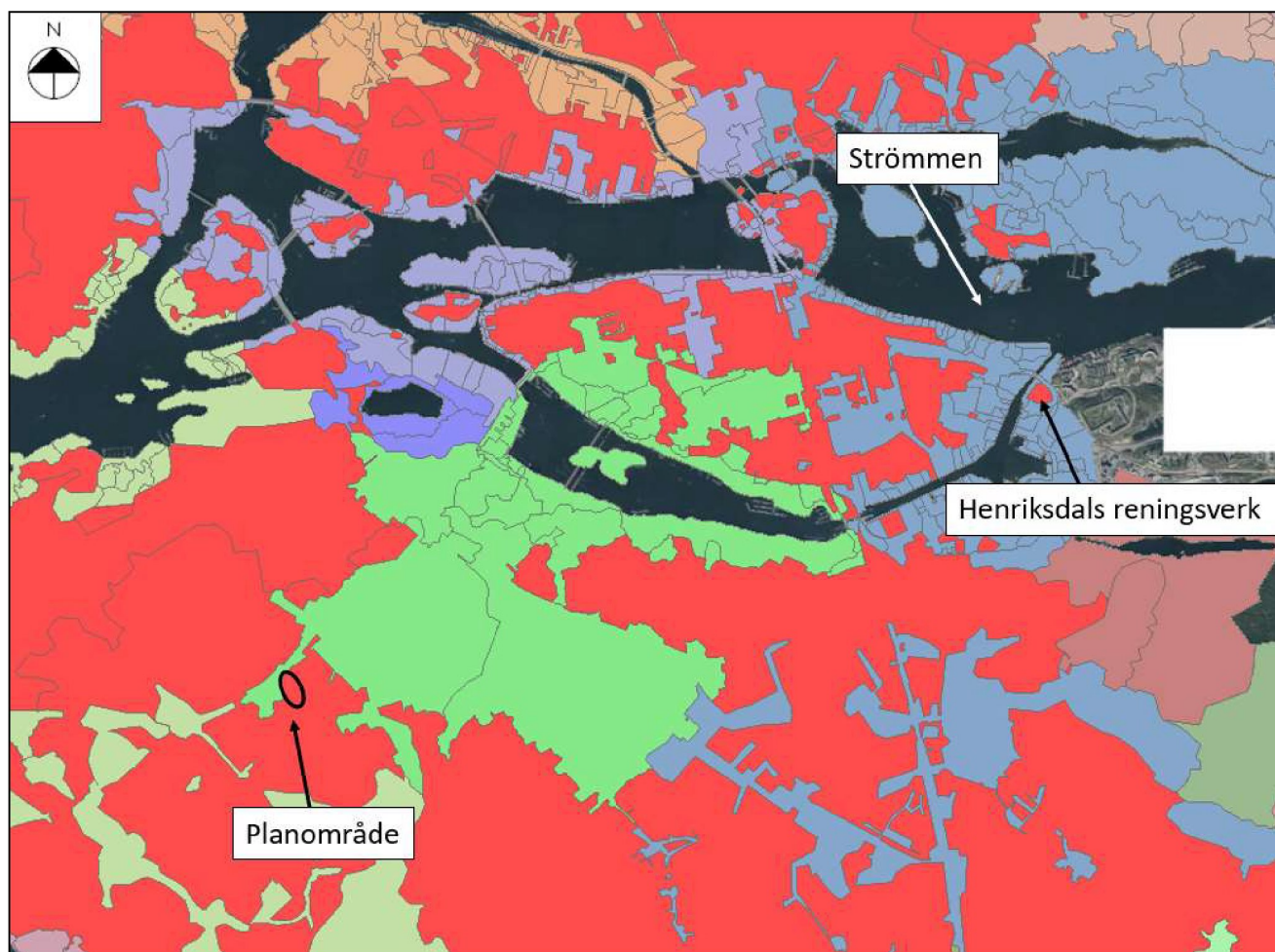


Figur 5. Mälaren-Årstavikens avrinningsområde med ungefärlig placering av planområdet markerat i rött samt recipienten Mälaren-Årstaviken (VISS, 2021a)



För det tekniska avrinningsområdet avleds dagvatten från planområdet via ett kombinerat ledningssystem. Skillnaden mellan det naturliga och tekniska avrinningsområdet är att det naturliga avrinningsområdet utgår från markens lutning men att vattnet i verkligheten sedan kommer att rinna ner i brunnar och ledningar och därmed skapa ett så kallat tekniskt avrinningsområde.

Enligt Stockholms stads öppna data för tekniska avrinningsområden avleds utredningsområdet till Henriksdals reningsverk och sedan till recipienten Strömmen (WA79755821). Nedströms planområdet finns det bräddningsmöjligheter mellan det kombinerade systemet och dagvattensystemet längs Elektravägen. Brädd/dagvattnet leds sedan ut till recipienten Mälaren-Årstaviken vid Årstadal enligt mailkonversation med Stockholm Vatten och Avfall. Figur 6 visas planområdets ungefärliga placering inom rött område vilket motsvarar avledning till ett reningsverk.



Figur 6. Tekniska avrinningsområden enligt Stockholms stads öppna data för tekniska avrinningsområden. Planområdet är markerat i svart inom ett rött område som avrinner till Henriksdals reningsverk

### 2.1.1 Mälaren-Årstaviken

Enligt VISS är Mälaren-Årstavikens ekologiska status klassad som *måttlig*. Detta främst på grund av miljögifter i form av koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av kvicksilver, PBDE, kadmium, PFOS, bly, antracen och tributyltenn (VISS, 2021a).

Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Årstaviken är enligt VISS förorenade områden, urban markanvändning, atmosfärisk deposition, samt transport och infrastruktur. MKN för Mälaren-Årstaviken är att uppnå god ekologisk status, med undantag och tidsfrist till 2027 för tributyltennföreningar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt antracen. För kemisk ytvattenstatus är MKN god kemisk ytvattenstatus med undantag och mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

### 2.1.2 Strömmen

Enligt VISS är Strömmens ekologiska status klassad som *otillfredsställande*. Detta främst på grund av övergödning och miljögifter i form av PCB:er, koppar och zink. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av kvicksilver, PBDE, PFOS, bly, antracen och tributyltenn (VISS, 2021b).

Några betydande påverkanskällor för Strömmen är enligt VISS reningsverk, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp samt transport och infrastruktur. MKN för Strömmen är att uppnå måttlig ekologisk status till 2027 och god kemisk ytvattenstatus med undantag och mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tidsfrist till 2027 för tributyltennföreningar, bly och blyföreningar, flouranten och kadmium och kadmiumföreningar. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

### 2.1.3 Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

### 2.1.4 Markavvattningsföretag och vattendomar

Planområdet berörs inte av markavvattningsföretag eller vattendomar.

### 2.1.5 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad arbetar med att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram för vattenförekomsten Årstaviken med ett planerat slutdatum den 2021-12-31. Programmet syftar till att visa vilka åtgärder som krävs för att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten.

Enligt ett utdrag från en kontorsremiss (2019) för LÅP föreslås att en dagvattendamm anläggs för omhändertagande av dagvatten från närliggande områden i den triangelformade gräsytan mellan Kontrollvägen och Folkparksvägen som kan ses i bilaga 1. Denna yta har också föreslagits som en skyfallspark, vilken då måste integreras i LÅP-åtgärden.

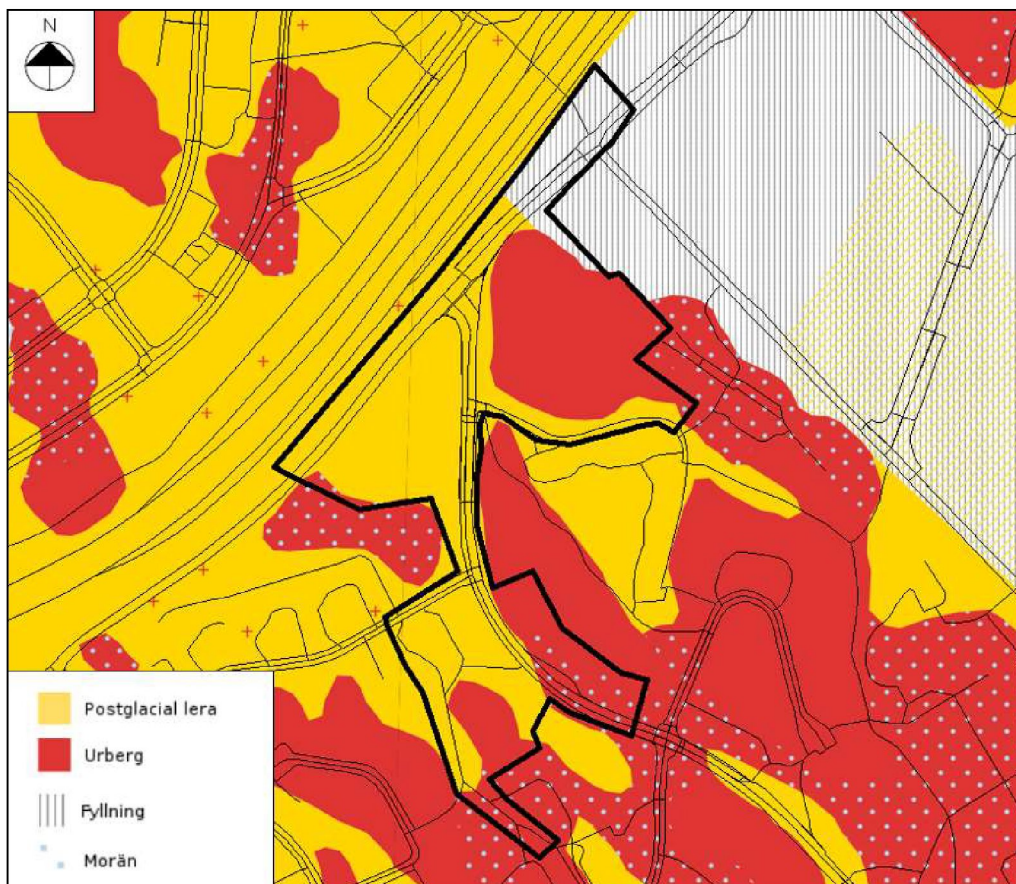


## 2.2 Markförutsättningar

Följande avsnitt beskriver de geologiska och hydrologiska förutsättningarna i planområdet.

### 2.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt jordartskarta från SGU (2021) som ses i Figur 7 utgörs marken inom utredningsområdet primärt av lera med inslag av urberg i de östra delarna av området. Urberget täcks delvis av ett tunt osammanhängande lager av morän. Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög beroende på graden av sprickbildning i berget. Möjligheten för infiltration av dagvatten bedöms därmed som begränsad inom utredningsområdet.

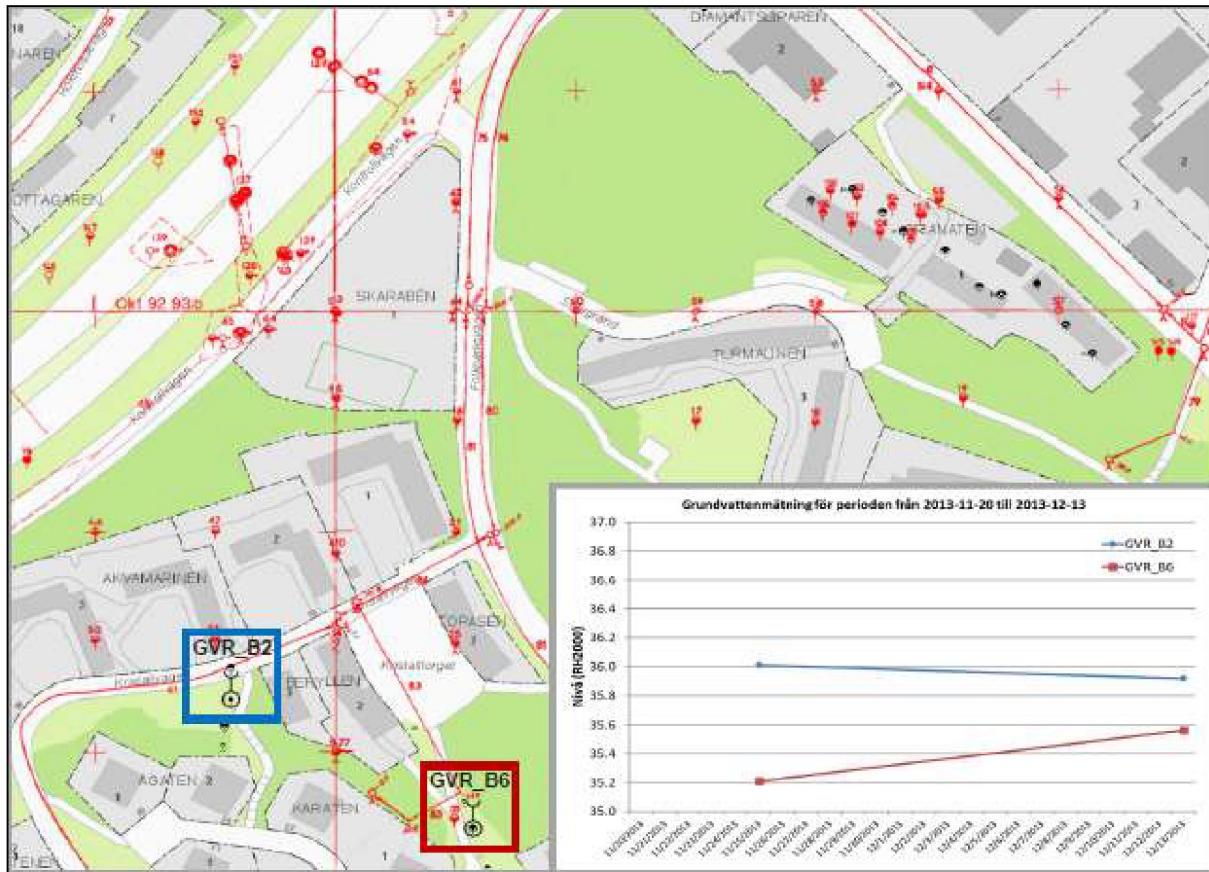


Figur 7. Jordartskarta med utredningsområdet inom svart markering (SGU, 2021)

I det geotekniska PM:et som utförts av SWECO (2020a) som underlag för detaljplanen uppskattas lerans mäktighet vara mellan 0–10 meter där de djupare partierna finns längs Folkparksvägen. Lerans skjuvhållfasthet har inte undersökts.



