



Dagvatten- utredning Lappmannen 4

stockholm.se

Uppdragsnr: 30024324	Dagvattenutredning Lappmannen 4
Daterad: 2021-08-31	
Reviderad: 2021-11-05, 2023-02-27	
Handläggare: Moa Hamré Uppdragsledare, granskare: Fredrik Ohls Granskare revidering: Magnus Philipson	

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
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 Råckstaträsk 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 m³, 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	6
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	8
4.1.2 Vattenskyddsområde	9
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.2 Markförutsättningar	10
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	10
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	11
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	11
5. Avrinningsområden och avvattningstvågar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	15
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	15
6.1 Flöden	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	16
7. Föroreningar	17
8. Översvämningsrisker	19
8.1 Ledningsnät	19
8.2 Instängda områden och Skyfall	19
9. Övriga relevanta förutsättningar	20
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	20
10. Förslag på dagvattenhantering	20
10.1 Avvattningsområde 1 - Växtbädd innergård	22
10.2 Avvattningsområde 2 - Växtbädd Förgårdsmark i söder och Norr	23
11. Hantering av skyfall	25
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	27
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	28
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering ..	29

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-30-1-01.dwg (planritning) (2023-02-01)
- 230130_Lappmannen 4_Illustrationsplan_UTKAST (2023-01-30)
- 2022-12-30_Lappmannen 4_Volymförslag (2022-12-30)
- 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:

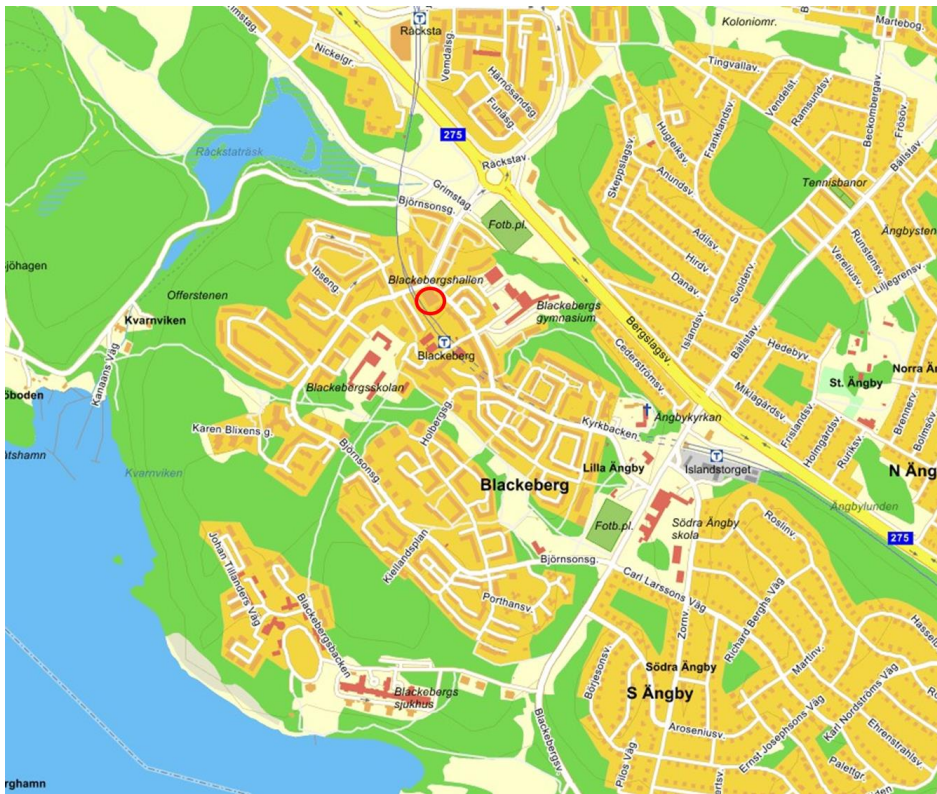
- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemet ska dimensioneras med våtvolymen 20 mm. Våtvolymen utformas som en permanentvolym alternativt att volymen avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som effektivt avskiljer föroreningar

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. Planområdets lokalisering markerad med röd cirkel (Bild: Eniro).

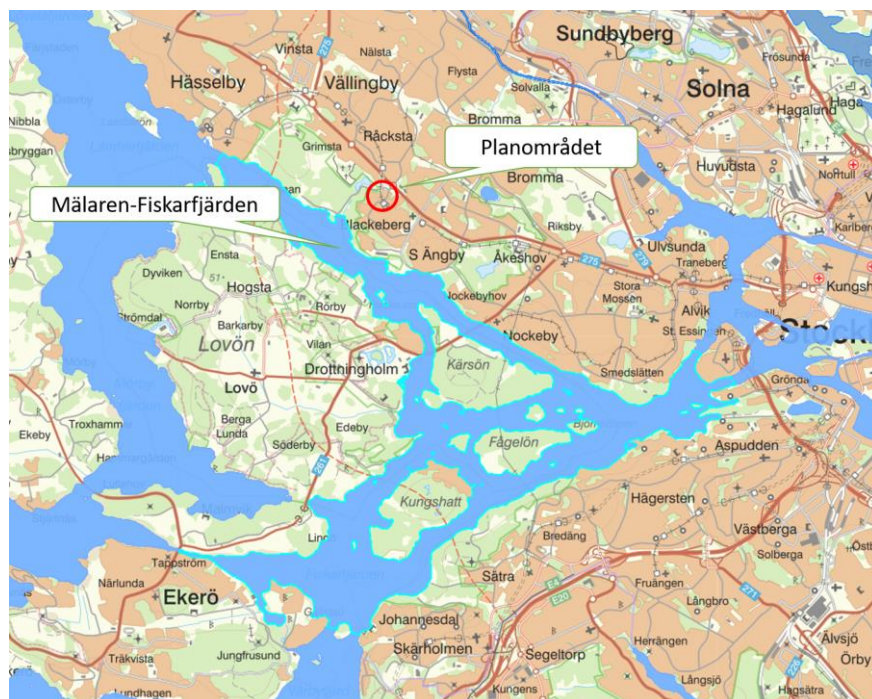
4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ingår i Räcksträsk tekniska avrinningsområde men Räcksträsk är en vattenförekomst under förändring enligt EU:s vattendirektiv. Räcksträsk har en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Från Räcksträsk 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.

