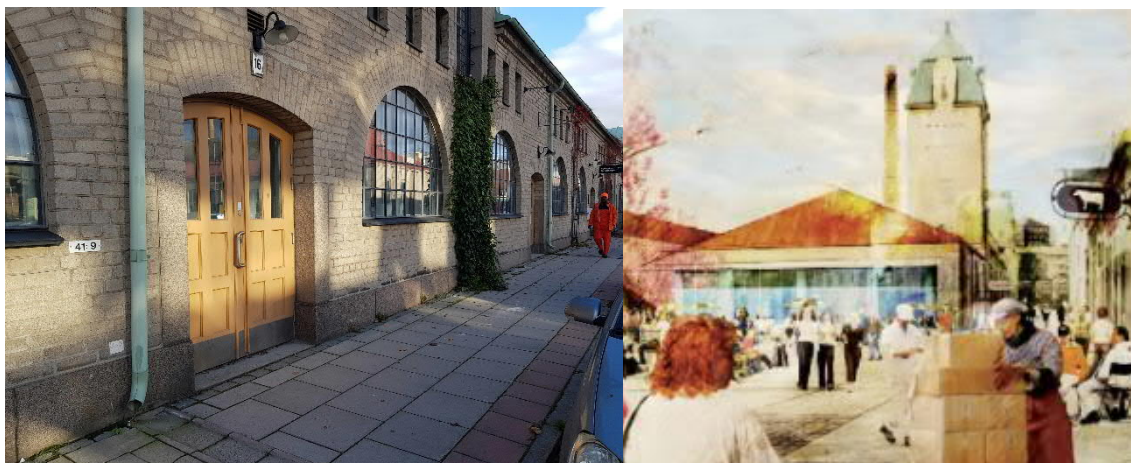


DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN 2A SLAKTHUSOMRÅDET

UPPDRAGSNUMMER 13011058

**DAGVATTENUTREDNING ALLMÄN PLATSMARK SAMT SAMMANFATTNING MED
KVARTERSMARKEN
DETALJPLAN 2A - KULTURKVARTEREN**



DETALJPLAN

2021-11-17 REV 2022-02-11

SWECO ENVIRONMENT

FREDRIK OHLS - Granskare: J Sjöström

Sammanfattning

Planområdet 2a kallas för Kulturkvarteren eftersom det består av många äldre ursprungsbyggnader från början av 1900-talet som skall bevaras.

Grundprincipen enligt stadens 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 leds till två recipienter, [Henriksdals reningsverk](#) och [Strömmen](#), hamnbassängen. Henriksdals avloppsreningsverk byggs ut men ju mindre dagvatten som leds till reningsverket desto mindre energiåtgång och desto bättre reningsprocess samt mindre bräddningar. Ekologisk status för Strömmen är i dagsläget otillfredställande och kemisk status ej god.

Vissa markföroreningar har påträffats inom detaljplaneområdet. Det har tagits fram en plan för hur risker med dessa föroreningar ska hanteras och hänsyn har tagits till den ökade infiltration som planeras i och med att dagvatten ska hanteras lokalt för reningen. Reningen sker genom infiltration lokalt till träd och växter i kolmakadam, gröna tak och gårdar, samt gröna parker med träd och buskar i kolmakadam.

StormTac-beräkningar har gjorts för hur vi lyckas med reningen. 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. Vi har lyckats med att lokalt rena ca 70 % av ytorna inom de båda avrinningsområdena. Åtgärdsnivån klaras för 69% av ytorna inom Strömmens tillrinningsområde och 75% av ytorna som leds till Henriksdal vilket kan anses som mycket bra i ett befintligt område där många hus bevaras och vägars sträckningar och bredder bibehålls. Föroreningsbelastningen minskar med mellan ca 30-70 % för hela området, både allmän platsmark och kvartersmark sammanräknad.

Flödena vid dimensionerande tioårsregn med klimatfaktor minskar med nästan 40%. Till dagvattensystemet leds ca 350 liter per sekund och till det kombinerade systemet ca 425 liter per sekund i framtiden med klimatfaktor 1,25.

En särskild skyfallsutredning i en egen rapport har gjorts som utreder detaljplaneområdet men även knyter an till hela Slakthusområdets höjdsättning och skyfallslösningar samt skyfallsleder nedströms. Översvämningsriskerna inom planområdet finns i viss mån vid de befintliga husen som skall bevaras. Främst vid deras entréer, ventilationsöppningar och källarfönster. Sannolikheten är i dagsläget relativt stor för översvämningar men den minskar i plangenomförandet eftersom avrinning från fasadliv mot skyfallsvägar till översvämningsytor skapas, dagvattenbrunnar kopplas till ett ledningsnät uppdimensionerat för 30-årsregnet och dessutom görs omfattande utbyggnader av lokalt omhändertagande av dagvatten inom hela planen, såväl på allmän platsmark som på kvartersmark.

[Sammantaget äventyrar inte planen, om den följs, uppnåendet av miljökvalitetsnormerna för Strömmen- Hamnbassängen 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	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	6
	STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4	Områdesbeskrivning	7
4.1	Recipenter	7
4.1.1	Recipient och statusklassning Strömmen, beskrivning Henriksdals ARV	9
4.1.2	Vattenskyddsområde	9
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	10
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
4.4	Ytliga avrinningsvägar och Topografi	13
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1	Ytliga avrinningsområden	14
5.1.1	Avrinningsområde Norr - Avrinning nordväst mot Palmfeltsvägen mot Spårområdet för befintlig grön T-banelinje (som läggs ned)	14
5.1.2	Avrinningsområde sydost - Avrinningsväg sydost mot Arenatorget och vidare mot Enskedevägen	15
5.1.3	Avrinningsområde sydväst - Avrinningsväg sydväst mot Centrala parken och vidare längs Hallvägen mot Enskedevägen	16
5.2	Tekniska avrinningsområden	16
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet	16
6	Översvämningsrisker	17
7	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov utan åtgärder	18
8	Föroreningar	18
	Steg 2 Förslag på dagvattenhantering – allmän platsmark	20
9	Förslag på dagvattenhantering	20

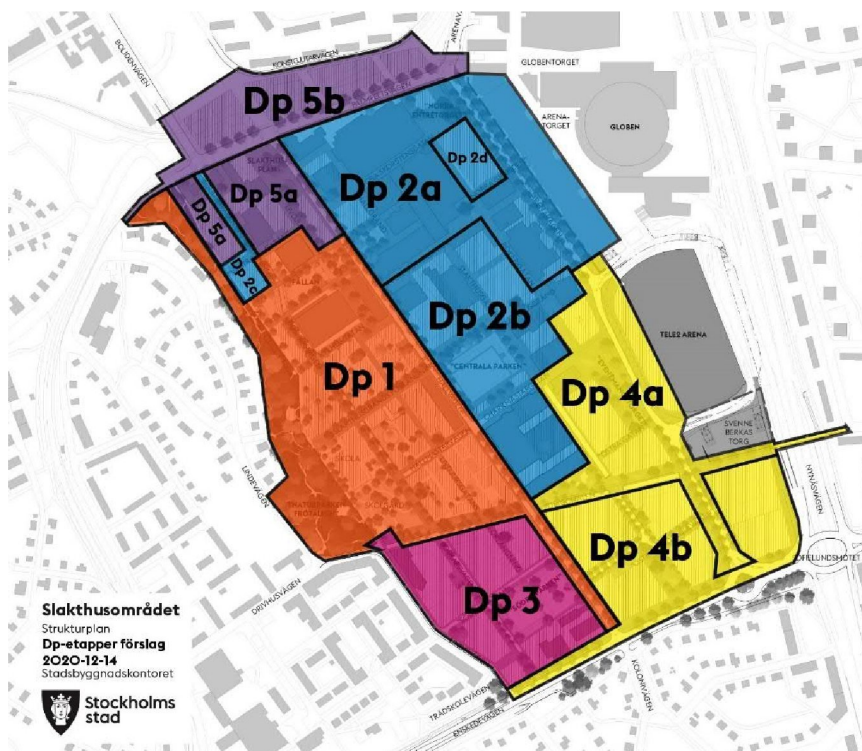
1(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

9.1	Dagvattenrening översikt	20
9.2	Reningsförslag som använts i beräkningarna efter åtgärder	22
9.2.1	Rening i fickparker (vid kvarterB och E) och Kulturtorget	22
9.2.2	Rening i kolmakadam via spridarledning till träd (Arenavägen, Hallvägen)	22
9.2.3	Rening i torgyta- Entrétorget	23
9.2.4	Rening i torgyta - Fållan	24
10	Dagvattenflöden och föroreningsbelastning - allmän platsmark	25
10.1	Hårdgjorda ytor idag och i framtiden	25
10.2	Dimensionerande flöden – befintlig och planerad situation - tioårsregnet	25
10.3	Föroreningsbelastning Östberga Dagvattensystem till Strömmen och Henriksdals avloppsreningsverk- befintlig och planerad situation	27
11	Sammanfattning av dagvattenhantering på allmän platsmark Slutsatser	28
12	Flödes- och föroreningsberäkningar för både Allmän platsmark och Kvartersmark	31
12.1	Flödesberäkningar till dagvattensystemet mot Östberga dagvattentunnel	31
12.2	Flödesberäkningar till det kombinerade systemet mot Henriksdal	32
12.3	Föroreningsbelastning till Östberga dagvattentunnel/Strömmen	33
12.4	Föroreningsberäkningar till Henriksdal	36
13	Hantering av - skyfall	37
14	Sammanfattning av den sammantagna dagvattenhanteringen inom Detaljplan 2a allmän platsmark och kvartersmark – Slutsatser	37
15	Dagvatten i detaljplanen	40
16	Referenser	42

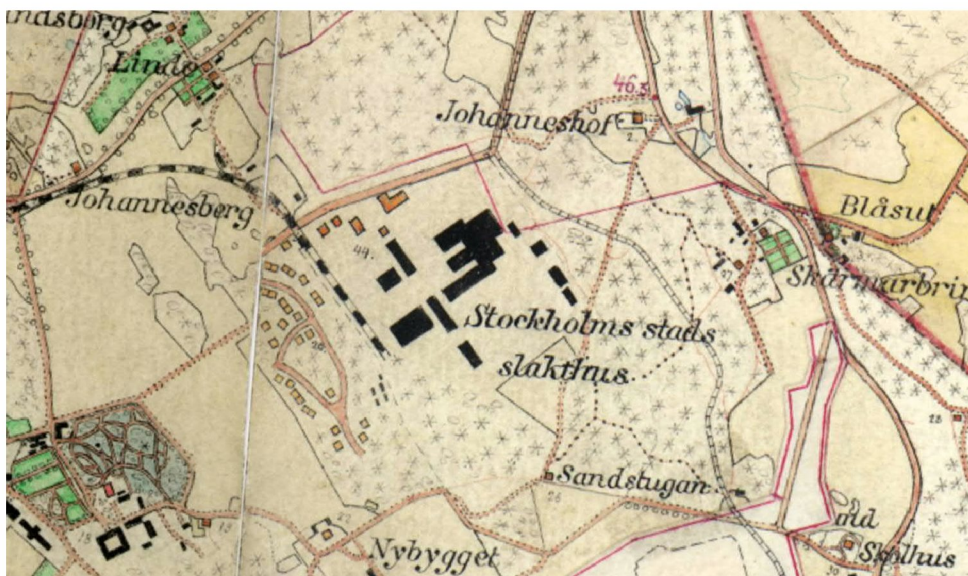
1 Inledning

Som en del i stadens vision Söderstaden föreslås det högt belägna Slakthusområdet detaljplaneras från dagens karaktär av industri- och verksamhetsområde till att inrymma mer bostäder, restauranger, kontor och verksamheter, se Figur 1.



