

**FULLSTÄNDIG
DAGVATTENUTREDNING FÖR
KV. CLAES PÅ HÖRNET,
STOCKHOLMS STAD**

stockholm.se

Uppdragsnr: 30028175	FULLSTÄNDIG DAGVATTENUTREDNING FÖR KV. CLAES PÅ HÖRNET, STOCKHOLMS STAD
Daterad: 2021-06-30	
Reviderad (Version 3): 2022-09-07	
Handläggare: Caroline Eliasson	
Granskare: Johanna Rennerfelt och Alexander Salmonsson	

RAPPORT

FULLSTÄNDIG DAGVATTENUTREDNING FÖR KV. CLAES PÅ HÖRNET

KONSULT/KONTAKT

SWECO Sverige AB
Dagvatten och klimatanpassning
Gjörwellsgatan 22
112 160, Stockholm
Telefon: 086956000
Org.nr: 556767-9849
www.sweco.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER (OM AKTUELLT)

Caroline Eliasson, Uppdragsledare SWECO
Telefon: 070 148 46 70

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

BOAB Projektutveckling AB,
Susanne Rosjö



RAPPORT

UPPDRAGSNUMMER 30028175

DAGVATTENUTREDNING FÖR KVARTER CLAES PÅ HÖRNET, STOCKHOLMS STAD



SLUTRAPPORT

SWECO SVERIGE AB

DAGVATTEN OCH KLIMATANPASSNING

2022-01-05

UPPDRAGSLEDARE/UTREDARE: CAROLINE ELIASSON

**KVALITETSGRANSKARE: JOHANNA RENNERFELT OCH
ALEXANDER SALMONSSON**

2022-01-05
SLUTRAPPORT

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av fastighetsbolaget BOAB Projektutveckling AB genomfört en dagvattenutredning i detaljplaneskede för kvarter Claes på hörnet beläget i stadsdelen Vasastaden i Stockholm. Planområdet är ett befintligt kvarter med en byggnad där det tidigare bedrivits hotell- och restaurangverksamhet. En tillbyggnad planeras att genomföras i och med ombyggnationen, och paviljongen till den befintliga byggnaden rivs. Fastighetsägarna planerar att återuppta hotell- och restaurangverksamhet.

Syftet med dagvattenutredningen är att översiktligt redogöra för hur dagvattensituationen förändras i samband med planerad ombyggnation och kartlägga förutsättningar för dagvattenhantering inom kvarteret. Förslag ges på hur dagvattnet kan hanteras på ett hållbart sätt utifrån platsens förutsättningar efter genomförande av planförslaget. En översiktlig översvämninganalys presenteras även i dagvattenutredningen.

Planområdet ligger lägre än omgivande markytor och tillhör ett instängt avrinningsområde som underlagras av fyllning med underliggande postglacial lera. Taket på byggnaden avvattnas via stuprör som är anslutna till ett infiltrationssystem för dagvatten. Allmänna ledningsnätet i gatan är ett kombinerat avloppssystem som leds till Henriksdals avloppsreningsverk innan utlopp i recipienten Strömmen. Enligt Stockholm Vatten AB behöver markägaren förbereda så att det framöver ska kunna avledas spill- o dagvatten separat från fastigheten till anslutningspunkten. Detta på grund av att man i framtiden eventuellt kommer att duplicera det allmänna avloppsledningsnätet.

För att recipienten Strömmen ska kunna uppnå god ekologisk och kemisk status planeras dagvattenåtgärder inom kvarteret som ger möjlighet att följa miljö kvalitetsnormerna efter ett genomförande av planförslaget. Den ekologiska statusen i Strömmen idag är *otillfredsställande* och den kemiska ytvattenstatusen *uppnår ej god status*. Förslag på en hållbar dagvattenhantering ges med hänsyn till Stockholms stads dagvattenstrategi, åtgärdsnivån samt miljö kvalitetsnormer för berörd recipient.

Dagvattenhanteringen inom kv. Claes på hörnet utformas för att skapa en trög avledning av dagvatten genom fördröjning, vilket även bidrar till rening av dagvatten. Både för nya och befintliga ytor beräknas åtgärdsnivån och dagvattenåtgärder föreslås.

En tillbyggnad planeras att genomföras inom kvarteret som kommer att grundläggas med källare där innergården kommer ligga ovan bjälklag. Åtgärdsförslagen omfattar både nya och befintliga ytor och består av upphöjd växtbädd samt att bjälklaget på innergården anläggs med luftiga bär- och förstärkningslager. Det luftiga bär- och förstärkningslagret får funktionen av en reningsanläggning för dagvatten och fungerar också som ett fördröjningsmagasin vid skyfallshändelser. Förslaget är att dagvattnet som uppkommer på innergården och takytorna mot innergården avvattnas främst till bjälklaget, där vattnet fördröjs och renas, som sedan ansluts till det allmänna ledningsnätet. I dagsläget är innergårdens dagvattensystem sannolikt inte ansluten till det allmänna ledningsnätet.

Det är viktigt att dagvattenhantering på innergården ovanpå bjälklag är fungerande och att utformningen av bjälklaget sker i tätt samarbete med konstruktör. Detta för att minska riskerna att vatten blir stående på innergården och för att säkerställa att tillräcklig

födröjning uppnås i förstärkningslagret samt att avledningsförmågan i dräneringsledningarna säkerställs. För att minska översvämningens risker behöver det säkerställas att dagvattensystemet på innergården är effektivt och att anslutning sker av dräneringssystemet till det allmänna ledningssystemet. I PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattning* (2022) av Hus konsult beskrivs bjälklagets kapacitet och bedömning av dess konstruktion samt belastning vid ett skyfall. Slutsatsen gällande bedömningen av bjälklagets konstruktion är att förutsättningarna för att konstruera en innergård som klarar av att hantera ett skyfall anses vara mycket goda inom planområdet.

Åtgärdsnivån för planområdet är ca. 9 m³ och den totala åtgärdsvolymen som uppnås inom planområdet är 8,5 m³. Åtgärdsnivån uppnås inte för en tillkommande takyta på 28 m² som föreslås ha samma anslutningspunkt som övriga takytor mot norr. Inga åtgärder är föreslagna för ytan då det inte är tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärd utan att göra ingrepp på angränsande fastighet. Utöver det är flödesökningen marginell och bedöms inte påverka föroreningsbelastningen inom planområdet. Kompensationsåtgärd har dock införts i form av att bjälklaget kan omhänderta en större mängd vatten än vad åtgärdsnivån kräver. För övriga tillkommande ytor uppnås åtgärdsnivån.

Ombyggnationen av kvarteret inklusive föreslagna dagvattenhantering gör att föroreningsbelastning från planområdet minskar. På så sätt bedöms inte ombyggnationen försvåra recipientens möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Ombyggnationen av planområdet förbättrar skyfallssituationen nedströms då mindre vatten avrinner mot den instängda lågpunkten som ligger utanför planområdet i norra hörnet. Situationen för befintliga byggnader försämras därför inte av den planerade ombyggnationen. Innergården har efter ombyggnation inte någon ytlig avrinningsväg ut från innergården och det är därför av extra stor vikt att dräneringssystemet på bjälklaget är väl fungerande (utreds i PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattning* (2022) av Hus konsult). Utifrån Stockholms stads skyfallsmodell är fastigheten inom ett instängt avrinningsområde och områdena runt om fastigheten bedöms ej bidra med vatten till planområdet vid ett skyfall.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Underlag och tidigare utredningar	2
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	2
3.1	Ramdirektivet för vatten	3
3.2	Stockholms stads dagvattenstrategi	3
3.2.1	Åtgärdsnivån	4
	STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	5
4	Områdesbeskrivning	5
4.1	Befintlig och planerad markanvändning	5
4.2	Recipenter	7
4.2.1	Recipient och statusklassning	7
4.2.2	Vattenskyddsområde	9
4.2.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.2.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.3	Markförutsättningar	9
4.3.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	9
4.3.2	Mark- och grundvattenföroreningar	10
5	Avrinningsområde och avvattningsvägar idag	11
5.1	Ytliga avrinningsvägar	11
5.2	Befintlig tekniska avrinningsområdet	13
5.3	Framtida tekniska avrinningsområdet	15
5.4	Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet	16
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1	Flödesberäkningar	16
6.2	Resultat för flöden	19
6.3	Fördröjning enligt åtgärdsnivån	20
7	Föroreningar	21
8	Översvämningsrisker	23
8.1	Instängda områden och skyfall	24
8.2	Ledningsnät	28