Miljökvalitetsnormerna för Mälaren-Fiskarfjärden är God ekologisk status samt God kemisk ytvattenstatus med ett tidsundantag till 2027 för parametrarna tributyltenn föroreningar 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 planområdet.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

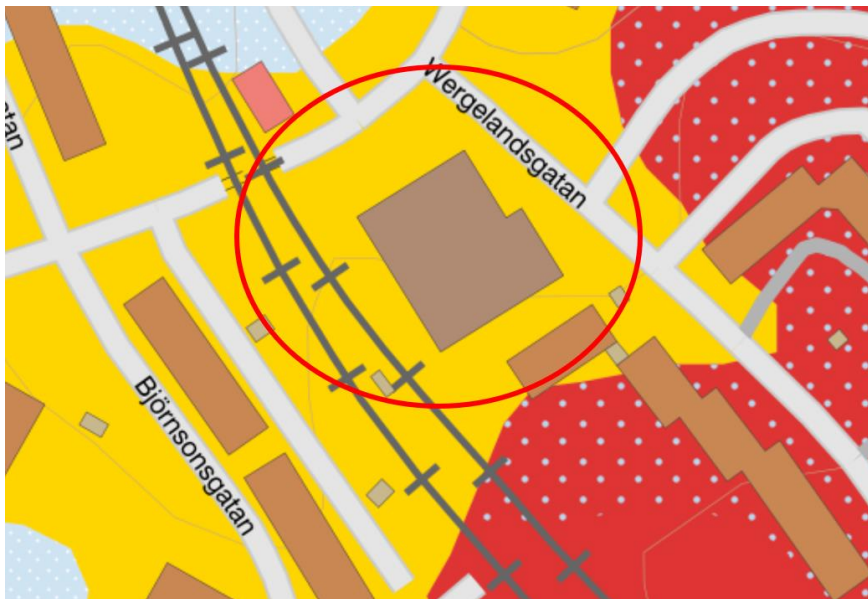
Det finns ett planerat lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Fiskarfjärden ([Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden - Stockholms miljöbarometer](#)) och ett framtaget LÅP för Räcksträsk där det planeras åtgärder nedströms planområdet men inte inom planområdet (<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/racksta-trask/>). 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.

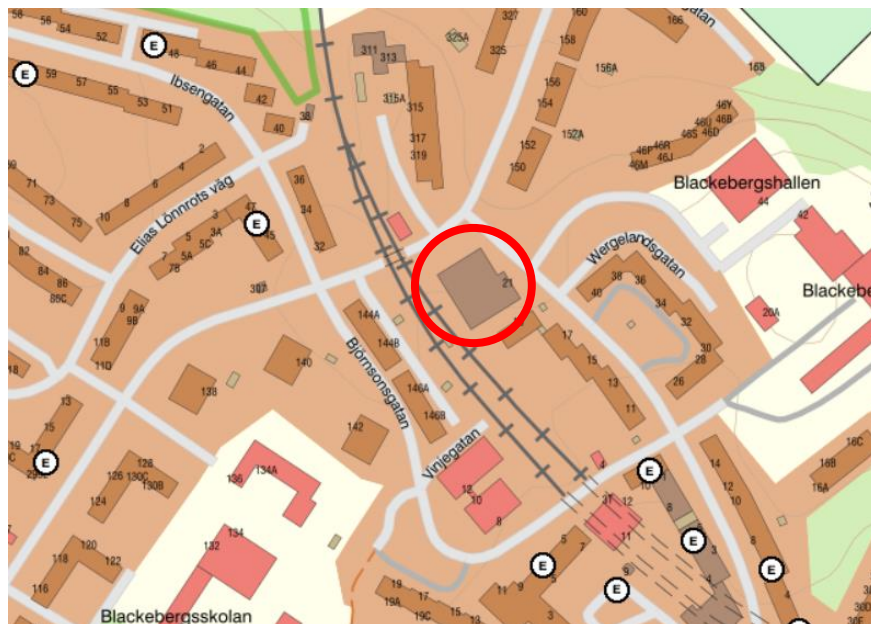
Eftersom planområdet till stora delar är underbyggd bjälklagsgård anses infiltration i marken vara begränsad även av denna anledning och därmed tas täta åtgärdslösningar fram för innergården. På så vis påverkas inte åtgärderna av den låga infiltrationsförmågan i jordlagret.



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.