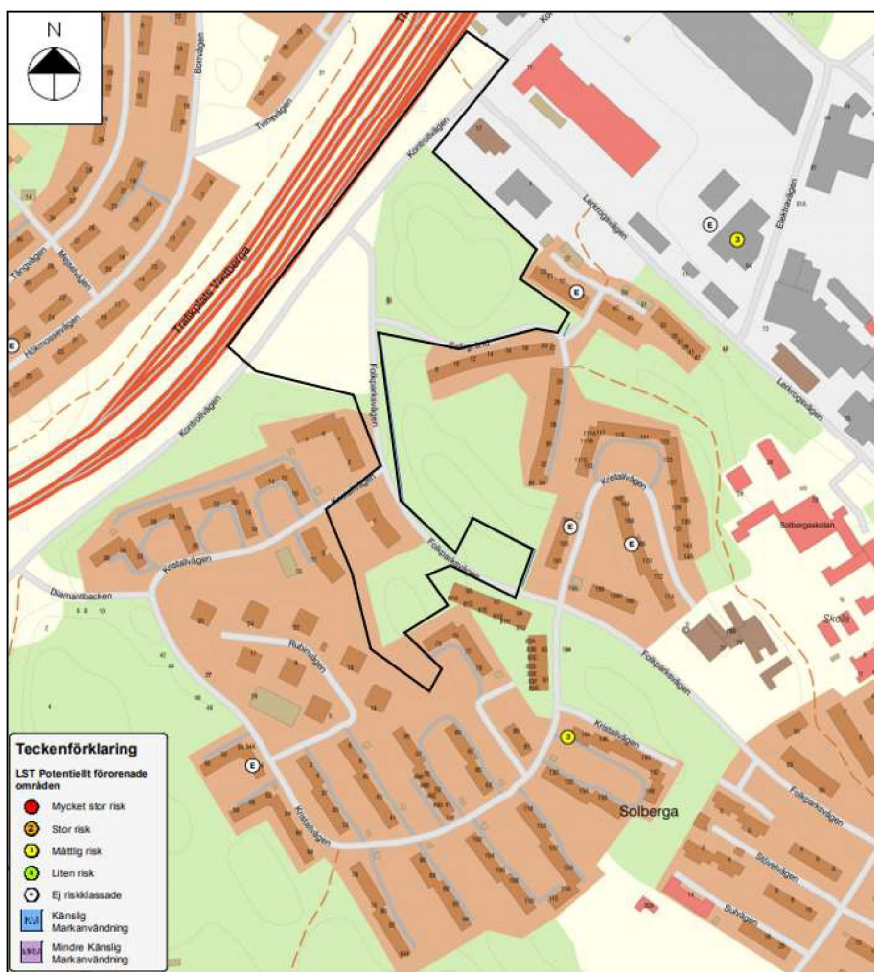
För den hydrogeologiska situationen redovisar SWECO (2020b) grundvattennivåer som ligger ca 1 m och 3 m under markytan i grundvattenrör GVR\_B2 respektive GVR\_B6 där matningar gjorts i oktober och november 2013. Figur 8 visar de två mätpunkterna där punkten GVR\_N6 ligger inom utredningsområdet strax söder om Kristalltorget medan mätpunkten GVR\_B2 ligger väster om Kristalltorget.



Figur 8. Placering av de två mätpunkterna för mätning av grundvattennivåerna (Geoarkivet, Stockholms stad se SWECO, 2020b)

## 2.2.2 Förorenade områden

Ingen miljöteknisk utredning har gjorts för planområdet. Enligt Länsstyrelsen (2021) förekommer inget potentiellt förorenat område inom utredningsområdet men några i närliggande områden som visas i Figur 9. De klassas som *måttlig risk* samt *ej riskklassade*. Områdena som klassats som *måttlig risk* beskrivs som verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel.



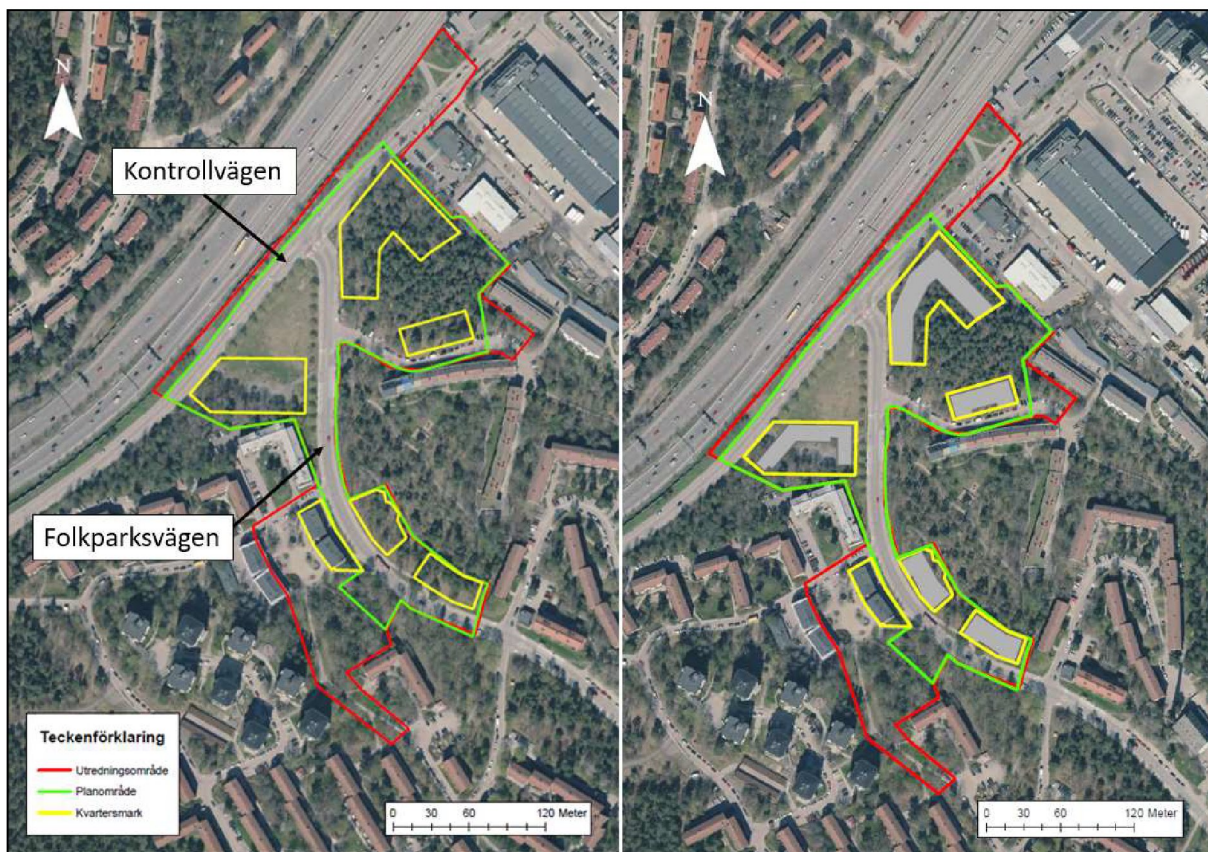
Figur 9. Placering av potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsen (2021) med ungefärlig utformning av utredningsområdet

Enligt Länsstyrelsen (2021) finns det ingen väg inom utredningsområdet som rekommenderas för farligt gods. Däremot tangerar E4:an som rekommenderas som primär väg för farligt gods utredningsområdets norra del. Det bedöms dock inte finnas ett behov av katastrofskydd som avgränsar områdena och det finns idag ett befintligt bullerskydd som avskiljer dem.



## 2.3 Befintlig och planerad markanvändning

Figur 10 visar den befintliga och planerade markanvändningen inom utredningsområdet. Den preliminära planerade byggnationen visas i grått i bilden till höger.



Figur 10. Översiktlig bild av den befintliga (t.v.) och planerade (t.h.) markanvändningen inom utredningsområdet

### 2.3.1 Befintlig markanvändning

I bilaga 1 ses att marknivåerna inom utredningsområdet varierar vid befintlig situation mellan ca +34 m och +47 m. I utredningsområdets östra del där Skanska och Viktor Hanson har byggrätt (kvarter 2 och 3) består marken av kuperad terräng med berg i dagen och trädbevuxna grönområden. Inom kvartersmarken för kvarter 1 består den befintliga markanvändningen av grusytor i form av en grusad bollplan samt naturmark. Kvarter 4 i den sydöstra delen av utredningsområdet består i dagsläget av kuperad skogsmark med berg i dagen.

Inom den allmänna platsmarken går Folkparksvägen centralt genom utredningsområdet med gång- och cykelväg (GC-väg) på båda sidorna om vägen. Enligt Stockholms stad har Folkparksvägen en årsmedelvardagsdygnstrafik (ÅMVD) på 3145 fordon per dygn och delen av Kontrollvägen inom utredningsområdet har mellan 8100–11380 fordon per dygn (Stockholms stad, 2021b).



För dagvattenhanteringen påverkar antalet fordon/dygn föroreningsbelastningen där en mer trafikerad väg ger en större föroreningsbelastning.

I den nordvästra delen av utredningsområdet mellan Kontrollvägen och Folkparksvägen består marken av en plan och öppen ängsmark som är belägen på en nivå lägre än omgivande vägar. I den sydvästra delen av utredningsområdet ligger Kristalltorget med stenbeläggning och planterade grönytor. Kristalltorgets placering har markerats i bilaga 1. En sammanställning av markanvändningen inom allmän platsmark och kvartersmark för befintlig situation redovisas i Tabell 4. Där ses area, avrinningskoefficient och reducerad area för respektive markanvändning.

Tabell 4. Sammanställning av markanvändningen inom utredningsområdet för befintlig situation

| Markanvändning                               | Area (ha) | $\phi$   | Red. Area (ha) |
|----------------------------------------------|-----------|----------|----------------|
| <b>Allmän platsmark</b>                      |           |          |                |
| Väg - Kontrollvägen                          | 0,37      | 0,8      | 0,30           |
| Väg - Folkparksvägen                         | 0,51      | 0,8      | 0,41           |
| GC-väg                                       | 0,47      | 0,8      | 0,38           |
| Hårdgjorda ytor (torg, övrig asfalterad yta) | 0,30      | 0,7–0,8* | 0,21           |
| Grönyta                                      | 1,37      | 0,1      | 0,14           |
| Blandat grönområde                           | 1,22      | 0,2      | 0,24           |
| <b>Kvartersmark</b>                          |           |          |                |
| Grusyta                                      | 0,07      | 0,4      | 0,03           |
| Naturmark                                    | 0,33      | 0,1      | 0,03           |
| Kuperad skogsmark                            | 0,29      | 0,1      | 0,03           |
| Kuperad skogsmark med inslag av berg i dagen | 0,58      | 0,4      | 0,23           |
| <b>Summa</b>                                 |           |          |                |
| Utredningsområdet                            | 5,51      | -        | 2,00           |

\*Avrinningskoefficient för torgyta ansattes till 0,7 medan övrig yta ansattes 0,8.

### 2.3.2 Planerad markanvändning

För den planerade markanvändningen planeras kvartersmarken att förändras med byggnation av bostäder och tillhörande ytor.

På den allmänna platsmarken inom utredningsområdet planeras ett fåtal ändringar av markanvändningen. Utformningen av Kontrollvägen planeras att ändras där fördelningen mellan bilväg och GC-väg ändras så att en större andel utgörs av GC-väg. Den totala bredden på Kontrollvägen (bilväg samt GC-väg) förblir densamma. Folkparksvägen planeras att breddas med GC-väg som breder ut sig över delar av närliggande grönområden vilket resulterar i en ökad hårdgörningsgrad. I det triangulära lågområdet mellan Kontrollvägen och Folkparksvägen planeras en skyfallspark för omhändertagande av den beräknade volymen som utgör en risk för översvämning inom utredningsområdet.