Figur 1. Detaljplaner inom Slakthusområdet.

Planområdet 2a kallas för Kulturkvarteren eftersom det består av många äldre ursprungsbyggnader från början av 1900-talet med röda (och grönt) plåttak som skall bevaras, se Figur 3 där många hus på kartan fortfarande finns kvar och skall bevaras i vår plan. Området utgörs idag i stort sett helt av hårdgjorda ytor i form av takytor samt asfalterade ytor för gator och torg. Vägytor och takytors utbredning kommer grovt sett vara ungefär som idag men stora förändringar kommer att ske då många tak i området blir gröna, nya parker tillkommer och träd planteras längs många gator.



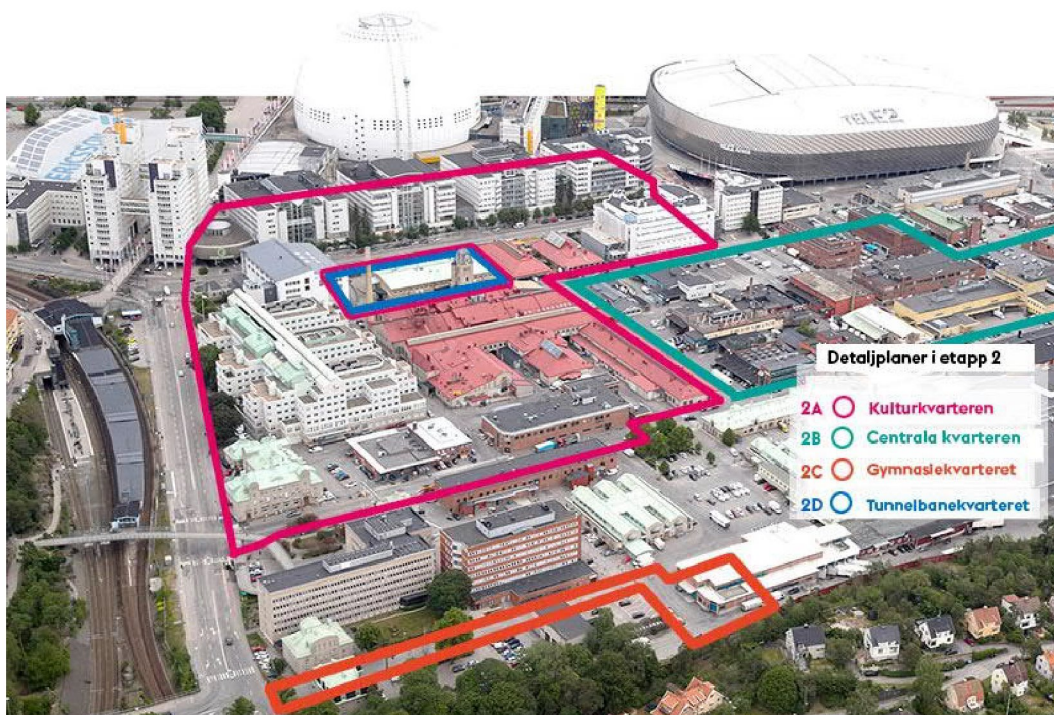
Figur 2. Häradskartan som visar området i början av 1900-talet med flera av kulturkvarterens svarta huskroppar.

Utredningens huvudsyfte och huvudinnehåll är dagvattenhanteringen på allmän platsmark (gator, parker och torg), men i slutet av utredningen lyfts nyckelvärden (flöden och föroreningar idag och i framtiden) från kvartersmarksutredningarna (3 st) inom detaljplaneområdet in i denna rapport och summeras med värdena från den allmänna platsmarken.

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.



Figur 3. Detaljplaneindelningen, denna dagvattenutredning, "2a, Kulturkvarteren" begränsas ungefärligen av lila linje.

2 Underlag och tidigare utredningar

- Start PM staden, Dnr 2019-06180, 2020-09-17
- Miljö PM staden, Dnr XXXX-XXXX, 202X-XX-xx
- PM Geo, WSP, 2015-09-25.
- Parallellt pågående systemhandlingsprojektering
- Trafikkontorets typitningar och växthandboken:
<https://leverantor.stockholm/entreprenad-i-stockholms-offentliga-miljoer/vaxtbaddshandboken/>.
- Skyfallsutredning för hela Slakthusområdet, WSP, 2021-11-XX
- Kvalitetsprogram Slakthusområdet 2021-10-XX
- Kvartermarksutredningar dagvatten:
 - S:t Erik markutveckling AB/Bengt Dahlgren AB. Dagvattenutredning. Kylhuset 28, Palmfelt Center, 2021-11-xx
 - Klöver/WSP. Dagvattenutredning Arenan 2, 2021-11-xx.
 - Atrium Ljungberg/Sweco. Dagvattenutredning för kvarter A, B, D, E, G, R och S, 2021-11-xx

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Staden har som nämnts ovan tagit fram en åtgärdsnivå, vilken anger ett mått för lokalt omhändertagande av dagvatten vid ny- och större ombyggnation. Denna nivå utgör en bas för vägledningen.

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov om minskad föroreningsbelastning med 70-80 procent.

Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark (och allmän mark) ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning.

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 miljö kvalitetsnorm inte följs.

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

6(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

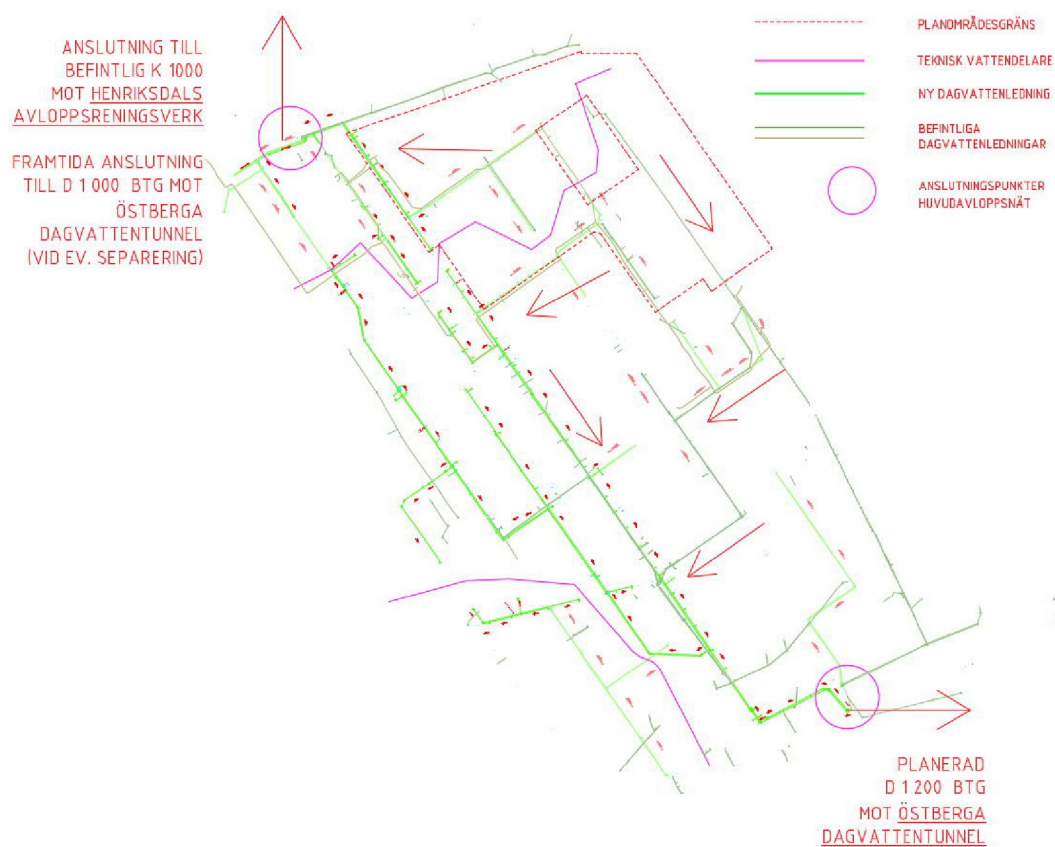
4.1 Recipienter

Dagvatten leds till två recipienter, [Henriksdals reningsverk](#) och [Strömmen](#), hamnbassängen.

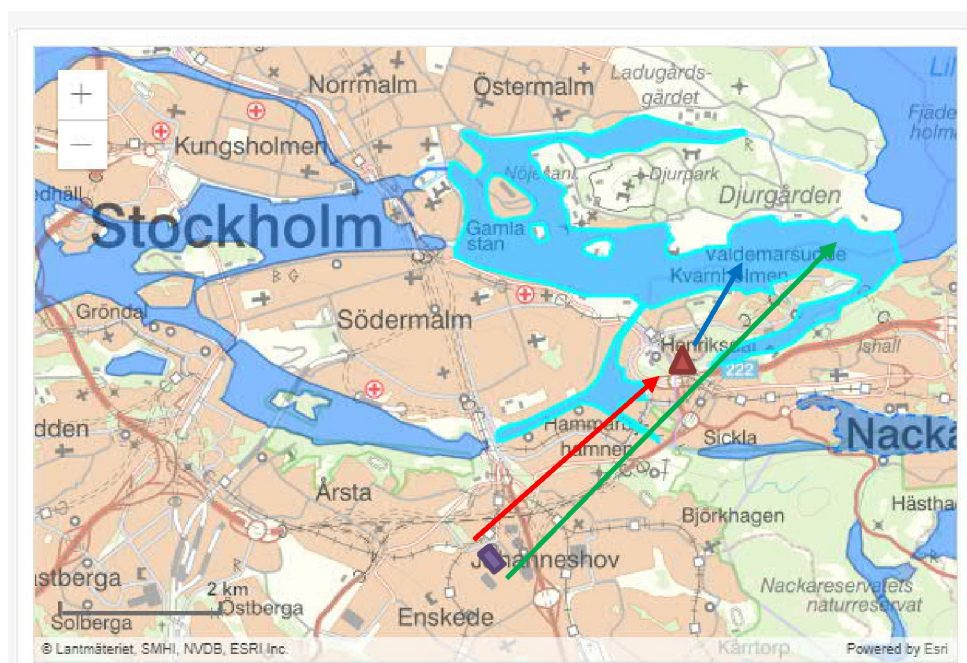
Ur avloppssynpunkt består Slakthusområdet av två delområden med var sitt avloppssystem (Sweco 2019). Det ena, "Nät Nord", avbördar spill- och dagvatten norrut mot Palmfeltsvägen medan det andra, "Nät Syd", leder spill- och dagvatten söderut mot Enskedevägen. Se Figur 4. Recipient för dagvattnet är dels det kombinerade ledningsnätet "Nät nord" som leds till [Henriksdals reningsverk](#), dels det separerade nätet, nät syd som leds till Östberga dagvattentunnel, med utlopp i vattenförekomsten [Strömmen](#), delområde hamnbassängen, se Figur 5.

Bräddningar från det kombinerade ledningsnätet från "Nät Nord" sker till Hammarby Sjö som är en del av vattenförekomsten Strömmen. Vid bräddningar är emellertid belastningen från området i kg/år försumbart då det rör sig om ett ytterst utspätt dagvatten med mycket låga föroreningshalter, eftersom "first flush", den första mer förorenade föroreningslösningen redan avletts till avloppsreningsverket. Därför hanteras inte bräddningar i denna utredning utan vi hänvisar till stadens årliga Miljörapport.

