



# Dagvatten- utredning Lappmannen 4

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

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Uppdragsnr: 30024324   | Dagvattenutredning Lappmannen<br>4 |
| Daterad: 2021-08-31  |                                    |
| Reviderad: 2021-10-07  |                                    |
| Handläggare: Moa Hamré<br>Uppdragsledare, granskare: Fredrik<br>Ohls |                                    |

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING LAPPMANNEN 4

#### KONSULT/KONTAKT

Sweco  
Dagvatten och klimatanpassning  
Gjörwellsgatan 22  
11260 Stockholm  
+46 (0)8 695 60 00  
Org. nr. 556767-9849  
[www.sweco.se](http://www.sweco.se)  
[info@sweco.se](mailto:info@sweco.se)



#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Willhem AB  
Rikard Nordström



## Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplan Lappmannen 4 i Blackeberg, Bromma, inför samråd där Willhem AB planerar att möjliggöra för uppförande av cirka 65 nya bostäder. Syftet med dagvattenutredningen är att översiktligt redogöra för hur dagvattensituationen förändras i samband med planerad nybyggnation, kartlägga förutsättningar för dagvattenhantering på kvarteret samt att utifrån platsens förutsättningar ge förslag på hur dagvattnet inom planområdet kan hanteras på ett hållbart sätt efter genomförande av planförslag.

Planområdet, som idag består av ett garagehus som planeras att rivas är beläget på glacial lera som bedöms ha låg genomsläpplighet. Planområdet avvattnas idag via dagvattenledningsnätet där tak avvattnas via stuprör på ledning som leds till Räcksta träsk och sedan vidare till recipienten Mälaren-Fiskarfjärden som har måttligt ekologisk status och vars kemiska status uppnår ej god nivå.

Utredningen visar att det inom kvarteret går att uppnå åtgärdsnivån och således stadens krav på dagvattenhantering. Den totala åtgärdsvolymen som behöver kunna hanteras är 28 m<sup>3</sup>, vilket främst föreslås ske via växtbäddar på innergården och på förgårdsmarken. Dagvattenflödena kommer även att minska inom planområdet med de föreslagna åtgärdsförslagen.

Föroreningshalter- och mängder med planerade reningsanläggningar minskar för samtliga undersökta ämnen jämfört med halter och mängder för befintlig markanvändning. Planerad markanvändning med dagvattenåtgärder bedöms därmed inte försvåra recipientens uppfyllnad av MKN jämfört med befintlig situation.

I detaljplanskede bedöms inget behov för ytterligare utredningar. I senare skeden kommer dagvattenåtgärderna att behövas utredas i mer detalj i samarbete med bland annat landskapsarkitekter, VA-projektörer, konstruktionsutredning, arkitektlayout och brandundersökningar.

Skyfallsutredningen visar att det inte finns några lågpunkter inom planområdet eller att det kommer uppstå lågpunkter för planerad situation förutsatt att höjdsättningen utformas så att vattnet leds bort från byggnaden och vidare till växtbäddarna samt att höjdsättningen utformas efter föreslagna sekundära avrinningsvägar. På så vis förhindras det att lågpunkter uppstår och att den rinnväg som går genom planområdets sydöstra del inte rinner in mot byggnaden. Inga större rinnvägar kan rinna in och påverka planområdet. Någon ny rinnväg på grund av erosion bedöms inte kunna skapas p.g.a. den urbana karaktären i området och ett relativt litet område uppströms.

## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattning .....  | 3  |
| Innehåll.....   | 4  |
| 1. Inledning.....   | 5  |
| 2. Underlag och tidigare utredningar.....                           | 5  |
| 3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....                          | 5  |
| Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....                  | 6  |
| 4. Områdesbeskrivning .....   | 6  |
| 4.1 Recipienter.....  | 7  |
| 4.1.1 Recipient och statusklassning .....                           | 7  |
| 4.1.2 Vattenskyddsområde .....                                      | 8  |
| 4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar .....                  | 8  |
| 4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....                             | 8  |
| 4.2 Markförutsättningar .....                                       | 9  |
| 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....              | 9  |
| 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....                       | 10 |
| 4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....                     | 10 |
| 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....                     | 12 |
| 5.1 Ytliga avrinningsområden .....                                  | 12 |
| 5.2 Tekniska avrinningsområden.....                                 | 14 |
| 5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet....      | 14 |
| 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....                      | 14 |
| 6.1 Flöden.....   | 15 |
| 6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....                            | 15 |
| 7. Föroreningar.....  | 16 |
| 8. Översvämningsrisker .....  | 17 |
| 8.1 Ledningsnät .....   | 17 |
| 8.3 Instängda områden och Skyfall .....                             | 17 |
| 9. Övriga relevanta förutsättningar.....                            | 17 |
| STEG 2 Förslag på dagvattenhantering.....                           | 18 |
| 10. Förslag på dagvattenhantering .....                             | 18 |
| Avvattningsområde 1 - Växtbädd innergård .....                      | 19 |
| Avvattningsområde 2 - Växtbädd Förgårdsmark.....                    | 20 |
| 11. Hantering av skyfall.....                                       | 21 |
| 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....                       | 22 |
| 13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen .....                    | 23 |
| STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering .. | 24 |

## 1. Inledning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplan Lappmannen 4 inför samråd. Här planerar Willhem AB att möjliggöra för uppförande av cirka 65 nya bostäder.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Följande dokument har använts som underlag för utredningen:

- L-30-P-01.dwg (planritning) (2021-07-06)
- Ledningsunderlag från Ledningskollen (2021-03-05)
- Baskarta\_2016562.dwg (2021-05-05)
- Miljöunderlag Lappmannen 4\_2020-12-18 (2021-01-07)
- Lappmannen - Ansökan om direktanvisning av mark (2021-03-04)
- checklista\_dp\_pp\_formular (2019-09-27)

Utredningen har inte föregåtts av ett planprogram.