Figur 11 visar den planerade markanvändningen för allmän platsmark inom hela utredningsområdet. I figuren motsvarar grönt grönområden, grått är GC-väg/hårdgjort, gult är bilväg och orange är torgyta.



Figur 11. Översiktlig bild av den planerade markanvändningen för allmän platsmark inom utredningsområdet. Grönt motsvarar grönområden, grått är GC-väg/hårdgjort, gult är bilväg och orange är torgyta

I Tabell 5 redovisas den sammanställda markanvändningen för både allmän platsmark och kvartersmark inom utredningsområdet. Inom kvartersmarken redovisas tak och resterande ytor som övriga ytor inom kvartersmark som använts i dagvattenutredningarna för kvartersmark. Övriga ytor inom kvartersmark består exempelvis av gårdsytor, terrasser, stensatta ytor och gräsytor.

Tabell 5. Sammanställning av markanvändningen för planerad situation

| Markanvändning                               | Area (ha) | $\varphi$ | Red. Area (ha) |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| <b>Allmän platsmark</b>                      |           |           |                |
| Väg - Kontrollvägen                          | 0,35      | 0,8       | 0,28           |
| Väg - Folkparksvägen                         | 0,52      | 0,8       | 0,41           |
| GC-väg                                       | 0,59      | 0,8       | 0,47           |
| Hårdgjorda ytor (torg, övrig asfalterad yta) | 0,34      | 0,7–0,8*  | 0,25           |
| Grönyta                                      | 1,32      | 0,1       | 0,13           |
| Blandat grönområde                           | 1,12      | 0,2       | 0,22           |
| <b>Kvartersmark</b>                          |           |           |                |
| Tak                                          | 0,56      | 0,9       | 0,51           |
| Övriga ytor inom kvartersmark                | 0,71      | 0,37**    | 0,26           |
| <b>Summa</b>                                 |           |           |                |
| -                                            | 5,51      | -         | 2,53           |

\*Avrinningskoefficient för torgyta ansattes till 0,7 medan övrig yta ansattes 0,8.

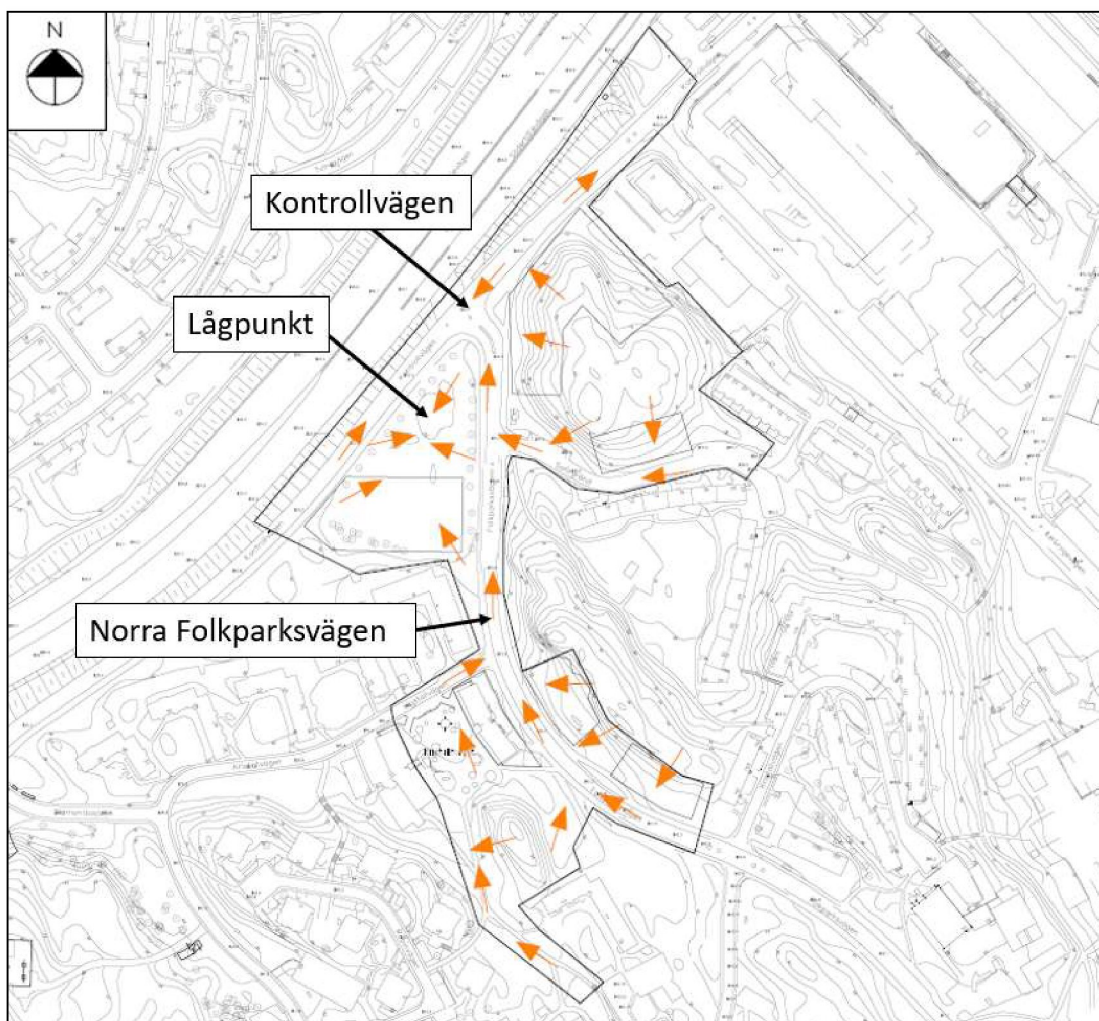
\*\*Viktad avrinningskoefficient som har beräknats för övriga ytor inom kvartersmark som består av exempelvis gårdsytor, terrasser och gräsytor.



### 3 Avrinningsområden och avvattningsvägar

#### 3.1 Ytliga avrinningsområden

Marknivåerna inom utredningsområdet sluttar generellt mot de närliggande gatorna Folkparksvägen och Kontrollvägen. Den ytliga avrinningen bedöms därmed avrinna mot Folkparksvägen och sedan i nordlig riktning på Folkparksvägen mot Kontrollvägen. Figur 12 visar den ytliga avrinningen inom utredningsområdet med flödespilar och den lågpunkt som en stor del av området avrinner till.



Figur 12. Ytlig avrinning inom utredningsområdet som är markerat i svart och med pilar för ytlig flödesriktning

I gatorna finns dagvattenbrunnar som avleder dagvattnet till det kombinerade ledningsnätet. Figur 13 visar två dagvattenbrunnar inom utredningsområdet, en i Folkparksvägen till vänster och en vid korsningen Safirgränd-Folkparksvägen till höger.



Figur 13. Avledning av dagvatten i dagvattenbrunnar. Bilden till vänster visar en dagvattenbrunn i Folkparksvägen medan bilden till höger är en brunn i Safirgränd i den östra delen av utredningsområdet (Foto: Norconsult)



I Figur 14 visas den plana och öppna ängsmarken i den nordvästra delen av utredningsområdet mellan Kontrollvägen och Folkparksvägen. Ängsmarken är belägen på en nivå lägre än omgivande vägar och vatten kommer därmed att samlas där för infiltration av dagvatten. Vid större regn finns risk att ytan översvämmas. Detta beskrivs mer i avsnitt 6.

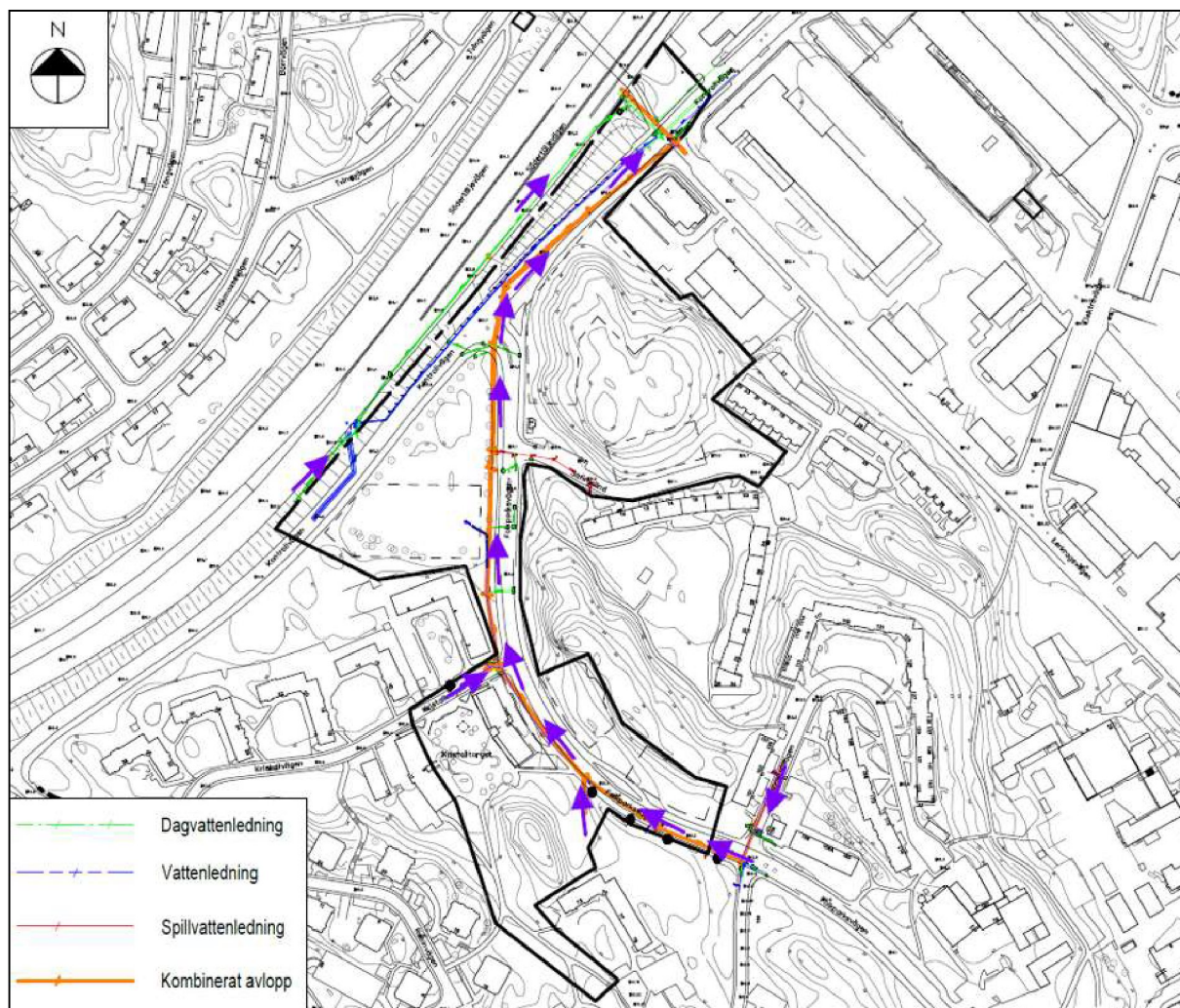


Figur 14. Ängsmarken i den norra delen av utredningsområdet är belägen i en lågpunkt (Foto: Norconsult)



### 3.2 Tekniska avrinningsområden

Det befintliga ledningsnätet inom planområdet består av ett kombinerat ledningsnät som enligt Stockholms stads öppna data för tekniska avrinningsområden avleds till Henriksdals reningsverk. Figur 15 visar det befintliga ledningsnätet inom utredningsområdet med dagvattenledningar, vattenledningar, spillvattenledningar och ledningar för det kombinerade avloppet. Det kombinerade avloppet går i nordlig riktning i Folkparksvägen och sedan österut i Kontrollvägen.



Figur 15. Befintligt ledningsnät inom utredningsområdet med pilar som visar ledningsnätets flödesriktningar

Enligt SVOA förekommer källaröversvämningar i området vid kraftigare nederbörd. Källaröversvämningar vid nederbörd är en indikator på förekommande kapacitetsbrist i ledningsnätet. De meddelar även att det ej finns planer på att anlägga ett duplikatsystem i området. Nedströms planområdet finns det bräddningsmöjligheter mellan det kombinerade systemet och dagvattensystemet längs Elektravägen. Brädd/dagvattnet leds sedan ut till recipienten Mälaren-Årstaviken vid Årstadal.

### 3.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Just uppströms om planområdet vid korsningen Folkparksvägen-Kristallvägen ligger en pågående byggnation av bostadshus med planerad inflytt 2021. Vid korsningen planeras även ytterligare tre bostadshus. Dagvatten förväntas fördröjas enligt åtgärdsnivån inom kvartersmarken för att kunna omhänderta 20 mm. Inga uppgifter om dagvattenflöden från kvartersmarken beräknas förändras har erhållits. Påkopplingen av spillvatten kan däremot ge en ökad belastning på det kombinerade ledningsnätet som enligt SVOA redan kan ha kapacitetsbrist. Kapaciteten i det kombinerade ledningsnätet kan därmed behövas utredas vidare.