Det planeras emellertid på lång sikt att det norra nätet skall ledas till en recipient istället för till reningsverket. Recipient efter en separering är förmodligen Hammarby Sjö - Strömmen. Separering blir aktuellt först efter ca 2030 i samband med att tunnelbanans gröna linje Gullmarsplan-Sockenplan läggs ned (Sweco 2019). Detta får hanteras i en särskild vattenprocess eftersom den största majoriteten av tillflödet kommer från andra områden än denna detaljplan och Slakthusområdet i sin helhet.



Figur 4 Planerat och befintligt dagvattenledningsnät (gröna linjer), anslutningspunkter till befintligt huvudavloppssystem (cirklar), rinnriktningar (röda pilar), detaljplanegräns 2a (röd streckad linje) och preliminär teknisk vattendelare (lila)



Figur 5 Recipienten Strömmen inringad med cyan ram, planområdets placering samt placering av Henriksdals avloppsreningsverk. Röd pil symboliserar den norra avvattningen via det kombinerade ledningsnätet till Henriksdal, blå pil renat vatten från reningsverket, och grön pil symboliserar dagvattenledningsnätet ut till Strömmen.

4.1.1 Recipient och statusklassning Strömmen, beskrivning Henriksdals ARV

Ekologisk status är i dagsläget otillfredsställande och kemisk status ej god. Vi hänvisar vidare till VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>.

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

Henriksdals avloppsreningsverk byggs ut men ju mindre dagvatten som leds till reningsverket desto mindre energiåtgång på verket och desto bättre reningsprocess samt desto mindre bräddningar uppkommer.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Finns ej inom planen och vi påverkar ej utanför planen.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Ej relevant.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

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

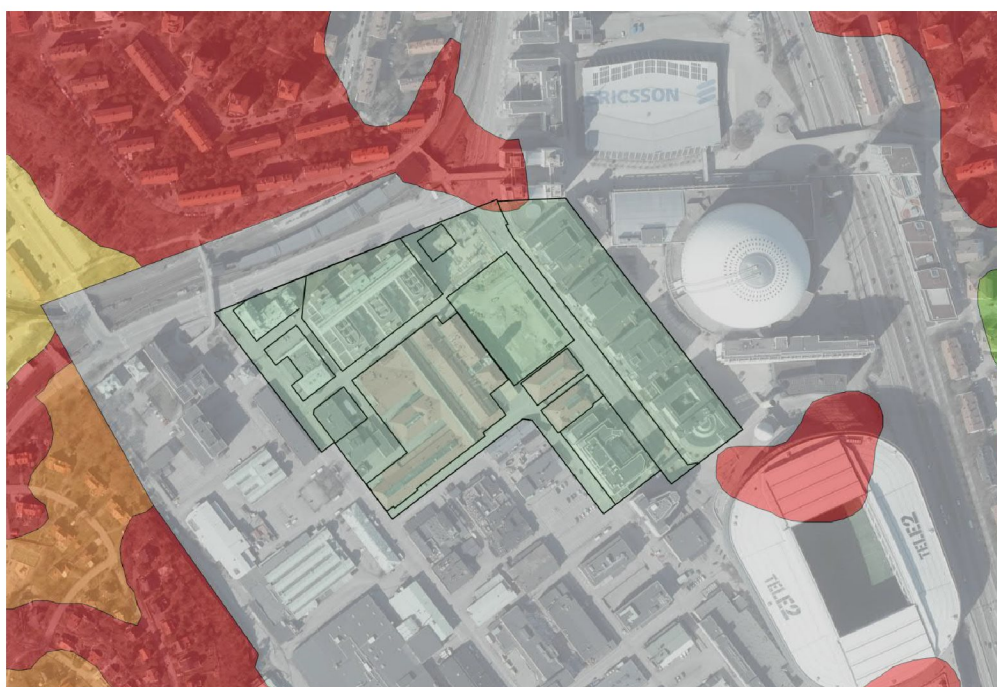
4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Hela detaljplaneområdet består av fyllning ovan lera och morän samt isälvsediment, se Figur 6 och Figur 7. Se PM Geo, WSP, 2015-09-25.

Grundvattennivåer har uppmätts i korsningen Rökerigatan-Stora Skorstensgatan med medelvärde ca +37,50 vilket betyder ca 4,0 meters djup från befintlig och framtida marknivå. Eftersom planområdet är relativt plant (mellan ca +41 och +44) förväntas inga stora nivåskillnader i grundvattenytan.

Det finns vissa förutsättningar för infiltration och perkolation inom detaljplaneområdet eftersom ny mark står i förbindelse med fyllningen i området som kan vara genomsläpplig.



Figur 6. Planområdet i grönt och dess geologiska förutsättningar. Grå ytor är fyllning, rött berg i dagen.

10(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN



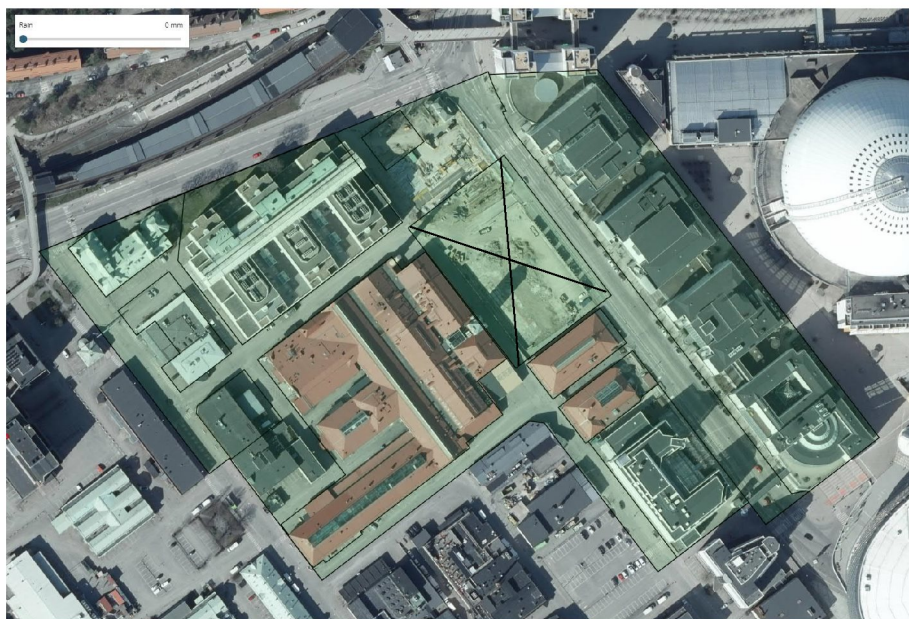
Figur 7. Denna lades till för att visa utbredningen under fyllningen i Globenområdet som består av isälvssediment.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Vissa markföroreningar har påträffats inom detaljplaneområdet (Liljemark, 2021). Det har tagits fram en plan för hur risker med dessa föroreningar ska hanteras och hänsyn har tagits till den ökade infiltration som planeras i och med att dagvatten ska hanteras lokalt (Liljemark, 2021b; Liljemark, 2021c). Därför kommer eventuella markföroreningar inte innebära oacceptabla risker för planerad dagvattenhantering då markåtgärder vidtagits.

4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig markanvändning består övervägande av asfalterade gator och hus med plåttak. Se planens utbredning och markanvändningen idag i Figur 8 och markanvändningen i framtiden i Figur 9. Den består av gator med träd där de får plats och nya torg med träd samt mindre parker, så kallade fickparker. Längs alla fasader upplåts 1,0 meter (varav 0,5 meter underjordiskt på allmän platsmark) för plantering av vegetation i form av buskar, perenner och klätterväxter för att försköna området, göra det grönare men också för att skapa fördröjningsvolymmer för dagvatten.



Figur 8. Befintlig markanvändning, asfalterade ytor och tak samt en del markarbeten på kvartersmark. Planområde grönmärkat (detaljplan 2d är överkryssad).

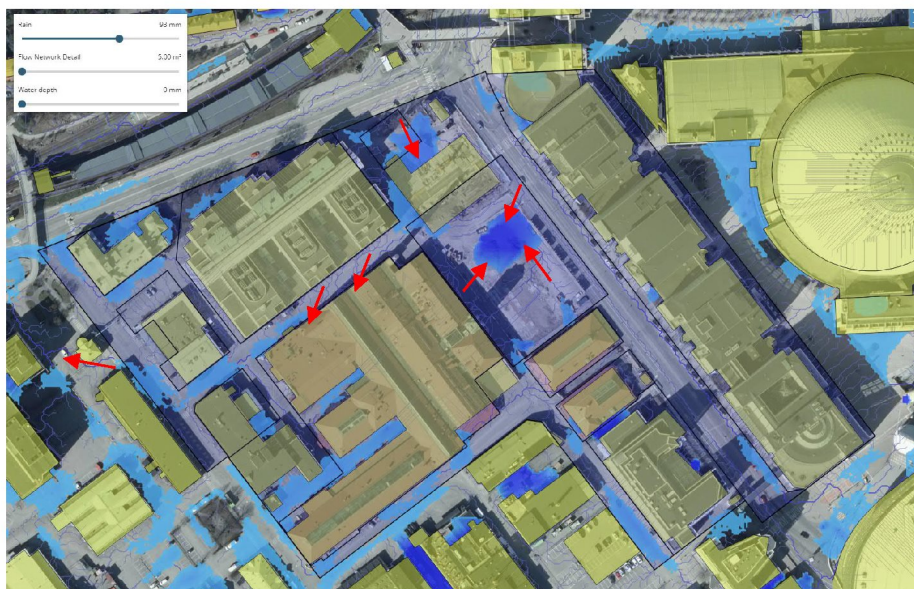


Figur 9. Framtida markanvändning. Grå skrafferade ytor är asfalterade vägar, ifyllda i mörkgrå är torg, gröna är park och ljusgrå är byggnader på kvartersmark. Vit är oklara ytor på kvartersmark men blir mestadels plattsatta ytor och grönytor.

12(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

4.4 Ytliga avrinningsvägar och Topografi



Figur 10 Ytliga rinnvägar i dagsläget. Röda pilar visar rinnvägar som byggs bort i framtiden.



Figur 11. Ytliga rinnvägar i framtiden. Röda ytor visar helt nya byggnader. Röda pilar viktiga flödessamband.

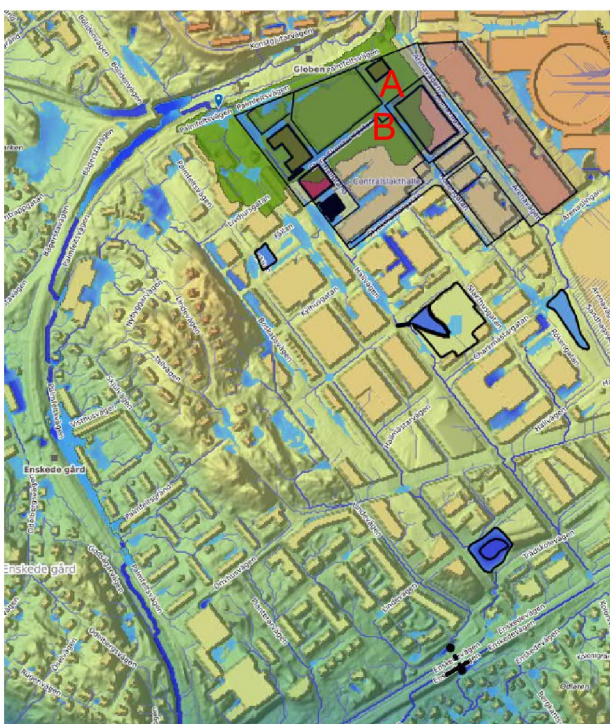
Rinnvägarna blir i framtiden mer genomarbetade än idag. Idag finns ett flertal svackor och grävningar för källarvåning och tunnelbana vid angränsande detaljplan 2d dit vatten tar sig ytledes. De röda pilarna i Figur 10 byggs bort i framtiden och leds till rännadar i gata

som med jämna mellanrum, ca var tionde meter förses med dagvattenbrunnar. Eftersom det är så flackt på många ställen skapas en del konstgjorda fall i gatumarken. Vattenansamlingar illustrerar kvalitativt dessa mindre instängda områden och behov av avvattning med hjälp av brunnar i framtiden, se Figur 11.

