
DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN 3 SLAKTHUSOMRÅDET

UPPDRAGSNUMMER 30033154

**SAMMANFATTANDE DAGVATTENUTREDNING
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN**



DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

2022-02-14

SWECO ENVIRONMENT

Fredrik Ohls, Sandra Zaff – Granskare: J. Sjöström

Sammanfattning

Tredje etappen i Slakthusområdet, längst i sydväst, kallas för kylrumskvarteren (Isterbandet 3 m fl, diarienummer 2020-05075) omfattar cirka 600 bostäder, lokaler, kontor, park, förskola och elnätstation. Etappen är en viktig del i arbetet med att utveckla området till en tät stadsdel med både bostäder, arbetsplatser, lokaler och service.

Grundprincipen enligt stadens dagvattenstrategi vid nybyggnation och större ombyggnationer är att dagvatten som uppstår vid regn upp till 20 mm per regntillfälle på allmän platsmark och kvartersmark ska fördröjas och renas genom mer långtgående rening än sedimentation, men avsteg kan medges i särskilda fall.

Dagvatten i området leds till två recipienter, [Strömmen](#), [hamnbassängen](#) och [Henriksdals avloppsreningsverk](#) (med utlopp i Strömmen). Ekologisk status för Strömmen är på grund av det urbana tillrinningsområdet i dagsläget otillfredsställande och kemisk status ej god.

Den framtida reningen sker genom infiltration lokalt till träd och växter i kolmakadam, gröna tak och gårdar, samt gröna parker med träd och buskar i kolmakadam. Ett antal regnbäddar/rain gardens byggs också inom planen både på allmän- och kvartersmark.

Dagvattenflöden och föroreningsmängder har beräknats med programvaran StormTac. Beräkningarna bör ses som mycket indikativa. Det viktiga måttet är att maximera andelen av ytan som klarar åtgärdsnivån om 20 mm våtvolum, dvs antalet mm nederbörd som tas omhand genom olika blå-gröna lösningar. Åtgärdsnivån klaras för 100% av ytorna inom Strömmens tillrinningsområde och 96% till Henriksdals ARV. Föroreningsbelastningen (kg/år) minskar med mellan 56–95 % för hela området, både allmän platsmark och kvartersmark sammanräknad.

Flödena vid dimensionerande tioårsregn minskar i framtiden med ca 55% jämfört med dagsläget. Till dagvattensystemet leds totalt till Strömmen respektive Henriksdal: 58+196 = ca 254 liter per sekund. Detta gäller byggt scenario med åtgärder, vid dimensionerande 10-årsregn och med klimatfaktor 1,25.

Skyfallet från norra delen av detaljplaneområde 3 samt södra delen av detaljplaneområde 1 tas omhand i den Södra parken som utformas nedsänkt och därtill med ett större makadammagasin under parkytan.

Översvämningsrisker inom planområdet härrör från skyfall. Därför är alla gårdar belägna något högre och flödesvägar från kvarteren är öppna mot allmän mark. Från alla fasader lutar det ut enligt bygg och gatunormer mot gatans låglinjer. Gatorna skickar vidare flödet förutom väster om den södra parkens kortsida där en höjdrygg tvingar in flödena från gatan in i parken.

Sammantaget äventyrar inte planen uppnåendet av miljö kvalitetsnormerna för Strömmen-Hamn bassängen och bidrar till att på marginalen minska bräddningarna från det kombinerade ledningsnätet vilket också verkar positivt på recipientens status.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Underlag och tidigare utredningar	4
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
	STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	6
4	Områdesbeskrivning	6
4.1	Recipenter	6
4.1.1	Vattenskyddsområde	7
4.1.2	Markavvattningsföretag och vattendomar	7
4.1.3	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	7
4.2	Markförutsättningar	7
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	7
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar	9
4.3	Befintlig och planerad markanvändning	9
5	Avrinningsområden och avvattningstvågar	11
5.1	Ytliga avrinningsområden	11
5.2	Tekniska avrinningsområden	11
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet	12
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov utan åtgärder	13
6.1	Areor och avrinningskoefficienter för resp. markanvändning	13
6.1.1	Befintlig och planerad markanvändning Östberga Dagvattensystem till Strömmen	14
6.1.2	Befintlig och planerad markanvändning Henriksdals avloppsreningsverk	14
6.2	Dagvattenflöden	15
6.3	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	15
7	Föroreningar	16
7.1	Föroreningsbelastning till Strömmen	16
7.2	Föroreningsbelastning till Henriksdals avloppsreningsverk	17
8	Översvämningrisker	18
8.1	Ledningsnät	18
8.2	Instängda områden och skyfall	18

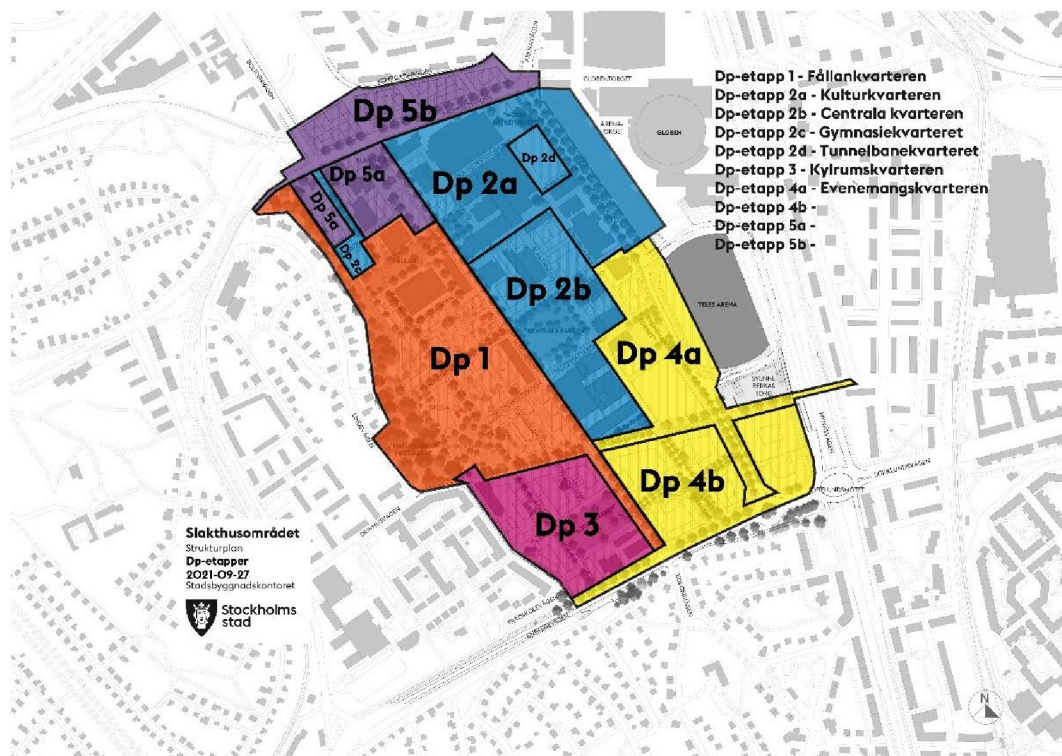
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering – allmän platsmark	19
9 Förslag på dagvattenhantering	19
9.1 Dagvattenrening översikt	19
9.2 Reningsförslag som använts i beräkningarna efter åtgärder	20
9.2.1 Rening i Södra parken	20
9.2.2 Rening i fickpark vid Livdjursgatans förlängning	23
9.2.3 Rening i fickpark vid Boskapsvägen	23
9.2.4 Rening i fickpark vid Södra gatan	23
9.2.5 Rening i nedsänkta växtbäddar i södra delen av Boskapsvägen	23
9.2.6 Rening i kolmakadam via spridarledning till träd i flera gator	24
10 Dagvattenflöden och föroreningsbelastning - allmän platsmark	26
10.1 Hårdgjorda ytor idag och i framtiden	26
10.2 Helhetsbild av dagvattenhanteringen	26
10.2.1 Dagvattenflöden för planerad situation med dagvattenåtgärder	26
10.3 Föroreningsbelastning Östberga Dagvattensystem till Strömmen och Henriksdals avloppsreningsverk – befintlig och planerad situation	27
11 Sammanfattning av dagvattenhantering på allmän platsmark – Slutsatser	30
12 Flödes- och föroreningsberäkningar för både allmän platsmark och kvartersmark	31
12.1 Flödesberäkningar till dagvattensystemet mot Östberga dagvattentunnel/Strömmen	32
12.2 Flödesberäkningar till det kombinerade systemet mot Henriksdals avloppsreningsverk	33
12.3 Föroreningsbelastning till Östberga dagvattentunnel/Strömmen	34
12.4 Föroreningsberäkningar till Henriksdals avloppsreningsverk	35
13 Sammanfattning av den sammantagna dagvattenhanteringen inom Detaljplan 3 allmän platsmark och kvartersmark – Slutsatser	36
14 Dagvatten i detaljplanen	38
15 Referenser	39

2(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

1 Inledning

Som en del i Stockholms stads vision Söderstaden föreslås det högt belägna Slakthusområdet detaljplaneras från dagens karaktär av industri- och verksamhetsområde till att inrymma bostäder, restauranger, kontor och verksamheter. Slakthusområdet består av flertalet detaljplaner där detaljplan 3 – Kylrumskvarteren ligger i den södra delen av planområdet, se rosa polygon i Figur 1.



Figur 1. Detaljplaner inom Slakthusområdet.

Den planerade utformningen av detaljplaneområdet består av sex kvarter samt allmän platsmark med parker och gator. Utredningens huvudsakliga innehåll är dagvattenhanteringen på allmän platsmark (gator och parker), men innehåller även en sammanställning av nyckelvärden (flöden och föroreningar idag och i framtiden) för hela detaljplaneområdet.

Grundprincipen enligt stadens riktlinjer och hållbarhetskrav är den så kallade åtgärdsnivån, vilket betyder att dagvatten som uppstår vid regn upp till 20 mm per regntillfälle på allmän platsmark och kvartersmark ska fördröjas och renas genom mer långtgående rening än sedimentation, men avsteg kan medges i särskilda fall. Den rening som åsyftas är oftast infiltration och perkolation genom växtlighet i skelettjordar/”kolmakadam”, regnbäddar, gröna tak och gårdar.

Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras och rinna av i ledningsnät och på markytan utan att orsaka skada. Denna åtgärdsnivå är framtagen för att dagvatten ska renas tillräckligt vid ny- och större ombyggnation, så att varje delområde tar sin andel för att miljö kvalitetsnormerna på sikt kan uppnås i stadens vattenförekomster.