## 4 Dagvattenhantering allmän platsmark

Föreliggande exploateringsförslag samt förändringar i framtida klimat leder till ett förändrat dagvattenflöde. Nedan följer flödesberäkningar för befintlig såväl som framtida situation. Beräkningarna har gjorts för den allmänna platsmarken inom hela utredningsområdet som visas i Figur 16.



Figur 16. Utredningsområdet inom svart streckad linje med allmän platsmark markerat i ljusgrått och kvartersmark i mörkgrått



#### 4.1 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Ekvation 1 beskriver rationella metoden.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \quad (\text{ekvation 1})$$

där

$Q$  = flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets totala yta [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

$i$  = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean. Avrinningskoefficienten har valts i första hand från Svenskt Vattens P110 och i andra hand enligt StormTac (2021) och uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 generellt avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för skogsområden. Rinntiden har valts till 10 minuter för beräkningarna.

I enlighet med Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning har dagvattenflöden beräknats för befintlig och planerad situation med ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Då området klassas som tät bostadsbebyggelse har dimensionerande flöden beräknats för 5- och 20-årsregn.

I Tabell 6 redovisas beräknade flöden för ovan nämnda scenarion samt area och reducerad area för den allmänna platsmarken inom hela utredningsområdet.

Tabell 6. Beräknade flöden vid 10-årsregn samt dimensionerande flöden enligt P110 för ett 5-årsregn och ett 20-årsregn utan klimatfaktor för allmän platsmark vid befintlig situation

| Befintlig situation  |             |                |                   |                  |                   |
|----------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Markanvändning       | Area (ha)   | Red. Area (ha) | 10-årsflöde (l/s) | 5-årsflöde (l/s) | 20-årsflöde (l/s) |
| Väg - Kontrollvägen  | 0,37        | 0,30           | 68                | 54               | 86                |
| Väg - Folkparksvägen | 0,51        | 0,41           | 94                | 75               | 118               |
| GC-väg               | 0,47        | 0,38           | 86                | 69               | 108               |
| Torg                 | 0,23        | 0,16           | 36                | 29               | 45                |
| Hårdgjord/asfaltsyta | 0,07        | 0,05           | 12                | 9                | 15                |
| Grönyta              | 1,37        | 0,14           | 31                | 25               | 39                |
| Blandat grönområde   | 1,22        | 0,24           | 55                | 44               | 70                |
| <b>Summa</b>         | <b>4,24</b> | <b>1,58</b>    | <b>383</b>        | <b>304</b>       | <b>496</b>        |

## 4.2 Framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden har beräknats för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista samt dimensionerande flöden enligt P110 för 5- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor. Den använda klimatfaktorn på 1,25 har multiplicerats med det framräknade flödet i enlighet med Svenskt Vattens rekommendationer. Klimatfaktorn tar höjd för den förväntade ökade nederbörds mängden som ett förändrat klimat tros resultera i till slutet av seklet.

I Tabell 7 redovisas area, reducerad area samt beräknade dagvattenflöden för den allmänna platsmarken inom hela utredningsområdet. Där ses att dagvattenflödet vid dimensionerande 5- och 20-årsregn med inkluderad klimatfaktor ökar med cirka 32 procent samt med drygt 5 procent för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor.

Tabell 7. Beräknade flöden vid 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöden enligt P110 för ett 5-årsregn och ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor för allmän platsmark vid planerad situation

| Planerad             |             |                |                                     |                                   |                                    |
|----------------------|-------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Markanvändning       | Area (ha)   | Red. Area (ha) | 10-årsflöde utan klimatfaktor (l/s) | 5-årsflöde med klimatfaktor (l/s) | 20-årsflöde med klimatfaktor (l/s) |
| Väg - Kontrollvägen  | 0,35        | 0,28           | 63                                  | 63                                | 100                                |
| Väg - Folkparksvägen | 0,52        | 0,41           | 94                                  | 94                                | 148                                |
| GC-väg               | 0,59        | 0,47           | 108                                 | 107                               | 170                                |
| Torg                 | 0,23        | 0,16           | 36                                  | 36                                | 57                                 |
| Hårdgjord/asfaltsyta | 0,11        | 0,09           | 20                                  | 20                                | 32                                 |
| Grönyta              | 1,32        | 0,13           | 30                                  | 30                                | 47                                 |
| Blandat grönområde   | 1,12        | 0,22           | 51                                  | 51                                | 80                                 |
| <b>Summa</b>         | <b>4,24</b> | <b>1,68</b>    | <b>403</b>                          | <b>401</b>                        | <b>633</b>                         |

## 4.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivån

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation och är framtagen för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm. Fördröjningsvolymen  $U_i$  ( $m^3$ ) beräknas enligt:

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

där

$d_r$  = regnvolum [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå)

$A_{red}$  = reducerad area [ $m^2$ ]

Då det inom den allmänna platsmarken främst är gatorna och GC-vägen vars markanvändning planeras att förändras har fördröjningsvolymerna beräknats för fördröjning av dagvatten från dessa ytor. De beräknade fördröjningsvolymerna som krävs för att uppfylla kravet om rening och fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå redovisas i Tabell 8 där den totala volymen uppgår till 233 m<sup>3</sup>.

Tabell 8. Area, reducerad area samt beräknat fördröjningsbehov för gatorna och GC-vägen inom utredningsområdet

| Markanvändning | Area (m <sup>2</sup> ) | Red. Area (m <sup>2</sup> ) | Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå (m <sup>3</sup> ) |
|----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Folkparksvägen | 5168                   | 4134                        | 83                                                     |
| Kontrollvägen  | 3472                   | 2778                        | 56                                                     |
| GC-väg         | 5915                   | 4732                        | 95                                                     |
| <b>Summa</b>   | <b>14 554</b>          | <b>11 643</b>               | <b>233</b>                                             |

#### 4.4 Föroreningsberäkningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Exploateringen får inte innebära att recipienternas status försämras eller försvårar att MKN kan uppnås.

Föroreningsbelastningen för allmän platsmark har beräknats med hjälp av databasen StormTac för två fall: befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna baseras på typiska halter uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive typiska värde samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter (µg/l) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär. Schablonhalten för väg varierar utifrån trafikintensitet, se avsnitt 2.3 för trafikflöden inom planområdet, där grundvärden i StormTac är för intensiteten 1000 bilar/dag. Schablonhalten har därför multiplicerats med en faktor för att erhålla en representativ schablonhalt.

För föroreningsberäkningarna används årsnederbörden, area och avrinningskoefficient för att räkna fram flödet. Den årliga nederbörden har ansatts till 600 mm enligt riktlinjer från Stockholms stad.



Tabell 9 visar beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder för allmän platsmark inom hela utredningsområdet utan åtgärder. Beräkningarna visar på en marginell ökning av föroreningskoncentrationerna av kadmium, krom och BaP samt föroreningsmängderna av kväve, koppar, krom, nickel och olja. Föroreningskoncentrationerna av bly, suspenderat material och olja samt föroreningsmängderna av suspenderat material beräknas minska vid planerad situation. Ökningen av föroreningsbelastningen bedöms bero på en något ökad hårdgörningsgrad på grund av breddningen av Folkparksvägen.

Tabell 9. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för allmän platsmark utan åtgärder. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött och värden som understiger befintliga nivåer är markerade med grönt

| Ämne        | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                                 | Föroreningsmängder (kg/år) |                                 |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|             | Befintlig                         | Planerad utan dagvattenåtgärder | Befintlig                  | Planerad utan dagvattenåtgärder |
| <b>P</b>    | 110                               | 110                             | 1,4                        | 1,4                             |
| <b>N</b>    | 1600                              | 1600                            | 20                         | 21                              |
| <b>Pb</b>   | 4,1                               | 4,0                             | 0,51                       | 0,51                            |
| <b>Cu</b>   | 18                                | 18                              | 0,22                       | 0,24                            |
| <b>Zn</b>   | 26                                | 26                              | 0,33                       | 0,33                            |
| <b>Cd</b>   | 0,23                              | 0,24                            | 0,003                      | 0,003                           |
| <b>Cr</b>   | 4,9                               | 5,1                             | 0,062                      | 0,066                           |
| <b>Ni</b>   | 3,6                               | 3,6                             | 0,044                      | 0,046                           |
| <b>Hg</b>   | 0,046                             | 0,046                           | 0,0006                     | 0,0006                          |
| <b>SS</b>   | 39 000                            | 37 000                          | 490                        | 480                             |
| <b>Olja</b> | 430                               | 370                             | 6,5                        | 7,0                             |
| <b>BaP</b>  | 0,01                              | 0,01                            | 0,0001                     | 0,0001                          |

Total årlig modellerad fosforbelastning för delavrinningsområdet "Strömmen" kan hämtas från SMHI:s hemsida med modelldata (SMHI, 2021). Den totala belastningen av totalkväve från land för delavrinningsområdet uppgår totalt till ca 2900 ton totalkväve/år. Detta kan jämföras med beräknad framtida ökning av kväve på 1 kg/år. Omräknat i promille utgör ökningen av kväve ca 0,0003 % av total årlig belastning från land, vilket bedöms som försumbar i förhållande till den totala belastningen.

Som nämnt ovan medför användandet av typiska värden en viss osäkerhet vid beräkningarna. För koppar beräknas föroreningsbelastningen öka med 0,02 kg koppar/år samtidigt som den absoluta osäkerheten som StormTac angivit för beräkningen av föroreningsmängden av koppar är +/- 0,07 kg/år. Av de ämnen där föroreningskoncentrationerna eller föroreningsmängderna beräknas öka är det inget av dem där ökningen är större än det angivna osäkerhetsintervallet för beräkningarna. Det går därmed inte med säkerhet att säga att föroreningsbelastningen för den allmänna platsmarken kommer att öka vid planerad situation utan åtgärder.

Då dagvattnet avleds till kombinerade ledningar och sedan vidare till Henriksdals reningsverk där det renas bedöms en marginell ökning av föroreningsbelastning i dagvattnet ha en ännu mindre påverkan på recipienten och inte riskera att påverka dess möjlighet att uppnå MKN.

#### 4.5 Föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark

I strävan mot att dagvattenhanteringen ska utvecklas i en hållbar riktning har Stockholms stad både en dagvattenstrategi samt åtgärdsnivån. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt Stockholm Vatten och Avfall (2021).

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslutstaganden och de ovan nämnda avvägningarna har staden presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Breddning av GC-väg är den primära ändringen av markanvändningen inom planområdet och benämns av Stockholms stad som ett projekt där bedömning görs från fall till fall.

Dess motivering lyder där:

”Vid breddning av gång- och cykelväg längs en gata påverkas dagvattenbelastningen av om breddningen görs på hårdgjord eller grön yta. Ofta är det brist på utrymme och åtgärdsnivån behöver därmed prövas i varje enskilt fall. Åtgärdsnivån ska tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. I övriga fall ska dagvattenstrategin tillämpas så långt det är möjligt.”

Breddningen av GC-vägen längs med Kontrollvägen blir på bekostnad av Kontrollvägens körfält för bilar vars storlek minskar. Det innebär därmed snarare en förbättring avseende dagvattenhanteringen då föroreningsbelastningen hos en GC-väg är mindre än en bilväg.

För Folkparksvägen innebär breddningen av GC-vägen däremot att delar av de befintliga grönområdena längs med vägen kommer att utgöras av hårdgjord GC-väg vid planerat scenario. Som presenterat i Tabell 7 innebär det i kombination med inkluderandet av klimatfaktor att dagvattenflöden från den allmänna platsmarken inom utredningsområdet kommer att öka vid planerat scenario.

Åtgärdsnivån syftar till att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster genom att minska föroreningsbelastningen från dagvattnet. Med anläggningar som kan magasinera 20 mm från en förutbestämd yta bedömer Stockholms stad att de kan omhänderta 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov (Stockholms stad, 2016). Det är därmed av relevans att utöver förändring av dagvattenflöden jämföra förändrad föroreningsbelastning i dagvattnet innan beslut om åtgärder tas. Föroreningsberäkningar för den allmänna platsmarken beskrivs mer ingående i avsnitt 4.4, men kan kort sammanfattas som att en marginell ökning av vissa föroreningsmängder beräknas efter breddning av GC-vägen. Den marginella ökningen bedöms inte vara till den grad att den ökade föroreningsbelastningen från utredningsområdet riskerar att påverka Strömmens möjligheter att uppnå MKN om inte åtgärder för rening av dagvattnet anläggs.