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

5.1.1 Avrinningsområde Norr - Avrinning nordväst mot Palmfeltsvägen mot Spårområdet för befintlig grön T-banelinje (som läggs ned)

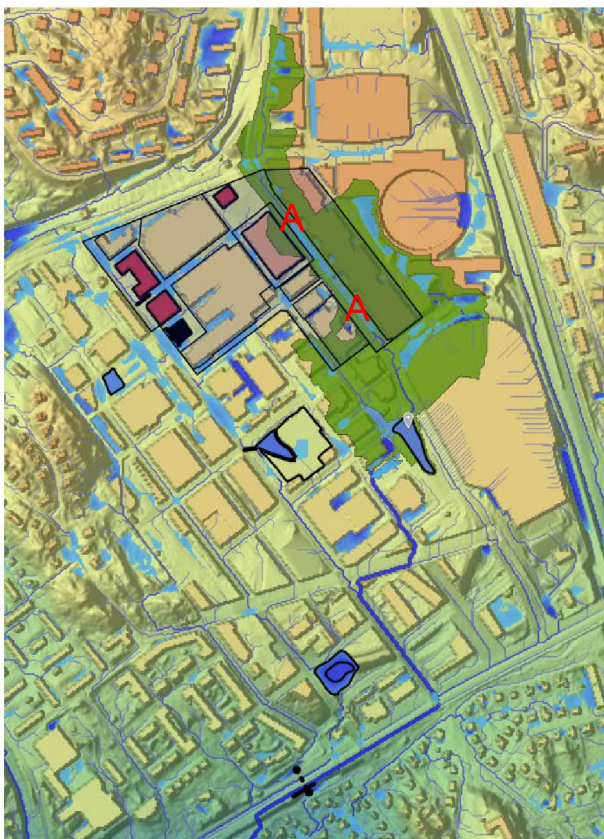


Figur 12. Avrinningsområde norr

Följande riktade insatser görs inom dess avrinningsområde inom planområdet:

- Entretorget strax uppströms tunnelbaneuppgången i stationskvarteret klarar att fördröja lite mer än åtgärdsnivån genom linjeavvattningar med breda galler som leds till mottagningsbrunnar som fördelar vatten till planteringar i kolmakadam med hög porositet (A).
- Fickparken vid tunnelbaneuppgången görs nedsänkt. (B).

5.1.2 Avrinningsområde sydost - Avrinningsväg sydost mot Arenatorget och vidare mot Enskedevägen

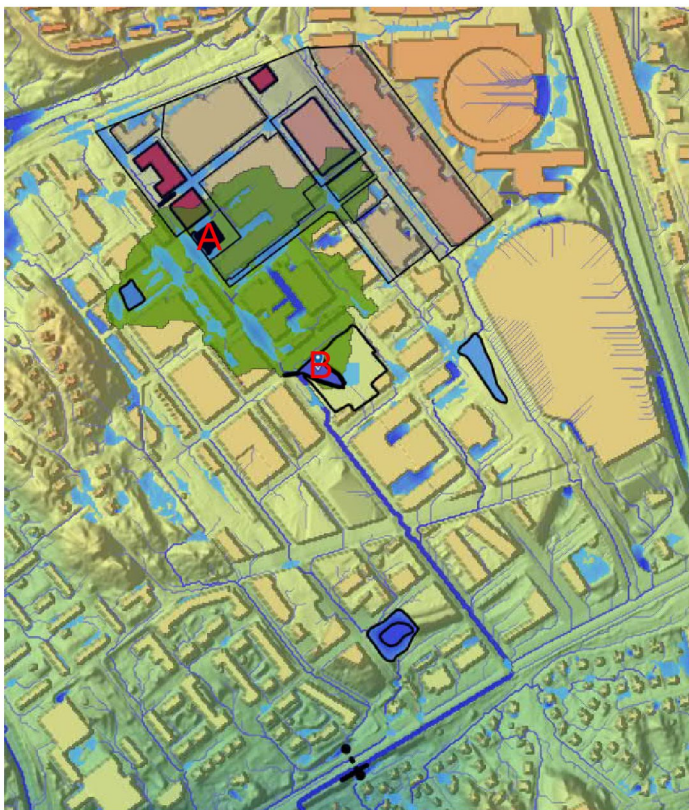


Figur 13. Avrinningsområde sydost.

Följande riktade insatser görs inom dess avrinningsområde inom planområdet:

- Arenavägen förses med rikligt med träd i kolmakadam och täta bevattningsbrunnar som ej är medräknade i Dagvattensystemets dimensionering för 30-årsregnet och inte heller i skyfallsutredningen och därmed bidrar till ytterligare resiliens mot skyfallsskador (A).

5.1.3 Avrinningsområde sydväst - Avrinningsväg sydväst mot Centrala parken och vidare längs Hallvägen mot Enskedevägen



Figur 14. Avrinningsområde sydväst

Följande riktade insatser görs inom dess avrinningsområde inom planområdet:

- Nordöstra Fällan sänks ned i sydvästra hörnet och en skyfallsvolym skapas (A).

Följande riktade insatser görs utanför planområdet:

- Centrala parken sänks ned och en skyfallsvolym skapas (B).

5.2 Tekniska avrinningsområden

Redovisas i avsnitt 4.1 - Recipienter.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet

Slakthusområdet är en del av Söderstaden. Detaljplaner och översiktliga rinnvägar redovisas i Figur 15. Uppströms planområdet kvarstår markanvändningen i princip så som idag. Söderstadens övriga utbyggnadsetapper ligger på andra sidan vattendelaren, längre norrut. Nedströms planområdet återfinns detaljplan 1 "Fällankvarteren" (detaljplanen har vunnit laga kraft), detaljplan 2b (planarbete har startats), Detaljplan 2d "Tunnelbanekvarteret" (detaljplanen har passerat samråd). 4a och 4b

16(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

Det beroende som Detaljplan 2a har med andra detaljplaner är följande:

- 1 - samråd med systemhandlingen för detaljplan 1 för att säkerställa ledningsnät, ytliga avrinningsvägar och skyfallshantering norrut och söderut.
- 2d - se till så att skyfall från 2a inte når in i tunnelbanan
- 2b – ledningsnät, viss skyfallshantering och säkerställa ytliga avrinningsvägar söderut
- 4 a och b -ledningsnät, skyfallshantering och säkerställa ytliga avrinningsvägar söderut
- 5a och 5b – samråd för att säkerställa god ytavrinning men även ledningsnät.
- Övrigt: Den gröna pilen redovisar avrinningsvägar nedströms området till befintligt spårområde som kommer att läggas ned när den blå linjen ersätter den gröna



Översvämningsriskerna inom planområdet finns vid de befintliga husen som skall bevaras. Främst vid deras entréer, ventilationsöppningar och källarfönster. Sannolikheten

är i dagsläget relativt stor för översvämningar men den minimeras i planen och plangenomförandet genom ett system med flertalet lokala lågpunkter med egna översvämningssvolymmer, bevattningsbrunnar med sandfång och lokalt omhändertagande, dagvattenbrunnar till ett ledningsnät dimensionerat för 30-årsregnet och erforderlig avrinning från fasadliv mot gatans lågpunkter och dess noggrant höjdsatta skyfallsvägar.

Vid osäkerheter kan eventuellt oorganiska materialval som tål översvämning alternativt är billiga att byta ut i de delar som kan få visst inflöde av dagvatten från gatan vid en extremhändelse övervägas.

De nya tunnelbanenedgångarna har ingen förhöjd risk för översvämning enligt systemhandlingsprojekteringen av gata, landskap och dagvatten samt VA-systemet sammanvägt.

Skyfallsanalys med åtgärder redovisas i Skyfallsutredning WSP (2022-02-04).

7 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov utan åtgärder

Eftersom hårdgörningsgraden för ett nytt Slakthusområde utan åtgärder till ca 99% skulle överensstämma med dagsläget antar vi att flödena och föroreningsbelastning för framtid utan åtgärder motsvarar samma flöde och föroreningsbelastning som nuläget. Därför finns beräkningar enbart i [Steg 2](#)

8 Föroreningar

Föroreningar som uppkommer inom det nya Slakthusområdet på allmän platsmark är främst föroreningar från använda fasadmaterial, tak och stolpar mm, trafik, parkerade bilar, leveranser, ökad skräpmängd på grund av fler människor än dagsläget. Det rör sig om i dagvatten lösta metaller, kväve, fosfor och PAH-er samt suspenderat material med detta innehåll samt oljeprodukter. Denna föroreningstyp skall renas genom att åtgärdsnivån appliceras lokalt i närheten av där föroreningarna uppkommer. Hur detta går till redovisas nedan i [Steg 2](#).

18(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN



Lidl, Sigtuna Stadsängar, regnbäddar i kolmakadam, (Sweco mfl. 2020, foto Sweco)

19(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

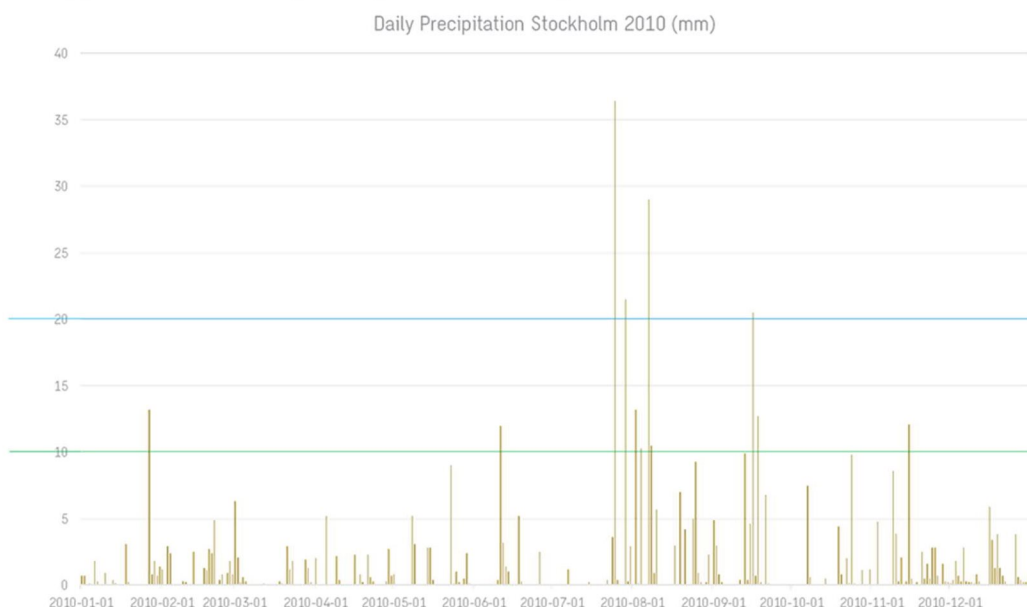
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering – allmän platsmark

9 Förslag på dagvattenhantering

9.1 Dagvattenrening översikt

Eftersom de flesta regnen i vårt klimat är små, mellan 0-5 mm, se figur Figur 16, så är fördelad lokal infiltration vid källan mycket effektivt för att rena en stor del av årsvolymen och därmed renas en stor del av föroreningarna (upp till ca 80%). Stadens åtgärdsnivå förespråkar därför dessa lokala reningsmetoder. De ytor där rening kan göras till olika lokala reningsanläggningar är grönt skafferade ytor i Figur 17.