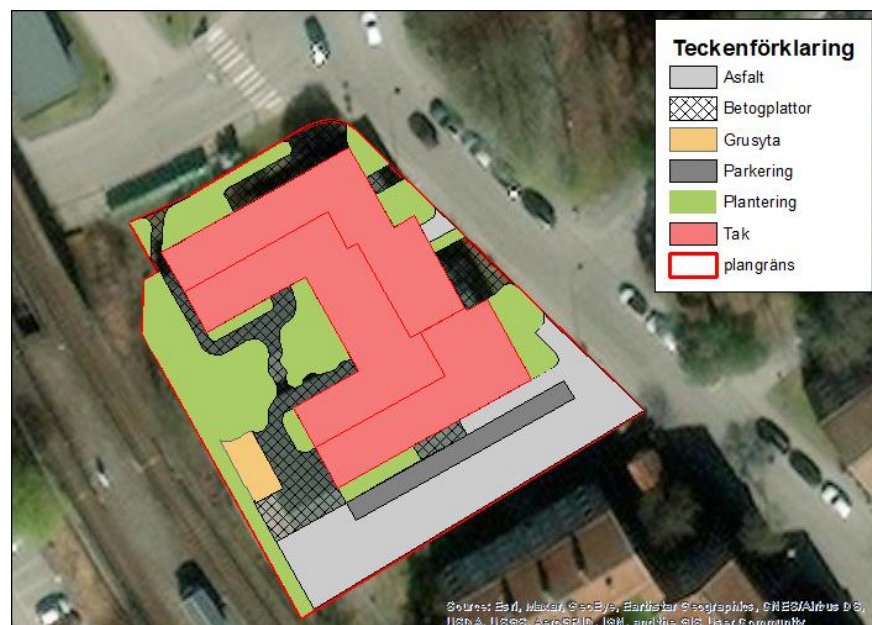


Figur 6. Planområdet sett från Wergelandsgatan med infart till garaget. Foto från platsbesök.

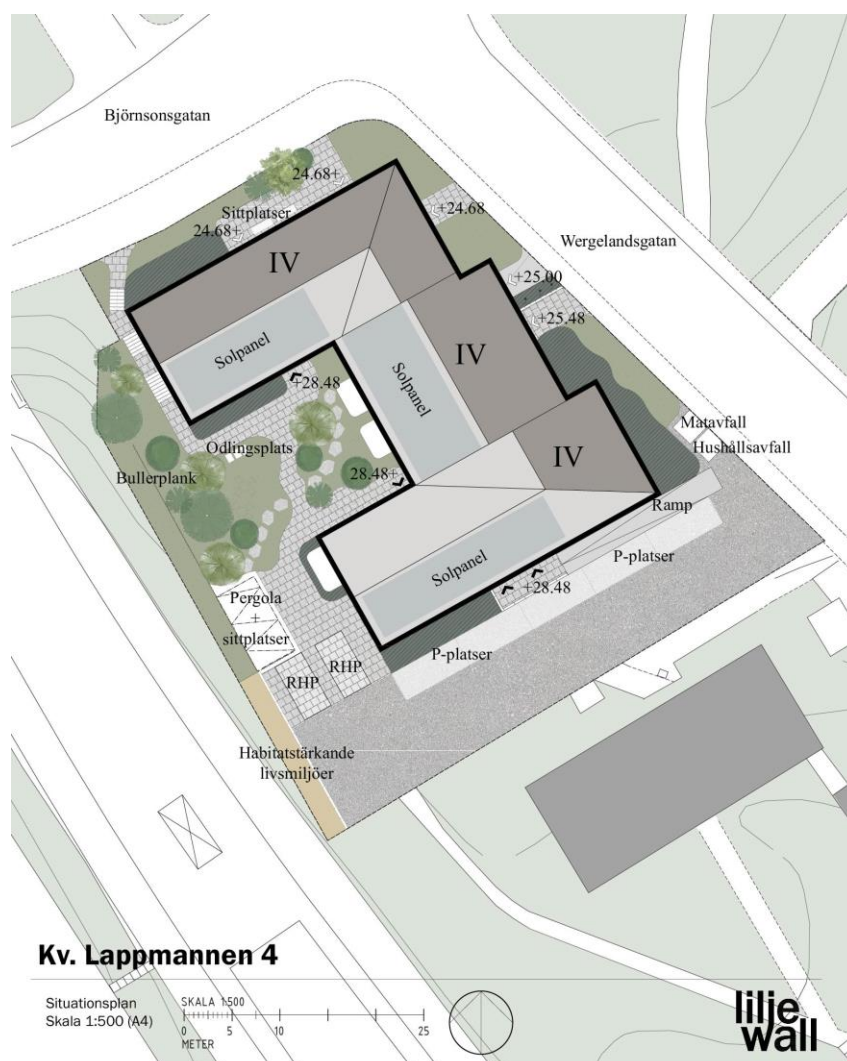


Figur 7. Befintlig markanvändning.

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-30-1-01.dwg som Sweco försågs med 2023-02-01 vilken 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 illustrationsplanen vilken mottogs 2023-02-01. Den senaste illustrationsplanen 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 som karterats utifrån planritningen L-30-1-01.dwg som Sweco försågs med 2023-02-01 vilket också ligger till grund för beräkningarna i utredningen.