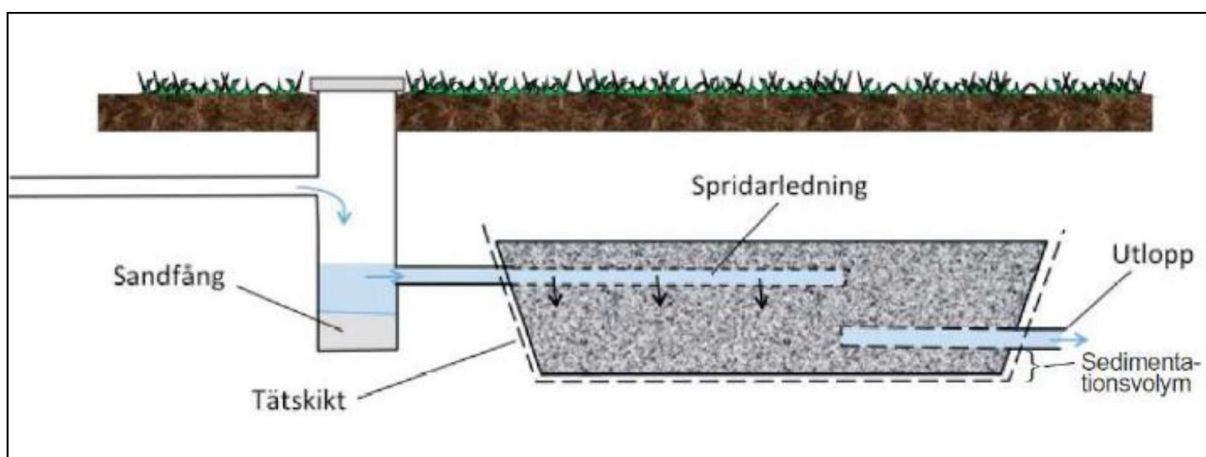
Då området har ett kombinerat ledningsnät kommer rening att förekomma i Henriksdals reningsverk. Då kommer dagvattnet ha blandats med spillvatten i det kombinerade avloppet, vilket troligtvis har en större föroreningsbelastning än dagvattnet från utredningsområdet. Det bedöms därmed inte vara troligt att en marginell ökning av föroreningsbelastningen i dagvattnet påverkar recipienten då ökningen är försumbar i förhållande till den totala belastningen på recipienten samt att dagvattnet blandas med spillvatten som avleds till ett reningsverk.

För att då svara på avvägningarna ovan inför beslut om åtgärder:

- Att ytan för bilars körfält minskar har en positiv inverkan på den sammanvägda föroreningsbelastningen för dagvatten och väger delvis upp för den ökade belastningen som uppkommer när GC-vägen breddas mot befintliga grönområden. Dagvattensituationen med avseende på föroreningsbelastningen bedöms därmed kunna upprätthållas utan åtgärder enligt åtgärdsnivån. Dagvattenflöden beräknas öka något men inte till den grad att fördröjning enligt åtgärdsnivån bör tillämpas.
- Att anlägga dagvattenåtgärder för rening av dagvattnet inom den allmänna platsmarken skulle troligtvis innebära att ytterligare ytor som vid befintlig situation utgörs av grönområden omvandlas till ytor för rening i exempelvis regnbäddar eller skelettjordar. Då den beräknade föroreningsbelastningen vid planerad situation ger en marginell ökning bedöms reningsbehovet vara litet. Att anlägga kostsamma reningsanläggningar vid dessa ytor bedöms därför vara en felprioritering när reningsbehovet är litet. Det bedöms därmed vara mer fördelaktigt att bevara befintliga grönområden längs med Folkparksvägen än att anlägga dagvattenanläggningar där.

Med ovan nämnda punkter i åtanke bedöms det vara motiverbart att frångå åtgärdsnivån för den allmänna platsmarken inom utredningsområdet.

För att hantera det ökade tillflödet till det kombinerade ledningsnätet kan det dock fortfarande finnas ett behov av en fördröjningsanläggning då systemet redan är hårt belastat enligt uppgifter från SVOA. Det bedöms i så fall finnas möjlighet att anlägga makadammagasin under GC-vägen för omhändertagande och fördröjning av dagvatten. Ett makadammagasin skulle vid anläggning främst fylla en funktion för fördröjning men en viss rening av dagvatten skulle också uppkomma vid anläggandet av dessa. Exempel på utformning av makadammagasin redovisas i Figur 17 nedan.



Figur 17. Principskiss för makadammagasin med tät botten (Illustration: WRS)



Underjordiska dagvattenmagasin används för att fördröja och rena dagvatten. Magasinen kan vara utformade på olika sätt och kan bland annat bestå av dagvattenkassetter eller makadam. Makadammagasin innehåller porös makadamfyllning och har en porositet på cirka 30 procent. Dagvatten renas när det passerar genom magasinet och suspenderat material samt partikelbundna föroreningar sedimenterar.

Makadammagasin kan ha en tät botten eller öppen botten. Ett makadammagasin med öppen botten töms genom att dagvattnet perkolerar utåt och nedåt till omkringliggande marklager och grundvatten. För makadammagasin med tät botten avleds dagvattnet till dagvattenledningar eller ett öppet dike.

#### 4.6 Slutsatser för dagvattenhantering inom allmän platsmark

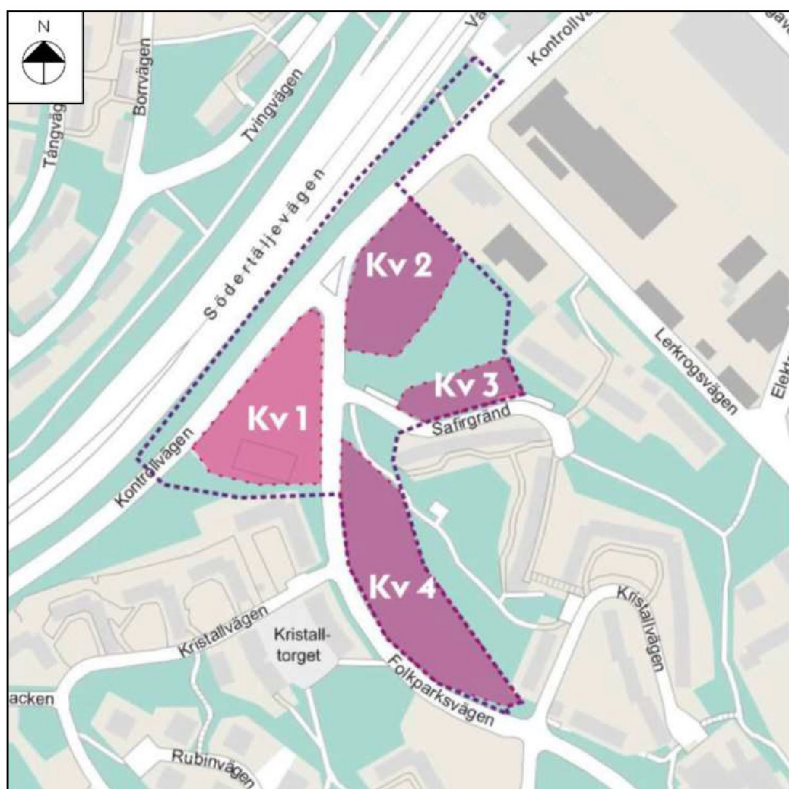
Inom den allmänna platsmarken bedöms det vara motiverbart att frångå Stockholms stads åtgärdsnivå då den planerade breddningen av GC-vägen resulterar i en relativt liten ökning av föroreningsbelastningen. Då dagvattnet sedan avleds via ett kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk bedöms det vara svårt för planområdet att påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN även med hjälp av reningsåtgärder. Åtgärder kan påverka belastningen på ledningsnätet men troligtvis inte föroreningsinnehållet. Reningsåtgärder för allmän platsmark kan då anses vara en onödig resurs och inte en motiverbar kostnad. Det bedöms därmed vara mer fördelaktigt att bevara befintliga grönområden längs med Folkparksvägen än att anlägga dagvattenanläggningar där.

Om en fördröjningsanläggning önskas inom utredningsområdet för att avlasta det redan hårt belastade ledningsnätet bedöms det vara möjligt att anlägga den under GC-vägen för omhändertagande av dagvatten från gatan och GC-vägen. Makadammagasin anses vara en möjlig lösning i sådant fall. Längs med Folkparksvägen finns befintliga träd som planeras att bevaras. Då GC-vägen planeras att breddas vore det möjligt att plantera om de befintliga träderna i anlagda skelettjordar för rening och fördröjning av dagvatten. Detta bedöms dock vara en omständlig lösning och trädens status bör i sådana fall utredas närmre för att kunna avgöra huruvida lösningen anses vara möjlig.

## 5 Dagvattenhantering kvartersmark

Detaljplanen Norra Folkparksvägen, del av Västberga 1:1 omfattar fyra olika kvarter som tillsammans syftar till att möjliggöra ca 170 bostäder och 200–300 arbetsplatser i kontor och hotell. I Steg 3 av denna övergripande utredning för detaljplanen har resultatet ifrån de förenklade utredningarna för kvarteren sammanfattats. Varje dagvattenutredning på kvartersmark innehåller sammanfattningen av förutsättningarna ifrån steg 1, dagvattenflöden och behov av erforderliga fördröjningsvolym, förslag till dagvattenhantering och fördröjningsåtgärder samt föroreningsberäkningar där det framgår om föroreningarna i dagvattnet ökar eller minskar till följd av exploateringen. Innehållet i de förenklade dagvattenutredningarna ska följa Stockholms stads rapportmall och checklista för förenklad dagvattenutredning. I Figur 18 redovisas de fyra kvarterens placering.

I denna utredning sammanfattas översiktlig skyfallshantering för kvartersmarken. För detaljer om varje kvarter med avseende på utformning hänvisas läsaren till respektive dagvattenutredning.



Figur 18. Planområdet Norra Folkparksvägen, del av Västberga 1:1 markerad med streckad linje och de fyra kvarterens placering

## 5.1 Osäkerheter dagvattenutredningar kvartersmark

Beräkning av föroreningsbelastningen för dagvattenutredningar görs ofta med begränsad information och mätdata. Detta betyder att en del antaganden behöver göras vid beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning. Detta bidrar till osäkerheter och påverkar resultat som beräknats fram.

Nedan listas olika faktorer som varierar i de olika dagvattenutredningarna som sammanställts:

- Val av schablon för markanvändning med avseende på föroreningar
- Vilka föroreningar som har beräknats
- Beräkningssätt för ytbehov av anläggningar
- Vilka dimensionerande flöden som använts i beräkningarna
- Beräkning av flöde efter fördröjning

Med ovanstående i beaktning och tillsammans med övriga osäkerheter i framtida prognoser av exempelvis regnmängder till följd av klimatförändringar och användning av schablonhalter till föroreningsberäkningar bör nedanstående resultat inte tolkas som exakta värden utan snarare ge en fingervisning om förändringarnas storleksordning.

## 5.2 Dagvattenflöden, erforderliga fördröjningsvolym och föreslagen dagvattenhantering

Flöden och erforderliga fördröjningsvolym för de olika kvarteren har summerats i Tabell 10. De dimensionerande flödena har hämtats från respektive dagvattenutredning och motsvarar befintliga och framtida 10-årsflöden exklusive klimatfaktorer samt flöden vid dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor. Där redovisas också förändrad markanvändning samt flöden med föreslagna åtgärder. Erforderlig fördröjningsvolym är i alla utredningar beräknad utifrån Stockholms stads fördröjningskrav på 20 mm.

Tabell 10. Reducerad area och 10-årsflöde exklusive klimatfaktor samt 5- och 20-årsflöden för befintlig och planerad situation (Fram.) med och utan LOD.

| Område | Red. Area (m <sup>2</sup> ) |       | 10-årsflöde exkl. klimatfaktor (l/s) |       |                      | 5-årsflöde inkl. klimatfaktor (l/s) |       |                      | 20-årsflöde inkl. klimatfaktor (l/s) |       |                      |
|--------|-----------------------------|-------|--------------------------------------|-------|----------------------|-------------------------------------|-------|----------------------|--------------------------------------|-------|----------------------|
|        | Bef.                        | Fram. | Bef.                                 | Fram. | Fram. m. fördröjning | Bef.                                | Fram. | Fram. m. fördröjning | Bef.                                 | Fram. | Fram. m. fördröjning |
| Kv. 1  | 613                         | 2 076 | 14                                   | 60    | 19*                  | -                                   | -     | 19*                  | -                                    | -     | 19*                  |
| Kv. 2  | 1 747                       | 3 209 | 40                                   | 73    | 34                   | -                                   | -     | -                    | -                                    | 115   | 85                   |
| Kv. 3  | 584                         | 760   | 7                                    | 17    | 2                    | -                                   | -     | -                    | -                                    | 27    | 3                    |
| Kv. 4  | 291                         | 1488  | 6                                    | 34    | 4                    | -                                   | -     | -                    | -                                    | 54    | 6                    |
| Summa  | 3 235                       | 7 533 | 67                                   | 184   | 40*                  | -                                   | -     | -                    | -                                    | 197** | 94**                 |

\*Återkomsttid har inte angivits för beräknat flöde efter fördröjning inom Kv.1

\*\*Kv. 1 har inte summerats på grund av saknat/osäkert värde



I Tabell 11 redovisas de föreslagna dagvattenåtgärderna för respektive kvarter. Där föreslås regnbäddar för fördröjning och rening av dagvatten i samtliga kvarter samt skelettjordar i Kv. 2. Avskärande diken föreslås för avledning av tillrinnande vatten vid skyfall. Samtliga kvarter har fördröjningsvolym som dimensionerats för att uppfylla åtgärdsnivåns krav om fördröjning av 20 mm. Kv. 1 och Kv. 2 föreslås omhänderta samtliga hårdgjorda ytor i föreslagna dagvattenanläggningar. För Kv. 3 och Kv. 4 föreslås dagvatten från parkeringsytor om ca 43 respektive 86 m<sup>2</sup> att avledas utan fördröjning. Detta med motiveringen att markavvattningen från parkeringsplatserna kan rinna till en regnbädd om den är nedsänkt. Men en nedsänkt regnbädd som ansluts till ett kombinerat system löper stor risk för översvämning av vatten från avloppsledningen. Flödesberäkningarna visar dock att dessa parkeringsytor bidrar med en marginell del av det totala flödet från fastigheten. Om möjlighet finns för regnbäddarna att infiltrera till grundvattnet eller om dagvattenledningen byggs ut kan regnbädden på förgårdsmark göras nedsänkt för att omhänderta avrinnande vatten från parkeringsytorna. Om det inte finns möjlighet till infiltration och påkoppling på kombinerad ledning blir nödvändig kan carportar med gröna tak eller annan typ av överbyggnad över parkeringsytorna vara möjlig att konstruera.