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 skafferade ytor i Figur 17. Grå ytor är kvartersmark och tas upp i den sammanlagda dagvattenhanteringen nedan.



Figur 16. Nederbörd i Stockholm 2010. 90% av årsnederbördens volym täcks av regn under 20 mm (ljusblå linje).

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.

20(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

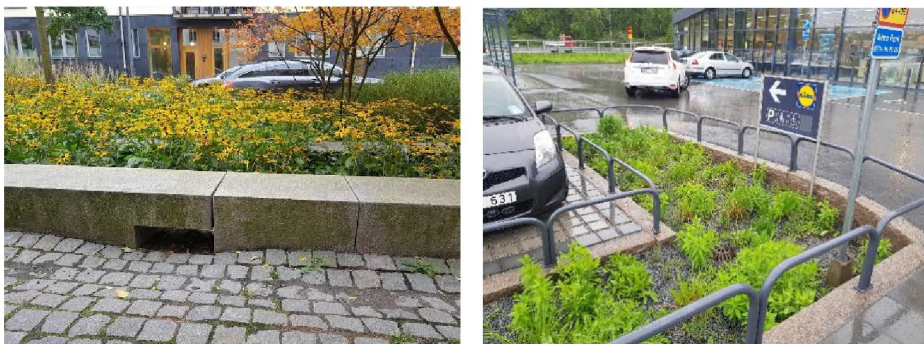


Figur 17. Dagvattenåtgärder på allmän platsmark – översikt

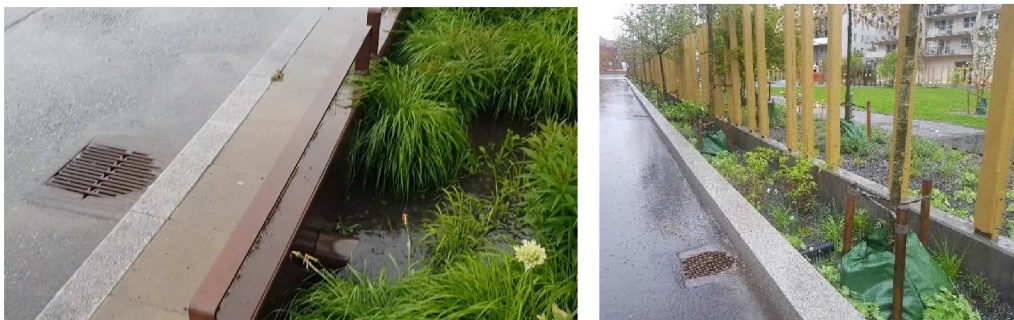
9.2 Reningsförslag som använts i beräkningarna efter åtgärder

9.2.1 Rening i fickparker (vid kvarterB och E) och Kulturtorget

Dagvatten från hårdgjorda ytor leds till öppet förstärkningslager som står i förbindelse med kolmakadam där växter och träd planteras. Fickparken vid kvarter E görs även nedsänkt för att ta hand om gaturvatten från Stora skorstensgatan och verka som buffert vid skyfall. För att vara skyfallslösning är det viktigt att dagvatten kan ledas ner i parkens planteringar på bred front via nollad kantsten och inte behöva passera ett nålsöga i form av en spridarledning, se goda exempel från Norra Djurgårdsstaden och Sigtuna nedan i Figur 18. Man kan uppströms skyfallslösningen (med nollad kantsten) lägga en bevattningsbrunn med ytligt utlopp eller spridarledning för att ta hand om normalregn och grus, se Figur 19.



Figur 18- Släpp i kantsten och nollad kantsten för rening OCH skyfallshantering i kolmakadam i Norra Djurgårdsstaden och Lidl Sigtuna stadsängar.



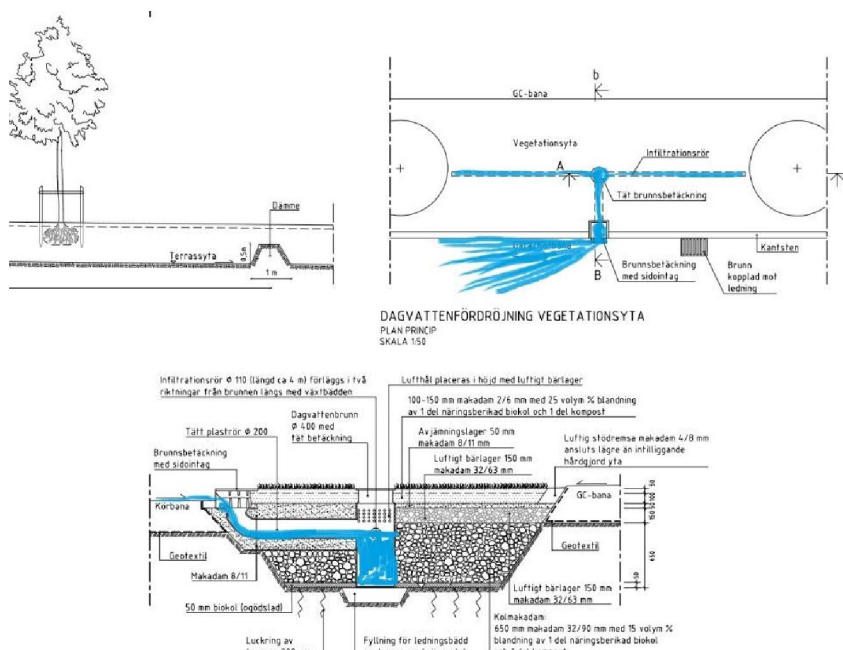
Figur 19. Bevattningsbrunn med sandfång och ytlig utloppsledning till växtbädd i kolmakadam, Norra Djurgårdsstaden Madängsgatan och Båthusparken.

9.2.2 Rening i kolmakadam via spridarledning till träd (Arenavägen, Hallvägen)

Dagvattnet leds via sandfångsbrunn i gatans rännal och spridarledningar (omvänd dräneringsledning) till träd som planteras i kolmakadam, se Figur 20. Det blir en variant av Trafikkontorets typritning THVB024 eller THVB022. Metallföroreningar, olja och även PFAS fastläggs på biokolen och i makadampartiklarna. Växterna tar upp löst kväve och fosfor ur dagvattnet. Denna lösning används mestadels i Arenavägen.

22(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN



Figur 20. Spridarledning till träd i kolmakadam

9.2.3 Rening i torgyta- Entrétrorget

Torget hårdgörs genom plattsättning vilket genererar en del avrinning. Avrinningen tas omhand i breda linjeavvattningslösningar, ortogonalt mot rinnriktningen, som med inbyggda fall leder ut vatten till träd och planteringar i kolmakadam, se liknande lösning i Figur 21. En del ytor leds eventuellt direkt ner i planteringarna via luftningsbrunnar i öppet bärlager eller genom nollad kantsten.



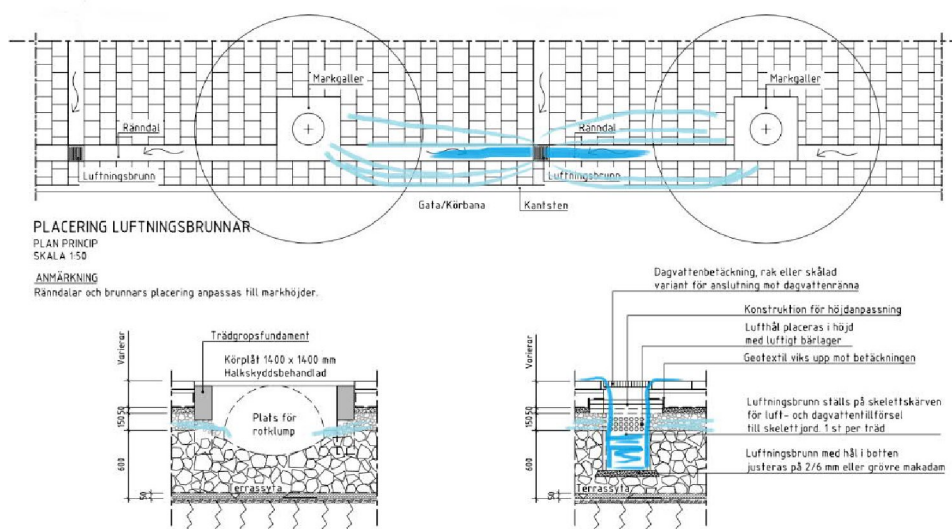
Figur 21. Linjeavvattnning med utlopp i plantering, Norrköping och Linköping.

9.2.4 Rening i torgyta - Fållan

Torget hårdgörs via plattsättning som görs sluttande till en nedsänkning. Inspiration kan hämtas från nedsänkningen av Kungsträdgården, dock har vi inte lika stor nedsänkning i vårt fall och självklart en annan gestaltning. Längst nere förses torgytan med luftningsbrunnar till öppet bärlager som står i förbindelse med kolmakadam och träd. Ytvattenavrinningen illustreras med djupblå färg och spridningen i det öppna förstärkningslagret till träden med ljusblå färg, se Figur 23. Det blir en variant av Trafikkontorets typritning THVB021 Träden kan stå relativt långt från luftningsbrunnarna så länge det luftiga bärlaget är obrutet.



Figur 22. Kungsträdgården som utan att ha planerats för det från början de facto kan ta emot ett extremregn och skyddar därmed bebyggelse nedströms.



Figur 23. Bevattning av träd via luftningsbrunnar.

24(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

10 Dagvattenflöden och föroreningsbelastning - allmän platsmark

Beräkningar i kapitlet har utförts på all allmän platsmark inom detaljplan 2a, även befintliga gator som inte byggs om.

10.1 Hårdgjorda ytor idag och i framtiden

Hårdgjorda ytor idag och i framtiden uppdelade på de bägge recipienterna (kombinerade avloppsnätet till Henriksdals avloppsreningsverk och dagvattenledningsnätet Östbergatunneln till Strömmen), ytor utan och med möjliga reningsåtgärder redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Ytor idag, ytor som bedöms möjliga att leda till rening i framtiden och ytor som leds direkt på ledning utan rening och där avsteg från åtgärdsnivån därmed måste begäras (kvadratmeter och procent, rödmarkerade).

Ytor idag	Kvadratmeter	Kvadratmeter red area	Ytor i framtiden	Kvadratmeter	Kvadratmeter red area	Motsvarar Procent avsteg
Avrinningsområde Östbergatunneln - Strömmen			Avrinningsområde Östbergatunneln - Strömmen			
Area väg & torg renas ej (idag)	11664	9331	Vägarea renas (framtid)	7321	4466	
			Vägarea renas ej (framtid)	1671	1337	14%
			Vägarea totalt (framtid)	8992	5803	
			Torg/park renas (framtid)	2672	1630	
			Total area (framtid)	11664	7433	
Ytor idag	Kvadratmeter		Ytor i framtiden	Kvadratmeter		
Avrinningsområde Kombinerade VA-systemet - Henriksdal			Avrinningsområde Kombinerade VA-systemet - Henriksdal			
Area väg & torg renas ej (idag)	8677	6942	Vägarea renas (framtid)	2258	1377	
			Vägarea renas ej (framtid)	3769	3015	43%
			Vägarea totalt (framtid)	6027	4393	
			Torg/park renas (framtid)	2650	1617	
			Total area (framtid)	8677	6009	
Total area	20341		Total area	20341	13442	
Renas=åtgärdsnivån följs						
Renas ej=dagvattenbrunnar leds direkt till ledning						
Reducerad area gäller för ett mindre regn ("medelregn")						

10.2 Dimensionerande flöden – befintlig och planerad situation - tioårsregnet

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 modellrapport Sweco 2021-11 som är under framtagande.