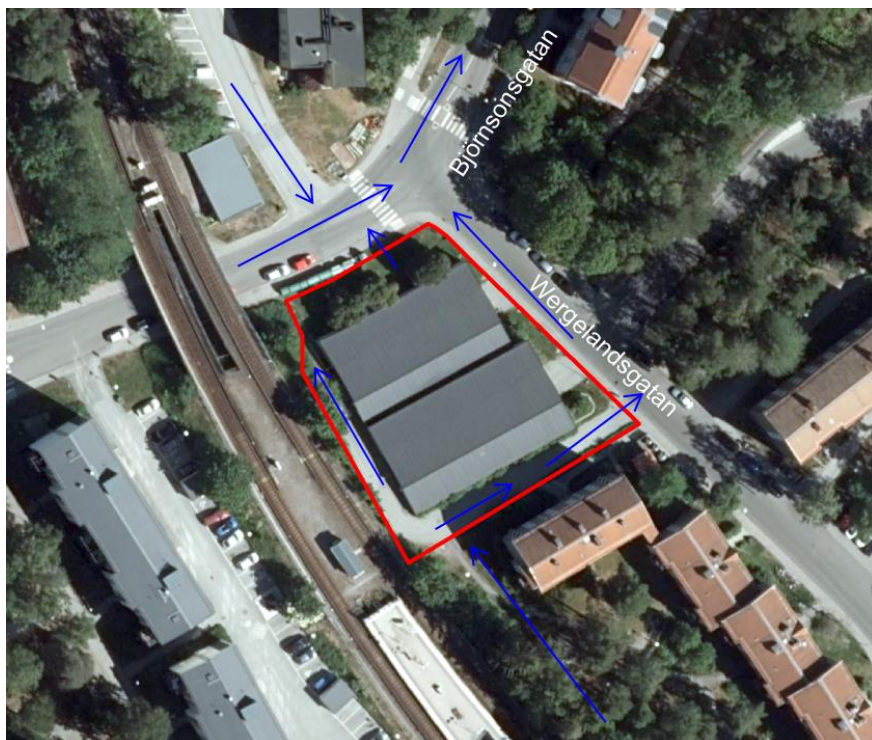


Figur 9. Illustrationsplan från 2032-01-30.

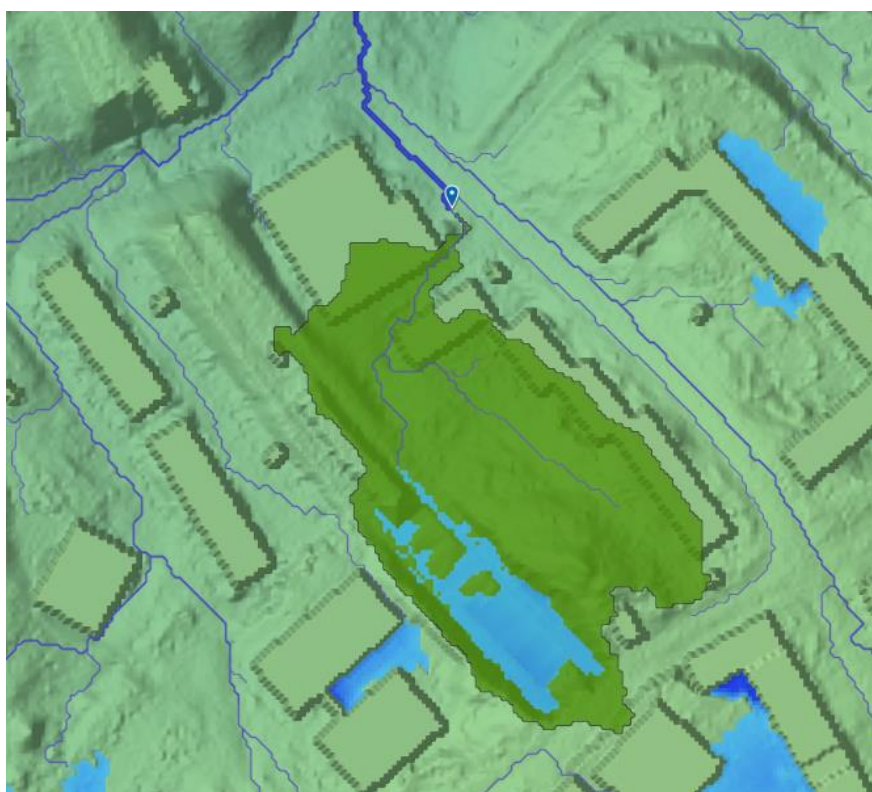
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

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 11).



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



Figur 11. Höjdmodell över planområdet med ytliga avrinningsvägar (blåa linjer), delavrinningsområde (mörkgrön yta) för rinnväg som löper genom planområdet samt lågpunkter.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

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



Figur 12. Teknisk avrinning (blåa pilar) inom och i angränsning till planområdet (röd markering) till duplicerade dagvattennätet samt brunnar.

5.3 UTBYGGNADSPÄNOR UPSTRÖMS 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 vars detaljplan vann laga kraft i februari 2022. Denna utbyggnad anses inte påverka planområdet då den antagligen leder till en förbättrad 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
Total	0,201		0,142

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planerad situation.

Planerad markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Tak	0,0773	0,9	0,0696
Plantering (gräsyta)	0,0429	0,1	0,0043
Betongplattor	0,0255	0,8	0,0204
Grusyta	0,0031	0,4	0,0013
Asfalt	0,0446	0,8	0,0357
Parkering	0,0075	0,8	0,0060
Total	0,201		0,137

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 näst intill oförändrat för planerad situation vid ett 10-årsregn inkl. klimatfaktor 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	41
Förändring (%)	0	3

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 åtgärdsvolymen gjordes genom en indelning av planområdet baserad på markanvändning. Areorna för respektive delområde 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. Detta ger en åtgärdsvolym om 28 m³ som ska omhändertas i dagvattenlösningar inom planområdet.

7. Föroreningar

Beräkning av föroreningsmängder i dagvattnet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 23.1.1. 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 situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet från kvartersmarken har beräknats på årsbasis för befintlig och planerad situation. Beräkningarna visar att halter och mängder 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 0,137 ha.