Det pågår ett parallellt arbete med detaljer i form av en systemhandlingsprojektering för allmän platsmark så utredningens åtgärder är relativt väl förankrade avseende vad som faktiskt kommer att genomföras.

2 Underlag och tidigare utredningar

- Start PM staden, Dnr 2020-05075, 2020-10-29
- Miljö PM staden, Dnr XXXX-XXXX, 202X-XX-xx
- PM Geo, WSP, 2015-09-25.
- Parallellt pågående systemhandlingsprojektering
- Trafikkontorets typritningar och växthandboken: <https://leverantor.stockholm/entreprenad-i-stockholms-offentliga-miljoer/vaxtbaddshandboken/> 2017-11-08.
- Rapport skyfallsanalys Slakthusområdet. WSP, 2020-06-04
- Kvalitetsprogram Slakthusområdet 2021-XX-XX
- Kvartermarksutredningar dagvatten:
- Söderslaken dagvattenutredning, Kvarter A. Einar Mattson AB/Starkstad Project Partners AB, 2021-12-15
- Dagvattenutredning Slakthusområdet, Kylrumskvarteren, kv A Micasa, Geosigma, 2022-01-14
- Detaljplan för Etapp 3 Slakthusområdet – Kvarter B dagvattenutredning. Selvaag Bostad AB/WSP, 2022-01-13
- Dagvattenutredning Isterbandet Kvarter C, Slakthusområdet, Stockholm Stad. Aros Bostad/Structor Vatten & Miljö Uppsala AB, 2022-01-13
- Dagvattenutredning Kv. G och I, Slakthusområdet Stockholm. Klövern/ Structor Uppsala AB, 2022-01-16
- Kvarteret J, Isterbandet 6 Dagvatten PM. S:t Erik Markutveckling AB/Bengt Dahlgren Stockholm AB, 2022-01-16

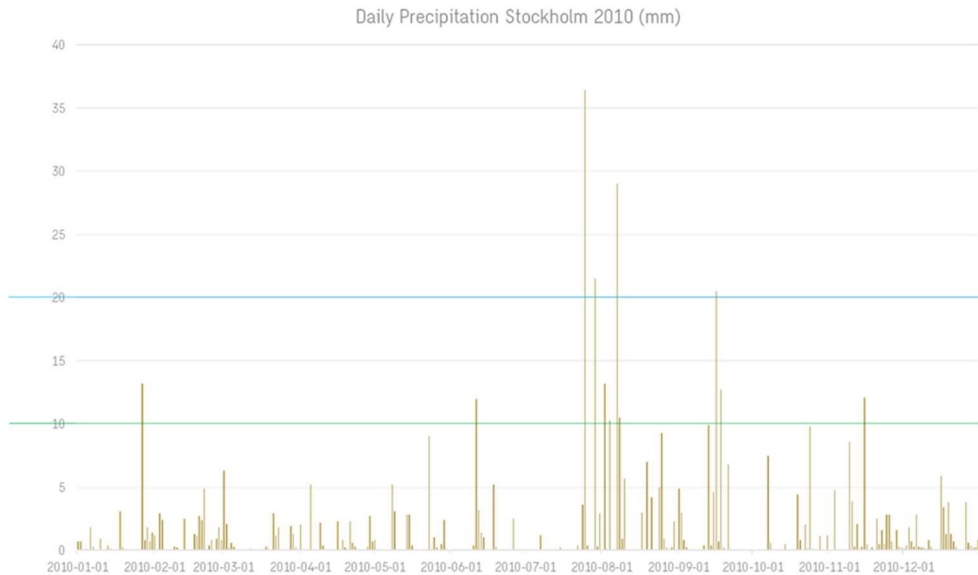
3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Anläggningar som kan magasinera och filtrera 20 mm nederbörd kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov

4(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

om minskad föroreningsbelastning med 70–80 procent. Detta kan förstås genom att studera regnfördelning ett normalår i Stockholm, se Figur 2.



Figur 2. Nederbörd i Stockholm 2010. 90% av årsnederbördens volym täcks av regn under 20 mm (ljusblå linje).

Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark (och allmän mark) ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. Detta görs inom Staden vanligtvis genom LOD-brunnar oftast kallade bevattningsbrunnar som leder in dagvattnet till träd och växter planterade i kolmakadam, en sorts skelettjord med biokolsinblandning. Dagvattnet kan även ledas ner i marken och till växtlighet via trädens luftningsbrunnar. Detta benämns ofta "Blågröna dagvattenlösningar" eller "Blågröngrå dagvattenlösningar".

Då tekniker som ger god avskiljning av föroreningar används kan kravet på en dimensionerande våtvolum om 20 mm frångås. Detta kan exempelvis gälla för anläggningar där även en snabb passage genom anläggningen ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås.

Avsteg kan medges (efter beslut i staden) i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

Länsstyrelsen har fortfarande enligt 11 kap. 10 § PBL en skyldighet att överpröva en plan om det finns skäl att befara att en miljökvalitetsnorm inte följs.

Se även Dagvattenwebben. <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>

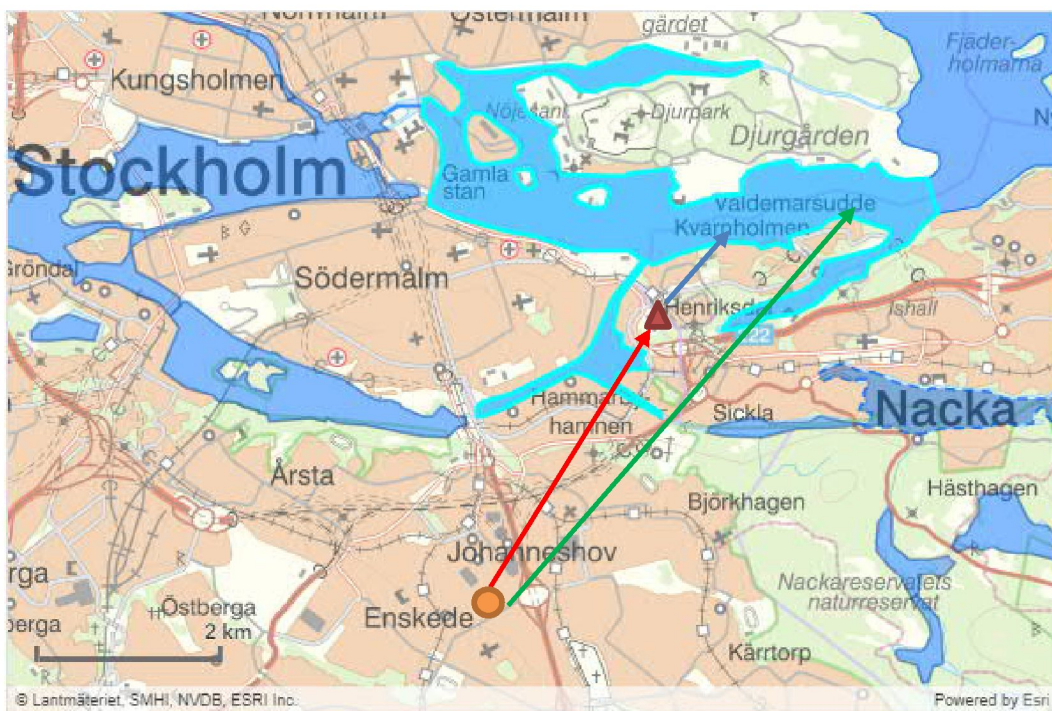
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipienter

Detaljplan 3 har tre avrinningsområden. Den ytliga avrinningen har Mälaren-Årstaviken som recipient och det tekniska avrinningsområdet har två recipienter, Strömmen och Henriksdals avloppsreningsverk (ARV). Då Mälaren-Årstaviken endast kommer få vatten från detaljplaneområdet vid riktigt stora skyfall kommer den inte tas upp vidare i utredningen utan fokus ligger på Strömmen och Henriksdals ARV. Placeringen av Strömmen, Henriksdals ARV och detaljplaneområdet syns i Figur 3.

Strömmen är en naturlig vattenförekomst med vattenkategorin kust. Strömmens ekologiska status är i dagsläget otillfredsställande och den kemiska statusen är ej god. I dagsläget är det framförallt övergödning som påverkar dess ekologiska status och för kemisk status är det överskridande av gränsvärden för prioriterade ämnen som styr, bland annat för antracen, bly, tributyltenn (TBT) och kvicksilver. Vi hänvisar vidare till VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>.



Figur 3 Recipienten Strömmen inringad med cyan ram, planområdets placering (orange cirkel) samt placering av Henriksdals avloppsreningsverk (röd triangel). Röd pil visar avvattningen via det kombinerade ledningsnätet till Henriksdals ARV, blå pil renat vatten från reningsverket och grön pil visar dagvattenledningsnätet ut till Strömmen via Östberga dagvattentunnel.

6(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Sammanfattningsvis kan sägas att recipienter i varje detaljplan och nyexploatering måste avlastas från urban avrinning och att samtidigt får inte den årliga belastningen av näringsämnen öka när den urbana avrinningen byts ut mot trögare avledning genom olika blå-gröna lösningar.

4.1.1 Vattenskyddsområde

Finns ej inom planen och vi påverkar ej utanför planen.

4.1.2 Markavvattningsföretag och vattendomar

Finns inga närliggande markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar utredningsområdet.

4.1.3 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Denna detaljplan berörs av lokalt åtgärdsprogram för Strömmen som ännu inte är framtaget, därför finns inget beting att förhålla sig till.

4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Ungefär hälften av detaljplaneområdet består av fyllning ovan urberg, morän och postglacial sand, silt och lera (svallsediment) medan resterande del av området består av samma jordarter men utan fyllning, Figur 4. Se PM Geo, WSP, 2015-09-25.

Fyllningen tas innan byggnationer påbörjas helt eller delvis bort och marken sänks ca 4-7 meter. Dessa markentreprenader sker för närvarande under 2021-2022.

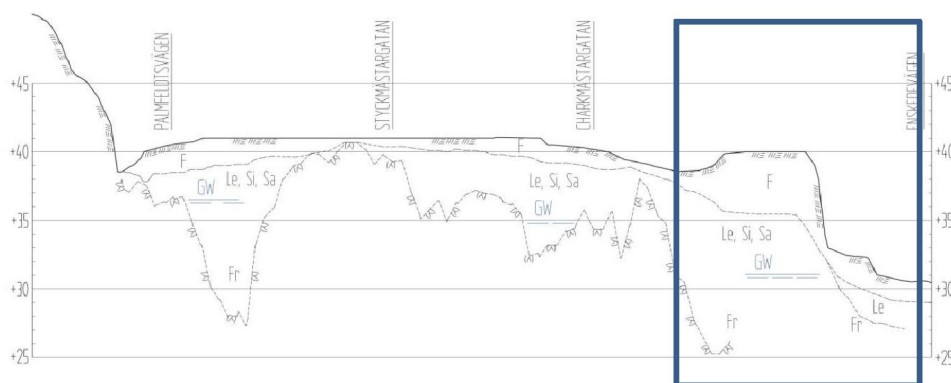
Grundvattennivåer ligger i området kring +31 ner till +28 längst i söder (enligt figur 3, PM Geo, WSP 2015-09-25), se Figur 5. Förmodligen ligger grundvattnet på olika nivåer inom Slakthusområdet och även inom Detaljplan 3 pga att berget är ojämnt och dämmer upp grundvattnet.