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Det finns ett antal riktlinjer och dokument som är styrande vid planering av dagvattenhanteringen för Lappmannen. Vid alla om- eller nybyggnationer samt vid åtgärder i befintliga miljöer inom Stockholm stad ska Stockholms stads dagvattenstrategi tillämpas (Stockholms stad, 2015). Strategin har som syfte att utveckla hanteringen av dagvatten på ett hållbart sätt och i förlängningen möjliggöra för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN. Strategin bygger på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) på kvartersmark och allmän platsmark med vidare transport i en samlad avledning. Målen för en hållbar hantering av dagvatten är att:

- Skapa en förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten genom
  - åtgärder vid källan, för att undvika föroreningar
  - lokala dagvattenlösningar
  - rening i anläggningar som samlar vatten
  - fokus på ytor med höga koncentrationer av föroreningar
  - skyddsanordningar, vid risk för olyckor med utsläpp av skadliga ämnen
- Erhålla en robust och klimatanpassad dagvattenhantering genom att -
  - öka genomsläppliga ytor
  - dagvattnet fördröjs och omhändertas lokalt innan avledning
  - anpassa dagvattensystemen
  - identifiera sekundära avrinningsvägar
- Dagvattnet används som en resurs och skapar värden för staden genom att
  - enkla och kostnadseffektiva lösningar tillämpas
  - dagvatten används för bevattning
  - dagvattenlösningar integreras i stadsmiljön
  - dagvattenlösningar utgör attraktiva inslag i stadsmiljön
- Genomföra dagvattenlösningar ur ett miljömässigt och kostnadseffektivt perspektiv där

- processen är tydlig och samverkan främjas
- hänsyn tas till avrinningsområden
- lösningarna uppfyller sin funktion
- strategins mål och principer återspeglas i kraven som ställs på olika aktörer

Förutom Stockholms stads dagvattenstrategi tillämpas även riktlinjer enligt dokumentet Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att fungera som mått för att finna lämpliga åtgärdsförslag för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Förslagen uppfyller både lagkrav och Stockholms stads dagvattenstrategi där följande gäller:

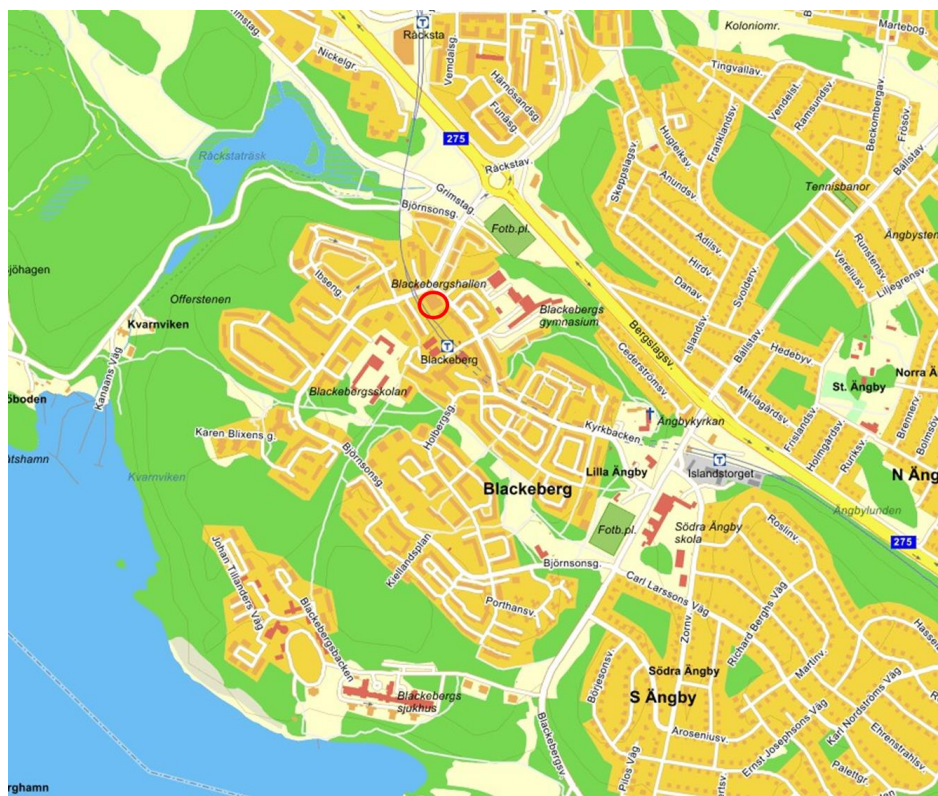
- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemet ska dimensioneras med våtvolymen 20 mm. Våtvolymen utformas som en permanentvolym alternativt att volymen avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som effektivt avskiljer föroreningar

Våtvolymen 20 mm kallas i rapporten allmänt för åtgärdsnivån. Utöver riktlinjerna som anges i Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivån följer utredningen även anvisningar enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar (Stockholm stad, 2017)

## Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

### 4. Områdesbeskrivning

Planområdet utgörs av fastigheten Lappmannen 4 beläget i stadsdelen Blackeberg i Bromma (Figur 1). Planområdet innehåller idag ett garagehus som planeras att rivas samt en återvinningsstation.



Figur 1. Planområdet lokalisering markerad med röd cirkel (Bild: Eniro).