Tabell 11. Sammanfattning av de olika kvarterens lösningsförslag, fördröjningsvolym och ytbehov

| Område | Red. Area (m <sup>2</sup> ) |          | Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) | Lösningsförslag                                | Ytbehov (m <sup>2</sup> ) | Klarar krav? |
|--------|-----------------------------|----------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|--------------|
|        | Befintlig                   | Planerad |                                                 |                                                |                           |              |
| Kv. 1  | 613                         | 2076     | 42                                              | Upphöjda/nedsänkta regnbäddar, avskärande dike | 110,5                     | Ja           |
| Kv. 2  | 1747                        | 3209     | 64                                              | Regnbäddar, skelettjord, svackdike             | 135+24                    | Ja           |
| Kv. 3  | 584                         | 760      | 15                                              | Regnbädd, avskärande dike                      | 40                        | Ja*          |
| Kv. 4  | 291                         | 1488     | 30                                              | Regnbädd, avskärande dike                      | 80                        | Ja*          |
| Summa  | 3235                        | 7533     | 151                                             | -                                              | 289,5                     | -            |

\*Utreds vidare för att möjliggöra omhändertagande av dagvatten från samtliga hårdgjorda ytor.

### 5.3 Föroreningsbelastning kvartersmark

För varje kvarter redovisas beräknade föroreningskoncentrationer- och mängder sammanställda i en tabell, värdena är hämtade från respektive dagvattenutredning. En kort beskrivning av lösningsförslag och resultat har sammanfattats för varje kvarter.

#### 5.3.1 Kvarter 1 – Stockholmshem

För kvarter 1 föreslås fördröjning och rening i regnbäddar. I föroreningsberäkningarna har regnbäddarna haft en ytlig fördröjningsvolym med 0,25 meters djup, ett poröst jordlager (filtermaterial) på 0,45 meter, ett materialskiljande lager på 0,1 meter och ett dräneringslager (makadam) på 0,35 meter. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder för kvarter 1 redovisas i Tabell 12. Samtliga föroreningsmängder beräknas öka för planerad situation efter rening jämfört med befintlig situation. För föroreningskoncentrationerna beräknas kväve och suspenderat material nå befintliga nivåer eller lägre. Beräknad befintlig föroreningskoncentration för kadmium (Cd) anses av Norconsult vara orimligt hög då den befintliga nivån är cirka 19 gånger än för planerad situation utan rening samtidigt som föroreningsmängden beräknas öka vid planerad situation. Värdet bör därför ses över. Ingen bedömning har därför gjorts för föroreningskoncentrationen av kadmium. Resterande föroreningskoncentrationer visar på värden som överstiger befintliga nivåer.

Tabell 12. Sammanfattande tabell med beräknad föroreningsbelastning före och efter exploatering för kvarter 1. Rött visar en ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga värden och grönt visar en minskade värden jämfört med befintlig situation

| Ämne | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                      |                       | Föroreningsmängder (kg/år) |                      |                       |
|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
|      | Befintlig                         | Planerad utan rening | Planerad efter rening | Befintlig                  | Planerad utan rening | Planerad efter rening |
| P    | 63                                | 190                  | 77                    | 0,040                      | 0,28                 | 0,11                  |
| N    | 1200                              | 1400                 | 610                   | 0,77                       | 2,0                  | 0,88                  |
| Pb   | 2,8                               | 11                   | 3,2                   | 0,0018                     | 0,015                | 0,0046                |
| Cu   | 8,5                               | 21                   | 11                    | 0,0054                     | 0,030                | 0,016                 |
| Zn   | 19                                | 80                   | 23                    | 0,012                      | 0,12                 | 0,033                 |
| Cd   | 9,12                              | 0,46                 | 0,070                 | 0,000079                   | 0,00067              | 0,00010               |
| Cr   | 0,97                              | 8,1                  | 4,5                   | 0,00061                    | 0,012                | 0,0065                |
| Ni   | 0,80                              | 7,0                  | 1,8                   | 0,00050                    | 0,0100               | 0,0026                |
| Hg   | 0,0098                            | 0,023                | 0,013                 | 0,0000062                  | 0,000032             | 0,000018              |
| SS   | 20 000                            | 52 000               | 20 000                | 13                         | 74                   | 28                    |
| Olja | 93                                | 440                  | 190                   | 0,059                      | 0,63                 | 0,27                  |
| BaP  | 0,0062                            | 0,037                | 0,0083                | 0,00000059                 | 0,000053             | 0,000012              |

### 5.3.2 Kvarter 2 – Skanska

För kvarter 2 föreslås regnbäddar och skelettjordar för rening och fördröjning av dagvatten inom kvartersmarken. I Tabell 13 ses att föroreningsmängderna och föroreningskoncentrationerna beräknas minska för samtliga ämnen vid planerad situation efter rening förutom för fosfor och kväve.

Tabell 13. Sammanfattande tabell med beräknad föroreningsbelastning före och efter exploatering för kvarter 2. Rött visar en ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga värden och grönt visar en minskade värden jämfört med befintlig situation

| Ämne | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                      |                       | Föroreningsmängder (kg/år) |                      |                       |
|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
|      | Befintlig                         | Framtida före rening | Framtida efter rening | Befintlig                  | Framtida före rening | Framtida efter rening |
| P    | 17                                | 130                  | 50                    | 0,021                      | 0,260                | 0,100                 |
| N    | 410                               | 1300                 | 650                   | 0,52                       | 2,7                  | 1,23                  |
| Pb   | 4,9                               | 2,4                  | 0,72                  | 0,0063                     | 0,0048               | 0,0014                |
| Cu   | 5,9                               | 8,6                  | 3,5                   | 0,0075                     | 0,017                | 0,0069                |
| Zn   | 14                                | 27                   | 5,6                   | 0,018                      | 0,054                | 0,011                 |
| Cd   | 0,17                              | 0,57                 | 0,084                 | 0,00021                    | 0,0011               | 0,000017              |
| Cr   | 3,2                               | 3,2                  | 1,5                   | 0,0041                     | 0,0063               | 0,003                 |
| Ni   | 5,2                               | 3,4                  | 1                     | 0,0066                     | 0,0067               | 0,002                 |
| Hg   | 0,0089                            | 0,0086               | 0,0045                | 0,000011                   | 0,000017             | 0,000009              |
| SS   | 28 000                            | 20 000               | 7400                  | 35                         | 39                   | 15                    |
| Olja | 130                               | 51                   | 27                    | 0,160                      | 0,100                | 0,053                 |
| BaP  | 0,0083                            | 0,0093               | 0,0037                | 0,000011                   | 0,000018             | 0,0000074             |



### 5.3.3 Kvarter 3

För kvarter 3 föreslås fördröjning och rening i regnbäddar. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder för kvarter 3 redovisas i Tabell 14 och visar att koncentrationerna av bly, kadmium, nickel och suspenderat material minskar vid planerad situation med föreslagen åtgärd. För resterande ämnen beräknas föroreningskoncentrationen att öka vid planerad situation. Gällande föroreningsmängderna beräknas nickel minska något efter rening i regnbäddar medan övriga ämnen beräknas öka vid planerad situation.

Tabell 14. Sammanfattande tabell med beräknad föroreningsbelastning före och efter exploatering för kvarter 3. Rött visar en ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga värden

| Ämne | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                      |                       | Föroreningsmängder (kg/år) |                      |                       |
|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
|      | Befintlig                         | Framtida före rening | Framtida efter rening | Befintlig                  | Framtida före rening | Framtida efter rening |
| P    | 16                                | 210                  | 38                    | 0,0037                     | 0,11                 | 0,020                 |
| N    | 350                               | 1600                 | 470                   | 0,080                      | 0,82                 | 0,25                  |
| Pb   | 3,6                               | 13                   | 2,5                   | 0,00083                    | 0,0068               | 0,0013                |
| Cu   | 5,2                               | 27                   | 7,4                   | 0,0012                     | 0,014                | 0,0038                |
| Zn   | 13                                | 90                   | 17                    | 0,0030                     | 0,047                | 0,0087                |
| Cd   | 0,12                              | 0,61                 | 0,061                 | 0,000028                   | 0,00032              | 0,000032              |
| Cr   | 2,4                               | 11                   | 4,6                   | 0,00056                    | 0,0055               | 0,0024                |
| Ni   | 3,9                               | 8,4                  | 1,6                   | 0,00088                    | 0,0044               | 0,00081               |
| Hg   | 0,0075                            | 0,023                | 0,010                 | 0,0000017                  | 0,000012             | 0,0000054             |
| SS   | 20 000                            | 62 000               | 15 000                | 4,7                        | 32                   | 7,6                   |
| Olja | 100                               | 620                  | 200                   | 0,023                      | 0,32                 | 0,10                  |
| BaP  | 0,0062                            | 0,044                | 0,0065                | 0,0000014                  | 0,000023             | 0,0000034             |

### 5.3.4 Kvarter 4

Kvarter 4 har två väldigt snarlika fastigheter och föroreningsberäkningarna har därför gjorts och presenterats för en "typfastighet". För att kunna sammanställa föroreningsbelastningen för hela kvarteret har Norconsult antagit att den redovisade föroreningsmängden bör dubblas samt att redovisad föroreningskoncentration för en fastighet är densamma som för hela kvarteret. De föroreningsmängder som redovisats i dagvattenutredningen har därmed multiplicerats med två för att erhålla de värden som presenteras i Tabell 15.

Tabell 15. Sammanfattande tabell med beräknad föroreningsbelastning före och efter exploatering för kvarter 4. Rött visar en ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga värden

| Ämne | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                      |                       | Föroreningsmängder (kg/år) |                      |                       |
|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
|      | Befintlig                         | Framtida före rening | Framtida efter rening | Befintlig                  | Framtida före rening | Framtida efter rening |
| P    | 16                                | 210                  | 38                    | 0,0074                     | 0,22                 | 0,040                 |
| N    | 350                               | 1600                 | 470                   | 0,16                       | 1,64                 | 0,5                   |
| Pb   | 3,6                               | 13                   | 2,5                   | 0,00166                    | 0,0136               | 0,0026                |
| Cu   | 5,2                               | 27                   | 7,4                   | 0,0024                     | 0,028                | 0,0076                |
| Zn   | 13                                | 90                   | 17                    | 0,006                      | 0,094                | 0,0174                |
| Cd   | 0,12                              | 0,61                 | 0,061                 | 0,000056                   | 0,00064              | 0,000064              |
| Cr   | 2,4                               | 11                   | 4,6                   | 0,00112                    | 0,011                | 0,0048                |
| Ni   | 3,9                               | 8,4                  | 1,6                   | 0,00176                    | 0,0088               | 0,00162               |
| Hg   | 0,0075                            | 0,023                | 0,010                 | 0,0000034                  | 0,000024             | 0,0000108             |
| SS   | 20 000                            | 62 000               | 15 000                | 9,4                        | 64                   | 15,2                  |
| Olja | 100                               | 620                  | 200                   | 0,046                      | 0,64                 | 0,2                   |
| BaP  | 0,0062                            | 0,044                | 0,0065                | 0,0000028                  | 0,000046             | 0,0000068             |

### 5.3.5 Sammanfattning av föroreningsberäkningar

Föroreningshalterna kommer till stor del att öka inom kvartersmarken om föreslagna dagvattenåtgärder byggs enligt rekommendationer i erhållna dagvattenutredningar. I Tabell 16 ses att för fem av tolv ämnen (bly, kadmium, nickel, suspenderat material och olja) beräknas majoriteten av kvarteren ha en förbättring gällande föroreningskoncentrationen i dagvattnet med föreslagna åtgärder. Sju av tolv ämnen beräknas ha en försämring med ökade föroreningskoncentrationer.

Summerade föroreningsmängder visar att bly, kadmium och nickel förväntas minska vid planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder medan föroreningsmängderna för resterande ämnen beräknas öka.