Det finns vissa förutsättningar för infiltration och perkolation inom detaljplaneområdet eftersom ny mark står i förbindelse med återstående fyllning samt sandlager.



Figur 4. Planområdets geologiska förutsättningar från SGU:s jordartskarta. Grårandig yta är fyllning, röd yta med prickar är urberg med ett tunt eller osammanhängande lager av morän, orange är postglacial sand. Detaljplanens ungefärliga yta markerad med svart polygon.

Uppdragsnr: 10194120		
Daterad: 2014-08-25		
Reviderad: 2015-09-25		
Handläggare: Lars Henriesson	Planeringsunderlag	



Figur 3. Nord-sydlig sektion, som illustrerar jordlagerförhållanden inom Slakthusområdet.

Figur 5. Nord sydlig sektion genom slakthusområdet. Detaljplan 3 ungefärligt belägen inom den blå rutan. (Fyllning=F & Le, Si, Sa, Fr=Ler, Silt, Sand och Friktionsjord)

8(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Vissa markföroreningar har påträffats inom Slakthusområdet som helhet (Liljemark, 2019 m.fl.), i detaljplaneområdet Dp 3 har en stor markförhöjning gjorts under andra halvan av 1900-talet. Det är okänt om tidigare verksamheter eller fyllnadsmassorna i området orsakat de påträffade föroreningarna. Det har tagits fram en plan för hur risker med eventuella föroreningar ska hanteras (Liljemark, 2021a) och hänsyn har tagits till den ökade infiltration som planeras i och med att dagvatten ska hanteras lokalt (Liljemark, 2021b). Därför kommer eventuella markföroreningar inte innebära oacceptabla risker för planerad dagvattenhantering då markåtgärder vidtagits.

4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Tidigare markanvändning bestod övervägande av hårdgjorda ytor med inslag av grönområde. I markkarteringen för den allmänna platsmarken valdes nollalternativet som den tidigare utformningen där fler byggnader fanns kvar i området i jämförelse med nuvarande situation där många av byggnaderna redan rivits. Den tidigare utformningen benämns därför den befintliga situationen. I Figur 6 syns fördelningen av de tre karterade markanvändningarna grönområde, takyta och hårdgjord yta ovanpå det nyare ortofotot. Den planerade markanvändningen för området kan ses i Figur 7.



Figur 6. Befintlig markanvändning. Tidigare takytor har markerats i den planerade allmänna platsmarkens yta (blå prickad linje). Svart streckad linje visar hela detaljplanens yta. Ortofotot i bakgrunden visar hur området är under transformation, samt var nuvarande hårdgjord yta, gata och grönområde ligger i förhållande till detaljplanen.

Den planerade utformningen av den allmänna platsmarken består av gator med träd, ett antal parker, varav en är stor park och tre är mindre parker, så kallade fickparker. Längs alla fasader planeras totalt 1,0 meter för en hårdgjord eller grön fris med plantering av vegetation i form av buskar, perenner och klättrväxter för att försköna området, göra det grönare men också för att skapa fördröjningsvolym för dagvatten. 0,5 meter återfinns på kvartersmark och 0,5 meter upplåts underjordiskt på allmän mark där ledningsdragningar tillåter det.



Figur 7. Framtida markanvändning. Mörkgrå ytor är asfalterade vägar, skrafferad grå yta är gångbana, gröna ytor är parkområden och ljusgrå ytor är kvartersmark där byggnaderna inom fastigheten är markerade med rosa polygoner.

10(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

Planområdet avvattnas till större del söderut genom området och längs Lindevägen ner mot Enskedevägen, se Figur 8, och sedan vidare mot Mälaren-Åstraviken.



Figur 8. Ytligt avrinningsområde för nuvarande situation. Blå pilar visar flödesriktning för ytlig avrinning. Det gula området vid de rödmarkerade byggnaderna är en lokal sänka.

I det nordligaste hörnet syns att en liten del av området avrinner mot en annan av Slakthusområdets detaljplaneområden, men vid större flöden går även det ner till Enskedevägen.

I WSP:s skyfallskartering (2020-06-04) presenteras en övergripande analys över den ytliga avrinningen i Slakthusområdet.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Planrådets befintliga och framtida tekniska avrinningsområde har bägge Strömmen och Henriksdals avloppsreningsverk (ARV) som recipienter. Detta då delar av området kommer avvattnas till den nya dagvattenledningen som går till Östberga dagvattentunnel med utlopp i Strömmen medan resterande delar leds till det kombinerade ledningsnätet med Henriksdals ARV som recipient, se Figur 9. Befintliga och framtida avrinningsområden klassas för enkelhetens skull som identiska.



Figur 9. Ledningsnätets utformning i detaljplaneområdet. Orangea pilar visar ledningarna som går till det kombinerade ledningsnätet och vidare till Henriksdals ARV, gröna pilar ledningarna som går till Östberga dagvattentunnel och vidare till Strömmen. Den i dagsläget mest sannolika tekniska vattendelaren visas med streckad linje.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet

Slakthusområdet är en del av Söderstaden. Detaljplaner och översiktliga rinnvägar redovisas i Figur 10. Uppströms planområdet finns Detaljplan 1 "Fållankvarteren" (detaljplanen har vunnit laga kraft), Detaljplan 2a (planarbete pågår), Detaljplan 2b (planarbete har startats), Detaljplan 2c "gymnasiekvarteret", Detaljplan 2d "Tunnelbanekvarteret" (detaljplanen har passerat samråd). Detaljplan 4a och 4b "Evenemangskvarteren" (planarbete har startats) och Detaljplan 5a och 5b där den sista kräver en överdäckning av tvärbanan (har ej startats). Tunnelbanans blå linje får två stationer i berget under Slakthusområdet och då läggs den gröna linjen i ytläge ner. Stockholm vatten och avfall planerar att duplicera det kombinerade nätet men det tas ej hänsyn till i denna utredning då förverkligandet efter 2030 är osäkert.

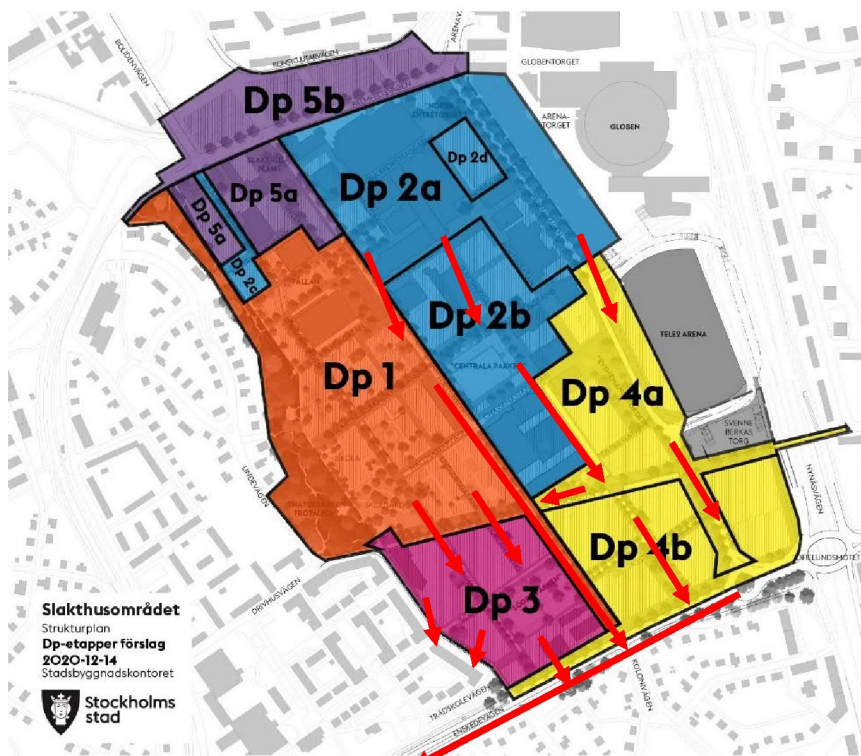
Det beroende som Detaljplan 3 har med andra detaljplaner och områden är följande:

- 1 - samarbete med systemhandlingen och förfrågningsunderlaget för detaljplan 1 för att säkerställa ledningsnät, ytliga avrinningsvägar och skyfallshantering
- 2a, 2b, 4a och 4b skyfallsväg och ledningsnät passerar strax öster om planområde 3 på Hallvägen inom detaljplan 1.

12(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Delar av skyfallet rinner ut mot Lindevägen som är ett befintligt område utanför Slakthusområdet.



Figur 10. Detaljplaner inom Slakthusområdet och flödesvägar mellan planerna.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov utan åtgärder

6.1 Areor och avrinningskoefficienter för resp. markanvändning

Beräkningar av flöden inom utredningsområdet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 21.4.2. Modellens indata är kartlagd befintlig och planerad markanvändning i området samt en antagen årsmedelnederbörd för området. För Stockholm blir det antagna värdet 600 mm/år.

Nedan presenteras den befintliga och planerade markanvändningen uppdelad för respektive recipient. Den hårdgjorda ytan i den befintliga markanvändningen består av industriområde medan den hårdgjorda ytan i den planerade markanvändningen är bilvägar, trottoarer och gång- och cykelbanor. Det blandade grönområdet i den planerade markanvändningen består av parkmark.

6.1.1 Befintlig och planerad markanvändning Östberga Dagvattensystem till Strömmen

I Tabell 1 presenteras den befintliga och den planerade markanvändningen för delområdet i Detaljplan 3 där dagvattnet leds genom Östberga dagvattentunnel till recipienten Strömmen.

Tabell 1. Areor och avrinningskoefficient för befintlig och planerad markanvändning i avrinningsområdet för Strömmen för den allmänna platsmarken. Asterisk (*) markerar den genomsnittliga avrinningskoefficienten för hela området.