8.3	Närliggande ytvatten	28
9	Övriga relevanta förutsättningar	28
	STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	29
10	Förslag på dagvattenhanteing	29
11	Helhetsbild av dagvattenhantering	30
11.1	Dagvattenhantering på bjälklaget	30
11.2	Takytor	32
11.2.1	Upphöjd växtbädd	34
11.3	Sammanställning åtgärdsnivån	37
11.4	Dimensionerande flöden efter dagvattenåtgärder	38
11.5	Reningseffekt och föroreningsberäkningar med dagvattenåtgärder	38
12	Hantering av skyfall efter ombyggnation	42
	STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	46
13	Slutsatser och sammanfattning av dagvattenhantering	46
14	Övriga referenser	48

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av fastighetsbolaget BOAB Projektutveckling AB genomfört en dagvattenutredning i detaljplansskede för kvarter Claes på hörnet beläget i stadsdelen Vasastaden i Stockholm, se Figur 1. Kvarteret är beläget utmed Surbrunnsgatan, mellan Monica Zetterlunds park och Birger Jarlsgatan. Planområdet består av ett befintligt kvarter på 718 m² som utgörs av en byggnad där det tidigare har bedrivits hotell- och restaurangverksamhet. En tillbyggnad planeras att genomföras som kommer att grundläggas med källare och kvarterets innergård kommer ligga ovan bjälklag. Detta innebär att andelen hårdgjorda ytor inom fastigheten ökar något inom planområdet. Verksamheten som är planerad att bedrivas på fastigheten är hotell- och restaurangverksamhet.



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

Syftet med dagvattenutredningen är att redogöra för hur dagvattensituationen förändras i samband med planerad ombyggnation, både avseende flöden och föroreningar. Vidare kartläggs förutsättningar för dagvattenhantering inom kvarteret samt att utifrån platsens förutsättningar ge förslag på hur dagvattnet kan hanteras på ett hållbart sätt efter genomförande av planförslaget.

2 Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har legat till grund för dagvattenhanteringen:

- Underlag för miljö- och hälsofrågor. Stockholms stad Miljöförvaltningen, 2021-02-24
- Startpromemoria för planläggning av fastigheten Claes på hörnet 1 i stadsdelen Vasastaden (hotell och restaurang). Stockholms stad, 2020-11-12
- PM - Översiktlig miljöbedömning inför planändring, Claes på Hörnet 1, Stockholm. Structor, 2021-04-29
- Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, Stockholms stad, 2015
- Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Stockholms stad, 2016
- Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar, Stockholms stad 2021-05
- VISS – Vatteninformationssystem Sverige (www.viss.lst.se), information inhämtad 2022-09-05
- SGUs jordarts- och jorddjupskarta, 2021
- Situationsplan – ytor dagvatten, Winroth. Erhållen, 2021-12-17
- Ledningskarta 1980, PDF, erhållen från beställare, 2021-05-28
- Baskarta, DWG, erhållen från beställaren, 2021-05-28

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Det finns ett antal riktlinjer och dokument som är styrande vid planering av dagvattenhantering. Vid alla om- eller nybyggnationer samt vid åtgärder i befintliga miljöer inom Stockholm stad ska Stockholms stads dagvattenstrategi tillämpas (Stockholms stad, 2015). Förutom Stockholms stads dagvattenstrategi tillämpas även riktlinjer enligt dokumentet Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Utöver riktlinjerna som anges i Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivån följer utredningen även anvisningar enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar (Stockholm stad, 2017). Utöver ovan nämnda riktlinjer och strategi utgår dagvattenutredningen även från gällande lagstiftning kring Ramdirektivet för vatten (miljökvalitetsnormer för ytvatten enligt 5 kap. miljöbalken) och Stockholms och Västra Götalands länsstyrelser (2018) faktablad för skyfall

2(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall.

Rekommendationerna i faktabladet är ämnade att ge stöd åt regionernas kommuner för att beskriva risken för översvämning vid större nederbörds mängder samt dess hantering i enskilda detaljplaner.

3.1 Ramdirektivet för vatten

Enligt Ramdirektivet för vatten ska miljömål beslutas för att uppnå en god status för alla yt- och grundvattenförekomster inom EU. I Sverige har direktivets miljömål implementerats i lagstiftningen som miljö kvalitetsnormer (MKN) och i december 2009 tog vattenmyndigheterna det första beslutet om MKN i form av kvalitetskrav för yt- och grundvattenförekomster i landet. Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen under 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer. Det är myndigheter och kommuner som ansvarar för att MKN följs, Länsstyrelsen ska pröva kommunens beslut, ändra eller upphäva en detaljplan om det kan befaras att beslutet innebär att en MKN inte följs. I arbetet med dagvattenhanteringen blir därför miljö kvalitetsnormerna för recipienten styrande och dagvattenhanteringen måste säkerställa att fastställda normer kan uppnås även efter genomförande av planen.

3.2 Stockholms stads dagvattenstrategi

Strategin har som syfte att utveckla hanteringen av dagvatten på ett hållbart sätt och i förlängningen möjliggöra för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN. Strategin bygger på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) på kvartersmark och allmän platsmark med vidare transport i en samlad avledning. Målen för en hållbar hantering av dagvatten är att:

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

- dagvattenlösningar utgör attraktiva inslag i stadsmiljön
- Genomföra dagvattenlösningar ur ett miljömässigt och kostnadseffektivt perspektiv där
 - processen är tydlig och samverkan främjas
 - hänsyn tas till avrinningsområden
 - lösningarna uppfyller sin funktion
 - strategins mål och principer återspeglas i kraven som ställs på olika aktörer

3.2.1 Åtgärdsnivån

Syftet med åtgärdsnivån är att fungera som mått för att finna lämpliga åtgärdsförslag för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Förslagen uppfyller både lagkrav och Stockholms stads dagvattenstrategi där följande gäller:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemet ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm. Våtvolymer utformas som en permanentvolum alternativt att volymen avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som effektivt avskiljer föroreningar. Våtvolymer 20 mm kallas i rapporten allmänt för åtgärdsnivån.

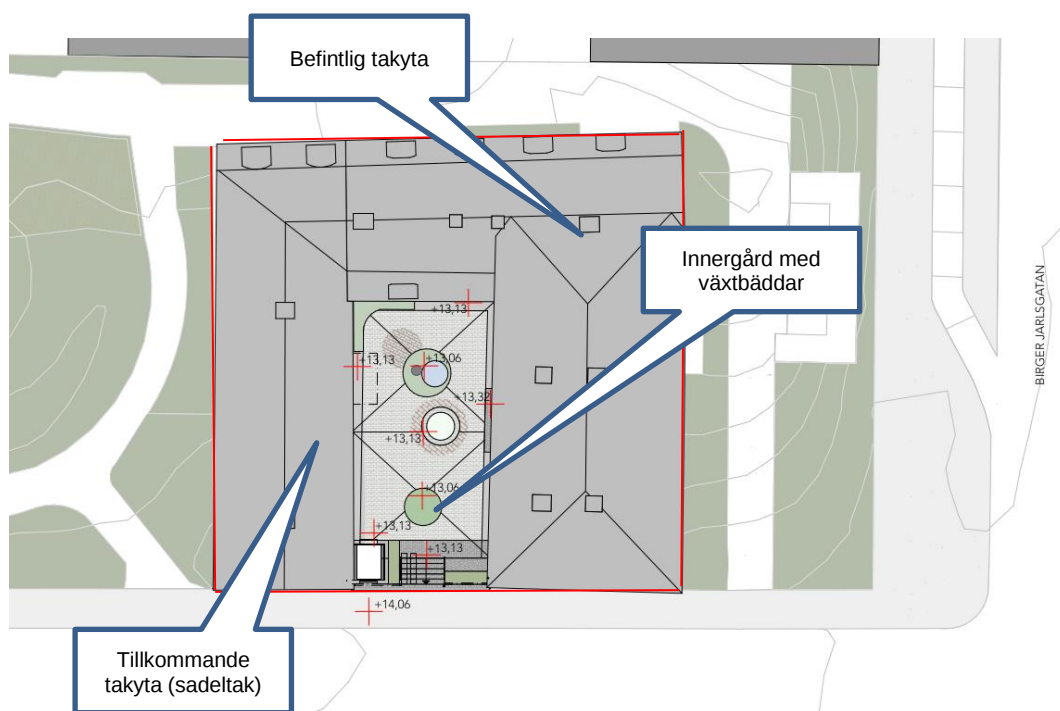
4 Områdesbeskrivning

Planområdet är till större delen hårdgjort, förutom mindre ytor av konstgräs och gräs. Den tidigare verksamheten inom planområdet är hotell- och restaurangverksamhet, och verksamheten som är planerad att påbörjas är hotell- och restaurangverksamhet. Se Figur 2 för befintlig markanvändning. Paviljongen inom planområdet har ett tillfälligt bygglov.