Som kan ses i Tabell 12 - Tabell 15 beräknas föroreningsbelastningen för Kv. 2 att minska medan de andra kvarteren uppvisar en generell ökning. Av det som går att tyda från rapporterna används StormTacs markanvändning "Flerfamiljshusområde" för den planerade markanvändningen för Kv. 1, 3 och 4 medan Kv. 2 använder "Takytor", "Gräsytor" och "Marksten med fogar" i beräkningarna. Markanvändningen för "Flerfamiljshusområde" har en viss del väg och parkeringsyta inräknat för dess typiska värde och medför därmed en högre föroreningshalt än exempelvis takytor. Det bedöms kunna vara en orsak till att föroreningsbelastningen för Kv. 1, 3 och 4 beräknas öka även efter rening.

Tabell 16. Sammanfattande tabell för kvartersmarken med beräknad föroreningsbelastning före jämfört med efter exploatering med reningsåtgärder

| Ämne | Föroreningskoncentrationer (µg/l) |                                        |                              | Föroreningsmängder (kg/år)    |                                        |                              |                    |                |
|------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------|
|      | Antal kvarter med förbättring     | Antal kvarter med oförändrad situation | Antal kvarter med försämring | Antal kvarter med förbättring | Antal kvarter med oförändrad situation | Antal kvarter med försämring | Förändring [kg/år] | Förändring [%] |
| P    | -                                 | -                                      | 4 av 4                       | -                             | -                                      | 4 av 4                       | 0,198              | 274            |
| N    | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | -                             | -                                      | 4 av 4                       | 1,33               | 87             |
| Pb   | 3 av 4                            | -                                      | 1 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | -0,0007            | -7             |
| Cu   | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,0178             | 108            |
| Zn   | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,0311             | 80             |
| Cd   | 3 av 3*                           | -                                      | -                            | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | -0,0002            | -43            |
| Cr   | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,0103             | 161            |
| Ni   | 3 av 4                            | -                                      | 1 av 4                       | 3 av 4                        | -                                      | 1 av 4                       | -0,0027            | -28            |
| Hg   | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,00002            | 94             |
| SS   | 3 av 4                            | 1 av 4                                 | -                            | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 3,7                | 6              |
| Olja | 3 av 4                            | -                                      | 1 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,335              | 116            |
| BaP  | 1 av 4                            | -                                      | 3 av 4                       | 1 av 4                        | -                                      | 3 av 4                       | 0,00001            | 87             |

\* Beräknad befintlig föroreningskoncentration för kadmium (Cd) i kvarter 1 anses vara orimlig och bör ses över.



## 5.4 Slutsatser dagvattenutredningar kvartersmark

Av de sammanställda dagvattenutredningarna för kvartersmarken inom detaljplanen för Norra Folkparksvägen framgår det att de nya kvarteren klarar Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering om systemen byggs enligt rekommendationer i dagvattenutredningarna. Det vill säga att cirka 90 procent av årsnederbörden kommer att genomgå rening och fördröjning. Dock visar föroreningsberäkningarna att majoriteten av föroreningsbelastningen, både föroreningskoncentrationerna samt föroreningsmängderna, kommer att öka vid planerad situation. Då dagvattnet avleds till ett kombinerat ledningsnät där dagvattnet blandas med spillvatten och sedan leds vidare till Henriksdals reningsverk där det renas är det svårt att avgöra den ökade föroreningsbelastningens påverkan på recipienten. När det är befintliga grönområden som exploateras är ett ökat föroreningsinnehåll svårt att undvika. De fyra kvarteren, som har en snarlik markanvändning både vid befintlig och planerad situation, skilda värden vid beräknad föroreningsbelastning där Kv. 2 visar på en minskad föroreningsbelastning jämfört med övriga kvarter. Från erhållna dagvattenutredningar för kvartersmarken har det setts att det används en annan markanvändning för föroreningsberäkning i StormTac för Kv. 2 jämfört med Kv. 1, 3 och 4. Användandet av typiska halter i StormTacs beräkningar medför en viss osäkerhet och bör ses som en fingervisning om vilken föroreningshalter och mängder som kan förväntas bli aktuella för området. Det är dock svårt att avgöra om skillnaden beror på markanvändningen i StormTac genom att enbart läsa erhållna dagvattenutredningar.

Vid jämförelse av beräknad förändring av föroreningsmängder för kvartersmarken inom utredningsområdet med SMHI:s beräknade modelldata för recipienten Strömmen är den beräknade ökningen försumbar. Den beräknade ökade föroreningsbelastningen bedöms därmed inte riskera att påverka möjligheterna för recipienten Strömmen att uppnå MKN.

Eftersom en del dimensionerande flöden inte har beräknats för alla kvarter har det varit svårt att göra en sammanvägd bedömning av kvartersmarkens planerade dagvattensituation angående flödesbelastning på ledningsnätet. Efter fördröjning av ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor beräknas dagvattenflödet inom tre av fyra kvarter (2, 3 och 4) att minska med ett summerat dagvattenflöde som understiger det befintliga. Det är dock önskvärt att komplettera beräknade flöden med fullständiga flödesberäkningar enligt Stockholms stads checklista för att kunna göra en säkrare bedömning. Då det redan finns tecken på kapacitetsbrist i ledningsnätet bör det också utredas vidare om fördröjning utöver åtgärdsnivån är önskvärd för att minska belastningen på ledningsnätet.

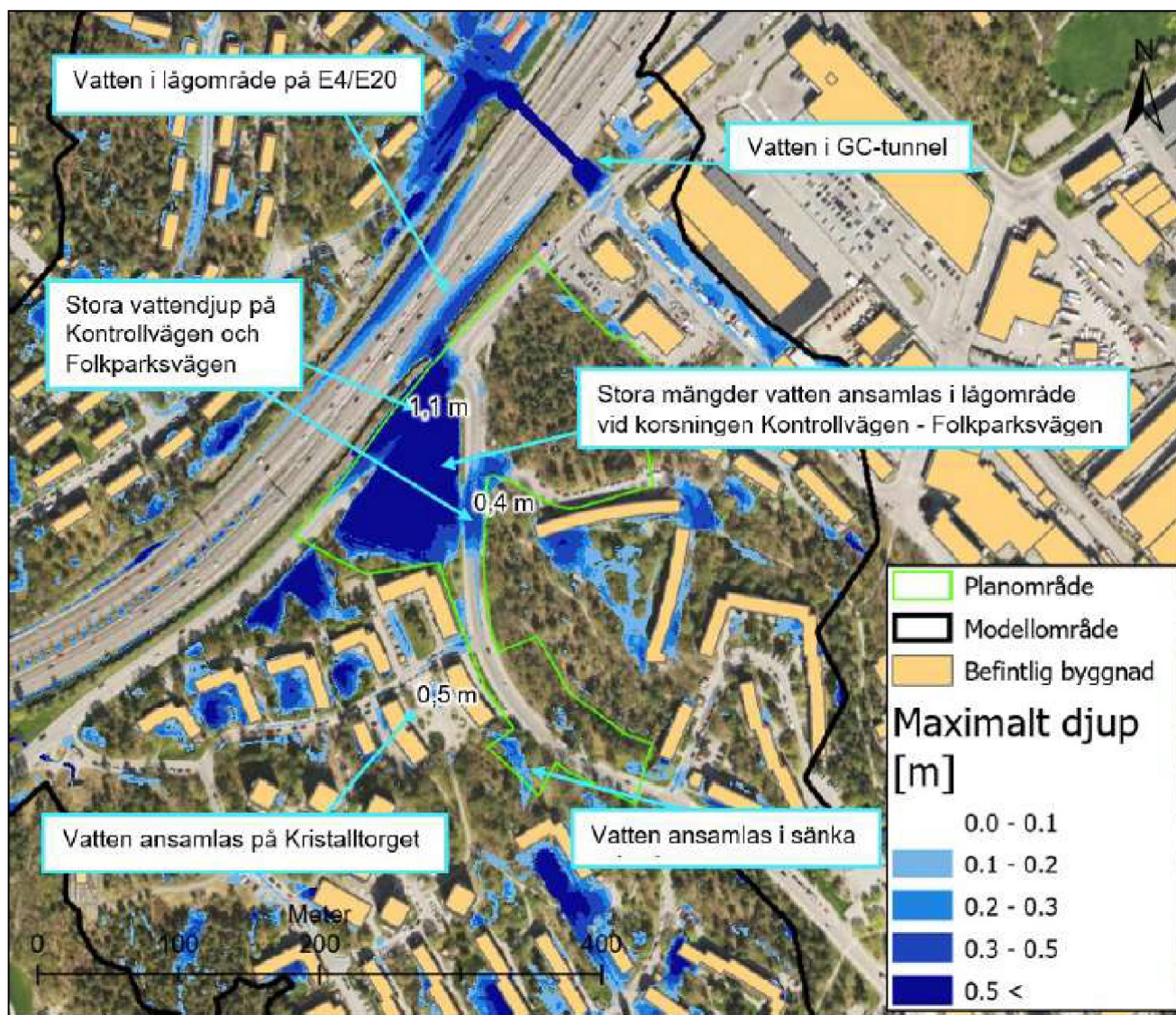
## 6 Översvämningsrisker

I följande avsnitt redovisas översvämningsrisker för både befintlig situation och efter exploatering. Översvämningsriskerna är främst kopplade till stora regn då det inte finns något närliggande ytvatten som riskerar att översvämmas vid höga vattennivåer. För mer information kring skyfallssituationen i Norra Folkparksvägen hänvisas till Norconsults skyfallsutredning (2021). Skyfallsutredningen för Norra Folkparksvägen i Stockholm har genomförts med en tvådimensionell hydraulisk modell som byggts upp i programvaran MIKE 21. Skyfallsförloppet i modellen beräknas genom att lösa Navier-Stokes ekvationer som bygger på bevarandet av massa och rörelsemängd.

### 6.1 Instängda områden och översvämningsutbredning befintlig situation

Norconsults skyfallsutredning (2021) visar att det undersökta 100-årsregnet skulle kunna orsaka översvämningsproblematik för kvarter 1 vid befintlig situation. Även Kontrollvägen och Folkparksvägen blockeras helt för trafik med risk för drunkning för små barn eftersom vattendjupen på dem blir upp till 1,1 respektive 0,4 meter. Orsaken till de stora vattendjupen är att området är ett lågområde i terrängen. I anslutning till Kv. 1 finns även ett lågområde på Folkparksvägen som riskerar att få vattendjup på upp till 0,4 m. I Figur 19 ses också att det på andra sidan bullervallen finns ett lågområde på E4/E20 som fylls upp innan det avrinner till gång och cykeltunneln nordost om planområdet. Även Kristalltorget och sänkan i planområdets sydöstra delar får höga vattendjup.





Figur 19. Beräknade maximala vattendjup från Norconsults skyfallsutredning före exploatering. Stora vattendjup inom planområdet finns i korsningen Kontrollvägen – Folkparksvägen, där kvarter 1 planeras (Norconsult, 2021)

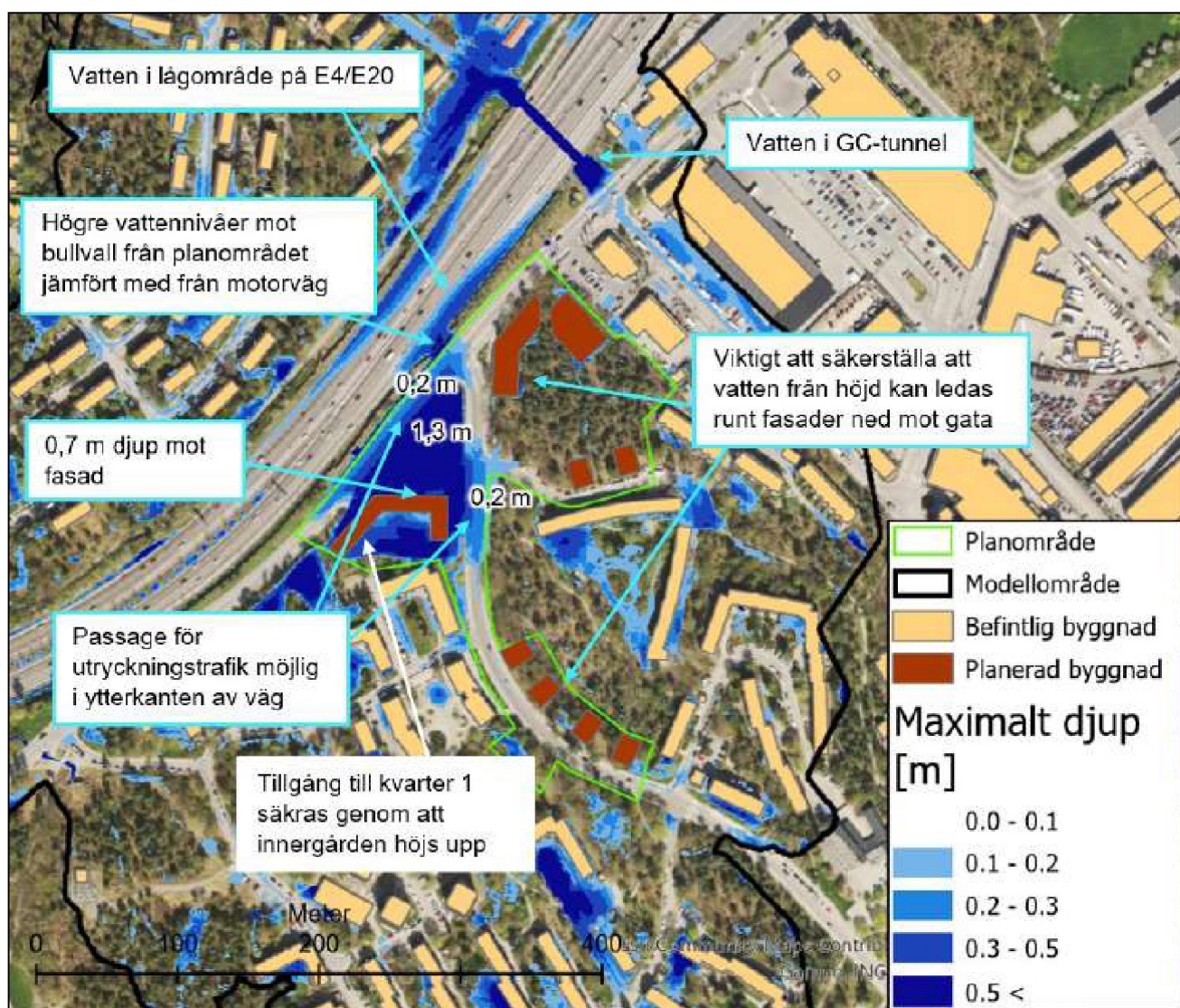
## 6.2 Skyfall framtida situation och föreslagna åtgärder och skyfall framtida situation