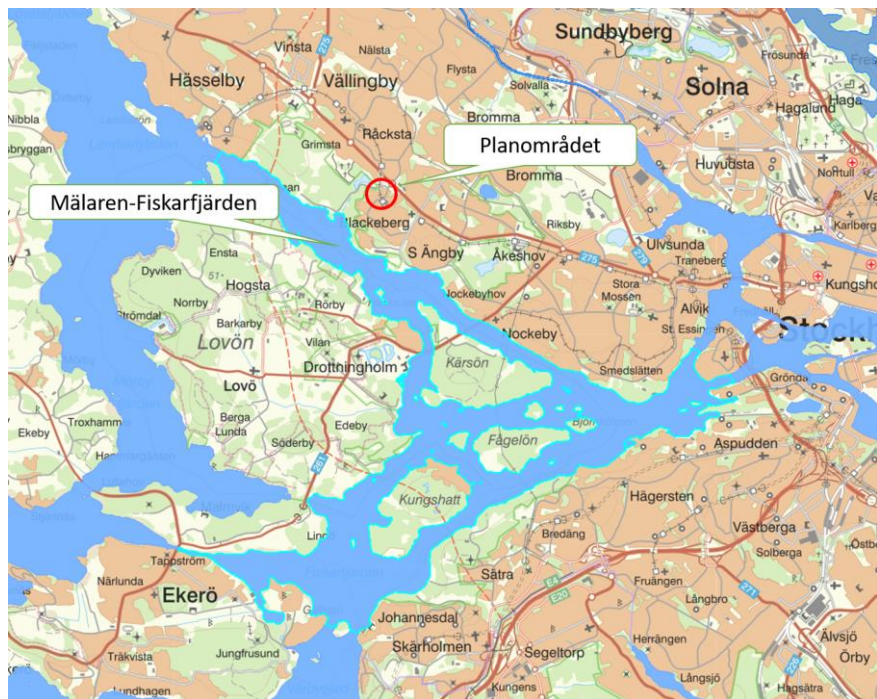
## 4.1 RECIPIENTER

### 4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ingår i Råcksta träsk tekniska avrinningsområde men Råcksta träsk är inte längre en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv. Råcksta träsk har en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Från Råcksta träsk leds vattnet vidare till recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) både ytligt och via ledningsnät där huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). Läge för planområde i förhållande till recipienten redovisas i Figur 2.

Enligt den senaste statusklassningen har Mälaren-Fiskarfjärden en måttlig ekologisk status. Klassningen beror på att kvalitetsfaktorn *särskilda förorenande ämnen* har måttlig status på grund av parametrarna koppar och Icke-dioxinlika PCB:er. Mälaren-Fiskarfjärden kemiska status uppnår ej god nivå. Detta beror på att gränsvärdena överskrids för parametrarna antracen, bly, kadmium, PFOS, TBT samt de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Fiskarfjärden är God ekologisk status samt God kemisk ytvattenstatus med ett tidsundantag till 2027 för parametrarna tributyltenn föreningar och antracen. För de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter gäller ett mindre strängt krav.



Figur 2. Recipient till planområdet Mälaren-Fiskarfjärden (Källa: VISS).

#### 4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet ingår i Östra Mälarens vattenskyddsområde, primär och sekundär skyddszon. För vattenskyddsområdet gäller skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde, Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008. Dessa reglerar bland annat att hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen, brandfarliga vätskor och bekämpningsmedel inte får ske om det kan medföra risk för vattenförorening. Syftet med vattenskyddsområdet är att långsiktigt garantera dricksvatten med hög kvalitet för Stockholm.

Dess skyddsföreskrifter säger att utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, inte får ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar ska vara försedda med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor. Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning (LST, 2008).

#### 4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inget närliggande markavvattningsföretag som kan påverka eller påverkas av dagvattenhanteringen eller vattendomar som påverkar utredningsområdet.

#### 4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Det finns ett planerat lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Fiskarfjärden (<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-fiskarfjarden/>) och ett LÅP för Räcksta träsk (<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/racksta-trask/>) men inga planerade åtgärder inom planområdet. Därmed finns det inga LÅP som gör anspråk på ytor inom planområdet.



## 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta består området av glacial lera som bedöms ha låg genomsläpplighet enligt SGU (Figur 3). Grundvattenkapaciteten i berggrunden bedöms ha tämligen goda uttagsmöjligheter från urberget enligt SGU. Det finns inga grundvattenförekomster inom eller kring planområdet.

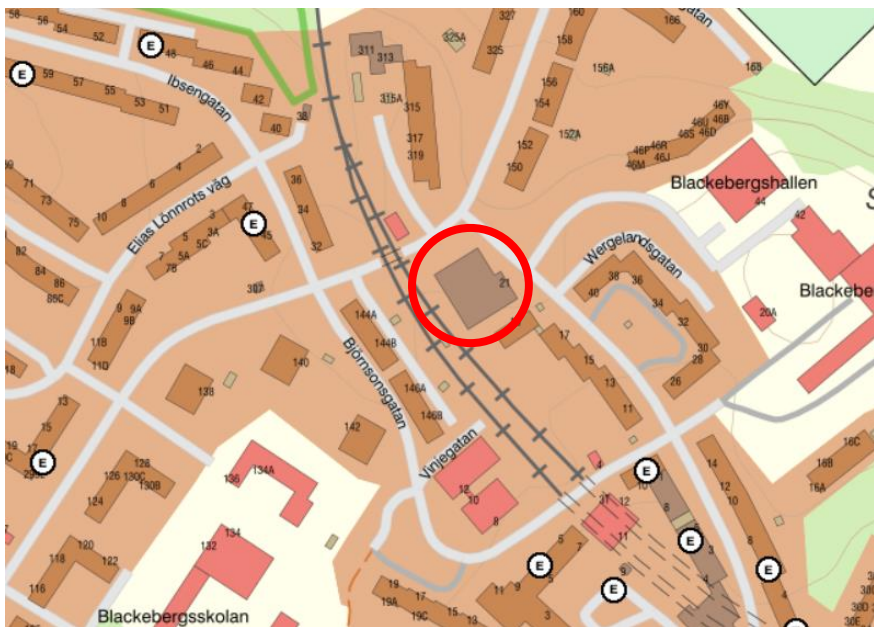
Eftersom planområdet till stora delar är underbyggd bjälklagsgård anses infiltration i marken vara begränsad även av denna anledning och därmed tas täta åtgärdslösningar fram för innergården. På så vis påverkas inte åtgärderna av den låga infiltrationsförmågan i jordlagret.