En tillbyggnad planeras att genomföras i och med ombyggnationen, och paviljongen på den befintliga byggnaden kommer att rivas. Detta innebär att andel hårdgjorda kan öka

något inom planområdet. Tillbyggnaden kommer att grundläggas med källare och innergården kommer ligga ovan bjälklag. Se Figur 3 för skiss på planerad markanvändning. Den tillkommande byggnadsdelen har ett sadeltak.



Figur 3. Planerad markanvändning inom planområdet efter ombyggnation (Källa: Situationsplan – ytor dagvatten, 2021-12-16). Fastighetsgränsen markerad med röd polygon.

4.2 Recipienter

4.2.1 Recipient och statusklassning

Dagvattnet leds idag via det kombinerade avloppsledningsnätet till recipienten Strömmen (SE591920-180800). Strömmen klassas idag som en naturlig vattenförekomst med otillfredsställande ekologisk status, och uppnår ej god kemisk status (VISS 2022-09-05). Dess ekologiska status baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och flödesförändringar, där övergödning (totalhalter av kväve och fosfor sommartid som har dålig status) varit styrande. För miljökonsekvenstypen Miljögifter har parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink varit utslagsgivande.

För dess kemiska status överskrider gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) i vattenförekomsten. Dessa parametrar bedöms inte efter halt i ytvattnet utan efter förekomst i biota och sediment.

Enligt miljökvalitetsnormen skall Strömmen uppnå otillfredsställande ekologisk status till 2039 eftersom en hamnanläggning för sjöfart utgör hydromorfologisk påverkan och därmed ett undantag för att vattenförekomsten skall kunna uppnå god status.

Generellt gäller det att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå, undantag finns dock för flera kvalitetsfaktorer om det har tidigare bedöms omöjligt, på grund av tekniska skäl (reningsverk och hamnanläggningar) samt om det finns naturliga förhållanden. För en komplett lista av undantag hänvisas det till VISS. Gällande den kemiska ytvattenstatusen ska den uppnå god status, med undantag för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver. Även antracen, kadmium, fluoranten, bly, och TBT har undantag i form av tidsfrister till år 2027.

I dagsläget finns inget lokalt åtgärdsprogram framtaget för Strömmen. Enligt Miljöbarometern är framtagande av ett lokalt åtgärdsprogram en planerad åtgärd för recipienten¹.

¹<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-strommen/>, uppdaterad: 2020-01-31



Figur 4. Recipienten Strömmen är blåmarkerad (Bild: VISS).

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer och bedömningsgrund (VISS, 2022-09-05).

Miljökvalitetsnorm (MKN)	Nuvarande status (tillförlitlighet)	Utslagsgivande
Ekologisk status	Otillfredsställande (3 - Hög)	Miljögifter (koppar, zink och lcke-dioxinlika PCB:er) samt övergödning (totalhalter av kväve och fosfor under sommartid)
Kemisk status	Uppnår ej god (B - God)	Gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE)

Närmsta grundvattenförekomst till planområdet är Stockholmsåsen. Planområdet ligger i anslutning till tillrinningsområdet för Stockholmsåsen. Då större delen av planområdet är hårdgjort och innergården planeras att ligga ovan bjälklag bedöms risken att förorena Stockholmsåsen inte som troligt.

4.2.2 Vattenskyddsområde

Planområdet är inte inom vattenskyddsområde till Östra Mälaren.

4.2.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga markavvattningsföretag eller vattendomar inom planområdet.

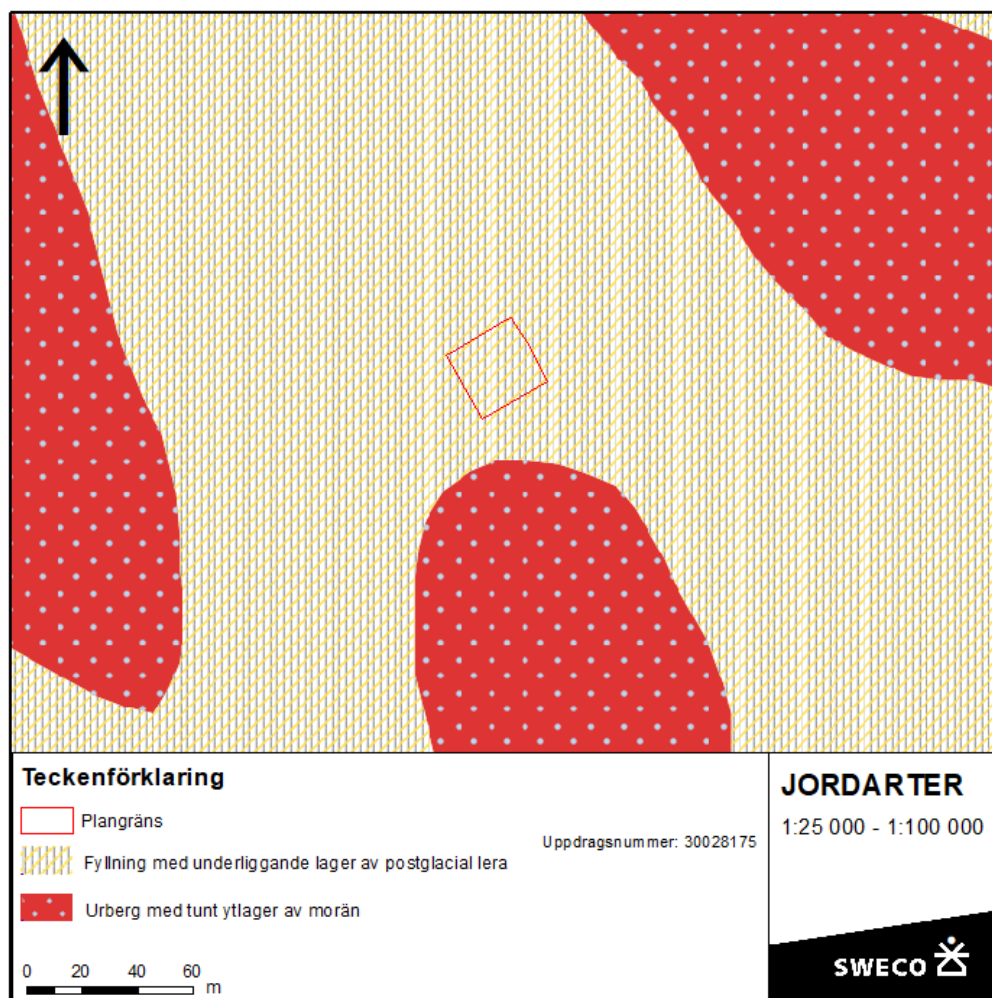
4.2.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Det finns inget lokalt åtgärdsprogram för recipienten Strömmen.

4.3 Markförutsättningar

4.3.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU:s) jordartskarta (upplösning 1:2500 – 1:100 000) utgörs marken inom planområdet av fyllning med underliggande postglacial lera. I Figur 5 visas de geologiska förhållanden inom området. Det finns idag inga geotekniska eller hydrogeologiska utredningar utförda inom planområdet.



Figur 5. Geologiska förhållanden enligt jordartskartan (1: 25 000 – 1:100 000) från SGU.

4.3.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Stuctor har genomfört en översiktlig miljöbedömning för planområdet som presenteras i PM - Översiktlig miljöbedömning inför planändring, Claes på Hörnet 1, Stockholm (2021-04-29). Enligt PM:et finns det ingen misstanke kring att planområdet är så pass förorenat att särskilda saneringsinsatser krävs för att kunna genomföra detaljplanen. Markanvändningen inom planområdet bedömdes även som mindre känslig enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenad mark. Detta innebär att markanvändningen för restaurang och hotell redan är uppfylld och förblir oförändrad i och med ombyggnationen.