Flödesberäkningar för befintlig och planerad situation visas i Tabell 2 (Dagvatten Östberga-Strömmen) och Tabell 3 (Kombinerat-Henriksdal) som vardera motsvarar varsin anslutning till det allmänna VA-nätet. De tekniska avrinningsområdena och dess vattendelare redovisas i Figur 24.

Beräkningarna utgår från en avrinningskoefficient om 0,9 för takytor respektive 0,8 för väg/parkering/torg. När vägar och torg anses klara 20 mm regn med lokal dagvattenrening (åtgärdsnivån) har avrinningskoefficienten minskats till 0,2. Rinnsträckan är satt till 100 m.

Flödet till Östberga Dagvattentunnel i söder i framtiden med delvis utbyggda dagvattenreningsanläggningar kommer att minska från 210 l/sekund idag till 86 liter per sekund vid dimensionerande tioårsregn, vilket motsvarar en flödesminskning på nästan 60 %.

Flödet till det kombinerade ledningsnätet mot Henriksdal i norr i framtiden, med delvis utbyggda dagvattenreningsanläggningar, kommer att minska från 160 l/sekund idag till 106 liter per sekund vid dimensionerande tioårsregn, vilket motsvarar en flödesminskning på nästan 35 %.

Totalt förändras flödet ut från allmän platsmark från dagslägets 370 liter per sekund till framtidens (med klimatkfaktor) 192 liter per sekund vilket motsvarar en flödesminskning på nästan 50%.

Tabell 2. Östberga dagvattentunnel till Strömmen. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig, planerad situation utan åtgärder, samt planerad situation med åtgärder.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatkfaktor [L/s]	Dimensionerande flöde inklusive klimatkfaktor [L/s]
Befintlig situation	210	263
Planerad situation utan åtgärder	170	212
Planerad situation med åtgärder (kolmakadam/skelettjord och växtbäddar, parker)	69	86

Tabell 3. Kombinerade nätet till Henriksdals avloppsreningsverk. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig, planerad situation utan åtgärder, samt planerad situation med åtgärder.

Scenario	10-årsflöde exklusive klimatkfaktor [L/s]	Dimensionerande flöde inklusive klimatkfaktor [L/s]
Befintlig situation	160	200
Planerad situation utan åtgärder	120	150
Planerad situation med åtgärder (skelettjord och växtbäddar, parker)	85	106

26(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN



Figur 24. De två tekniska avrinningsområdena och utflödena från planen till Henriksdals avloppsreningsverk i Hallvägen (orange pil) och från Fällan, Styckmästaregatan, Rökerigatan och Arenavägen till Östberga dagvattentunnel nere vid Enskedevägen.

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

Beräkningar av föroreningsbelastningen för befintlig och planerad situation utan och med rening där det är möjligt (därför benämns det "delvis 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 4 och till recipient Henriksdals avloppsreningsverk via det kombinerade ledningsnätet ses i Tabell 5.

Föroreningsbelastningen minskar till Strömmen med mellan 44% och 74% och till Henriksdals avloppsreningsverk med mellan 37% och 51% vilket bör ses som ett mycket gott resultat i befintlig miljö med befintliga trånga gator.

StormTac-beräkningar skall alltid ses som indikativa.

Tabell 4. Föroreningsbelastning per år (kg) till Strömmen

Tekniskt avrinningsområde Östberga dagvattentunnel med recipient Strömmen										
Idag Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	0,97	13	0,059	0,18	0,51	0,0019	0,054	0,043	520	0,00014
Framtid Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	0,79	10	0,046	0,14	0,4	0,0015	0,042	0,034	410	0,00011
Framtid Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter delvis rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsbelastning	0,52	7,3	0,0194	0,085	0,156	0,00054	0,0257	0,0129	175	0,000037
Förändring	-46%	-44%	-67%	-53%	-69%	-72%	-52%	-70%	-66%	-74%

Tabell 5. Föroreningsbelastning per år (kg) till Henriksdals avloppsreningsverk.

Tekniskt avrinningsområde Henriksdals reningsverk via det kombinerade VA-systemet										
Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	0,72	9,3	0,044	0,13	0,38	0,0014	0,04	0,032	390	0,0001
Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	0,55	6,8	0,031	0,094	0,27	0,001	0,028	0,023	280	0,000072
Framtid Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter delvis rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsbelastning	0,44	5,9	0,0226	0,077	0,187	0,000709	0,0228	0,0163	204	0,0000496
Förändring	-39%	-37%	-49%	-41%	-51%	-49%	-43%	-49%	-48%	-50%

11 Sammanfattning av dagvattenhantering på allmän platsmark

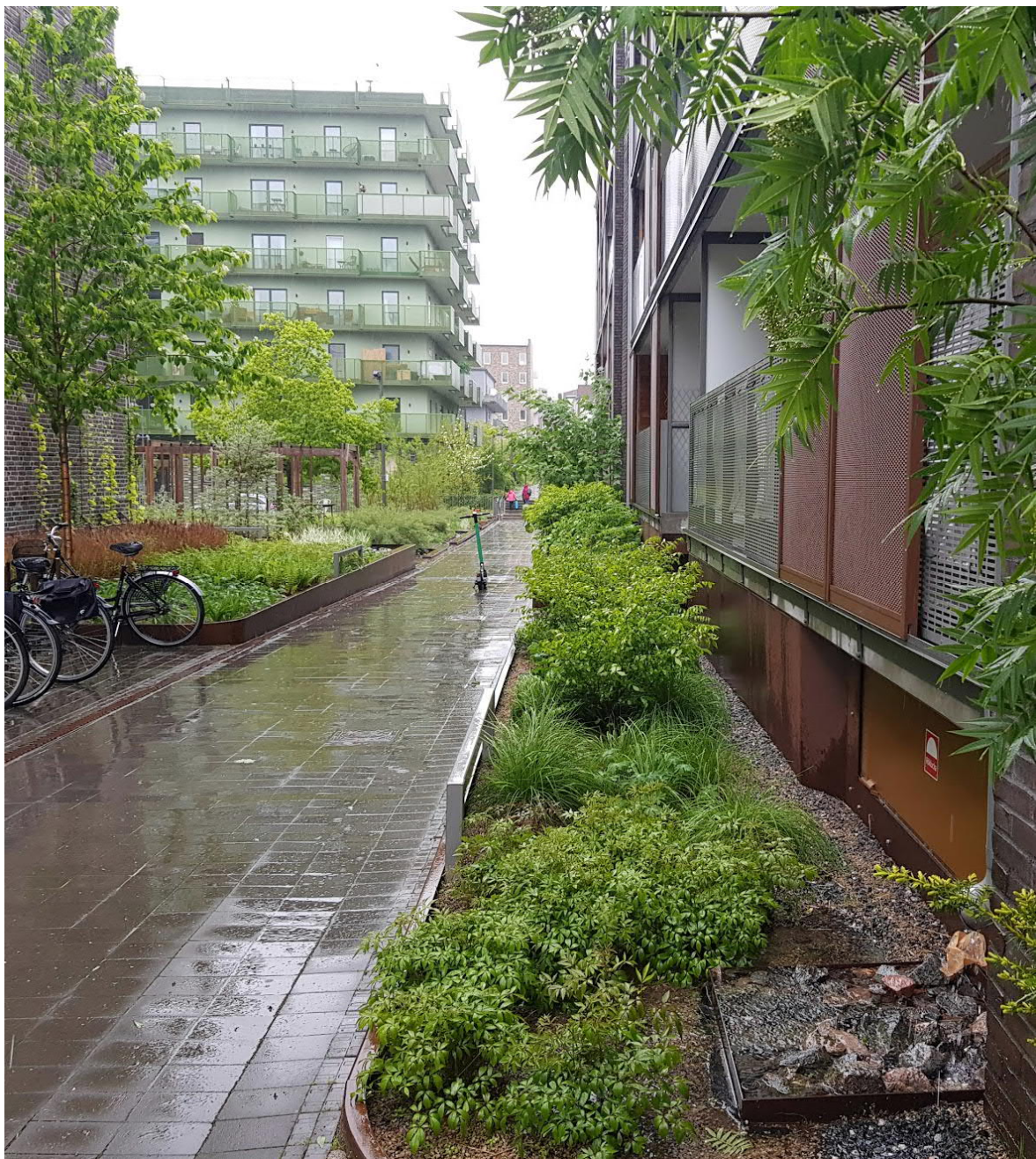
Slutsatser

- 86 procent respektive 57 procent (Östbergatunnelns avrinningsområde respektive Henriksdals avloppsreningsverks avrinningsområde) av den allmänna platsmarken planeras inkludera åtgärdsförslag där 20 mm regn fördröjs i kolmakadam och växtbäddar
- Med tanke på att de befintliga vägarna ej kan breddas och omfattande ledningspaket måste fram bedöms det rimligt att avsteg från åtgärdsnivån görs för en del hårdgjorda ytor. 14% av ytorna inom Östbergatunnelns avrinningsområde, 43% av ytorna till Henriksdals ARV avrinningsområde.

28(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

- Det sker trots dessa avsteg en rejäl flödesminskning till ledningsnätet och en kraftig minskning av föroreningsbelastningen i bägge tekniska avrinningsområden, ca 40-70 procent minskning.
- Sammantaget bör inte planområdets allmänna platsmark äventyra uppnåendet av miljökvalitetsnormer om åtgärder i denna rapport genomförs och sköts. Särskilt viktigt blir det att sandfång sugs regelbundet då ett stort antal kg SS bildas i området årligen och vi vill inte ha ut det i kolmakadamen.
- Dimensionerande flöde för fylld ledning (tioårsregnet med 10 minuters varaktighet) minskar med hela 60 procent (Östberga dagvatten) och något mindre 35 procent (Henriksdals kombinerade nät) vilket beror på att alla nya gator klarar åtgärdsnivån och att de mindre parker och torg som tillkommer alla klarar åtgärdsnivån.
- Eftersom ledningarna dimensioneras för 20-30 årsregnet finns ytterligare en säkerhetsmarginal i uppdämning i systemet.
- Skyfallsflöden bör inte orsaka skador inom planområdet eftersom det ligger högst upp i systemet om höjdsättningen alltid har fall bort från byggnaden mot gatans lågpunkter och att genomföringar, källarfönster och dylikt i de befintliga husen tätas eller skyddas. Dylika riskobjekt får inströmmande dagvatten får ej skapas i de nya husen.
- I särskild skyfallsutredning (WSP, 2021) redovisas vad detaljplanen har vidtagit för åtgärder i samarbete med angränsande planer och befintliga områden för att undvika skador inom planområdet och på grund av planområdet.