Efter planerad exploatering förväntas hårdgörningsgraden inom utredningsområdet att öka vilket förväntas resultera i ökade flöden. Då det redan vid befintlig situation identifierats problemområden med risk för stående vatten förväntas problem vid skyfall att öka vid framtida situation

Enligt Norconsults skyfallsutredning (2021) har ett antal föreslagna justeringar av höjdsättningen gjorts för att hantera skyfall vid framtida situation. Höjdsättningen av Folkparksvägen och Kontrollvägen föreslås att ändras med en höjning och skevning av vägarna för att göra det möjligt att komma fram vid extrema regn. I lågområdet mellan Folkparksvägen och Kontrollvägen föreslås en skyfallspark där marknivån sänks för att få en ökad volym för hantering av skyfall.

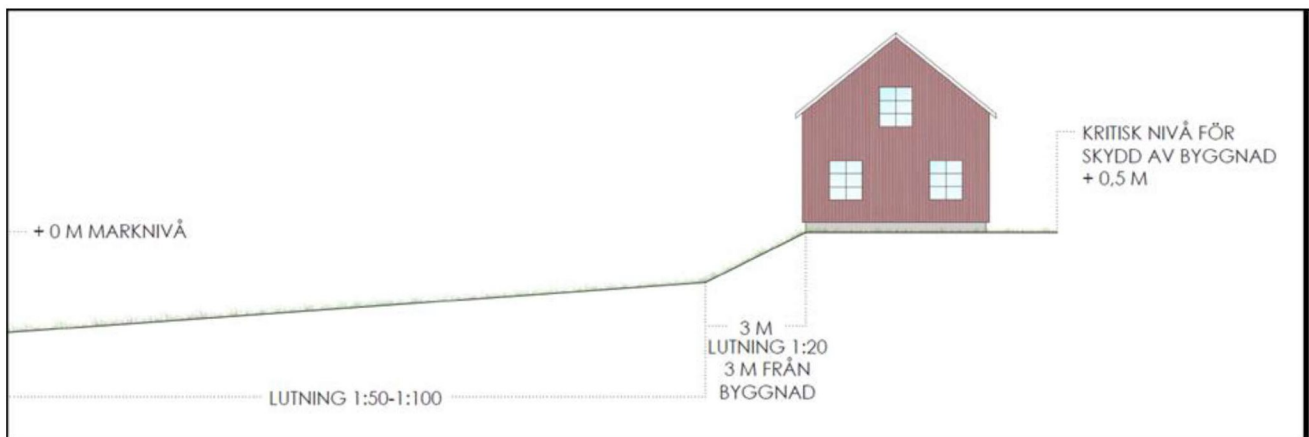


Enligt skyfallsutredningen visar resultatet i Figur 20 från simulering med 100-årsregn inklusive klimattfaktor att det fortfarande kan uppstå översvåmningsproblematik för kvarter 1 för framtida situation. Där kan ett djup upp till 0,7 meter mot fasaden på den planerade byggnaden och en nivå på +34,3 erhållas vid ett 100-årsregn. Entréer behöver vara placerade över denna nivå och tillgång till byggnaden säkras genom att innergården höjs upp. Detta behöver säkerställas för att säkra utrymningsvägar från den planerade byggnaden. Den planerade höjdsättningen möjliggör passage för utryckningsfordon på Kontrollvägen och Folkparksvägen. Vattendjupen i lågområdet/skyfallsparken ökar jämfört med befintligt medan vattendjupen minskar på vägen och på den planerade kvartersmarken. Kvarter 2, 3 och 4 får ingen översvåmningsrisk förutsatt att vatten från höjderna ovanför kvarteren kan ledas runt byggnaderna mot vägarna. Enligt dagvattenutredningarna för Kv. 2, 3 och 4 föreslås avskärande diken för avledning av vatten.



Figur 20. Beräknade maximala vattendjup efter exploatering enligt Norconsults skyfallsutredning. Vattennivån på Kvarter 1 blir +34,3 och ytterkanten av Kontrollvägen och Folkparksvägen blir farbara med ett maximalt djup på 0,2 meter (Norconsult, 2021)

Området föreslås höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Figur 21 visar en principskiss över hur kvartersmark generellt bör höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om ledningsnätets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd. Med nuvarande utformning av Kv. 1 behöver färdigt golv ligga över nivå +34,3, vilket motsvarar ett vattendjup på 0,7 meter mot fasaden.



Figur 21. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult AB)



## 7 Slutsats och summering av föreslagen dagvattenhantering

Ofullständiga flödesberäkningar gör det svårt att göra en bedömning av planerad dagvattensituation avseende dagvattenflöden. För ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor visar det summerade dagvattenflödet för utredningsområdet en ökning på 5 procent, från 422 l/s vid befintlig situation till 443 l/s efter fördröjning med föreslagna dagvattenåtgärder. Vid tillämpandet av en klimatfaktor för framtida situation förväntas flödet öka ytterligare men då fullständiga flödesberäkningar saknas går detta ej att redovisa.

Utredningsområdet omfattas av Stockholms stads åtgärdsnivå med en dimensionerande fördröjningsvolym som kan hantera 20 mm nederbörd. Samtliga områden inom kvartersmarken redovisar föreslagna dagvattenanläggningar med fördröjning som uppfyller kravet på omhändertagande av 20 mm regndjup. För allmän platsmark bedöms åtgärdsnivån inte behöva uppnås med motiveringen att kostnaden för anläggningar för rening av dagvatten inte anses vara motiverbar då föroreningsbelastningen vid planerad situation beräknas få en marginell ökning.

Föroreningskoncentrationerna av bly, suspenderat material och olja minskar medan kadmium, krom och BaP ökar för allmän platsmark. Mängden per år minskar för suspenderat material och fosfor, bly, zink och BaP når befintliga nivåer medan resterande föroreningsmängder ökar. För kvartersmarken beräknas fem av tolv ämnen ha en förbättring gällande föroreningskoncentrationen i dagvattnet med föreslagna åtgärder. Sju av tolv ämnen beräknas ha en försämring med ökade föroreningskoncentrationer. Totalt beräknas föroreningsmängden för bly, kadmium och nickel minska medan övriga ämnen ökar för den sammanställda kvartersmarken.

Sammanställningen i Tabell 17 visar att den totala föroreningsmängden för hela utredningsområdet beräknas minska för ämnena bly, nickel och suspenderat material. Övriga ämnen beräknas öka vid planerad situation.

Tabell 17. Summering av den totala föroreningsbelastningen i kg/år inom hela utredningsområdet. Total förändring är redovisad i kg/år

| Ämne<br>(kg/år) | Kvartersmark |                        | Allmän platsmark |                        | Total förändring<br>jämfört med<br>befintligt |
|-----------------|--------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
|                 | Befintlig    | Framtida med<br>rening | Befintlig        | Framtida med<br>rening |                                               |
| P               | 0,0721       | 0,27                   | 1,4              | 1,4                    | 0,198                                         |
| N               | 1,53         | 2,86                   | 20               | 21                     | 2,33                                          |
| Pb              | 0,01059      | 0,0099                 | 0,51             | 0,51                   | -0,00069                                      |
| Cu              | 0,0165       | 0,0343                 | 0,22             | 0,24                   | 2,0178                                        |
| Zn              | 0,039        | 0,0701                 | 0,33             | 0,33                   | 0,0311                                        |
| Cd              | 0,000373     | 0,000213               | 0,0029           | 0,0031                 | 0,00004                                       |
| Cr              | 0,00639      | 0,0167                 | 0,062            | 0,066                  | 0,01431                                       |
| Ni              | 0,00974      | 0,00703                | 0,044            | 0,046                  | -0,00071                                      |
| Hg              | 0,0000223    | 0,0000432              | 0,00058          | 0,00060                | 0,000041                                      |
| SS              | 62,1         | 65,8                   | 490              | 480                    | -6,3                                          |
| Olja            | 0,288        | 0,623                  | 6,5              | 7,0                    | 0,835                                         |
| BaP             | 0,00001579   | 0,0000296              | 0,01             | 0,01                   | 0,000002                                      |



En ökad föroreningsbelastning är givetvis inte att föredra men då dagvattnet leds till ett kombinerat ledningsnät bör fokus ligga på fördröjning för att minska belastningen på ledningsnätet och risken för översvämning med bräddning till recipient. Volymen dagvatten från utredningsområdet som avrinner och renas i Henriksdals reningsverk är troligtvis marginell i förhållande till den totala volymen som reningsverket mottar och det är därmed inte troligt att en ökad föroreningsbelastning skulle kunna ha en negativ påverkan på recipienten. Den beräknade föroreningsbelastningen från utredningsområdet är en ytterst liten del av den totala föroreningsbelastningen som når recipienten Strömmen och bedöms vara till den grad att den är försumbar. Den ökade föroreningsbelastningen från utredningsområdet bedöms därmed inte riskera recipientens möjligheter att uppnå MKN.

Då det kombinerade ledningsnätet redan i dagsläget lider av en kapacitetsbrist enligt SVOA kan det finnas behov av fördröjningsåtgärder för att minska belastningen på ledningsnätet. Om en fördröjningsanläggning bör anläggas inom planområdet för Norra Folkparksvägen eller om det finns andra platser uppströms eller nedströms som bedöms vara bättre lämpade bör utredas vidare. Om fördröjning inom allmän platsmark anses vara nödvändig finns möjlighet till fördröjning i form av makadammagasin under GC-vägen.

För hantering av skyfall föreslås höjdsättningen av Folkparksvägen och Kontrollvägen att ändras med en höjning och skevning av vägarna för att göra det möjligt att komma fram vid extrema regn. I lågområdet mellan Folkparksvägen och Kontrollvägen föreslås en skyfallspark där marknivån sänks för att få en ökad volym vid skyfall. För kvarter 1 föreslås att entréer till byggnaden placeras över en nivå på +34,3, vilket motsvarar 0,7 meter mot fasaden som vattendjupet beräknas uppnå vid ett skyfall. Det behöver säkerställas att den planerade bebyggelsen i Kv. 1 kan hantera denna vattennivå för säkra utrymningsvägar.

## 8 Referenser

Länsstyrelsen. (2021). *Lst AB Länskarta Stockholms län*. Hämtad den (2021-04-12) från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Norconsult. (2021). *Skyfall Norra Folkparksvägen*.

SGU. (2021). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtad den (2021-04-15) från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SMHI. (2021). *Modelldata per område*. <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.

Stockholms stad. (2016) *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.

Stockholms stad. (2021a). *Webbkarta över Stockholm*. Hämtad den (2021-04-15) från [http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust\\_sth/sbk/sthlm\\_sse/DPWebMap.html](http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust_sth/sbk/sthlm_sse/DPWebMap.html)

Stockholms stad. (2021b). *Trafikflöden i Stockholm*. Hämtad den (2021-04-15) från <http://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-i-stockholm/>

Stockholm Vatten och Avfall (2021). *Tillämpning av åtgärdsnivån – Exempel*. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/projektexempel/>

StormTac. (2021). *Guide StormTac Webb*.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

SWECO. (2020a). *PM Geoteknik*.

SWECO. (2020b). *PM Hydrogeologi*.

VISS. (2021). *Vattenkartan*. Hämtad den (2021-04-07) från

VISS. (2021a). *Mälaren-Årstaviken*. Hämtad den (2021-04-07) från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>

VISS. (2021b). *Strömmen*. Hämtad den (2021-04-15) från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>