Det anses inte finnas risk för utsläpp från transporter som kan förorena dagvattnet

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

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (kg/år)
Fosfor (P)	0,13	0,11
Kväve (N)	1,2	1,3
Bly (Pb)	0,0024	0,0034
Koppar (Cu)	0,0100	0,012
Zink (Zn)	0,023	0,027
Kadmium (Cd)	0,00056	0,00044
Krom (Cr)	0,0041	0,0043
Nickel (Ni)	0,0037	0,0037
Kvicksilver (Hg)	0,000013	0,000021
Suspenderad substans (SS)	18	20
Olja	0,18	0,25
PAH16	0,00031	0,0009
Benso(a)pyren (BaP)	0,000012	0,000013
Anracen (ANT)	0,000011	0,000012
PBDE	0,00000017	0,0000017
TBT	0,0000017	00000017
PCB	0,00002	0,000019

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter (µg/l) från planområdet för befintlig och planerad situation utan åtgärder. Gråmarkerade värden visar ämnena det sker en ökning för.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (µg/l)
Fosfor (P)	140	120
Kväve (N)	1 300	1 500
Bly (Pb)	2,6	3,7
Koppar (Cu)	11	13
Zink (Zn)	25	30
Kadmium (Cd)	0,59	0,48
Krom (Cr)	4,3	4,7
Nickel (Ni)	4,0	4,0
Kvicksilver (Hg)	0,014	0,023
Suspenderad substans (SS)	19 000	22 000
Olja	190	280
PAH16	0,33	0,53
Benso(a)pyren (BaP)	0,013	0,015
Anracen (ANT)	0,012	0,013
PBDE	0,00019	0,00018
TBT	0,0018	0,0018
PCB	0,021	0,021

8. Översvämningssrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Kapaciteten i dagvattenssystemet ser i nuläget ut att vara ansträngd i närområdet och i nedströms system enligt SVOA. SVOA meddelar dock att det inte finns några kända problem med översvämningar inom planområdet (mejlkontakt 2021-07-12).

8.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

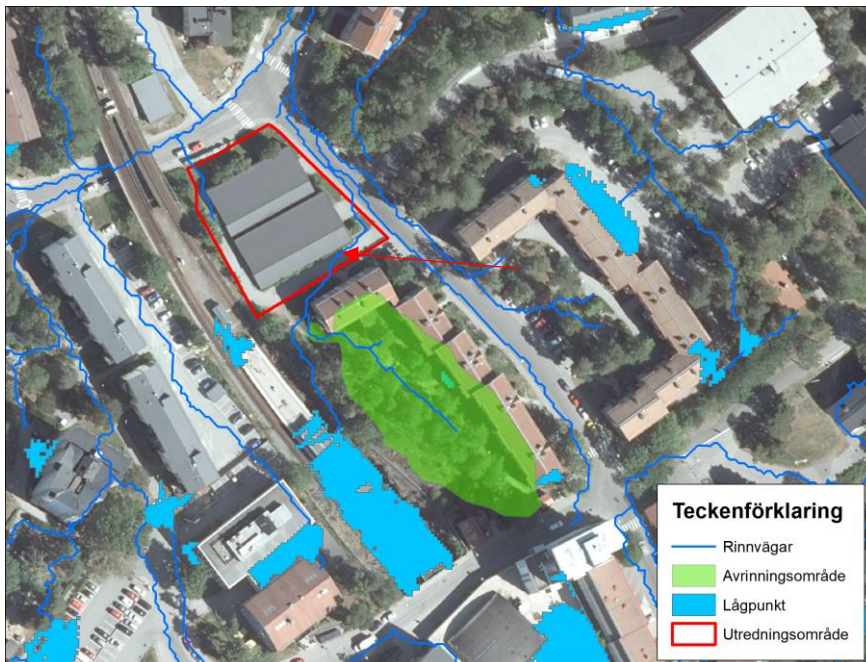
En översiktlig lågpunktskartering har utförts för planområde i verktyget SCALGO Live för befintlig situation. Ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och en varaktighet på 10 min har beräknats utifrån Dahlströms formel vilket för planområdets avrinningsområde innebär ett regn om 37 mm.

Lågpunktskarteringen visar att det inte finns några lågpunkter inom planområdet eller några intilliggande som anses kunna påverka planområdet (Figur 13) vid ett 100-årsregn för befintlig situation.

Avrinningsområdet uppströms detaljplaneområdet (grönmarkerat område i Figur 13) är mycket litet eftersom det mesta rinner in mot tunnelbanan som ligger väster om planområdet. Lågpunkten på spårområdet som syns i figuren 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 (markerad med röd pil i Figur 13) 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 planerad färdig golvhöjd. Rinnvägen längs Björnsonsgatan rinner dessutom på bortre norra sidan av gatan.



Figur 13. Lågpunktskartering med rinnvägar och avrinningsområde för vatten som visas rinna in i planområdet söderifrån. Röd pil visar rinnvägen från gården med naturmark uppströms och söder om planområdet som är viktig att ta hänsyn till inom planens höjdsättning.

Det finns inga närliggande ytvatten som kan utgöra en översvämningsrisk för planområdet.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Samtliga relevanta förutsättningar har redogjorts för i tidigare avsnitt.

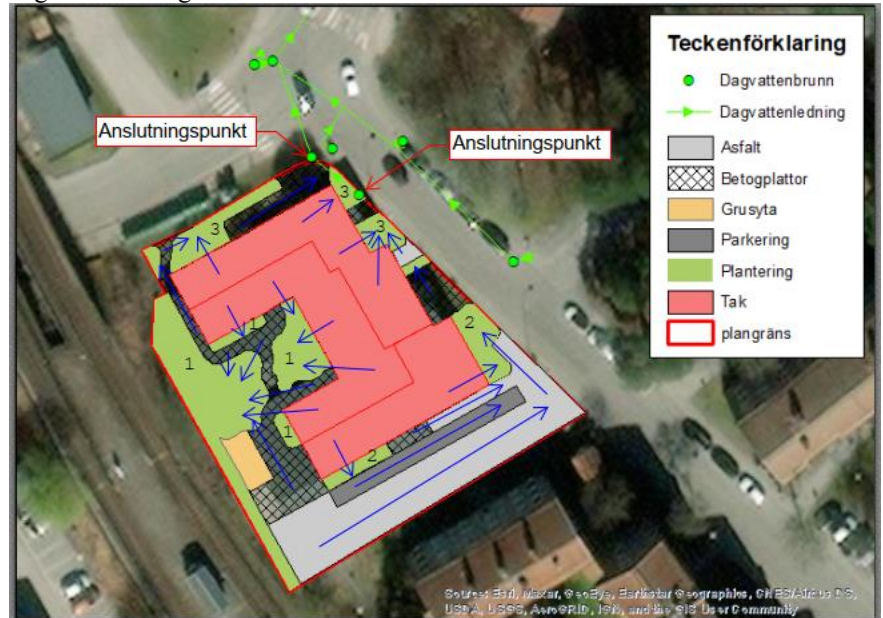
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