Befintlig markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Hårdgjord yta	0,24	0,8	0,19
Takyta	0,05	0,9	0,04
Blandat grönområde	0,01	0,1	0,001
Total	0,30	0,8*	0,24
Planerad markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Hårdgjord yta	0,13	0,8	0,10
Blandat grönområde	0,17	0,1	0,02
Total	0,30	0,4*	0,12

6.1.2 Befintlig och planerad markanvändning Henriksdals avloppsreningsverk

I Tabell 2 presenteras den befintliga och den planerade markanvändningen för det delområde var dagvatten leds till det kombinerade ledningsnätet och vidare till Henriksdals ARV.

Tabell 2. Areor och avrinningskoefficient i avrinningsområdet för Henriksdals avloppsreningsverk i det befintliga scenariot för den allmänna platsmarken. Asterisk (*) markerar den genomsnittliga avrinningskoefficienten för hela området.

Befintlig markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Hårdgjord yta	0,66	0,8	0,53
Takyta	0,16	0,9	0,14
Blandat grönområde	0,27	0,1	0,03
Total	1,08	0,5*	0,55
Planerad markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Hårdgjord yta	0,56	0,8	0,45
Blandat grönområde	0,52	0,1	0,05
Total	1,08	0,5*	0,50

14(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

6.2 Dagvattenflöden

Områdets ledningsnät dimensioneras att klara av 10-årsregnet vid fylld ledning (hjässdimensionering). Detta motsvarar krav enligt P110 och Stockholm Vatten och Avfall. Dimensionering enligt P110 till marknivå (20–30-årsregnet gäller för detta) redovisas i modellering av Sweco på uppdrag av SVOA under åren 2021-2022.

Flöden beräknas i StormTac genom att ange information om avrinningsområdet och nederbörden. Indatat i beräkningarna presenteras i Tabell 1 och Tabell 2, och de beräknade dimensionerade flödena för respektive scenario med och utan en klimatfaktor presenteras för respektive recipient i Tabell 3 och Tabell 4.

Beräkningarna utgår från en avrinningskoefficient om 0,9 för takytor respektive 0,8 för väg/parkering/torg. Rinnsträckan är satt till 100 m.

Tabell 3. Östberga dagvattentunnel till Strömmen. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig, planerad situation utan åtgärder, samt planerad situation med åtgärder.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	54	68
Planerad situation utan dagvattenåtgärder	28	34

Tabell 4. Kombinerade nätet till Henriksdals avloppsreningsverk. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig, planerad situation utan åtgärder, samt planerad situation med åtgärder för hela området.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	160	200
Planerad situation utan dagvattenåtgärder	100	130

6.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Staden kräver en viss fördröjningsvolym för att uppnå åtgärdsnivån för dagvattenhantering. Åtgärdsnivån är 20 mm för fördröjning av regn på samtliga ytor. Fördröjningsvolymen beräknas därför genom att ta summan av de reducerade areorna multiplicerat med 20 mm.

De reducerande areorna för detaljplaneområdet kan avläsas i Tabell 1 och Tabell 2. För recipient Strömmen är den totala reducerade arean 0,12 ha och för recipient Henriksdals ARV är den totala reducerade arean 0,50 ha.

Fördröjningsvolymen beräknas då genom:

$$(0,12 \text{ ha} + 0,50 \text{ ha}) \times 0,02 \text{ m} = 124 \text{ m}^3$$

7 Föroreningar

Beräkningar av föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation utan och med rening har gjorts i programvaran Stormtac. Beräkningarna baseras på schablonhalter för olika typer av markanvändning. Resultatet visar årsbelastning av föroreningar till recipient Strömmen via Östberga dagvattentunnelsystem i Tabell 5 och till recipient Henriksdals avloppsreningsverk via det kombinerade ledningsnätet ses i Tabell 6.

För samtliga ämnen utom kvicksilver (Hg) i föroreningsbelastningen till Henriksdals avloppsreningsverk sker en minskning av belastningen i övergången från befintlig markanvändning till planerad markanvändning trots att inga dagvattenåtgärder satts in än. Detta är till följd av den ökade andelen blandat grönområde.

7.1 Föroreningsbelastning till Strömmen

Föroreningsbelastning till Strömmen från detaljplaneområdet. Här minskar alla ämnens belastning i den planerade situationen utan dagvattenåtgärder.

Tabell 5. Föroreningsbelastning per år (kg) till Strömmen.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,40	0,12
Kväve (N)	kg/år	2,6	1,6
Bly (Pb)	kg/år	0,036	0,0060
Koppar (Cu)	kg/år	0,055	0,020
Zink (Zn)	kg/år	0,33	0,047
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0020	0,00024
Krom (Cr)	kg/år	0,017	0,0058
Nickel (Ni)	kg/år	0,021	0,0047
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000084	0,000058
Suspenderad substans (SS)	kg/år	120	61
Olja	kg/år	2,9	0,61
PAH16	kg/år	0,0013	0,00038
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00018	0,000014
Arsenik (As)	kg/år	0,0055	0,0019

16(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Polyklorerade bifenyler 28 (PCB 28)	kg/år	0,000033	0,000017
Polyklorerade bifenyler 52 (PCB 52)	kg/år	0,000046	0,000024
Polyklorerade bifenyler 101 (PCB 101)	kg/år	0,000014	0,0000077
Polyklorerade bifenyler 138 (PCB 138)	kg/år	0,0000032	0,0000017
Polyklorerade bifenyler 153 (PCB 153)	kg/år	0,0000030	0,0000015
Polyklorerade bifenyler 180 (PCB 180)	Kg/år	0,0000032	0,0000016

7.2 Föroreningsbelastning till Henriksdals avloppsreningsverk

Föroreningsbelastning till Henriksdals avloppsreningsverk från detaljplaneområdet. Det enda ämne som inte minskar mellan den befintliga situationen och den planerade situationen är kvicksilver (Hg), som istället går upp med 0,01 g/år.

Tabell 6. Föroreningsbelastning per år (kg) till Henriksdals ARV.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	1,2	0,45
Kväve (N)	kg/år	7,6	6,0
Bly (Pb)	kg/år	0,1	0,023
Koppar (Cu)	kg/år	0,16	0,078
Zink (Zn)	kg/år	0,91	0,18
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0055	0,00089
Krom (Cr)	kg/år	0,049	0,024
Nickel (Ni)	kg/år	0,057	0,019
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00023	0,00024
Suspenderad substans (SS)	kg/år	350	240
Olja	kg/år	8,0	2,5
PAH16	kg/år	0,0036	0,0016

Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00049	0,000055
Arsenik (As)	kg/år	0,016	0,0067
Polyklorerade bifenyler 28 (PCB 28)	kg/år	0,000097	0,000064
Polyklorerade bifenyler 52 (PCB 52)	kg/år	0,00014	0,000088
Polyklorerade bifenyler 101 (PCB 101)	kg/år	0,000042	0,000029
Polyklorerade bifenyler 138 (PCB 138)	kg/år	0,0000094	0,0000062
Polyklorerade bifenyler 153 (PCB 153)	kg/år	0,0000089	0,0000057
Polyklorerade bifenyler 180 (PCB 180)	Kg/år	0,0000092	0,0000061

8 Översvämningsrisker

8.1 Ledningsnät

Se ledningsnätsrapport hydraulisk modellering Sweco

8.2 Instängda områden och skyfall

Se övergripande skyfallsrapport detaljplan 1 WSP, 2020

18(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering – allmän platsmark

9 Förslag på dagvattenhantering

9.1 Dagvattenrening översikt

De ytor där rening kan göras till olika lokala reningsanläggningar är grönt skaffrerade ytor i Figur 11.

På grund av att en stor del av detaljplanens yta är befintliga, smala gator får inte alltid reningslösningar plats. I dessa fall måste avsteg begäras från åtgärdsnivån. De ytor där ingen rening kan göras är röda skaffrerade ytor i Figur 11. Grå ytor är kvartersmark och tas upp i den sammanlagda dagvattenhanteringen nedan.

StormTac-beräkningar i följande avsnitt skall alltid ses som mycket indikativa. Det viktiga måttet är att maximera andelen av ytan som klarar åtgärdsnivån om 20 mm våtvolum, dvs antalet mm nederbörd som tas omhand genom olika blå-gröna lösningar.



Figur 11. Dagvattenåtgärder på allmän platsmark – översikt. Alla ytor är grönstreckade vilket symboliserar att de hanteras genom infiltration till växtytor.

9.2 Reningsförslag som använts i beräkningarna efter åtgärder

9.2.1 Rening i Södra parken

Södra gatans östra del leds in i parkens planteringar i norra delen via spridarledningar eller via ytliga utlopp, se Figur 13 och för möjliga lösningar. I parkens nordvästra hörn är en viktig funktion att säkerställa att skyfall leds in och samtidig rening av vanliga mindre regn. Detta föreslås lösas genom att parken där förses med en nedsänkt växtbädd utan visning av omgivande kantsten. Sandfång kan lösas genom ett långsgående

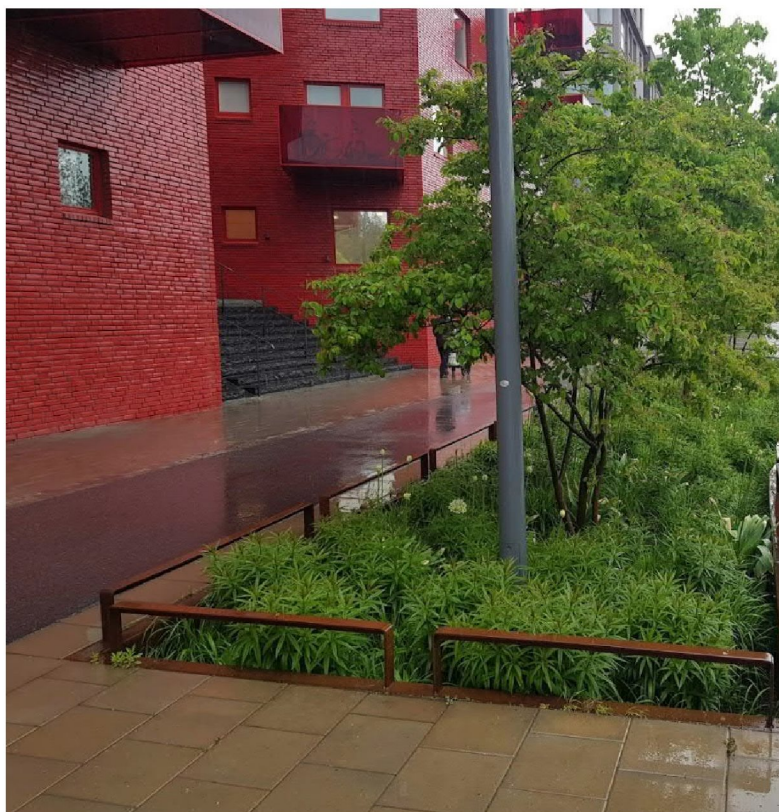
20(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

sandfångskar eller dylikt i planteringen. Sandfångskar men med kantsten från Uppsala visas i Figur 12.