Enligt PM:et är den befintliga byggnaden grundlagd på pålar och grundvattenströmningsriktning i området i stort sker i nord-sydlig riktning längs Birger Jarlsgatan mot Brunnsviken i norr eller mot Nybroviken i söder. Eventuellt ytligt

10(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

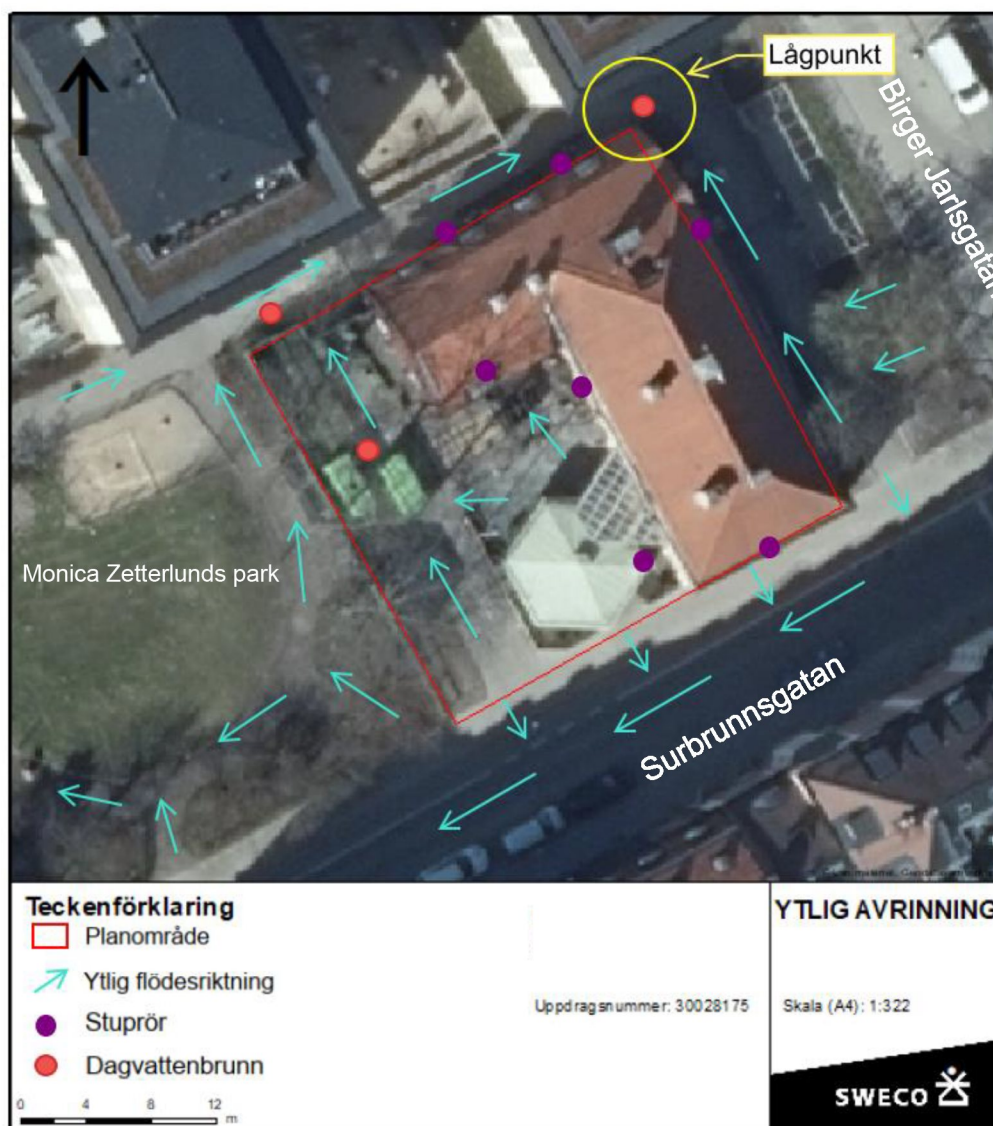
grundvatten i fyllning ovan lerlager bedömes strömma mot Birger Jarlsgatan i öst-västlig riktning vilket är baserat på topografiska förutsättningar och sannolik förekomst av dränerande, vattenförande ledningsgravar inom befintlig väginfrastruktur.

I planområdets närhet finns det av länsstyrelsen inventerade objekt som bensinstation, grafisk industri samt kemtvättverksamheter, detta kan innebära att flyktiga föroreningar kan ha spridit. Detta har utretts av Structor och sammanfattats i PM "Miljöteknisk provtagning och analys av flyktiga ämnen i porgas i jord och under byggnad" (2022-09-06). Den samlade bedömningen i utredningen är att förhöjda hälsorisker, p g a flyktiga organiska ämnen från tidigare bensinstation, i framtida inomhusmiljö i nyproduktion och inom befintlig byggnad inte bedöms föreligga. Se utredningen för vidare resonemang.

5 Avrinningsområde och avvattningsvägar idag

5.1 Ytliga avrinningsvägar

Markytorna inom planområdet avvattnas idag till en lågpunkt på angränsande fastighet, se Figur 6. I lågpunkten finns en dagvattenbrunn som avleder dagvattnet vidare till det allmänna nätet.



Figur 6. Ytavrinning inom planområdet, stuprören för avvattning av takvatten och de tre större dagvattenbrunnarna är utmarkerade i bilden. Dagvattenbrunnarna vid källareentréer är ej utmarkerade.

Takavvattningen sker via stuprör, där alla stuprör är markanslutna utom stupröret på östra sidan av byggnaden. Stupröret på byggnadens östra sida avvattnas ytligt till en planteringsyta som ligger intill fasaden. Enligt VA-ritningar över planområdet från 1980-talet är stuprören på innergården och stupröret på fasaden mot Surbrunnsgatan anslutna till ett infiltrationssystem som består av fyllning för infiltration av dagvatten. Ingen information om de två stuprören som går ner i marken längst norra delen finns tillgänglig. Se Figur 6 för stuprörens placering.

12(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

Ett antal dagvattenbrunnar observerades inom och i anslutning till planområdet, bland annat i lokala lågpunkter som vissa lågt belägna entréer. Dagvattenbrunnen som observerades på innergården, konstaterades dock på platsbesöket 2021-06-03 att den var igensatt, se Figur 7.

Monica Zetterlunds park som ligger väster om planområdet avvattnas till en lågpunkt som ligger norr om planområdet, detta gäller även för den ytliga avrinningen från planområdet.



Figur 7. Dagvattenbrunnen på innergården som är idag igensatt är markerad med gul ellips i bilden.

5.2 Befintlig tekniska avrinningsområdet

Planområdet ligger lägre än omgivande mark och tillhör ett instängt avrinningsområde. Området riskerar dock inte att belastas av dagvatten från omgivande mark eftersom markytorna (mestadels trottoarer) lutar bort från planområdet. Det allmänna ledningsnätet i Surbrunnsgatan är ett kombinerat avloppssystem som leds till Henriksdals avloppsreningsverk innan utlopp i Strömmen. Det allmänna nätet intill planområdet är idag enbart kombinerade avloppssystem, därför finns det ingen möjlighet att i dagsläget ansluta till en dagvattenservis. Den befintliga anslutningspunkten till det kombinerade nätet finns i Surbrunnsgatan idag, enligt Figur 8.

13(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

Enligt Stockholm Vatten AB behöver markägaren förbereda så att det framöver ska kunna avledas spill- o dagvatten separat från fastigheten till anslutningspunkten. Detta på grund av att man i framtiden eventuellt kommer att duplicera det allmänna avloppsledningsnätet.

Idag ansluts innergårdens stuprör till en stenkista som har fyllning för infiltration (orange markering i Figur 8). Övriga stuprör antas vara anslutna till fastighetens servis (lila markering i Figur 8). Dagvattnet som uppstår på innergården rinner ytligt mot lågpunkten i nordöstra hörnet, se Figur 6.

14(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT



Figur 8. Anslutningspunkten (servis) från planområdet till det allmänna ledningsnätet. Orange markering redovisar vilka ytor som leds till stenkistan på innergården för infiltration. Lila markering redovisar att ytan antas vara ansluten till fastighetens servis.