Lyckad gård med lokal dagvattenhantering i Norra Djurgårdsstaden, (Urbio mfl. 2019, foto Sweco)

30(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

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 tre kvartersmarksutredningarnas respektive resultat och bildar den egentliga flödes- och föroreningsbelastningen till de bägge recipienterna. Arenan 2 (WSP, 2021) leds till Östberga dagvattentunnel, Kvarter C (Bengt Dahlgren, 2021) leds till Henriksdal och Atrium Ljungbergs fastigheter är uppdelade där Kvarter A, B D, E, R och Köttboden leds till Henriksdal (dvs norrut) och kvarter G och S leds till Östberga dagvattentunnel, dvs söderut (Sweco 2021). Kvarter E är stort så det kan bli så att en del till slut leds söderut så som visas i kartorna för tekniska avrinningsområden. Där sker en extrapolation genom byggnaden från allmän platsmark och dess tekniska avrinningsområden. I dagsläget har vi utgått från besked från Atrium Ljungberg att de ansluter kvarter E norrut.

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

Flödesberäkningarna har för läsbarheten fördelats på de två anslutningspunkterna.

12.1 Flödesberäkningar till dagvattensystemet mot Östberga dagvattentunnel

Flödesberäkningar har gjorts för det dimensionerande flödet för fyllda ledningar som är 10-årsregnet.

Den allmänna platsmarken som ansluts till dagvattenledningsnätet som leds söderut, delar av Atrium Ljungbergs kvarter med anslutningar söderut (Kvarter G och S) och Arenan 2 med anslutningar till dagvattenledningsnätet söderut i Arenavägen har i Tabell 6 summerats. Kvarter J (restaurangskolan) är ej medtaget eftersom den byggnaden är befintlig och inte gör någon ombyggnation och därmed återfinns ingen dagvattenutredning för kvartersmarken att arbeta in. En uppskattning är att flödet vid tioårsregnet idag och i framtiden är ca 70 l/s inkl klimatfaktor. Det framgår att flödena minskar betydande i framtiden vid dimensionerande 10-årsregn. Minskningen är från dagens 550 liter per sekund till framtidens, med klimatfaktor, 350 liter per sekund, dvs. en minskning med drygt 36 procent.

Tabell 6. Summering flöde idag och i framtiden, utan och med viss rening, för anslutning söderut mot Östberga dagvattentunnel.

Östberga Allmän platsmark Dimensionerande flöde tioårsregn				
Idag	Dim. flöde	Q _{dim}	210 l/s	
Framtid utan rening	Dim. flöde	Q _{dim}	170 l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)	Dim. flöde	Q _{dim}	69 l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25)	Dim. flöde	Q _{dim}	86 l/s	Förändring -58,9%
ALAB Östberga				
Idag	Dim. flöde	Q _{dim}	53 l/s	
Framtid utan rening	Dim. flöde	Q _{dim}	67 l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)	Dim. flöde	Q _{dim}	16 l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25)	Dim. flöde	Q _{dim}	20 l/s	Förändring -62,3%
Arenan 2				
Idag	Dim. flöde	Q _{dim}	287 l/s	
Framtid utan rening	Dim. flöde	Q _{dim}	285 l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)	Dim. flöde	Q _{dim}	109 l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25)	Dim. flöde	Q _{dim}	244 l/s	Förändring -15,0%
Tabell: Allmän platsmark och kvartersmark totalt - Dimensionerande flöde 10v 10 min				
Idag	Dim. flöde	Q _{dim}	550 l/s	
Framtid utan rening	Dim. flöde	Q _{dim}	522 l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)	Dim. flöde	Q _{dim}	194 l/s	-64,7%
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25)	Dim. flöde	Q _{dim}	350 l/s	-36,3%

12.2 Flödesberäkningar till det kombinerade systemet mot Henriksdal

Flödesberäkningar har gjorts för det dimensionerande flödet för fyllda ledningar som är 10-årsregnet.

Den allmänna platsmarken som ansluts till det kombinerade ledningsnätet som leds norrut, delar av Atrium Ljungbergs kvarter med anslutningar norrut och Kvarter C/Palmfelt Center med anslutningar norrut har i Tabell 7 summerats. Det framgår att flödena minskar i framtiden vid dimensionerande 10-årsregn. Minskningen är från dagens 707 liter per sekund till framtidens, med klimatfaktor, 425 liter per sekund, dvs. en minskning med nära 40 procent.

32(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

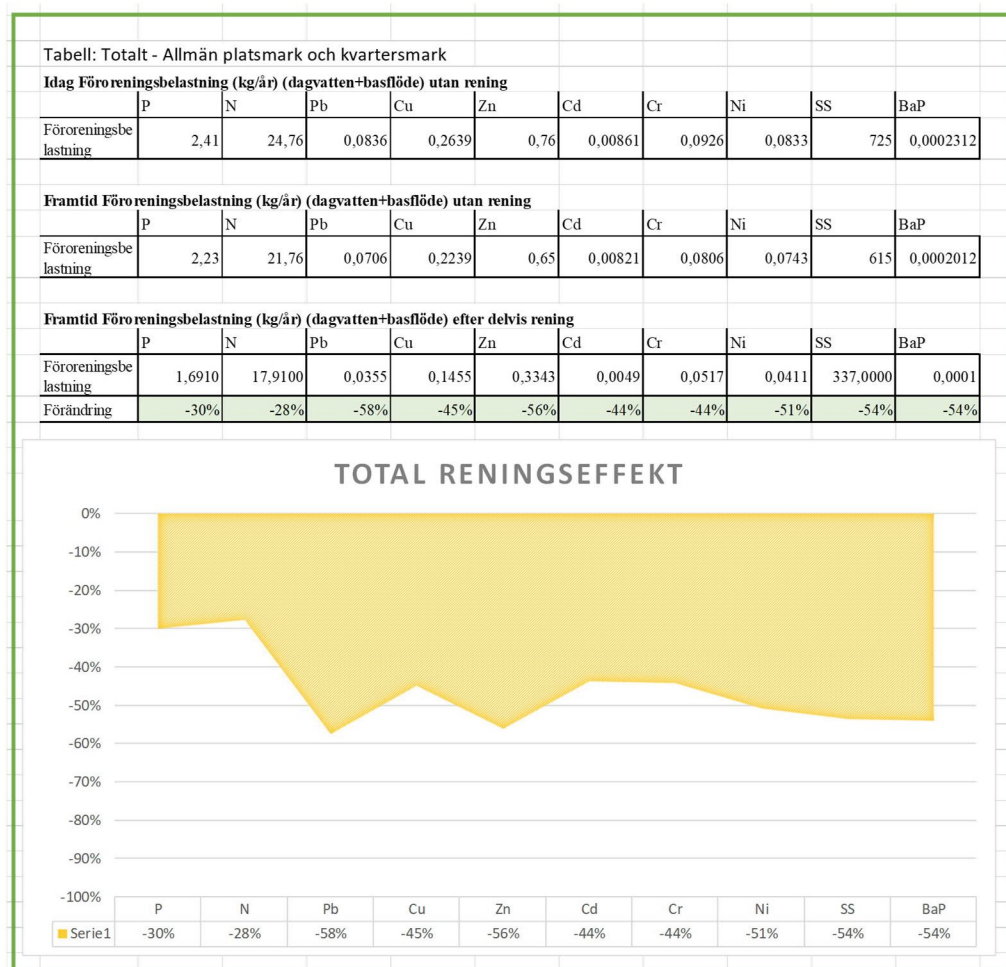
Tabell 7. Summering flöde idag och i framtiden, utan och med viss rening, för anslutning norrut mot det kombinerade nätet mot Henriksdal.

Allmän platsmark Henriksdal Dimensionerande flöde tioårsregn				
Idag				
Dim. flöde	Q _{dim}	160	l/s	
Framtid utan rening				
Dim. flöde	Q _{dim}	120	l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)				
Dim. flöde	Q _{dim}	85	l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25) Förändring				
Dim. flöde	Q _{dim}	106	l/s	-33,6%
ALAB Henriksdal				
Idag				
Dim. flöde	Q _{dim}	377	l/s	
Framtid utan rening				
Dim. flöde	Q _{dim}	350	l/s	
Framtid med rening (utan klimatfaktor)				
Dim. flöde	Q _{dim}	125	l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25) Förändring				
Dim. flöde	Q _{dim}	156	l/s	-58,6%
Kvarter C/Palmfelt center				
Idag				
Dim. flöde	Q _{dim}	170	l/s	
Framtid utan rening				
Dim. flöde	Q _{dim}	170	l/s	
Framtid med rening (utan klimatfaktor)				
Dim. flöde	Q _{dim}	130	l/s	
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25) Förändring				
Dim. flöde	Q _{dim}	163	l/s	-4,4%
Tabell: Allmän platsmark och kvartersmark totalt - Dimensionerande flöde 10y 10 mn				
Idag				
Dim. flöde	Q _{dim}	707	l/s	
Framtid utan rening				
Dim. flöde	Q _{dim}	640	l/s	
Framtid med viss rening (utan klimatfaktor)				
Dim. flöde	Q _{dim}	340	l/s	-51,9%
Framtid med viss rening (med klimatfaktor 1,25)				
Dim. flöde	Q _{dim}	425	l/s	-39,9%

12.3 Föroreningsbelastning till Östberga dagvattentunnel/Strömmen

Beräknade årliga föroreningsmängder från allmän platsmark från avsnitt ovan har summerats med kvartersmarksutredningarnas resultat. Den sammanlagda föroreningsbelastningen till dagvattennätet minskar med mellan 28-58 procent, se Tabell 8

Tabell 8. Föroreningsbelastning till Östbergatunnelns dagvattensystem mot Strömmen idag och i framtiden (utan och med rening) samt total reningseffekt i procent med föreslagna reningsåtgärder.



Åtgärdsnivån har klarats av mycket bra för att bestå av så pass stor andel befintliga hus och vägar. Hela 69% av ytorna inom detaljplanen klarar av att hantera åtgärdsnivån (78% om Kv J (Restaurangskolan) inte medräknas) se Tabell 9.

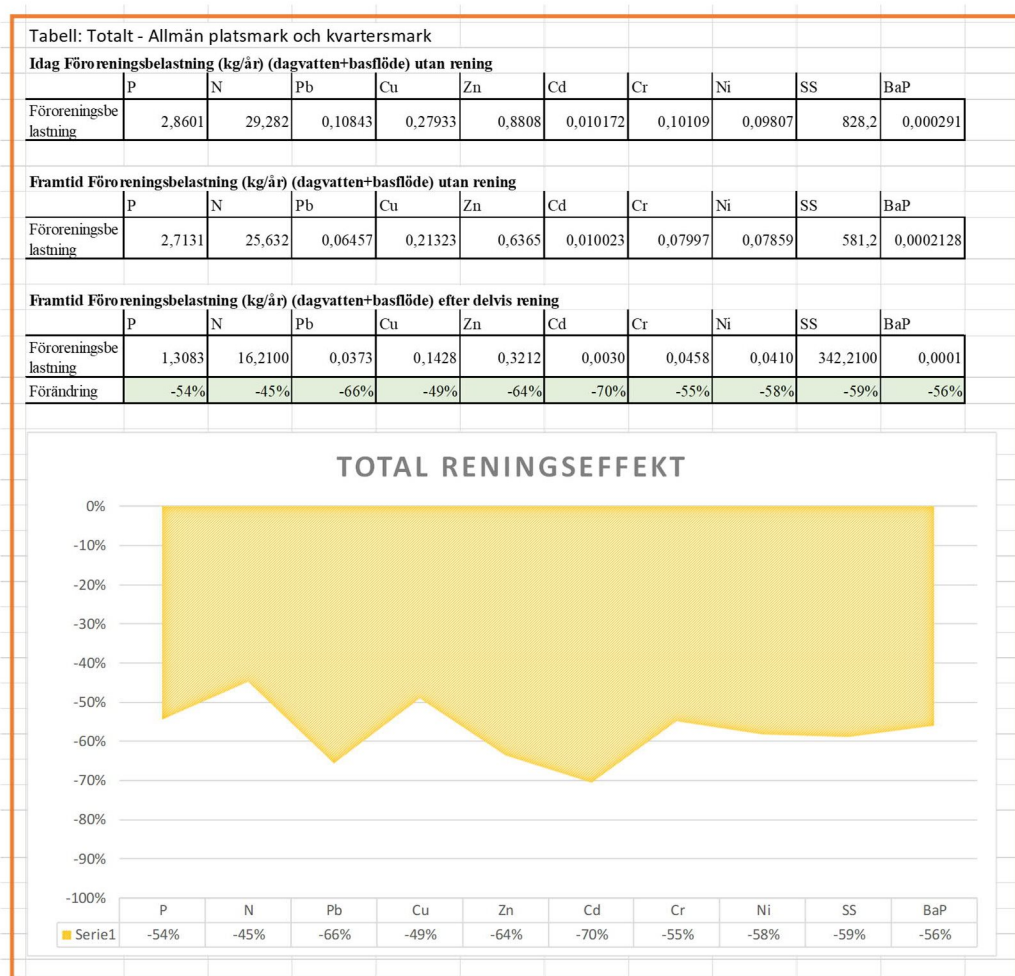
Tabell 9. Fördelning av fastigheter som klarar åtgärdsnivån inom Östbergatunnelns/Strömmens avrinningsområde.