Figur 12. Sandfångskar och inlopp från Rosendal i Uppsala. Observera att inloppet till Södra parken måste vara betydligt bredare, gärna helt utan kantstensvisning.



Figur 13. Nollad kantsten för rening OCH skyfallshantering i kolmakadam i Norra Djurgårdsstaden och Lidl Sigtuna stadsängar. Inspiration för inloppet till Södra parken.

22(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

9.2.2 Rening i fickpark vid Livdjursgatans förlängning

Livdjursgatans förlängning, norra delen - dess dagvatten leds in via två skilda brunnar till två skilda spridarledningar som sprider dagvattnet i kolmakadam i fickparkens planteringsytor.

Fickparkens övriga hårdgjorda eller grusade ytor infiltrerar till ett öppet bärlager via luftningsbrunnar.

9.2.3 Rening i fickpark vid Boskapsvägen

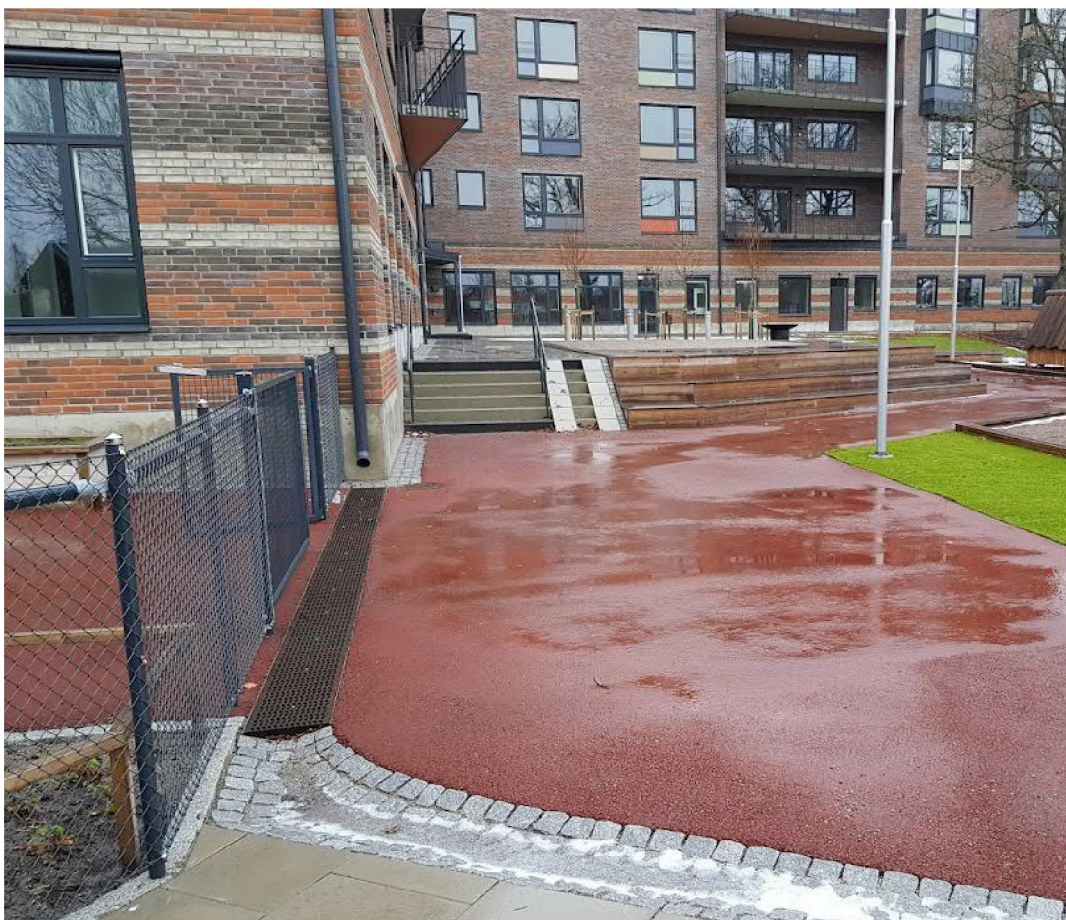
Fickparken tar hand om sitt eget dagvatten via infiltration av dagvatten från hårdgjorda ytor till växtbädd i mitten eller dylikt. Det tillförs inget vägdagvatten från Boskapsvägen.

9.2.4 Rening i fickpark vid Södra gatan

Fickparken tar hand om och renar vägdagvatten från Södra gatan, dels via en fördelningsledning till ett större träd i parkens norra del, dels via en spridarledning i planteringsbädden i parkens södra del.

9.2.5 Rening i nedsänkta växtbäddar i södra delen av Boskapsvägen

Vägdagvatten från södra delen av Boskapsvägen och västra delen av gatan söder om Södra parken leds till korsningen och där placeras två sandfångsbrunnar med ytliga utlopp till två ytliga rännor. På så vis kan dagvattnet ledas till de nedsänkta växtbäddarna ytligt och med bibehållen tillgänglighet. Se exempel på principen att dagvatten transporteras i en rejäl ränna med bibehållen tillgänglighet i Figur 14.



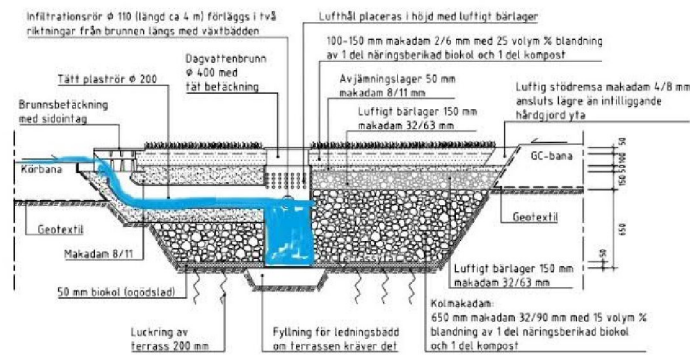
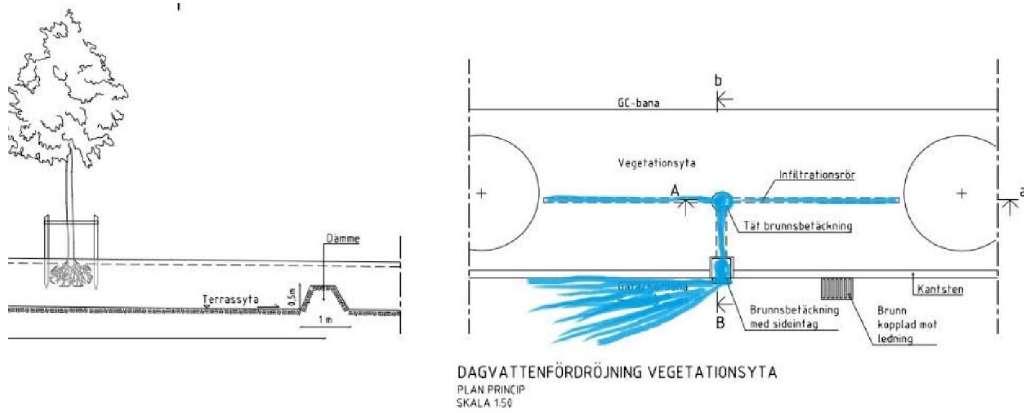
Figur 14. Ytlig bredare rännan för transport av dagvatten med bibehållen tillgänglighet. Bildhuggaren, i Huddinge, Hüge/Huddinge Samhällsfastigheter/Sweco.

9.2.6 Rening i kolmakadam via spridarledning till träd i flera gator

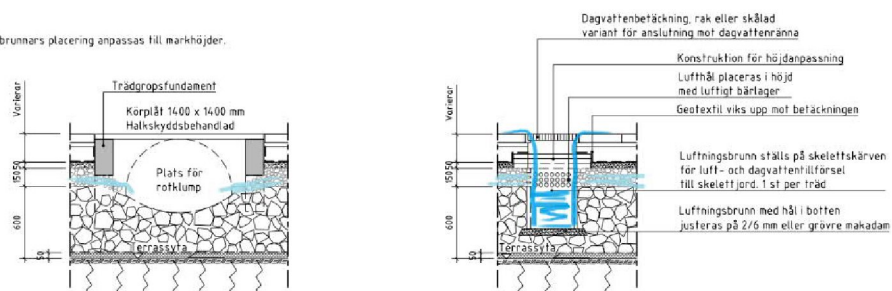
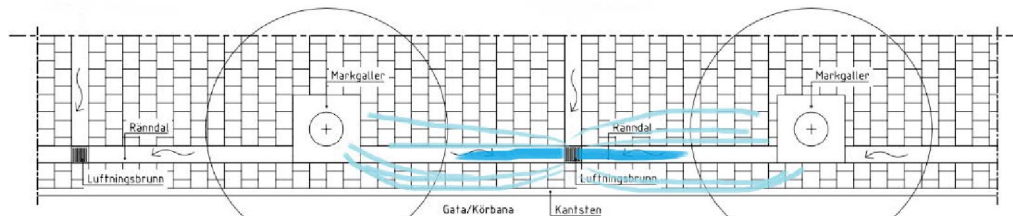
Dagvattnet leds via sandfångsbrunn i gatans rännal eller i lågpunkt vid kantsten vidare till spridarledningar (omvänd dräneringsledning) längs träd som planterats i kolmakadam, se Figur 15. Det blir en variant av Trafikkontorets typritning THVB024 eller THVB022. Metallföroreningar, olja och även PFAS fastläggs på biokolen (åtminstone den första tiden) och i makadampartiklarna. Växterna tar upp löst kväve och fosfor ur dagvattnet. Denna lösning används i Boskapsvägen (förutom södra delen), Södra gatan och i Träskolevägen söder om Södra parken. I en del av Boskapsvägen väster om Södra parken där gatan skevar bort från träden kommer en tät ledning av förslagsvis segjärn (tål tung trafik trots relativt liten täckning) att läggas mellan korsande ledningar och vägens överbyggnad och transportera vattnet till trädsidan av vägen.

24(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN



Figur 15. Spridarledning till träd i kolmakadam



Figur 16. Bevattning av träd via luftningsbrunnar.

10 Dagvattenflöden och föroreningsbelastning - allmän platsmark

Beräkningar i kapitlet har utförts för allmän platsmark inom Detaljplan 3.