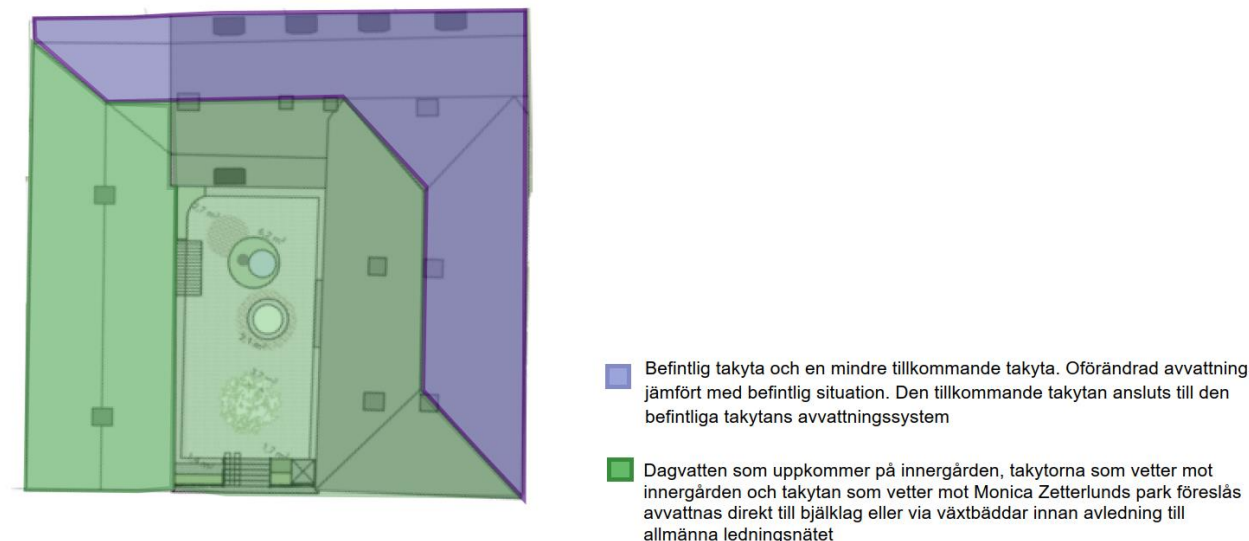
5.3 Framtida tekniska avrinningsområdet

Principförslaget innebär att dagvattnet som uppkommer på innergården och takytorna som vetter mot innergården avvattnas direkt till bjälklaget eller via växtbäddar innan avledning till allmänna ledningsnätet. Innergården ligger ovan bjälklaget och föreslås att

15(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

anläggas med brunnar för att kunna omhänderta dagvattnet som uppkommer på ytan. Stuprören som avvattnar takytor mot innergården rekommenderas att anslutas till bjälklaget. För de befintliga takytorna som inte avvattnas mot innergården utan vetter mot öster samt norr rekommenderas att takavvattningen förblir oförändrad från hur avvattningen ser ut idag. En mindre tillkommande takyta föreslås att anslutas till den befintliga takytan och dess avvattningssystem.



Figur 9. Framtida tekniska avrinningsområden inom planområdet.

5.4 Utbyggnadsplaner uppströms och nedströms planområdet

Det finns inga utbyggnadsplaner som påverkar planområdet.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Flödesberäkningar

Beräkning av flöden genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen *StormTac*, version 20.2.2.

SMHI förutspår mer intensiva regn i framtiden vilket kommer att leda till ökade dimensionerade flöden. För att minimera framtida översvämningssrisker tar flödesberäkningarna för de dimensionerande flödena efter ombyggnation därför hänsyn till ett klimatpåslag om 25 % (klimatfaktor 1,25). Beräkningarna har genomförts för 10- och 100-års regn. Avrinningskoefficienterna har korrigerats upp för ett 100-års regn för att bättre överensstämna med ett verkligt scenario.

Vid beräkningar av de dimensionerande flödena beräknas uppskattad rinntid (koncentrationstid) till punkten där dagvattnet samlas och transporteras ut från avrinningsområdet. Enligt Publikation P110 bör inte en kortare rinntid än 10 minuter användas inom bebyggda områden.

Markanvändningen före och efter ombyggnation karterades utifrån tillgängligt underlag och allmänna karttjänster.

Tabell 2 och Tabell 3 redovisar markanvändningen och avrinningskoefficienterna för befintlig situation respektive efter ombyggnation.

Tabell 2. Markanvändning befintlig situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (vid skyfall)	Yta [m ²]
Takyta	0,9 (1)	414
Marksten med fogar	0,7 (0,8)	261
Konstgräs	0,1 (0,5)	36
Gräsyta	0,1 (0,5)	7
Totalt		718*

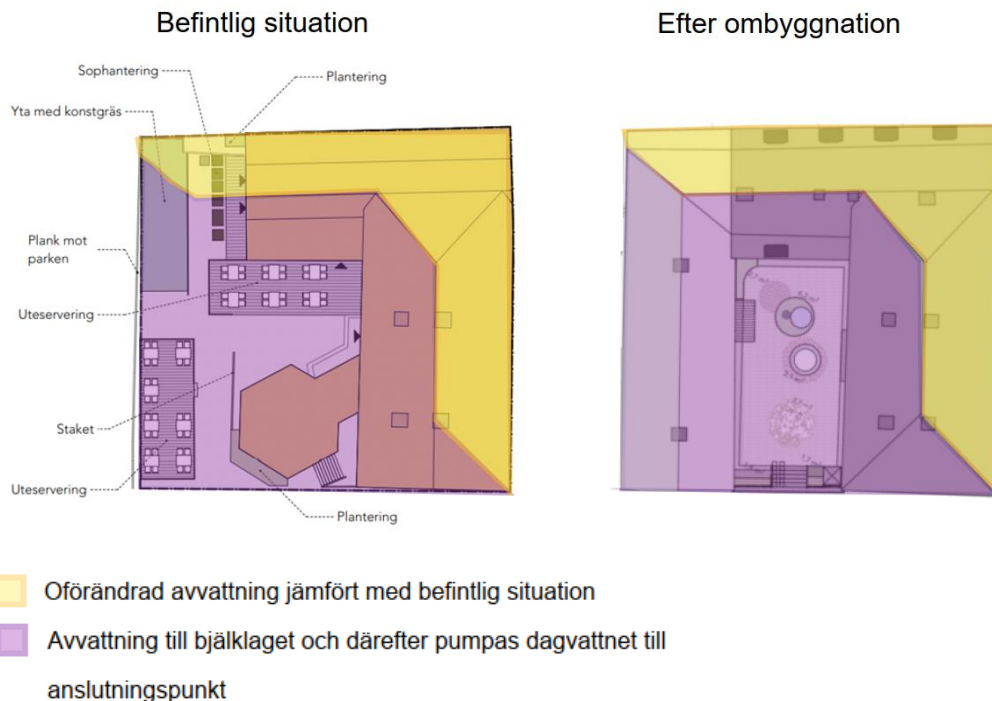
*Reducerad area: 555 m²

Tabell 3. Markanvändning efter ombyggnation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (vid skyfall)	Yta [m ²]
Takyta	0,9 (1)	588
Marksten med fogar (på bjälklag)	0,7 (1)	130
Totalt		718*

*Reducerad area: 618 m²

Flödesberäkningarna är uppdelade utifrån de två tekniska avrinningsområden som föreslås att föreligga efter ombyggnation, se Figur 10. Området som tillhör innergården (lila område) föreslås anslutas till allmänna ledningsnätet där dagvattnet därefter pumpas till anslutningspunkten och för det gula området föreslås avvattningen förbli oförändrad jämfört med idag.



Figur 10. Flödesberäkningarna är uppdelade utifrån de två tekniska avrinningsområdena som föreslås att föreligga efter ombyggnation.

Markanvändningen inom de två olika delområdena presenteras i Tabell 4 (lila område) och Tabell 5 (gult område). Avrinningskoefficienterna använda i flödesberäkningen är detsamma som presenterats i Tabell 2 och Tabell 3.

Tabell 4. Markanvändning inom lila område.

Lila område		
Markanvändning	Befintlig situation [m ²]	Efter ombyggnation [m ²]
Takyta	205	338
Marksten med fogar	229	130
Konstgräs	27	-
Gräsyta	7	-

Tabell 5. Markanvändning inom gult område.

Gult område		
Markanvändning	Befintlig situation [m ²]	Efter ombyggnation [m ²]
Takyta	209	250
Marksten med fogar	32	-
Konstgräs	9	-
Gräsyta	-	-

6.2 Resultat för flöden

Tabell 6 redovisar flödesresultatet från det lila området (innergården) vars anslutningspunkt föreslås vara till allmänna ledningsnätet i Surbrunnsgatan. Lila området föreslås att pumpas till anslutningspunkten efter ombyggnation. Tabell 7 redovisar flödesresultatet från det gula området vars avvattnings föreslås förbli oförändrad. Till gula området har dock en takyta på 28 m² tillkommit jämfört med befintlig situation. Den ökade hårdgöringsgraden är dock så pass liten att den inte har en inverkan på flödesresultatet.

Stockholm Vatten AB har en skyldighet att ta emot fastighetens dagvatten till ledningsnätet motsvarande det flödet som uppkommer från fastigheten vid dagens markanvändning vid ett 10-årsregn. Enligt resultatet i Tabell 6 (lila området) innebär det ett flöde på 8 l/s. Pumpen som föreslås till lila området antas därför ha en maxkapacitet på 8 l/s. Flödesökningen för lila området är ca. 20 % om ett 10-års regn utan klimatfaktor för befintlig situation jämförs med 10-års regn (faktiska flödet) efter ombyggnation med klimatfaktor.