Figur 3. Urklipp från SGU:s jordartskarta. Planområdets ungefärliga läge är inringat i rött.

#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet och de ej riskklassade förorening kring planområdet anses inte påverka planen eller dagvattenåtgärder (Figur 4).



Figur 4. Potentiellt förorenade områden från länsstyrelsens databas. E betyder ej riskklassade föroreningar. Planområdet inringat i rött.

#### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Planområdet består idag av ett garagehus som planeras att rivas samt kringliggande grönytor och asfalterade ytor och en återvinningsstation. Figur 5 och Figur 6 visar bilder från befintlig situation från platsbesök. Figur 7 visar befintlig markanvändning.



Figur 5. Planområdet med befintligt garage sett från Björnsonsgatan. Foto från platsbesök.



Figur 6. Planområdet sett från Wergelandsgatan med infart till garaget. Foto från platsbesök.



Figur 7. Befintlig markanvändning.

Ombyggnationen avser att uppföra bostadshus för 65 nya bostäder i flerbostadshus med fyra till fem våningar inklusive suterrängvåning för parkering. Figur 8 visar framtida markanvändning som karterats utifrån planritningen L-30-P-01.dwg som utredningen försågs med 2021-07-06 vilket också ligger till grund för beräkningarna i utredningen. Planteringsytorna i figuren visar var planerade dagvattenåtgärder föreslås anläggas. Därefter har utredningen kompletterats med Figur 9 som visar den senaste versionen av situationsplanen vilken mottogs 2021-09-21. Den senaste situationsplanen visar att det blir fler ytor som är tillgängliga för fördröjning och rening av dagvatten vilket därmed innebär en förbättring av planen ur dagvattensynpunkt.



Figur 8. Framtida markanvändning.

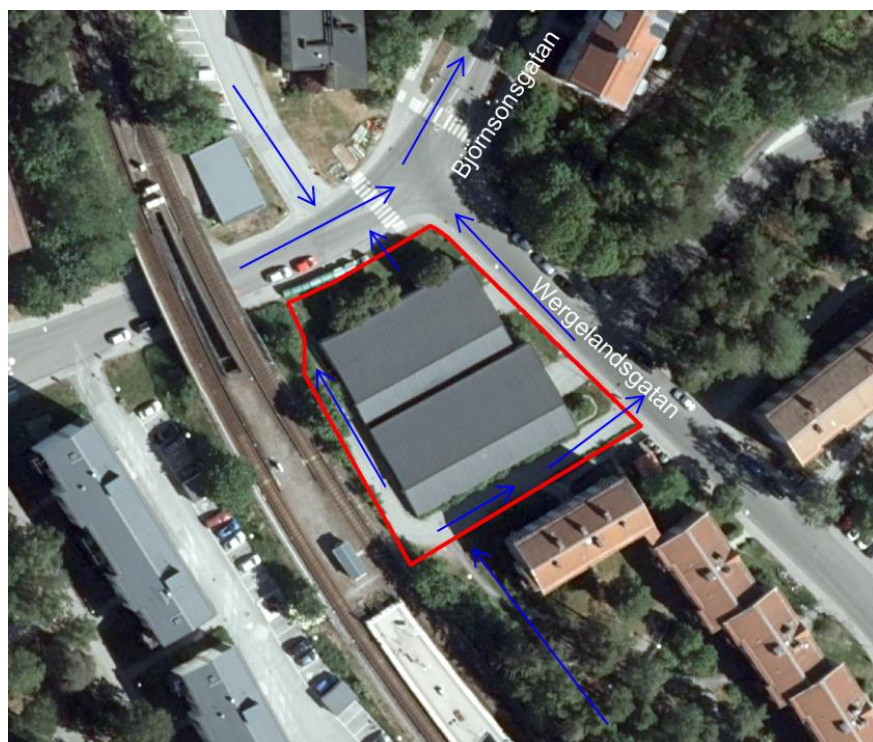


Figur 9. Situationsplan från 2021-09-17.

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSMRÅDEN

Planområdet avvattnas ytligt idag till Wergelandsgatan och vidare nordöst längs Björnsonsgatan. Vatten från fastigheten söder om planområdet rinner in till planområdet och sedan vidare öster ut till Wergelandsgatan (Figur 10).



Figur 10. Ytlig avrinning (blåa pilar) inom och i angränsning till planområdet (röd markering).

## 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet tillhör det tekniska avrinningsområdet för Råcksta träsk enligt SVOA (mejlkontakt 2021-07-12). Den tekniska avrinningen för planområdet till dagvattenledningsnätet presenteras i Figur 11. Taket avvattnas via stuprör som är kopplade till dagvattenledningsnätet. Ledningsnätet leder vattnet vidare norrut på Björnsonsgatan till Råcksta träsk.



Figur 11. Teknisk avrinning (blåa pilar) inom och i angränsning till planområdet (röd markering) till dagvattennätet samt brunnar.

## 5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns inga utbyggnadsplaner nedströms planområdet. Uppströms planområdet vid Blackebergs torg på fastigheterna Norrmannen 11, Grimsta 1:5 samt Blackeberg 2:23 planeras ca 120 bostäder att uppföras. Antagande av detaljplan skedde i december 2020 och därefter har detaljplanen blivit överklagad. Denna utbyggnad anses inte påverka planområdet då det antagligen leder till en förbättra hantering av dagvatten.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkning av flöden genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen *StormTac*, version 20.2.2. Indata till modellen är kartlagd markanvändning inom planområdet (se Tabell 1 och Tabell 2) och en årsmedelnederbörd på 600 mm. Markanvändningen för befintlig och planerad situation karterades utifrån tillgängligt underlag och allmänna karttjänster.

**Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter för befintlig situation.**

| Befintlig markanvändning | Area (ha)    | Avrinningskoefficient | Reducerad area (ha) |
|--------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|
| Takyta                   | 0,113        | 0,9                   | 0,102               |
| Gräsyta                  | 0,043        | 0,1                   | 0,004               |
| Asfaltsyta               | 0,045        | 0,8                   | 0,036               |
| <b>Total</b>             | <b>0,201</b> |                       | <b>0,142</b>        |

**Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planerad situation.**

| Planerad markanvändning | Area (ha)    | Avrinningskoefficient | Reducerad area (ha) |
|-------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|
| Asfaltsyta              | 0,074        | 0,8                   | 0,060               |
| Gräsyta                 | 0,008        | 0,1                   | 0,001               |
| Plantering              | 0,035        | 0,1                   | 0,003               |
| Takyta                  | 0,084        | 0,9                   | 0,076               |
| <b>Total</b>            | <b>0,201</b> |                       | <b>0,139</b>        |

## 6.1 FLÖDEN

Tabell 1 och Tabell 2 har använts som underlag till att beräkna flöden. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna även *utan klimatfaktor för den befintliga situationen innan ombyggnation*. Flödesberäkningar har även gjorts för det dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Dessa flöden har beräknats *inklusive klimatfaktor 1,25*. Se Tabell 3 för resultatet av flödesberäkningarna och hur stor den procentuella ökningen är. Flödesberäkningarna visar att flödet blir oförändrat för planerad situation vid ett 10-årsregn vilket beror på den knappa skillnaden i reducerad area mellan befintlig och planerad situation (Tabell 3).

**Tabell 3. Dimensionerande flöden (l/s) från planområdet för befintlig respektive planerad situation, exklusive och inklusive klimatfaktor (1, 25).**

|                     | 10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s] | Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor [l/s] |
|---------------------|--|--|
| Befintlig situation | 32                                       | 40   |
| Planerad situation  | 32                                       | 40   |
| Förändring (%)      | 0  | 0  |

## 6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt riktlinjerna för Stockholm stad ska ett 20 mm regn (åtgärdsnivån) fördröjas och renas inom planområdet (beskrivet i kapitel 3. Riktlinjer för dagvatten) och åtgärdsnivån ska appliceras för alla ytor inom detaljplanen. Beräkningar av fördröjnings- och reningsvolymerna enligt åtgärdsnivån gjordes genom en indelning av planområdet baserad på markanvändning. Areorna för respektive delområde användes för att beräkna volymerna enligt formeln: volym

(m<sup>3</sup>) = area (m<sup>2</sup>) x avrinningskoefficient x 0,02 (m), där 0,02 m är åtgärdsnivån 20 mm. Detta ger en fördröjningsvolym om 28 m<sup>3</sup> som ska omhändertas i dagvattenlösningar inom planområdet.

## 7. Föroreningar

Beräkning av föroreningsmängder i dagvattnet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 21.3.1. Indata till modellen är kartlagd markanvändning inom planområdet och nederbörd (se Tabell 1 och Tabell 2). I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden för föroreningshalter. Avrinningskoefficienten har beräknats utifrån markanvändningen.

Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på storleksordningen. Även den reningseffekt som kan åstadkommas genom de dagvattenåtgärder som föreslås beräknades med hjälp av StormTac och det underlag som beaktas i programmet.

Beräkningar av föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 4. Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet från kvartermarken har beräknats på årsbasis för befintlig och planerad situation. Beräkningarna visar att halterna både ökar och minskar vilket beror på att skillnaden i hårdgöringsgrad från befintlig till planerad situation inte är stor. Detta då reducerad area för befintlig situation är 0,142 ha och för planerad situation 0,139 ha.

**Tabell 4. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet för befintlig och planerad situation utan åtgärder. Gråmarkerade värden visar ämnen det sker en ökning för.**

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|---|
| Fosfor (P)                | kg/år | 0,13                | 0,12                                      |
| Kväve (N)                 | kg/år | 1,2                 | 1,3                                       |
| Bly (Pb)                  | kg/år | 0,0024              | 0,0025                                    |
| Koppar (Cu)               | kg/år | 0,0100              | 0,012                                     |
| Zink (Zn)                 | kg/år | 0,023               | 0,022                                     |
| Kadmium (Cd)              | kg/år | 0,00056             | 0,00047                                   |
| Krom (Cr)                 | kg/år | 0,0041              | 0,0044                                    |
| Nickel (Ni)               | kg/år | 0,0037              | 0,0036                                    |
| Kvicksilver (Hg)          | kg/år | 0,000013            | 0,000020                                  |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 18                  | 15  |
| Olja                      | kg/år | 0,18                | 0,29                                      |
| PAH16                     | kg/år | 0,00026             | 0,000014                                  |
| Benso(a)pyren (BaP)       | kg/år | 0,000012            | 0,000014                                  |
| Anracen (ANT)             | kg/år | 0,000011            | 0,000012                                  |
| PBDE                      | kg/år | 0,00000017          | 0,0000017                                 |
| TBT                       | kg/år | 0,0000017           | 0,0000016                                 |
| PCB                       | kg/år | 0,00002             | 0,000019                                  |



## 8. Översvämningsrisker

### 8.1 LEDNINGSNÄT

Kapaciteten i dagvattensystemet ser i nuläge ut att vara ansträngd i närområdet och i nedströms system enligt SVOA men meddelar inga kända problem med översvämningsrisker inom utredningsområdet (mejlkontakt 2021-07-12).