10.1 Hårdgjorda ytor idag och i framtiden

Hårdgjorda ytor idag och i framtiden är uppdelade på de bägge recipienterna (kombinerade avloppsnätet till Henriksdals avloppsreningsverk och dagvattenledningsnätet Östbergatunneln till Strömmen), ytor utan och med möjliga reningsåtgärder redovisas i Figur 11.

10.2 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen beskrivs i sin helhet i kapitel 9 och en sammanfattning av systemet ges i kapitel 11.

10.2.1 Dagvattenflöden för planerad situation med dagvattenåtgärder

För den planerade situationen med dagvattenåtgärder har fördröjning endast beräknats för den hårdgjorda ytan då grönområdena i området (parkerna) inte antas fördröja mer eller mindre vatten efter implementeringen av åtgärderna. Flödesberäkningarna utförs genom att med antagen rinntid och dimensionerande återkomsttid beräkna hur lång tid det tar för att fylla 20 mm regndjup (åtgärdsnivån) och sedan addera denna tid till rinntiden för att simulera en fördröjning. Fördröjningen tas sedan bort från det ursprungliga flödet i den planerade situationen utan dagvattenåtgärder vilket ger ett flöde för hårdgjorda ytan med dagvattenåtgärder medan flödet från grönområde bibehålls.

De beräknade dagvattenflödena för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med LOD presenteras i Tabell 7 för Strömmen och i Tabell 8 för Henriksdals ARV.

Tabell 7. Beräknade dimensionerande flöden (l/s) inklusive dagvattenåtgärder för dagvattnet till Östberga dagvattentunnel vidare till Strömmen. Dimensionerande flöde är ett 10-årsregn.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	54	68
Planerad situation utan dagvattenåtgärder	28	34
Planerad situation med dagvattenåtgärder	15	21

I framtiden kommer flödet till Östberga Dagvattentunnel minska från 54 l/s idag till 21 l/s vid dimensionerande tioårsregn och klimatfaktor 1,25 vid implementering av dagvattenåtgärder. Detta medför en minskning på 61 %.

26(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Tabell 8. Beräknade dimensionerande flöden (l/s) inklusive dagvattenåtgärder för det kombinerade ledningsnätet till Henriksdals ARV. Dimensionerande flöde är ett 10-årsregn.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	160	200
Planerad situation utan dagvattenåtgärder	100	130
Planerad situation med dagvattenåtgärder	47	73

Flödet till det kombinerade ledningsnätet mot Henriksdal kommer att minska från 160 l/s idag till 73 l/s vid dimensionerande tioårsregn och klimatfaktor 1,25, vilket motsvarar en flödesminskning på 54 %.

Totalt förändras flödet ut från allmän platsmark från dagslägets 210 l/s till framtidens (med klimatfaktor) 94 l/s vilket motsvarar en flödesminskning på 50 %.

Värt att notera är att flödet i hela området minskar redan utan dagvattenåtgärder. Detta beror på att mängden grönområde ökar med parkerna som planeras. Parker klassas inte som dagvattenåtgärder trots att de har fördröjande och renande funktioner.

10.3 Föroreningsbelastning Östberga Dagvattensystem till Strömmen och Henriksdals avloppsreningsverk – befintlig och planerad situation

Beräkningar av föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation utan och med rening av dagvattnet har gjorts i programvaran Stormtac. Beräkningarna baseras på schablonhalter för olika typer av markanvändning. Även här har beräkningarna för den planerade situationen med dagvattenåtgärder endast gjorts för den hårdgjorda ytan då grönområdet inte antas rena mer eller mindre efter implementering av dagvattenåtgärder.

Resultatet visar årsbelastning av föroreningar (i kg) för den planerade situationen utan och med dagvattenåtgärder till recipient Strömmen via Östberga dagvattentunnelsystem i

Tabell 9 och till recipient Henriksdals avloppsreningsverk via det kombinerade ledningsnätet ses i Tabell 10.

Enligt beräkningarna minskar föroreningsbelastningen till Strömmen med mellan 56 % och 98 % och till Henriksdals avloppsreningsverk med mellan 46 % och 98 % vilket bör ses som ett mycket gott resultat beroende på att vi går från befintlig miljö med stor andel hårdgjord yta i form av industriområde och tak till en grön stadsdel med höga krav på dagvattenrening. StormTac-beräkningar skall dock alltid ses som indikativa.

Tabell 9. Föroreningsbelastning per år (kg) till Strömmen för planerad situation utan och med dagvattenåtgärder (LOD) samt förbättringen mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med LOD.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan LOD	Planerad situation med LOD	Förbättring befintlig – planerad med LOD (%)
Fosfor (P)	kg/år	0,40	0,12	0,076	81
Kväve (N)	kg/år	2,6	1,6	1,15	56
Bly (Pb)	kg/år	0,036	0,0060	0,0023	94
Koppar (Cu)	kg/år	0,055	0,020	0,0116	79
Zink (Zn)	kg/år	0,33	0,047	0,016	95
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0020	0,00024	0,00008	96
Krom (Cr)	kg/år	0,017	0,0058	0,0032	81
Nickel (Ni)	kg/år	0,021	0,0047	0,0013	94
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000048	0,000058	0,000031	63
Suspenderad substans (SS)	kg/år	120	61	23	81
Olja	kg/år	2,9	0,61	0,26	91
PAH16	kg/år	0,0013	0,00038	0,00008	94
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00018	0,000014	0,000004	98
Arsenik (As)	kg/år	0,0055	0,0019	0,00129	77
Polyklorerade bifenyler 28 (PCB 28)	kg/år	0,000033	0,000017	1,02E-05	69
Polyklorerade bifenyler 52 (PCB 52)	kg/år	0,000046	0,000024	1,45E-05	68
Polyklorerade bifenyler 101 (PCB 101)	kg/år	0,000014	0,0000077	4,6E-06	67
Polyklorerade bifenyler 138 (PCB 138)	kg/år	0,0000032	0,0000017	1,04E-06	68
Polyklorerade bifenyler 153 (PCB 153)	kg/år	0,0000030	0,0000015	8,8E-07	71
Polyklorerade bifenyler 180 (PCB 180)	Kg/år	0,0000032	0,0000016	9,4E-07	71

28(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Tabell 10. Föroreningsbelastning per år (kg) till Henriksdals ARV för planerad situation utan och med dagvattenåtgärder (LOD) samt förbättringen mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med LOD.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan LOD	Planerad situation med LOD	Förbättring befintlig – planerad med LOD (%)
Fosfor (P)	kg/år	1,2	0,45	0,26	78
Kväve (N)	kg/år	7,6	6	4,1	46
Bly (Pb)	kg/år	0,1	0,023	0,007	93
Koppar (Cu)	kg/år	0,16	0,078	0,042	74
Zink (Zn)	kg/år	0,91	0,18	0,05	95
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0055	0,00089	0,0002	96
Krom (Cr)	kg/år	0,049	0,024	0,013	73
Nickel (Ni)	kg/år	0,057	0,019	0,005	91
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00023	0,00024	0,00012	48
Suspenderad substans (SS)	kg/år	350	240	70	80
Olja	kg/år	8,0	2,5	1,0	88
PAH16	kg/år	0,0036	0,0016	0,0003	92
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00049	0,000055	0,000012	98
Arsenik (As)	kg/år	0,016	0,0067	0,0041	74
Polyklorerade bifenyler 28 (PCB 28)	kg/år	0,000097	0,000064	0,000035	64
Polyklorerade bifenyler 52 (PCB 52)	kg/år	0,00014	0,000088	0,000047	66
Polyklorerade bifenyler 101 (PCB 101)	kg/år	0,000042	0,000029	0,000016	62
Polyklorerade bifenyler 138 (PCB 138)	kg/år	0,0000094	0,0000062	3,4E-06	64
Polyklorerade bifenyler 153 (PCB 153)	kg/år	0,0000089	0,0000057	0,000003	66
Polyklorerade bifenyler 180 (PCB 180)	Kg/år	0,0000092	0,0000061	3,3E-06	64

29(40)

11 Sammanfattning av dagvattenhantering på allmän platsmark – Slutsatser

- 100% (Östberga dagvattentunnels avrinningsområde respektive Henriksdals avloppsreningsverks avrinningsområde) av den allmänna platsmarken planeras inkludera åtgärdsförslag där 20 mm regn fördröjs i kolmakadam och växtbäddar eller liknande. Detta är ambitiöst, men möjligt om det alltid ligger LOD-brunnar/ bevattningsbrunnar uppströms de ordinarie dagvattenbrunnarna (som är kopplade direkt till ledningsnätet). Detta medför att alla nya gator och parker klarar åtgärdsnivån.
- Det sker en rejäl flödesminskning till ledningsnäten och en kraftig minskning av föroreningsbelastningen i bägge tekniska avrinningsområden, ca 46–98 % minskning av föroreningar.
- Dimensionerande flöde för fylld ledning (tioårsregnet med 10 minuters varaktighet) minskar med hela 61 % för Östberga dagvattentunnel och 54 % för Henriksdals kombinerade nät.
- Sammantaget kommer definitivt inte planområdets allmänna platsmark att äventyra uppnåendet av miljö kvalitetsnormer om åtgärder i denna rapport genomförs och sköts. Särskilt viktigt blir det att sandfång sugs regelbundet då ett relativt stort antal kg suspenderat material (SS) bildas i området årligen, och sedimenterar ofta redan i sandfången. Hur ofta får bestämmas efter att det första årets driftserfarenheter sammanfattas. Vi vill minimera utflödet av löst och olöst sediment till kolmakadamen för ökad livslängd.
- Det finns en redundans. Eftersom det nedströms det blågröna systemet med LOD/bevattningsbrunnar återfinns ett dagvattenbrunnssystem som kopplas till VA-ledningarna som dimensioneras för så mycket som 20–30 årsregnet, finns ytterligare en säkerhetsmarginal i dagvattensystemet vilket minskar översvämningrisker.
- Skyfallsflöden bör inte orsaka skador inom planområdet eftersom Södra parken fungerar som en lokal lågpunkt och även om den skulle vattenfyllas leds vattnet (med mindre flöde än i dagsläget) vidare längs gator mot Enskedevägen. Uppströms området återfinns en rad skyfallsåtgärder och området ligger fortfarande relativt långt upp i avrinningsområdet. Viktigt att höjdsättningen på den allmänna och privata marken alltid har fall bort från byggnaden mot gatans lågpunkter och att genomföringar, källarfönster och dylikt i de befintliga husen tätas eller skyddas. Dylika riskobjekt för inströmmande dagvatten får ej skapas i de nya husen.
- I skyfallsutredning för detaljplan 1 (WSP, 2020) redovisas även vad detaljplan 3 bör vidtaga för åtgärder i samarbete med angränsande planer och befintliga områden för att undvika skador inom planområdet och nedströms planområdet.