Tabell 6. Dimensionerande flödet (l/s) är ett 10-års regn från lila område för befintlig situation. Avvattningen av området föreslås anslutas till ledningsnätet. Flöden från lila området för befintlig situation och efter ombyggnation för 10- och 100-årsregn med och utan klimatfaktor 1,25.

	Utan klimatfaktor		Med klimatfaktor	
Återkomsttid (år)	10	100	10	100
Befintlig situation (l/s)	8	20	10	25
Efter ombyggnation (l/s)	8*	22	8*	28

*det faktiska flödet är 9 l/s men är begränsat av pumpkapaciteten på 8 l/s. Med klimatfaktor blir det faktiska flödet 10 l/s.

Tabell 7. Flöden från gula området för befintlig situation och efter ombyggnation för 10- och 100-årsregn med och utan klimatkoefficient 1,25. Avvattningen av området föreslås förbli oförändrad med ombyggnationen.

Återkomsttid (år)	Utan klimatkoefficient		Med klimatkoefficient	
	10	100	10	100
Befintlig situation (l/s)	5	12	6	15
Efter ombyggnation (l/s)	5	12	6	15

6.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivån

Enligt riktlinjerna för Stockholm stad ska ett 20 mm regn fördröjas och renas inom planområdet (beskrivet i avsnitt 3. *Riktlinjer för dagvatten*) och kravet ska appliceras för alla tillkommande hårdgjorda ytor inom detaljplanen. Beräkningar av fördröjnings- och reningsvolymen enligt åtgärdsnivån gjordes genom en indelning av planområdet baserad på markanvändning. Areorna för respektive delområde användes för att beräkna volymerna enligt formeln: volym (m³) = area (m²) x avrinningskoefficient x 0,02 (m), där 0,02 m är åtgärdsnivån 20 mm.

Åtgärdsnivån ska tillämpas för den tillkommande ytan eller för ytor där stor förändring av marken görs. Inom planområdet tillkommer det takytor och en större ombyggnation av innergården ska genomföras. Den totala åtgärdsvolymen för dessa ytor är ca. 6 m³. Åtgärdsnivån har dock även beräknats för den befintliga takytan som fanns innan ombyggnationen. För takytorna som vetter mot norr och öst är det inte tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärder utan att göra ingrepp på angränsande fastighet, därför föreslås avvattningen för ytan att bli oförändrad efter ombyggnation.

I Tabell 8 sammanfattas den beräknade åtgärdsvolymen för planområdet.

Tabell 8. Markanvändning efter ombyggnation och den totala åtgärdsvolymen för hela utredningsområdet (inkluderat befintlig takyta).

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Yta [m ²]	Åtgärdsvolym [m ³]
Tillkommande takyta	0,9	174	3,1
Bjälklag (innergård)	1	130	2,6
Befintlig takyta mot innergård	0,9	192	3,5
Befintlig takyta (norr och öst)	0,9	222	Ej tekniskt möjligt och är en befintlig takyta
Totalt		718	9,2

20(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

7 Föroreningar

Beräkning av föroreningshalt och föroreningsbelastning genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen *StormTac*, version 20.2.2. Indata till modellen är kartlagd markanvändning inom planområdet och en årsmedelnederbörd på 600 mm.

Då innergården efter ombyggnation består av marksten med fogar på bjälklag kommer det vatten som infiltrerar att nå dagvattensystemet via innergårdens dränering. Vid större regnmängder kommer alltså innergården att ha en fördröjande inverkan på avrinningen. För att simulera detta användes en funktion i StormTac som simulerar att inget av nederbörden bildar grundvatten utan bildar dagvatten genom ett så kallat basflöde in i ledningssystemet. I beräkningarna ger alltså markanvändningen marksten med fogar ett större bidrag till årsavrinningen än vad volymavrinningskoefficienten (0,7) indikerar.

I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden som föroreningsbelastningen och föroreningshalten baseras på och varje markanvändning tilldelas en specifik avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienterna utgår från Svenskt Vattens publikation P110. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på storleksordning.

Följande föroreningar har beräknats i StormTac: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja), PAH16, BaP antracen, flouranten, PBDE och TBT. Valet av föroreningar som beräknas i StormTac är baserade på miljö kvalitetsnormerna till recipienten Strömmen, se avsnitt 4.2 *Recipient och miljö kvalitetsnormer*, samt de vanligt förekommande föroreningarna som uppkommer i dagvatten.

Föroreningsberäkningarna har gjorts för befintlig situation, efter ombyggnation (utan dagvattenåtgärder) och efter ombyggnation med rening. Beräkningarna för efter ombyggnation med rening presenteras i avsnitt 11.5. Resultatet från modelleringen av föroreningsmängder och föroreningshalter redovisas i Tabell 9 och Tabell 10.

Tabell 9. Modellerade föroreningsmängder i kg/år befintlig situation och efter ombyggnation. Grå markering visar att det sker en ökning.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Efter ombyggnation [kg/år]
Fosfor	0.045	0.058
Kväve	0.52	0.52
Bly	0.00086	0.00097

21(48)

Koppar	0.0032	0.0033
Zink	0.010	0.011
Kadmium	0.00020	0.00026
Krom	0.0011	0.0014
Nickel	0.0012	0.0015
Kvicksilver	0.0000038	0.0000025
Suspenderat material	6.8	8.5
Olja	0.023	0.012
PAH16	0.00026	0.00022
Benso(a)pyren	0.0000034	0.0000038
Antracen	0.0000033	0.0000037
Flouranten	0.000048	0.000054
PBDE 47, 99, 209	0,0000019	0,0000021
Tributyltenn	0.00000071	0.00000079

22(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

Tabell 10. Modellerade föroreningshalter i µg/l befintlig situation och efter ombyggnation. Grå markering visar att det sker en ökning.

Ämne	Före ombyggnation	Efter ombyggnation
	[µg/l]	[µg/l]
Fosfor	120	140
Kväve	1400	1300
Bly	2.4	2.4
Koppar	8.9	8
Zink	29	27
Kadmium	0.54	0.64
Krom	3.1	3.4
Nickel	3.4	3.7
Kvicksilver	0.010	0.0061
Suspenderat material	19000	21000
Olja	63	30
PAH16	0.72	0.54
Benso(a)pyren	0.0094	0.0093
Antracen	0.0092	0.0090
Flouranten	0.13	0.13
PBDE 47, 99, 209	0.0051	0.0051
Tributyltenn	0.0019	0.0019

En liten ökning i föroreningsbelastning kan ses efter ombyggnation när dagvattenåtgärdernas reningseffekter inte är inkluderade i beräkningen. Ökningen beror på att det blir något mer hårdgjorda ytor med högre avrinning efter planerad tillbyggnad.

Det finns ingen risk inom planområdet för utsläpp som kan förorena dagvattnet som exempelvis olycka med transport av farligt gods och inget behov av katastrofskydd anses därmed behövas.

8 Översvänningsrisker

En översiktlig lågpunktskartering har utförts för planområde Claes på hörnet i verktyget SCALGO Live. Vattendjup som redovisas med verktyget speglar lågpunkternas vattenhållningsförmåga vid olika nederbörds mängder och inte det maximala vattendjupet som kan uppstå på grund av dämningseffekter och markens beskaffenhet. Modellen tar inte hänsyn till infiltration eller ledningsnätets kapacitet vilket har en inverkan på resultatet och medför att mängden vatten överskattas.

Planområdet ligger inom ett instängt avrinningsområde, vilket innebär att risken för kraftiga flöden eller stora mängder dagvatten från omgivande områden är låg. I lågpunktskarteringen användes ett 53 mm regn för att beskriva ett klimatkompenserat 100-årsregn.

För att få en uppfattning om olägenheten/skadorna som intensiva och kraftiga nederbördsmängder kan orsaka kan följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden:

- 0,1 – 0,3 m, besvärande framkomlighet
- 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med vanliga motorfordon*, risk för stor skada
- > 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

* Större utryckningsfordon kan hantera ett vattendjup upp till 0.5 m, (Storstockholms Brandförsvär, 2019).