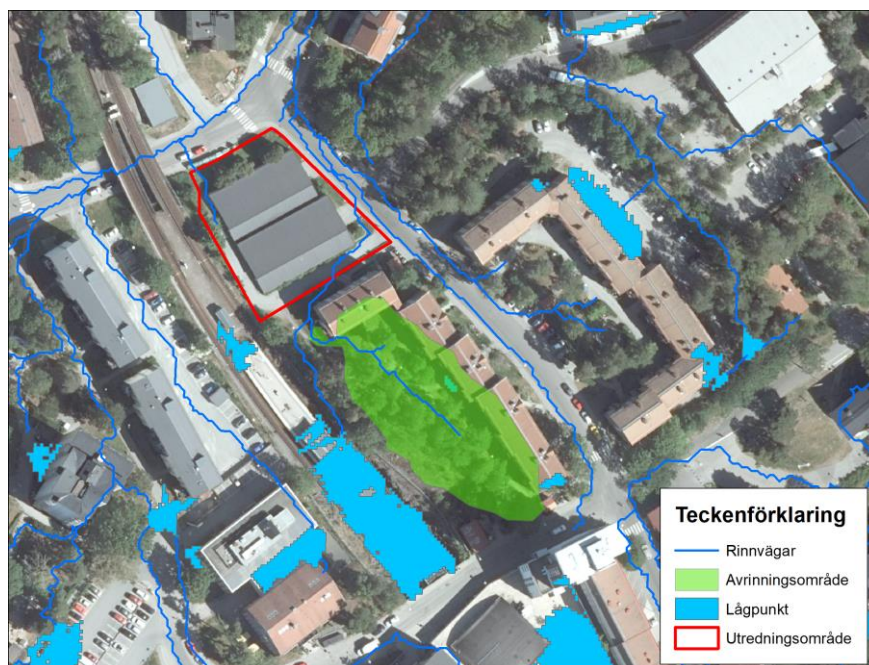
### 8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

En översiktlig lågpunktskartering har utförts för planområdet i verktyget SCALGO Live för befintlig situation. Ett 100-årsregn med klimatfaktor 1.25 har beräknats utifrån Dahlströms formel vilket för planområdets avrinningsområde innebär ett regn om 37 mm med en varaktighet på 10 min.

Lågpunktskarteringen visar att det inte finns några lågpunkter inom planområdet eller några intilliggande som anses kunna påverka planområdet (Figur 12) vid ett 100-årsregn för befintlig situation.

Avrinningsområdet uppströms detaljplaneområdet (Figur 12) är mycket litet eftersom det mesta rinner in mot tunnelbanan. Lågpunkten på spårområdet uppkommer i själva verket inte då vattnet flödar in i tunnelbanan. Däremot är det av vikt att rinnvägen från gården med naturmark uppströms och söder om planområdet inte byggs bort utan adresseras inom planens höjdsättning och avleds på angöringsväg samt att marken lutar bort från fasaden mot rinnvägen enligt förslag för sekundära avrinningsvägar i kapitel 11. Denna rinnväg har ett flöde om 1.65 liter /sek.

Rinnvägen längs Björnsonsgatan och längs Wergelandsgatan anses inte utgöra en översvämningsrisk utifrån gatuhöjder jämfört med planerade färdigt golvhöjder. Rinnvägen längs Björnsonsgatan rinner dessutom på bortre norra sidan av gatan.



Figur 12. Lågpunktskartering med rinnvägar och avrinningsområde för vatten som visas rinna in i planområdet söderifrån.

## 9. Övriga relevanta förutsättningar

Samtliga relevanta förutsättningar har redogjorts för i tidigare avsnitt.

## STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. Förslag på dagvattenhantering

Som verktyg för att skapa en robust och trög avledning vilket minskar dimensionerande flöden och därmed belastningen på ledningsnätet har Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering använts. Den föreskriver att hårdgjorda ytor inom ny- och större ombyggnation ska avledas till dagvattenlösningar dimensionerade för 20 mm nederbörd innan anslutning till ledningsnät. Areorna för delavrinningsområdena till respektive åtgärdsförslag användes för att beräkna volymerna enligt formeln:  $\text{volym (m}^3\text{)} = \text{area (m}^2\text{)} \times \text{avrinningskoefficient} \times 0,02 \text{ (m)}$ , där 0,02 m är åtgärdsnivån 20 mm. Den totala erforderliga fördröjningsvolym för planerad situation uppgår till 28 m<sup>3</sup>.

Figur 13 redovisar den konceptuella bilden av åtgärdsförslagen och visar vilka ytor som avvattnas till vilken dagvattenlösning. Ledningsnätet med anslutningspunkter i nordöstra delen av planområdet blir anslutningspunkt för dräneringsledningar från växtbäddarna. Nedan beskrivs förslag på utformning och dimensioner på de föreslagna dagvattenlösningarna i form av nedsänkta växtbäddar där vatten kan magasineras och filtreras genom vegetation och jordmån innan det dräneras ut. Figur 14 visar den uppdaterade situationsplanen från 2021-09-17 med rinnpipor som visar vilka ytor som avvattnas till vilken dagvattenlösning.



Figur 13. Placering av växtbäddar för innergård (1) samt förgårdsmark (2). Blåa pilar visar ytor som avleds till respektive åtgärd. Anslutningspunkter är markerade i nordöstra delen av planområdet.



**Figur 14.** Uppdaterad situationsplan Blåa pilar visar ytor som avleds till respektive åtgärd. I växtbädd på innergården ska 16 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas och i växtbäddarna på förgårdsmarken ska 11 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas. Fördröjningsvolymerna är beräknade utifrån den karterade markanvändning i föregående figur.

### AVVATTNINGSOMRÅDE 1 - VÄXTBÄDD INNERGÅRD

Innergården samt hälften av byggnadens tak föreslås avvattnas till en nedsänkt eller icke nedsänkt växtbädd på innergården (Figur 13). Vattnet från dessa ytor ger upphov till en erforderad fördröjningsvolym om 16 m<sup>3</sup> (Tabell 5).