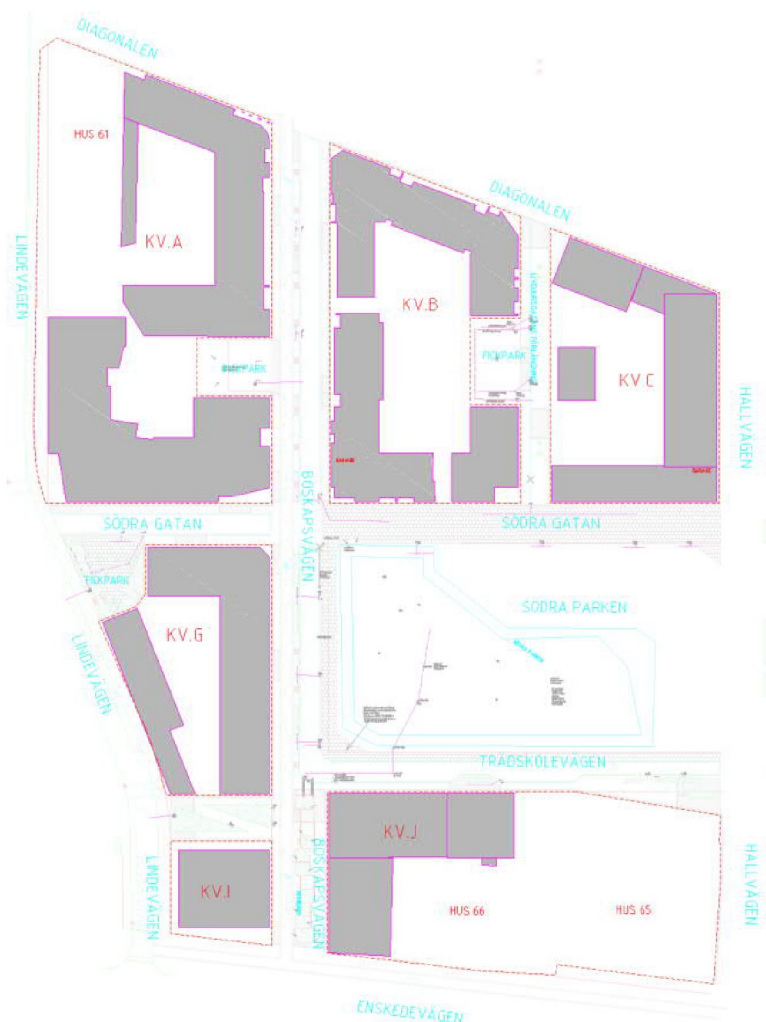
30(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

12 Flödes- och föroreningsberäkningar för både allmän platsmark och kvartersmark

I detta kapitel slås ovanstående beräkningar avseende flöden och föroreningar från allmän platsmark samman med de fem kvartersmarksutredningarnas respektive resultat och bildar den egentliga flödes- och föroreningsbelastningen till de bägge recipienterna.

Karta över kvarteren redovisas i Figur 17. Kvarter A -Einar Mattson (Starkstad Project Partners AB, 2021), Kvarter A- Micasa (Geosigma, 2021), halva Kvarter B (WSP, 2021), Kvarter G och I (Structor Uppsala AB, 2021) och Kvarter J (Bengt Dahlgren Stockholm AB) kommer ansluta till kombinerat ledningsnät med recipient Henriksdals avloppsreningsverk. Andra halvan av Kvarter B samt hela kvarter C (Structor Vatten & Miljö Uppsala AB) planeras anslutas till ett planerat dagvattennät med recipient Strömmen.



Figur 17. De olika kvarteren inom planområdet

Beräkningar av flödes- och föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation har för all indata gjorts i programvaran StormTac. Flödesberäkningar baseras på areor, avrinningskoefficienter och årsmedelvärde för nederbörd. Föroreningsberäkningarna baseras på schablonhalter för olika typer av markanvändning.

Då kvartersutredningarna använt färre föroreningsämnen jämfört med allmän platsmark i denna utredning (se kapitel 10.3) används de gemensamma ämnena. För Kvarter A – Einar Mattson saknades värden för bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni) och benso(a)pyren (BaP) och därför är de följande värdena för dessa något lägre än de ska vara. För Kvarter B saknas värden för planerad situation utan dagvattenåtgärder, och för kvarter J saknas värden för planerad situation med dagvattenåtgärder. Planerad situation utan dagvattenåtgärder för kv B har lämnats utan värden, däremot har planerad situation efter LOD för Kv J skattats genom att halvera belastningen från befintlig markanvändning.

Samtliga avsteg blir dock försumbara i det stora sammanhanget då föroreningsbelastning har en tydlig nedåtgående trend i båda planerade situationer i jämförelse med den befintliga situationen. Det syns tydligt i kartsammanställningen i Sammanfattningen nedan att de flesta ytorna är gröna, dvs de klarar åtgärdsnivån eller åtminstone 10 mm i några fall. Det spelar alltså mindre roll att några värden saknas och den största effekten från detta blir att den beräknade förändringen i flöde eller föroreningsbelastning blir antagen med avseende på avstegen. För detaljer gällande hur kvarteren klarar åtgärdsnivån eller i vissa fall inte och för detaljerade tekniska lösningar hänvisas till respektive kvartersmarksutredning.

Beräkningarna för dagvattenflöde och föroreningsbelastning har för läsbarheten fördelats på de två anslutningspunkterna.

12.1 Flödesberäkningar till dagvattensystemet mot Östberga dagvattentunnel/Strömmen

Flödesberäkningar har gjorts för det dimensionerande flödet för fyllda ledningar som är 10-årsregnet. Flödet som ansluts till dagvattenledningsnätet till Östberga dagvattentunnel är delar av den allmänna platsmarken, Kvarter C och halva Kvarter B. Flödesberäkningar för dessa presenteras och summeras i Tabell 11. Det framgår att flödena minskar betydande i framtiden vid dimensionerande 10-årsregn. Minskningen är från dagens 147 l/s till framtidens, med klimattfaktor, 58 l/s, dvs. en minskning med 60 procent.

32(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

Tabell 11. Dimensionerade flöden från allmän platsmark och kvarteren till Östberga dagvattentunnel och vidare till Strömmen för befintlig situation och planerad situation utan och med LOD. För planerade situationer är flödet beräknat med klimatfaktor 1,25.

Område	Befintlig situation 10-årsregn med klimatfaktor 1.0 (l/s)	Planerad situation dimensionerande 10- årsregn utan LOD (l/s)	Planerad situation dimensionerande 10- årsregn med LOD (l/s)
Allmän platsmark	54	34	21
Kvarter B (halva)	38,5	50,5	18
Kvarter C	54	58	19
Totalt	146,5	142,5	58

12.2 Flödesberäkningar till det kombinerade systemet mot Henriksdals avloppsreningsverk

Flödesberäkningar har gjorts för det dimensionerande flödet för fyllda ledningar som är 10-årsregnet. Flödet som ansluts till dagvattenledningsnätet till det kombinerade ledningsnätet är delar av den allmänna platsmarken samt Kvarter A, G, I och J samt halva Kvarter B. Flödesberäkningar för dessa presenteras och summeras i Tabell 12. Det framgår att flödena minskar i framtiden vid dimensionerande 10-årsregn. Minskningen är från dagens 372 l/s till framtidens, med klimatfaktor, 196 l/s, dvs. en minskning med nära 50 procent.

Tabell 12. Dimensionerade flöden från allmän platsmark och kvarteren till kombinerat ledningsnät vidare till Henriksdals ARV för befintlig situation och planerad situation utan och med LOD. För planerade situationer är flödet beräknat med klimatfaktor 1,25. Kvarter A avser Einar Mattson respektive Micasa som delar på kvarteret.

Område	Befintlig situation 10-årsregn med klimatfaktor 1.0 (l/s)	Planerad situation dimensionerande 10- årsregn utan LOD (l/s)	Planerad situation dimensionerande 10- årsregn med LOD (l/s)
Allmän platsmark	160	130	73
Kvarter A	44+41=85	39+38=77	16+17=33
Kvarter B (halva)	39	51	18
Kvarter G och I	40	70	26
Kvarter J	48	46	46
Totalt	372	374	196

12.3 Föroreningsbelastning till Östberga dagvattentunnel/Strömmen

Beräknade årliga föroreningsmängder från allmän platsmark från avsnitt ovan har summerats med kvartermarksutredningarnas resultat. Den sammanlagda föroreningsbelastningen till dagvattennätet minskar med mellan 68–96 procent från det befintliga läget till den planerade situationen med dagvattenåtgärder, se Tabell 13.

Tabell 13. Föroreningsbelastning per år (kg) för dagvattenflöde från allmän platsmark och kvartermark till Strömmen. För befintlig situation och för planerad situation utan och med dagvattenåtgärder (LOD) samt förbättringen mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med LOD.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan LOD	Planerad situation med LOD	Förbättring befintlig – planerad med LOD (%)
Fosfor (P)	kg/år	0,8	0,3	0,2	80
Kväve (N)	kg/år	7,3	3,4	2,3	68
Bly (Pb)	kg/år	0,07	0,01	0,003	95
Koppar (Cu)	kg/år	0,1	0,03	0,02	85
Zink (Zn)	kg/år	0,5	0,08	0,02	95
Kadmium (Cd)	kg/år	0,003	0,001	0,0002	93
Krom (Cr)	kg/år	0,04	0,01	0,006	84
Nickel (Ni)	kg/år	0,04	0,009	0,003	93
Suspenderad substans (SS)	kg/år	292	96	37	87
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0003	0,00003	0,00001	96

100 procent av ytorna inom detaljplanen som leds till Strömmen klarar av att hantera åtgärdsnivån, se Tabell 14.

Tabell 14. Fördelning av fastigheter som klarar åtgärdsnivån inom Östbergatunnelns/Strömmens avrinningsområde.

Åtgärdsnivån	(kvm)		(kvm)		(kvm)	
	Klaras	%	Klaras inte	%	Total yta	
Allmän platsmark	3000	100%	0	0%	3000	
Kvarter B (halva)*	2043	100%	0	0%	2043	
Kvarter C	2860	100%	0	0%	2860	
Totalt	7903	100%	0	0%	7903	

*Kv B: ca 1070 av totalt 3293 kvm grönt tak som enbart omhändertar 10 mm regn

34(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

12.4 Föroreningsberäkningar till Henriksdals avloppsreningsverk

Beräknade årliga föroreningsmängder från allmän platsmark från avsnitt ovan har summerats med kvartersmarksutredningarnas resultat. Den sammanlagda föroreningsbelastningen till det kombinerade nätet minskar med mellan 56–95 procent från det befintliga läget till den planerade situationen med dagvattenåtgärder, se Tabell 15.