<u>Strömmen</u>	(kvm)		(kvm)		(kvm)
Åtgärdsnivån	Klaras	%	Klaras inte	%	Total yta
Allmän platsmark	9993	86%	1671	14%	11664
Arenan 2	9620	68%	4555	32%	14175
Kv. G	1272	100%	0	0%	1272
Kv. S	1300	100%	0	0%	1300
Kv. J	0	0%	3930	100%	3930
Totalt	22185	69%	6226	19%	32341

12.4 Föroreningsberäkningar till Henriksdal

Beräknade årliga föroreningsmängder från allmän platsmark från avsnitt ovan har summerats med kvartermarksutredningarnas resultat. Den sammanlagda föroreningsbelastningen till det kombinerade nätet minskar med mellan 45-70 procent, se Tabell 10.

Tabell 10. Föroreningsbelastning till Henriksdals avloppsreningsverk via det kombinerade ledningsnätet, idag och i framtiden (utan och med rening) samt total reningseffekt i procent med föreslagna reningsåtgärder.



Även här har åtgärdsnivån klarats av mycket bra för att bestå av så pass stor andel befintliga hus och vägar. Hela 75% av ytorna inom detaljplanen klarar av att hantera åtgärdsnivån, se Tabell 11.

36(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

Tabell 11. Fördelning av fastigheter som klarar åtgärdsnivån inom Henriksdals avloppsreningsverks avrinningsområde.

Henriksdal	(kvm)		(kvm)		(kvm)
Åtgärdsnivån	Klaras	%	Klaras inte	%	Total yta
Allmän platsmark	4908	57%	3769	43%	8677
Kv. A	1655	89%	210	11%	1865
Kv. B	1791	100%	0	0%	1791
Kv. C	3630	43%	4797	57%	8427
Kv. D	1273	100%	0	0%	1273
Kv. E	13031	100%	0	0%	13031
Kv. R	602	100%	0	0%	602
Totalt	26890	75%	8776	25%	35666

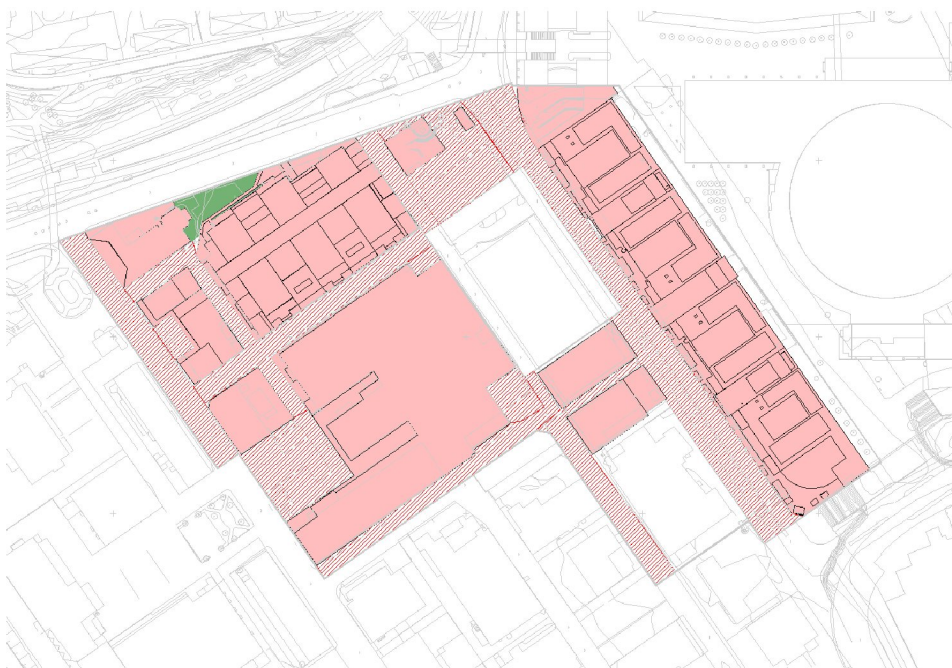
13 Hantering av - skyfall

Se Rapport skyfallsanalys WSP för mer detaljerad hydrodynamisk analys med helhetsbedömningar, sektioner, vattenhastigheter och dämpningsnivåer samt rekommendationer. I denna rapport visas under "Avrinningsområden och avvattningsvägar" de ytliga avrinningsvägarna för att enklare få förståelse för avrinningsområdena.

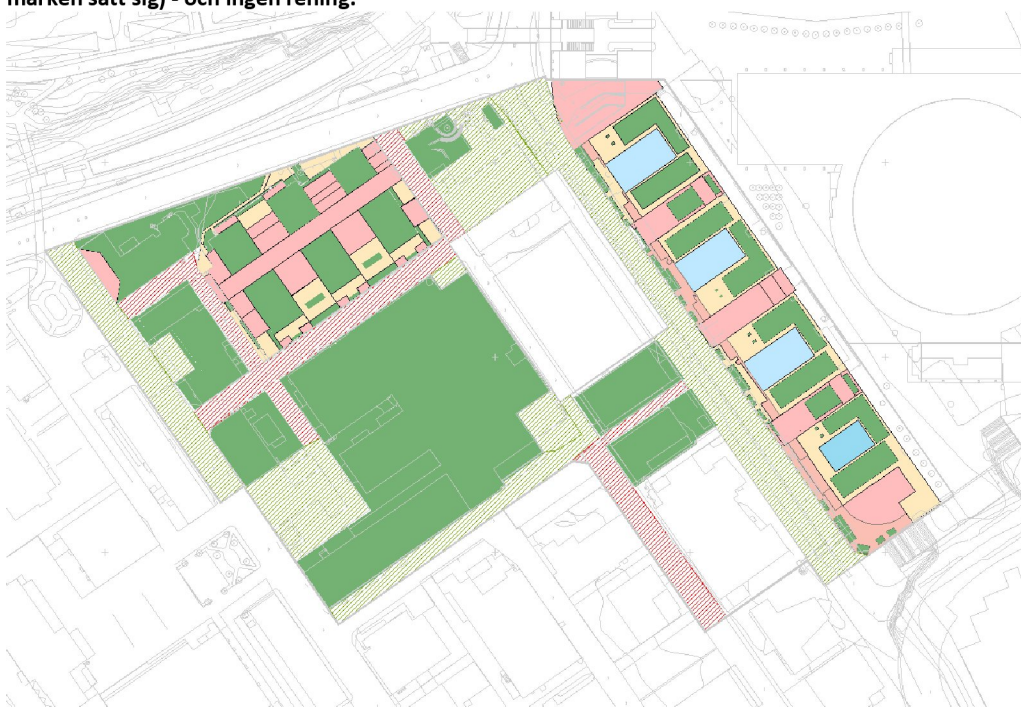
14 Sammanfattning av den sammantagna dagvattenhanteringen inom Detaljplan 2a allmän platsmark och kvartersmark – Slutsatser

- 68 procent av all mark inom avrinningsområdet till Strömmen planeras att klara åtgärdsnivån.
- 75 procent av all mark inom avrinningsområdet till Henriksdals avloppsreningsverk planeras att klara åtgärdsnivån.
- Föroreningsbelastningen till Strömmen minskar med 28 - 58 procent per år
- Föroreningsbelastningen till Henriksdals avloppsreningsverk minskar med 45 - 70 procent per år
- Det kan ses i de jämförande kartorna hur området är hårdgjort idag och saknar fördröjning och rening, se Figur 25 men som fördröjs, renas och "grönskar" i framtiden, se Figur 26. Kv. J lämnas utanför jämförelsen i dessa bilder före och efter.
 - Mörkgröna färger 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.

- o Grönstreckade ytor symboliserar allmän platsmark där vi leder vägdagvatten till träd i kolmakadam, växtbäddar eller nedsänkta fickparker.
- o Röda och gula ytor betyder konventionella tak och gatudagvatten som leds direkt till dagvattenbrunnar utan rening. Blå ytor betyder glastak och de kan eventuellt ledas till gröna ytor, men detta är ej medräknat.
- o 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.
- Eftersom en stor del av årsvolymen (uppskattningsvis uppemot 60-70 %) tas omhand lokalt i LOD-lösningarna avlastas reningsverket därmed i motsvarande mån.
- 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.



Figur 25. Dagvattensituation idag på både allmän platsmark och kvartersmark. Nästan enbart hårdgjort och tak, få grönområden och därmed ingen dagvattenfördröjning (förutom en massa vattenpölar där marken satt sig) - och ingen rening.



Figur 26. Framtida dagvattenhantering på både allmän platsmark och kvartersmark. Grönt symboliserar lösningar där åtgärdsnivån uppnås.

15 Dagvatten i detaljplanen

I plankartan skall framgå vilka ytor som ska reserveras för dagvattenhantering. Detta görs genom förslagsvis "Natur", "Skydd" eller tvingande höjdsättning. Åtgärdsnivån på kvartersmark regleras i exploateringsavtal mellan Staden och exploatörerna.

40(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN



Växtbäddar i kolmakadam. Båthusparken, Norra Djurgårdsstaden (AJ Landskap, Sweco mfl. 2021)

16 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

Rapport skyfallsanalys, Slakthusområdet, detaljplaneområde 2a, 2c och 2d, WSP, 2022-02-04

Landskapsarkitektur

Kvalitetsprogram 2a, Nyréns 2021

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, 2021 Slakthusområdet- DP2a och DP2d. Kompletterande miljöteknisk markundersökning, 2021-11-18

Liljemark, 2021b, Slakthusområdet- Övergripande Masshanteringsplan, 2021-05-26

Liljemark, 2021c, Platsspecifika riktvärden för Slakthusområdet, 2021-05-12

MKN:

Vattenförekomst Strömmen, VISS:

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

Dagvattenutredningar Kvartersmark inom planen:

42(43)

SLAKTHUSOMRÅDET
2021-11-17 REV 2022-02-11
DETALJPLAN

Dagvattenutredning kvartersmark, ALAB, XXX

Dagvattenutredning Kvartersmark, Arenan 2, XXX

Dagvattenutredning Kvartersmark, Klöver, XXX