Växtbäddens djup antas behöva vara 0,6 m då växtbädden kommer ha en tät botten vilket är nödvändigt då den anläggs på bjällklag i.o.m. planerat garage undertill. Med ett antaget djup om 0,6 meter varav 10 cm i form av nedsänkning för en reglervolym, och en porositet om 30 % i snitt är minsta erforderad yta 91 m<sup>2</sup> för att fördröja 16 m<sup>3</sup>. I denna beräkning finns det ytterligare marginal eftersom vattnet även kan fördröjas ovanför substratet i ren vattenform i en våtvolum. I beräkningarna för fördröjningsvolymen i växtbädden är grönytan i sig själv inte medräknad. Det är emellertid försumbart då avtappningen inte heller är medräknad. StormTac räknar emellertid med avtappning och visar på att åtgärdsvolymen om 28 m<sup>3</sup> inryms med marginal. Ytterligare volymer är en fördel för växtlighetens livskraft.

**Tabell 5.** Fördröjningsbehov för ytor som fördröjs i växtbädd på innergården.

| Växtbädd innergård | Area (ha)    | Avrinningskoefficient | Reducerad area (ha) | Erforderad fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------|--------------|-----------------------|---------------------|--|
| Takyta             | 0,045        | 0,9                   | 0,040               | 8  |
| asfaltsyta         | 0,052        | 0,8                   | 0,042               | 8  |
| <b>Total</b>       | <b>0,097</b> |                       | <b>0,082</b>        | <b>16</b>                                      |

För att leda takvattnet till växtbädden på innergården föreslås utkastare med ränndalar som leder vattnet till växtbädden (Figur 15). Bräddbrunn och dränering av bjälklag erfordras och projekteras i detaljskede.



Figur 15. Ex. på utkastare från stuprör med ränndalar till växtbädd.

## AVVATTNINGSOMRÅDE 2 - VÄXTBÄDD FÖRGÅRDSMARK

Nedsänkta växtbäddar på förgårdsmarken föreslås för att kunna ta emot hälften av takvattnet (sadeltak) samt de hårdgjorda ytor som visas i (Figur 13). Vattnet från dessa ytor ger upphov till en erfordrad fördröjningsvolym om 16 m<sup>3</sup> (Tabell 6). Växtbäddens djup antas kunna vara 0,4 m då dessa växtbäddar inte behöver tät botten och vattnet kan således infiltrera i marken. Med ett antaget djup om 0,4 meter varav 10 cm i form av nedsänkning för en reglervolym, och en porositet om 30 % i snitt är minsta erfordrad yta 88 m<sup>2</sup> för att fördröja 11 m<sup>3</sup> vilket rymms inom den föreslagna ytan i Figur 13. I beräkningarna för fördröjningsvolymen i växtbädden är grönytan i sig själv inte medräknad. Det är emellertid försumbart då avtappningen inte heller är medräknad. StormTac räknar emellertid med avtappning och visar på att åtgärdsvolymen om 28 m<sup>3</sup> inryms med marginal. Ytterligare volymer är en fördel för växtlighetens livskraft.

Tabell 6. Fördröjningsbehov för ytor som fördröjs i växtbädd på förgårdsmarken.

| Marktyp      | Area (ha)    | Avrinningskoefficient | Reducerad area (ha) | Erfordrad fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------------|-----------------------|---------------------|---|
| Takyta       | 0,039        | 0,9                   | 0,035               | 7   |
| asfaltsyta   | 0,022        | 0,8                   | 0,018               | 4   |
| <b>Total</b> | <b>0,061</b> |                       | <b>0,053</b>        | <b>11</b>                                     |

Växtbäddarnas utformning har inte bestämts än och därför har standardvärden för växtbäddar i modelleringsmjukvaran StormTac använts. Exempel på nedsänkt samt växtbädd med nollad kantsten visas i Figur 16.



**Figur 16. Exempel på växtbäddar, både nedsänkt och växtbädd med nollad kantsten i bilden längst ned till vänster (Bild: Sweco).**

När växtbäddar etableras krävs regelbunden bevattning och ogräs ska tas bort. Bevattning under torkperioder april-augusti rekommenderas även en gång i veckan. Löpande skötsel av dagvattenåtgärderna innebär även att dra upp eventuell önskad vegetation (fröspridda plantor och gräs).

Enligt Underlag för miljö- och hälsofrågor för Lappmannen 4 (Miljöförvaltningen, Stockholms stad 2021-01-07) ska det identifieras lösningar för att samla in regnvatten som kan återanvändas under perioder med torka. Därför föreslås det att regntunnor placeras ut på innergården vid stuprören med utkastare till rännalsplattor som leder vattnet vidare till växtbäddarna. Detta görs där det behövs större volym och kan göras med två tunnor i serie så att mer vatten kan samlas upp.

## 11. Hantering av skyfall

Utifrån föreslagen höjdsättning för planerad situation visas förslag på sekundära avrinningsvägar vid skyfall i Figur 17. Vid fortsatt arbete med höjdsättningen bör den utformas enligt förslaget för sekundära avrinningsvägar så att vattnet leds ut på c samt Björnsonsgatan, samt att marken höjdsätts så att den lutar bort från byggnaden. Planerad situation anses inte riskera att skära av rinnvägen som rinner in i planområdet söder ifrån utan genom korrekt höjdsättning kan eventuellt vatten som rinner in i planområdet söder ifrån ledas vidare längs den hårdgjorda ytan söder om byggnaden och vidare ut till Wergelandsgatan. Planen anses inte heller försämlra för nedströms liggande områden då flödesriktningar inte förändras och flöden ut från planområdet inte ökar. Sammanfattningsvis anses det inte finnas risk för översvämning utifrån planerad situation då det inte finns lågpunkter inom utredningsområdet, inga rinnvägar som skärs av samt att planerad höjdsättning möjliggör för att avleda vattnet till gatorna.



Figur 17. Sekundära avrinningsvägar för planerad situation inom planområdet (blå pilar) och utanför planområdet (orangea pilar).