Tabell 15. Föroreningsbelastning per år (kg) för dagvattenflöde från allmän platsmark och kvartersmark till Henriksdals ARV. För befintlig situation och för planerad situation utan och med dagvattenåtgärder (LOD) samt förbättringen mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med LOD.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan LOD	Planerad situation med LOD	Förbättring befintlig–planerad med LOD (%)
Fosfor (P)	kg/år	1,8	0,9	0,5	75
Kväve (N)	kg/år	15,3	11,6	6,8	56
Bly (Pb)	kg/år	0,1	0,03	0,010	93
Koppar (Cu)	kg/år	0,3	0,1	0,06	76
Zink (Zn)	kg/år	1,2	0,2	0,08	93
Kadmium (Cd)	kg/år	0,008	0,002	0,0007	92
Krom (Cr)	kg/år	0,08	0,03	0,02	76
Nickel (Ni)	kg/år	0,08	0,03	0,010	87
Suspenderad substans (SS)	kg/år	627,1	293,5	95,8	85
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0007	0,00008	0,00003	95

96 % av ytorna som leds mot Henriksdal inom detaljplanen klarar av att hantera åtgärdsnivån, se Tabell 16.

Tabell 16. Fördelning av fastigheter som klarar åtgärdsnivån inom Henriksdals avloppsreningsverks avrinningsområde.

<u>Henriksdal</u>	(kvm)		(kvm)		(kvm)
Åtgärdsnivån	Klaras	%	Klaras inte	%	Total yta
Allmän platsmark	10800	100%	0	0%	10800
Kv. A Micasa	2255	89%	290	11%	2545
Kv. A Einar M.	2525	100%	0	0%	2525
Kv. B (halva)*	2043	100%	0	0%	2043
Kv. G och I	3400	100%		0%	3400
Kv. J	2036	79%	550	21%	2586
Totalt	23059	96%	840	4%	23899

*Kv B: ca 1070 av totalt 3293 kvm grönt tak som enbart omhändertar 10 mm regn

13 Sammanfattning av den sammantagna dagvattenhanteringen inom Detaljplan 3 allmän platsmark och kvartersmark – Slutsatser

- En framtida separering bör vara möjlig men får detaljberäknas och ansökas om i samband med en miljöprövning eller dylikt enligt miljöbalken, vilket är utanför denna utrednings avgränsning.
- 100 procent av marken inom avrinningsområdet till Strömmen planeras att klara åtgärdsnivån.
- 96 procent av marken inom avrinningsområdet till Henriksdals avloppsreningsverk planeras att klara åtgärdsnivån.
- Föroreningsbelastningen till Strömmen minskar med 68–96 procent per år.
- Föroreningsbelastningen till Henriksdals avloppsreningsverk minskar med 62–97 procent per år.
- Det kan ses i de jämförande kartorna hur området är hårdgjort idag och saknar fördröjning och rening, se Figur 18, men som fördröjs, renas och "grönskar" i framtiden, se Figur 19.
 - Gröna nyanser på kvartersmark illustrerar att åtgärdsnivån klaras. Åtgärdsnivån, dvs. 20 mm nederbörd kan infiltrera lokalt genom biofilter på kvartersmark och gröna tak eller i den 1,0 meter breda och ca 1,0 meter djupa gröna frisen längs fasad.
 - Grönstreckade ytor symboliserar allmän platsmark där vi leder vägdagvatten till träd i kolmakadam, växtbäddar eller fickparker med kolmakadam och växtlighet.

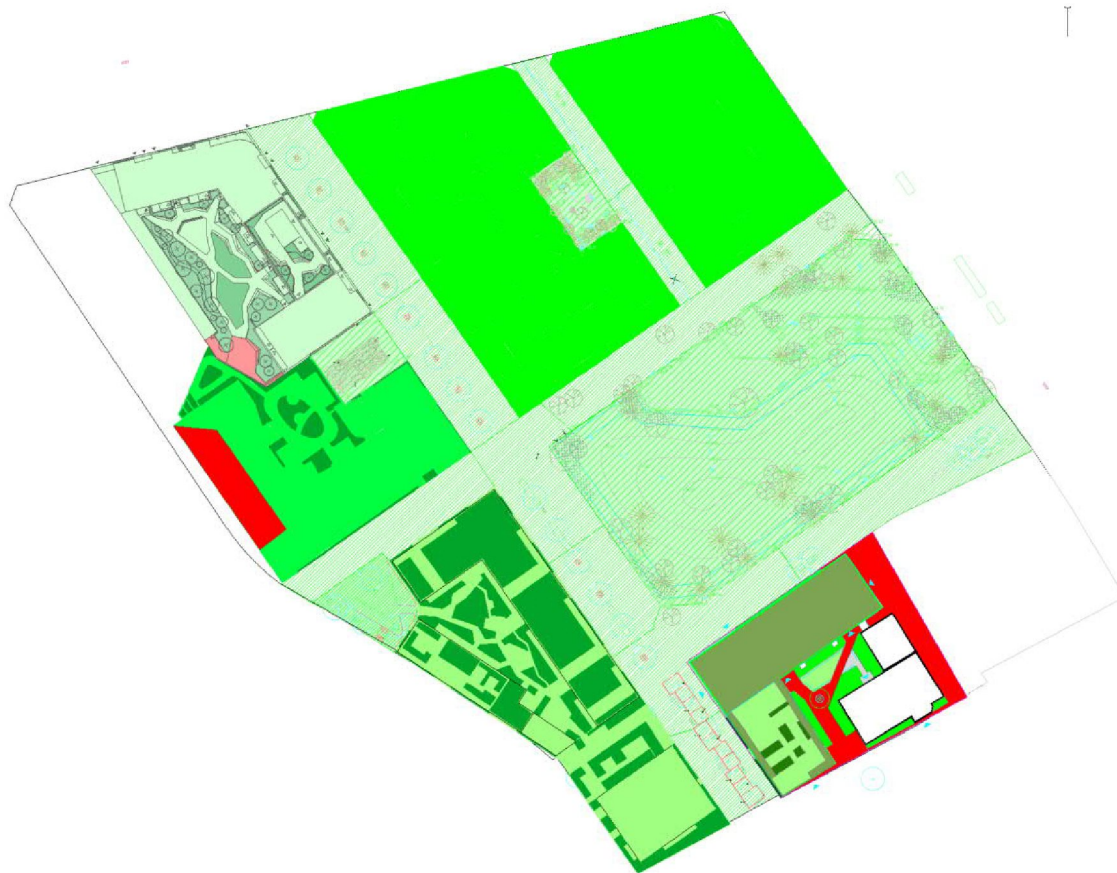
36(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

- Röda ytor innebär att dessa leds direkt till ledning eller till utjämningsmagasin på kvartersmark.
- Sammanfattningsvis medför stadsutvecklingen mycket bättre dagvattenhantering än dagsläget och äventyrar inte uppnåendet av miljökvalitetsnormer (MKN) för Strömmen.
- För den del som leds till det tekniska avrinningsområdet mot Henriksdals reningsverk (kombinerat system) bidrar stadsutvecklingen med betydligt lägre flöden vilket innebär minskad frekvens av bräddningar och bräddningsvolym till Strömmen, och därmed äventyrar inte heller detta avrinningsområde uppnåendet av MKN.



Figur 18. Dagvattensituation idag på både allmän platsmark och kvartersmark. Nästan enbart hårdgjort och tak, med en mindre del grönområden.



Figur 19. Framtida dagvattenhantering på både allmän platsmark och kvartersmark. Gröna nyanser symboliserar lösningar där åtgärdsnivån uppnås. Rött visar ytor som inte klarar åtgärdsnivån eller till enbart viss del.

14 Dagvatten i detaljplanen

I plankartan skall framgå vilka ytor som ska reserveras för dagvattenhantering. Detta görs genom förslagsvis "Park", "Skydd" eller tvingande höjdsättning. Främst kommer det att vara aktuellt för Södra Parken.

Åtgärdsnivån på kvartersmark regleras i exploateringsavtal mellan Staden och exploatörerna.

38(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN

15 Referenser

VA

VA-utredningar och förprojektering separerat dagvattennät - PM 1D (2019-02-14) Sweco och PM 1E (2020-05-27) Sweco

Modelleringsrapport, SVOA, Sweco 2021-11-XX.

Dagvatten och skyfall DP1, WSP, 2020

Rapport skyfallsanalys Slakthusområdet, 2021-11-22

Landskapsarkitektur

Kvalitetsprogram dp 3, Nyréns 2022

Trafikkontoret typritningar - https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/typritning_thvb022.pdf

Systemhandling Entréparken och Fållan öster, Landskapslaget 2021

Hydrogeologi/Geoteknik:

PM riskbedömning avseende grundvatten och sättningar 2018-02-21

P110, Svenskt Vatten. Dimensioneringsföreskrifter (2017)

PM geoteknik Slakthusområdet, rev september 2015

Jordartskartan SGU,

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>

Markmiljö:

Liljemark Consulting. (2019). Slakthusområdet- översiktlig miljöteknisk markundersökning.

Liljemark Consulting. (2021a). Slakthusområdet- övergripande masshanteringsplan, 2021-05-26?

Liljemark Consulting. (2021b). Övergripande riktvärden för Slakthusområdet.

MKN:

Vattenförekomst Strömmen, VISS:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>

Dagvattenutredningar Kvartersmark inom planen:

- Söderslakten dagvattenutredning, Kvarter A. Einar Mattson AB/Starkstad Project Partners AB, 2021-12-15
- Dagvattenutredning Slakthusområdet, Kylrumskvarteren, kv A Micasa, Geosigma, 2022-01-14
- Detaljplan för Etapp 3 Slakthusområdet – Kvarter B dagvattenutredning. Selvaag Bostad AB/WSP, 2021-12-15
- Dagvattenutredning Isterbandet Kvarter C, Slakthusområdet, Stockholm Stad. Aros Bostad/Structor Vatten & Miljö Uppsala AB, 2021-12-15
- Dagvattenutredning Kv. G och I, Slakthusområdet Stockholm. Klöver/ Structor Uppsala AB, 2021-12-15
- Kvarteret J, Isterbandet 6 Dagvatten PM. S:t Erik Markutveckling AB/Bengt Dahlgren Stockholm AB, 2021-08-30

40(40)

SLAKTHUSOMRÅDET
2022-02-14
DETALJPLAN 3 - KYLRUMSKVARTEREN