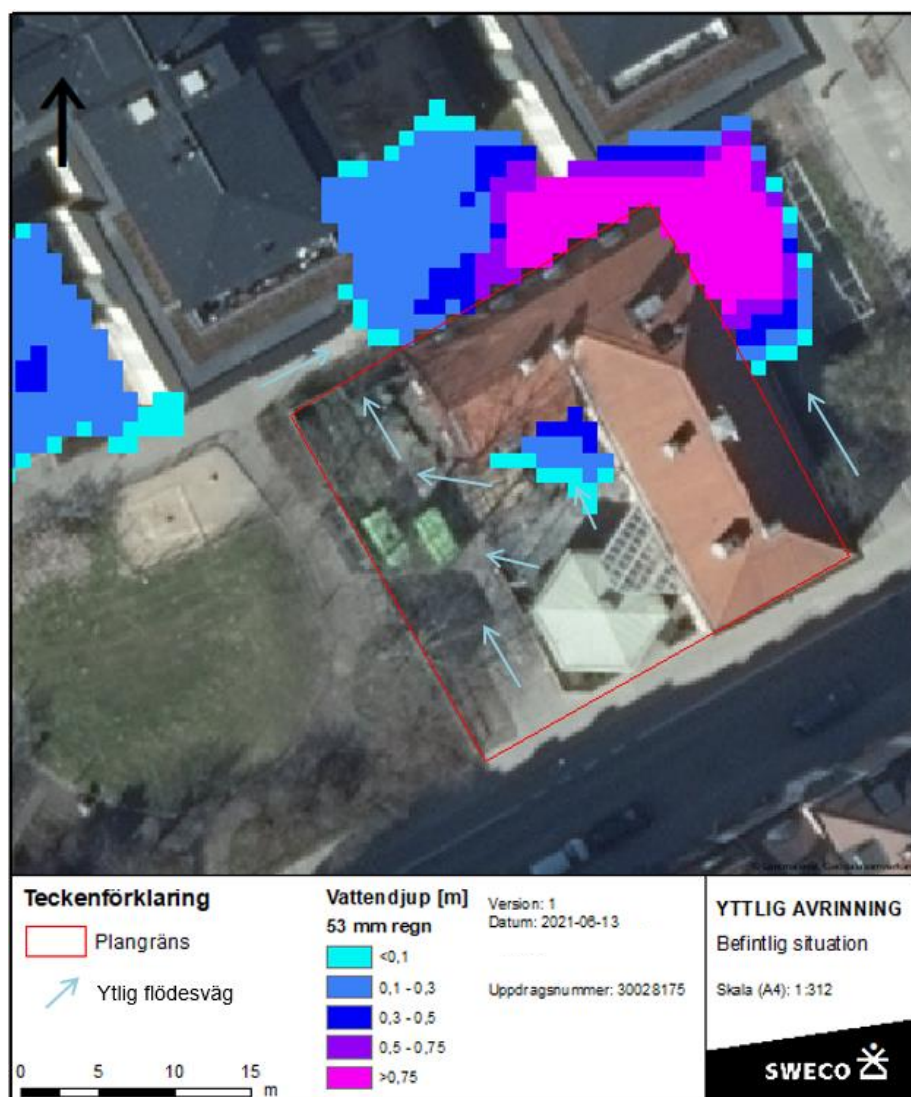
8.1 Instängda områden och skyfall

Lågpunktskarteringen inom planområdet visar att det finns två instängda lågpunkter inom planområdet, se Figur 11. Vid 53 mm regn är lågpunkten inom innergården helt vattenfylld medan lågpunkten norr om planområdet kan fortsätta breda ut sig. Lågpunkten på innergården blir vattenfylld vid ett 33 mm regn, sedan bräddar lågpunkten över till lågpunkten norr om planområdet.

I den större lågpunkten finns det en dagvattenbrunn, och på grund av att SCALGO Live inte tar hänsyn till dess kapacitet så är lågpunktens egentliga utbredning troligen mindre än vad som redovisas i Figur 11.

24(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT



Figur 11. Lågpunktskartering inom planområdet med verktyget SCALGO Live och den yttliga flödesvägen vid skyfall.

En översvämningsrisk finns på innergården då ena entrén är belägen inom lågpunkten som uppstår på innergården. Entrén ligger ca 15–20 cm ovanför marknivå, och vattendjupet som kan bli stående vid entrén är ca. 40 cm vid skyfall.

I Figur 12 och Figur 13 redovisas resultatet för vattendjup respektive flöden från Stockholms stad skyfallmodell. Skyfallsmodellen som visar möjliga översvämningsrisker i staden vid ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid. Resultatet från skyfallsmodellen sammanstämmer med tidigare resonemang och resultat från SCALGO Live.



Figur 12. Skyfall 2018, maxdjup. Röd ellips markerar översiktligt planområdet.

26(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT



Figur 13. Skyfall 2018, flödesvägar. Röd ellips markerar översiktligt planområdet.

På norra sidan om fastigheten utanför planområdet finns även där en översvämningsrisk. Inom den större lågpunkts utbredning finns det två lokala lågpunkter som utgörs av trappnedgångar till fastighetens källare. Trappnedgången skyddas däremot från att vatten rinner direkt ner till entrén av kantsten som går längst med flödesriktningen, dock finns det ingen kantsten direkt vid trappnedgången till källaren, se Figur 14. Detta innebär att vatten från den större lågpunkten möjligen kan rinna ner till källarnedgången om dess utbredning blir tillräckligt stor. Vid båda källarnedgångarna finns det en dagvattenbrunn som avtappar vattnet som rinner ned vid trappnedgången.



Figur 14. En av källarnedgångarna, norr om planområdet. Blåa pilen visar flödesriktningen. Blå ellips visar där det saknas en kantsten till källarnedgången.

8.2 Ledningsnät

Det allmänna nätet intill planområdet är idag enbart kombinerade avloppssystem som finns i Surbrunnsgatan idag. Det finns idag inga kända problem med översvämning från ledningsnätet till planområdet.

8.3 Närliggande ytvatten

Risken för översvämning från närliggande ytvatten bedöms som inte troligt då närmsta ytvatten ligger 1 km bort och att höjdskillnaden är högre än Länsstyrelsens lägsta rekommenderande grundläggningsnivå på +2,7 meter.

9 Övriga relevanta förutsättningar

Samtliga relevanta förutsättningar har redogjorts för i tidigare avsnitt.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10 Förslag på dagvattenhanteing

Åtgärdsnivån har beräknats både för nya och befintliga ytor, se avsnitt 6.3. Den totala åtgärdsvolymen för hela planområdet är ca. 9 m³ (inkluderat befintlig hårdgjord takyta).

Principförslaget innebär att dagvattnet som uppkommer på innergården och takytorna som vetter mot innergården avvattnas direkt till bjälklaget eller via växtbäddar innan avledning till allmänna ledningsnätet. För tillkommande takyta (100 m²) som vetter mot Monica Zetterlunds park föreslås stuprören ledas ner i mark till ledning som går in i byggnaden och upphängd i källarplanets tak för vattnet vidare till innergårdens bjälklag. Stuprören föreslås gå utvändigt längs fasaden och förses med lövsilar genom vilka vatten kan brädda vid regn som överskrider systemets kapacitet.

Innergården ligger ovan bjälklaget och föreslås att anläggas med brunnar för att kunna omhänderta dagvattnet som uppkommer på ytan. Brunnarna leder ner vattnet till det luftiga bär- och förstärkningslager i bjälklaget. Lösningen i bjälklaget kan jämföras med ett krossmagasin. Det luftiga bär- och förstärkningslager har både en renande och fördröjande funktion av dagvattnet innan det via dräneringsledningar avleds till anslutningspunkten i Surbrunnsgatan. Uppbyggnaden av bjälklaget och hur vattnet avleds till föreslagna brunnar beskrivs mer utförligt i avsnitt 12.1 *Dagvattenhantering på bjälklaget*.

Stuprören som avvattnar takytor mot innergården rekommenderas att anslutas till bjälklaget alternativt upphöjd växtbädd. För de befintliga takytorna som inte avvattnas mot innergården utan vetter mot öster samt norr rekommenderas att takavvattningen förblir oförändrad från hur avvattningen ser ut idag. En takyta på 28 m² som vetter mot norr tillkommer med ombyggnationen, denna takyta föreslås att ha samma anslutningspunkt som övriga takytor mot norr. Inga åtgärder är föreslagna för ytan då det inte är tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärd utan att göra ingrepp på angränsande fastighet.

Idag är sannolikt inte innergården ansluten till det allmänna ledningsnätet men Stockholm Vatten AB har som VA-huvudman skyldighet att tillåta ett flöde från ett 10-års regn utifrån den befintliga situationen inom detaljplanen att ansluta till det allmänna ledningsnätet. Enligt flödesberäkningar innebär det ett flöde på 8 l/s, se avsnitt 7.1 *Dagvattenflöden*. Ett strykt utflöde reglerar flödet till anslutningspunkten och möjliggör rening och fördröjning ovan bjälklaget. Även fortsättningsvis kommer dagvattnet att anslutas till ett kombinerat nät, men markägaren behöver förbereda så att avledning av spill- o dagvatten från fastigheten kan ske separat från fastigheten till anslutningspunkten, för att möjliggöra en framtida duplicering av det allmänna avloppsledningsnätet.