## 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattensystemet är i sin helhet beskrivet under kapitel 10 och en sammanfattning av systemet ges i kapitel 13. I Tabell 7 redovisas uppskattade flöden inklusive åtgärdsförslag för ett 10-årsregn. Dagvattenflödena kommer att minska inom planområdet med de föreslagna åtgärdsförslagen.

Tabell 7. Beräknande dimensionerande flöden (l/s) inklusive dagvattenåtgärder. Dimensionerande flöde är ett 10-årsregn.

|                                  | 10-års flöde exklusive klimatfaktor | Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor 1,25 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Befintlig situation              | 32                                  | 40  |
| Planerad situation               | 32                                  | 40  |
| Planerad situation inklusive LOD | 15                                  | 23  |

I recipienten Mälaren-Fiskarfjärden överskrider ämnen koppar och Icke-dioxinlika PCB:er, antracen, bly, kadmium, PFOS, TBT samt de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter. Föroreningsberäkningarna för den planerade situationen med åtgärdsförslagen visar att föroreningsbelastningen kommer att minska för samtliga ämnen (se Tabell 8). I Tabell 9 visas den procentuella reningseffekten per åtgärd och ämne.

**Tabell 8. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.**

| Ämne                      | Föroreningsbelastning från planområdet med planerade reningåtgärder (kg/år) |  |
|---------------------------|---|--|
|                           | Befintlig situation   | Planerad situation med dagvattenåtgärder |
| Fosfor (P)                | 0,13  | 0,019                                    |
| Kväve (N)                 | 1,2   | 0,37                                     |
| Bly (Pb)                  | 0,0024  | 0,00033                                  |
| Koppar (Cu)               | 0,0100  | 0,0012                                   |
| Zink (Zn)                 | 0,023   | 0,0015                                   |
| Kadmium (Cd)              | 0,00056   | 0,000046                                 |
| Krom (Cr)                 | 0,0041  | 0,0013                                   |
| Nickel (Ni)               | 0,0037  | 0,00060                                  |
| Kvicksilver (Hg)          | 0,000013  | 0,0000050                                |
| Suspenderad substans (SS) | 18  | 3,9                                      |
| Olja                      | 0,18  | 0,039                                    |
| PAH16                     | 0,00026   | 0,000020                                 |
| Benso(a)pyren (BaP)       | 0,000012  | 0,0000031                                |
| Antracen (ANT)            | 0,000011  | 0,0000036                                |
| TBT                       | 0,0000017   | 0,00000047                               |
| PBDE 47                   | 0,00000017  | 0,000000050                              |
| PCB                       | 0,00002   | 0,0000056                                |

**Tabell 9. Procentuell reningseffekt per åtgärd.**

| Åtgärd                | Procentuell reningseffekt per undersökt ämne (%) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |        |     |     |      |     |     |
|-----------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--------|-----|-----|------|-----|-----|
|                       | P  | N  | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Oil | PAH 16 | BaP | ANT | PBDE | TBT | PCB |
| växtbädd innergård    | 82   | 70 | 84 | 90 | 91 | 90 | 67 | 81 | 72 | 68 | 84  | 92     | 78  | 70  | 70   | 70  | 70  |
| Växtbädd förgårdsmark | 83   | 70 | 89 | 88 | 95 | 90 | 73 | 85 | 79 | 78 | 90  | 93     | 75  | 70  | 70   | 70  | 70  |

### 13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen inom planområdet Lappmannen 4 utformas för att skapa ett trögt system som avlastar ledningsnätet samtidigt som rening av hårdgjorda ytor sker i dagvattenåtgärder på kvartersmarken.

Vattnet från hårdgjorda ytor leds till växtbäddar på innergården och på förgårdsmarken som klarar av att fördröja och rena dagvattnet utifrån åtgärdsnivån om 20 mm. Belastningen från samtliga undersökta ämnen minskar efter rening i växtbäddarna. Detta bidrar till möjligheten att uppfylla miljökvalitetsnormen i recipienten.

Det anses inte finnas behov för ytterligare utredningar men att detaljprojekteringens följer utredningens intentioner noggrant.

## STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Utredningen visar att det inom kvarteret går att uppnå åtgärdsnivån och således stadens krav på dagvattenhantering. Den totala åtgärdsvolymen som behöver kunna hanteras är 28 m<sup>3</sup>, vilket främst föreslås ske via växtbäddar på innergården och på förgårdsmarken.

Flöden efter exploatering inklusive åtgärdsförslag för 10-årsregn utan klimatfaktor ger 15 l/s jämfört med flöden efter exploatering med åtgärder för dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor som ger 23 l/s. Dagvattenflödena kommer att minska inom planområdet med de föreslagna åtgärdsförslagen.

Föroreningshalter- och mängder med planerade reningsanläggningar minskar för samtliga undersökta ämnen jämfört med halter och mängder för befintlig markanvändning. Planerad markanvändning med dagvattenåtgärder bedöms därmed inte försvåra recipientens uppfyllnad av MKN jämfört med befintlig situation.

I detaljplanskedet bedöms inget behov av ytterligare utredningar. I senare skeden kommer dagvattenåtgärder att behövas utredas i mer detalj i samarbete med bland annat landskapsarkitekter, VA-projektörer, konstruktionsutredning, arkitektlayout och brandundersökningar. Vid detaljprojektering är det av vikt att volymangivelserna av växtbäddsmaterial och utjämningsvolym följs och att inte vissa ytor undantas genom felaktig höjdsättning eller högre hårdgjordhetsgrad.

Skyfallsutredningen visar att det inte finns några lågpunkter inom planområdet eller att det kommer uppstå lågpunkter för planerad situation förutsatt att höjdsättningen utformas så att vattnet leds bort från byggnaden och vidare till växtbäddarna samt att höjdsättningen utformas efter föreslagna sekundära avrinningsvägar. På så vis förhindras det att lågpunkter uppstår och att den rinnväg som går genom planområdets sydöstra del inte rinner in mot byggnaden.