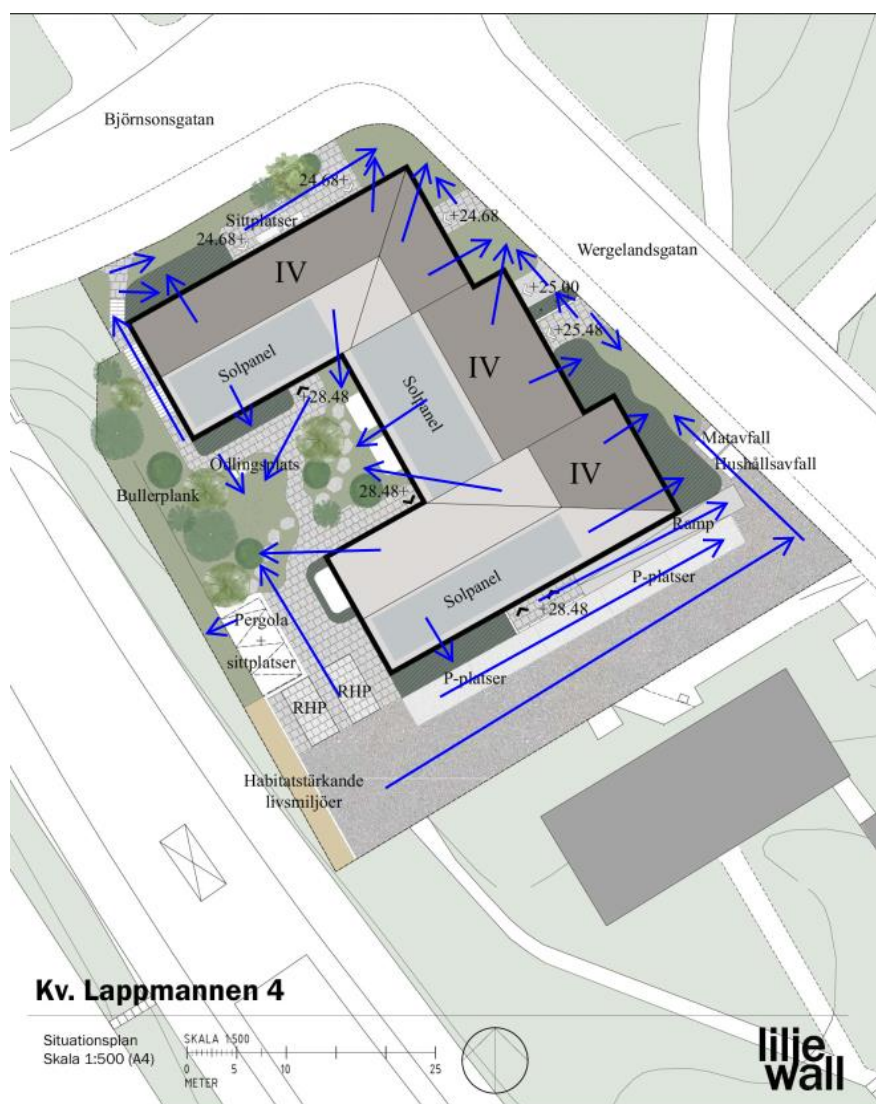
Som verktyg för att skapa en robust och trög avledning vilket minskar dimensionerande flöden och därmed belastningen på ledningsnätet har Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering använts. Den föreskriver att hårdgjorda ytor inom ny- och större ombyggnation ska avledas till dagvattenlösningar 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 fördröjningsvolymen för planerad situation uppgår till 28 m³.

Figur 14 redovisar den konceptuella bilden av åtgärdsförslagen och visar vilka ytor som avvattnas till respektive 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 15 visar den uppdaterade illustrationsplanen från 2023-02-01 med rinnpipilar som visar vilka ytor som avvattnas till vilken dagvattenlösning.



Figur 14. Placering av växtbäddar för innergård (1) samt förgårdsmark i söder (2) och i norr (3). Blåa pilar visar ytor som avleds till respektive åtgärd. Anslutningspunkter är markerade i nordöstra delen av planområdet. Fördröjningsvolymerna är beräknade utifrån den karterade markanvändning i denna figur som baseras på planritningen L-30-1-01.dwg som Sweco försågs med 2023-02-01.



Figur 15. Uppdaterad illustrationsplan från 2023--01-30 med blåa rinnpilar som visar ytor som avleds till respektive åtgärd. I växtbäddarna på innergården ska 8 m³ dagvatten fördröjas och i växtbäddarna på förgårdsmarken i norr och söder ska 7 respektive 12 m³ dagvatten fördröjas. Fördröjningsvolymerna är beräknade utifrån den karterade markanvändning i föregående figur.

10.1 AVVATTNINGSOMRÅDE 1 - VÄXTBÄDD INNERGÅRD

Innergården samt hälften av byggnadens tak föreslås avvattnas till en nedsänkt eller icke nedsänkt växtbädd på innergården (Figur 14). Vattnet från dessa ytor ger upphov till en erforderad fördröjningsvolym om 8 m³ (Tabell 6). Växtbäddens anläggningsdjup antas behöva vara 0,6 m då växtbädden kommer ha en tät botten vilket är nödvändigt då den anläggs på bjälklag 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 34 m² för att fördröja 8 m³. I denna beräkning finns det ytterligare marginal eftersom vattnet även kan fördröjas i nedsänkningen ovanför substratet. I beräkningarna för fördröjningsvolymen i växtbädden är grönytan i sig själv inte medräknad. StormTac räknar emellertid med avtappning och visar på att åtgärdsvolymen om 28 m³ inryms med marginal.

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

Växtbädd innergård	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Erfordrad fördröjningsvolym (m ³)
Takyta	0,03	0,9	0,027	5,5
Betongplattor	0,017	0,8	0,014	2,7
Grusyta	0,003	0,4	0,001	0,3
Total	0,051		0,042	8,5

För att leda takvattnet till växtbädden på innergården föreslås utkastare med rännalar som leder vattnet till växtbädden (Figur 16). Bräddbrunn och dränering av bjälklag erfordras och projekteras i senare skede.



Figur 16. Ex. på utkastare från stuprör med rännalar till växtbädd.

10.2 AVVATTNINGSOMRÅDE 2 - VÄXTBÄDD FÖRGÅRDSMARK I SÖDER OCH NORR

Nedsänkta växtbäddar på förgårdsmarken i söder och i norr föreslås för att kunna ta emot hälften av takvattnet (sadeltak) samt de hårdgjorda ytor som visas i Figur 14. Vattnet från dessa ytor ger upphov till en erfordrad fördröjningsvolym om 12 m³ i söder och 7 m³ i norr (Tabell 7). Växtbäddens djup antas vara 1 m varav 10 cm i form av nedsänkning för en reglervolym. Porositeten antas vara 30 % i snitt vilket ger en minsta erfordrad yta om 30 m² för att fördröja 11 m³ vilket ryms inom den föreslagna ytan i Figur 14. I beräkningarna för fördröjningsvolymen i växtbädden är grönytan i sig själv inte medräknad vilket är försumbart då avtappningen inte heller är medräknad. StormTac räknar emellertid med avtappning och visar på att åtgärdsvolymen om 28 m³ inryms med marginal.

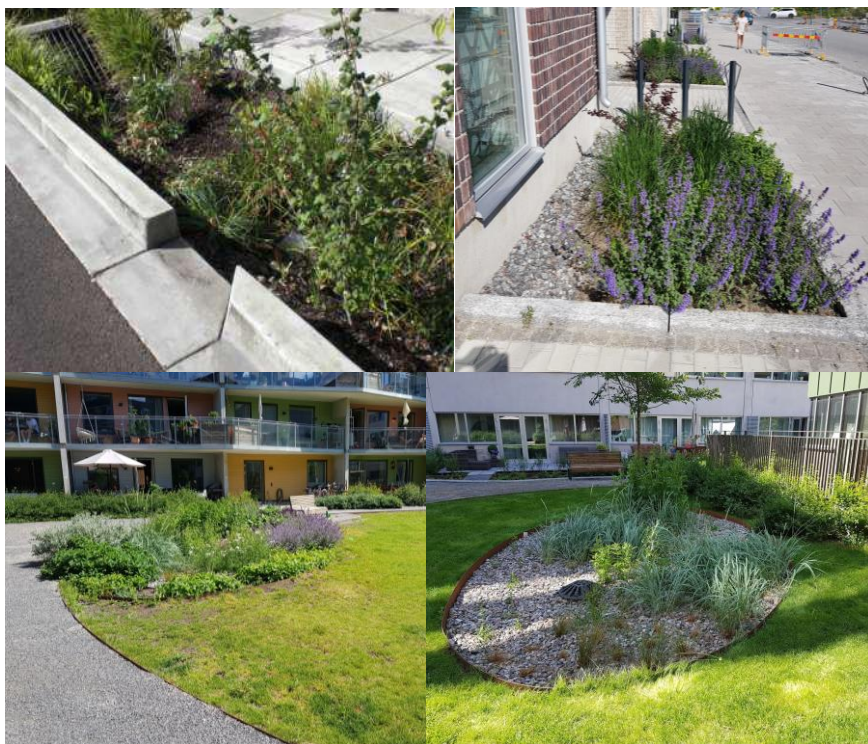
Tabell 7. Fördröjningsbehov för ytor som fördröjs i växtbädd på förgårdsmarken i söder.

Marktyp	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Erfordrad fördröjningsvolym (m ³)
Takyta	0,0198	0,9	0,018	3,6
Betongplattor	0,0013	0,8	0,001	0,2
Asfalt	0,0438	0,8	0,035	7,0
Parkering	0,0075	0,8	0,006	1,2
Total	0,0724		0,06	12

Tabell 8. Fördröjningsbehov för ytor som fördröjs i växtbädd på förgårdsmarken i norr.

Marktyp	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Erfordrad fördröjningsvolym (m ³)
Takyta	0,0270	0,9	0,024	4,9
Betongplattor	0,0105	0,8	0,008	1,7
Asfalt	0,0008	0,8	0,001	0,1
Total	0,0383		0,033	7

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 17.



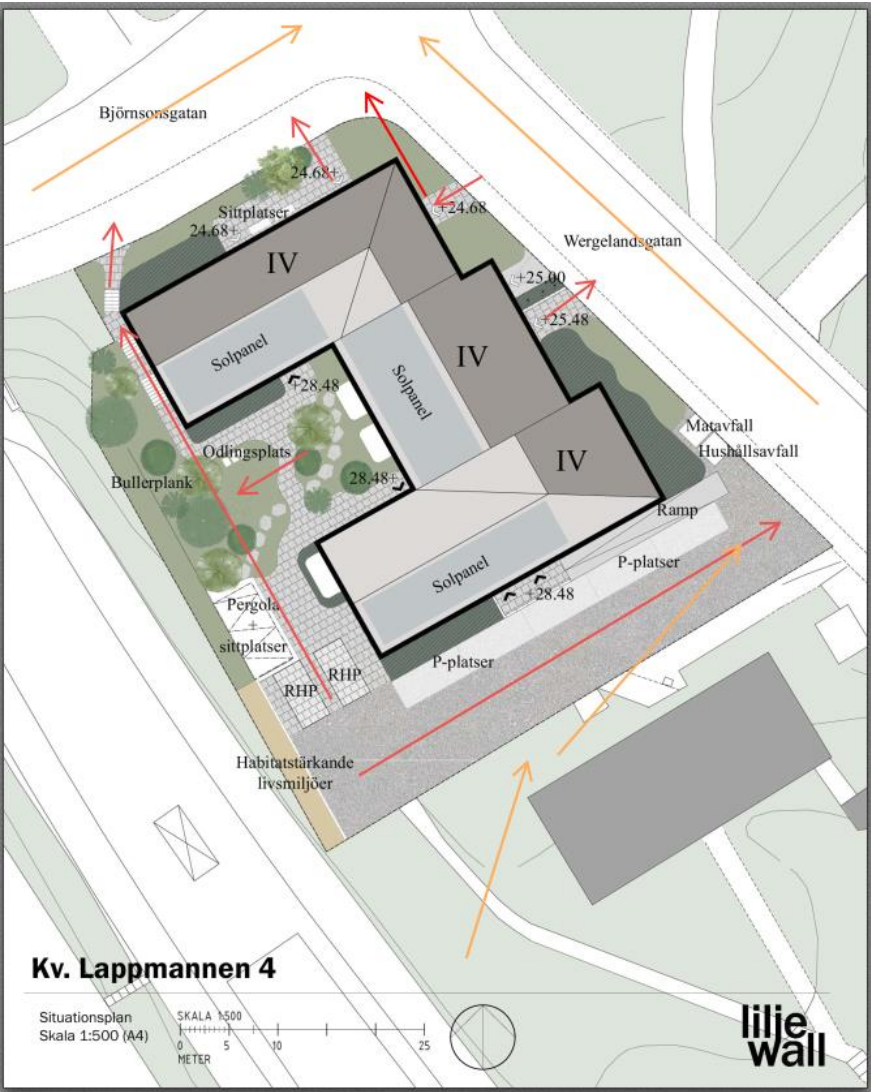
Figur 17. Exempel på växtbäddar, både nedsänkt och växtbädd med låg kant i bilden längst ned till vänster (Bild: Sweco).

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 18. Vid fortsatt arbete med höjdsättningen bör den utformas enligt förslaget för sekundära avrinningsvägar så att vattnet leds ut på Wergelandsgatan samt Björnsonsgatan, samt att höjdsättningen 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 försämrade 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 planområdet, inga rinnvägar som skärs av samt att planerad höjdsättning möjliggör för att avleda vattnet till gatorna.



Figur 18. Sekundära avrinningsvägar för planerad situation inom planområdet (röda 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 9 redovisas uppskattade flöden inklusive åtgärdsförslag för ett 10-årsregn. Dagvattenflödena kommer att minska inom planområdet med de föreslagna åtgärdsförslagen från 32 l/s för befintlig situation till 14 l/s för planerad situation inklusive LOD (Tabell 9).

Tabell 9. 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	41
Planerad situation inklusive LOD	14	22

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).

Tabell 10. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.

	Föroreningsbelastning från planområdet med planerade reningsåtgärder (kg/år)	
Ämne	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,13	0,024
Kväve (N)	1,2	0,47
Bly (Pb)	0,0024	0,00050
Koppar (Cu)	0,0100	0,0024
Zink (Zn)	0,023	0,0028
Kadmium (Cd)	0,00056	0,000049
Krom (Cr)	0,0041	0,0015
Nickel (Ni)	0,0037	0,00068
Kvicksilver (Hg)	0,000013	0,0000069
Suspenderad substans (SS)	18	4,9
Olja	0,18	0,060
PAH16	0,00031	0,000034
Benso(a)pyren (BaP)	0,000012	0,0000031
Antracen (ANT)	0,000011	0,0000041
TBT	0,0000017	0,00000054
PBDE 47	0,00000017	0,000000055
PCB	0,00002	0,0000062

Tabell 11. Beräknad föroreningsbelastning (µg/l) från planområdet för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (µg/l)
Fosfor (P)	140	27
Kväve (N)	1 300	540
Bly (Pb)	2,6	0,57
Koppar (Cu)	11	2,8
Zink (Zn)	25	3,2
Kadmium (Cd)	0,59	0,056
Krom (Cr)	4,3	1,7
Nickel (Ni)	4,0	0,78
Kvicksilver (Hg)	0,014	0,0079
Suspenderad substans (SS)	19 000	5 600
Olja	190	69
PAH16	0,33	0,038
Benso(a)pyren (BaP)	0,013	0,0035
Anracen (ANT)	0,012	0,0047
PBDE	0,00019	0,000063
TBT	0,0018	0,00061
PCB	0,021	0,0071

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 miljö kvalitetsnormen i recipienten.

Det anses inte finnas behov för ytterligare utredningar men att detaljprojekteringen 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 m³, vilket främst föreslås ske via växtbäddar på innergården och på förgårdsmarken.

Flöden efter exploatering inklusive åtgärdsförslag för 10-årsregn utan klimatfaktor ger 14 l/s jämfört med flöden efter exploatering med åtgärder för dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor som ger 22 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 detaljplaneskedet bedöms inget behov av 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. Vid detaljprojektering är det av vikt att volymangivelserna av växtbäddsmaterial och utjämningsvolym följs och att inte vissa ytor undantas genom felaktig höjdsättning eller högre hårdgöringsgrad.

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.