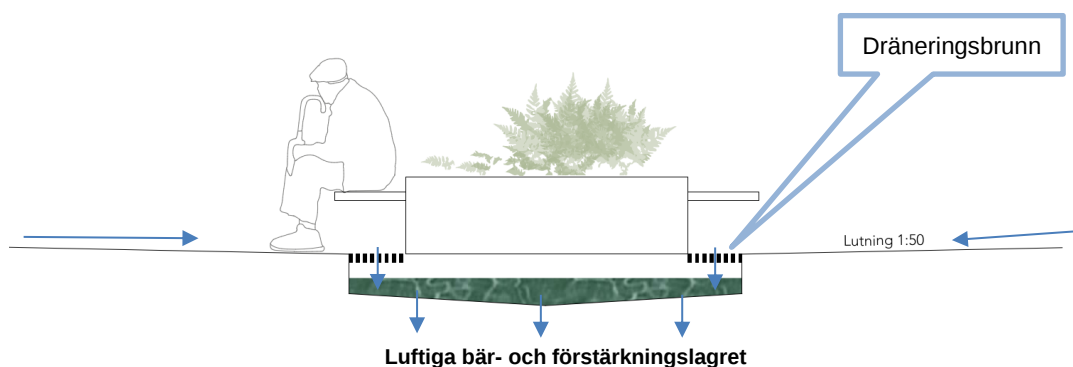
I avsnitt 5.3 redovisas konceptuell bild för framtida avvattning.

11 Helhetsbild av dagvattenhantering

11.1 Dagvattenhantering på bjälklaget

Inom planområdet kommer innergården vara underbyggd med en källardel. Vid hantering av dagvatten på bjälklag är anläggningsdjupet en begränsande faktor. Det är även viktigt att dagvattenhantering på innergårdar ovanpå ett underliggande betongbjälklag är fungerande då det också innebär risker. Bjälklaget måste beläggas med ett helt tätt tätskikt med täta skarvar och genomföringar för att säkerställa att vatten inte tränger in och skadar konstruktionen. Utformningen av bjälklaget måste ske i samarbete med konstruktör för att säkerställa att tillräcklig fördröjning uppnås i förstärkningslagret och att funktionen i tillsynsbrunnarna, brunnarna och dräneringsledningarna säkerställs och bibehålls med tiden. Konstruktionen och utvärderingen av belastningen hanteras i PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattning* (2022-08-21) av Hus konsult.

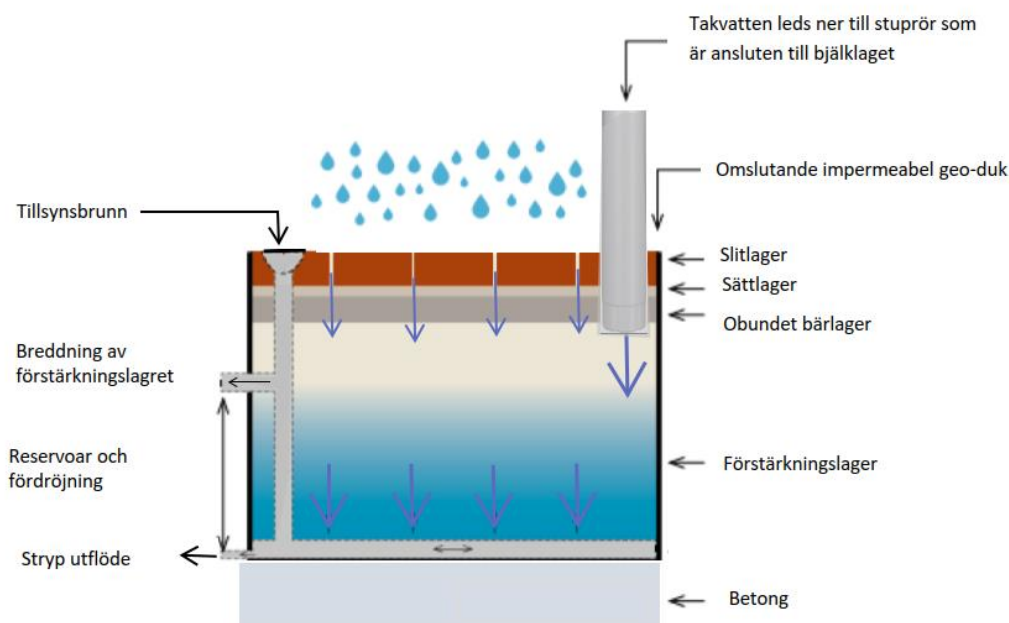
Dagvattnet som uppkommer på innergården föreslås att ytligt kunna ledas till dräneringsbrunnar som leder ner vattnet till en nedsänkt yta på innergården för fördröjning. Fördelen med att vattnet först leds ner till en nedsänkt yta är att ytterligare fördröjning kan uppnås vid kraftiga regn, den nedsänkta ytan fungerar därmed som ett fördröjningsmagasin. Vattnet leds från den nedsänkta ytan ner till luftiga bär- och förstärkningslager för rening och ytterligare fördröjning i bjälklaget. Det är viktigt att säkerställa att dagvattnet som uppstår på innergården kan ytligt rinna till dräneringsbrunnarna och att de har tillräcklig kapacitet, se Figur 15 och Figur 16. För att fördela den ytliga avrinningen på innergården föreslås det att det finns två nedsänkta ytor på innergården dit dagvattnet kan avledas till. Föreslagen volym för nedsänkningarna redovisas i avsnitt 12. Vattnet som uppkommer på innergården ska även kunna infiltrera ner via fogarna på markplattorna till luftiga bär- och förstärkningslager i bjälklaget.



Figur 15. Dagvattnet som uppkommer på innergården avleds ytligt till dräneringsbrunnar som leder ner vattnet till en nedsänkt yta på innergården. Från den nedsänkta ytan avleds vattnet ner till luftiga bär- och förstärkningslager i bjälklaget. Vattnet som uppkommer på innergården ska även kunna infiltrera ner via fogarna på markplattorna till luftiga bär- och förstärkningslager i bjälklaget.

Stuprören som avvattnar takytorna som är mot innergården leds även dem ner till bjälklagets luftiga bär- och förstärkningslager, se Figur 16. För den tillkommande takytan ska vattnet i första hand ledas till upphöjda växtbäddar. Fördelen är att de luftiga lagren

kan användas som fördröjningsmagasin vid kraftiga regn. Dräneringsledningar förbinder överbyggnaden med befintligt dagvattensystem.



Figur 16. Principskiss (Inspiration från Svensk markbetong, 2019).

Ovan förstärkningslagret kan kringfyllnad utgöras av bergkross med finmaterial. Denna ska i så fall vara omgärdad av geotextil (vattengenomsläpplig) för att förhindra materialvandring som kan orsaka sättningar. Åtgärdsvolymen för innergården är beräknad till 2,6 m³ (avrinningskoefficienten för bjälklaget antogs vara 1 då hela ytan fungerar som en dagvattenanläggning). Denna volym kan inrymmas i det porösa lagret med antagen porositet på bärlaget på 30% och förstärkningslagret 25% utifrån rapporten *Uppmätt hydraulisk konduktivitet på olika krossmaterial i laboratorium och infiltrationsmätningar på vägkonstruktioner i fält med god vattendrainerande förmåga* av Vinnova (2018). Totalt inryms en volym på ca. 11 m³ om antaget djup för förstärkningslagret är 240 mm och bärlaget 80 mm.

Tabell 11 redovisar ett förslag på uppbyggnad på bjälklaget som är totalt 800 mm tjockt, dessa djup kan justeras men fördröjningsförmågan måste säkerställas så att åtgärdsvolymen uppnås. Observera att detta enbart är ett förslag vilket i senare projekteringskede behöver utredas vidare av en konstruktör i samråd med VA/Dagvatten-projektör.

Tabell 11. Förslag på uppbyggnad av bjälklaget.

Lager typ	Material	Tjocklek [mm]
Slitlager	Marksten med fogar	50
Sättilager	Sättsand	30
Geotextil (vattengenomsläppligt)		
Obundet bärlager	Samkross/bergkross (förslagsvis 16/32)	80
Förstärkningslager	Samkross/bergkross (förslagsvis: 32/90)	240-340
Betong		300-400

11.2 Takytor

Stuprören som avvattnar taktytor mot innergården rekommenderas att anslutas till bjälklaget. Takyta 4 (se Figur 17) föreslås att avvattnas först till en upphöjd växtbädd innan avledning till bjälklaget för bortledning till allmänna ledningsnätet. På hissens taktyta som är placerad på innergården föreslås sedumtak innan avledning till bjälklag.

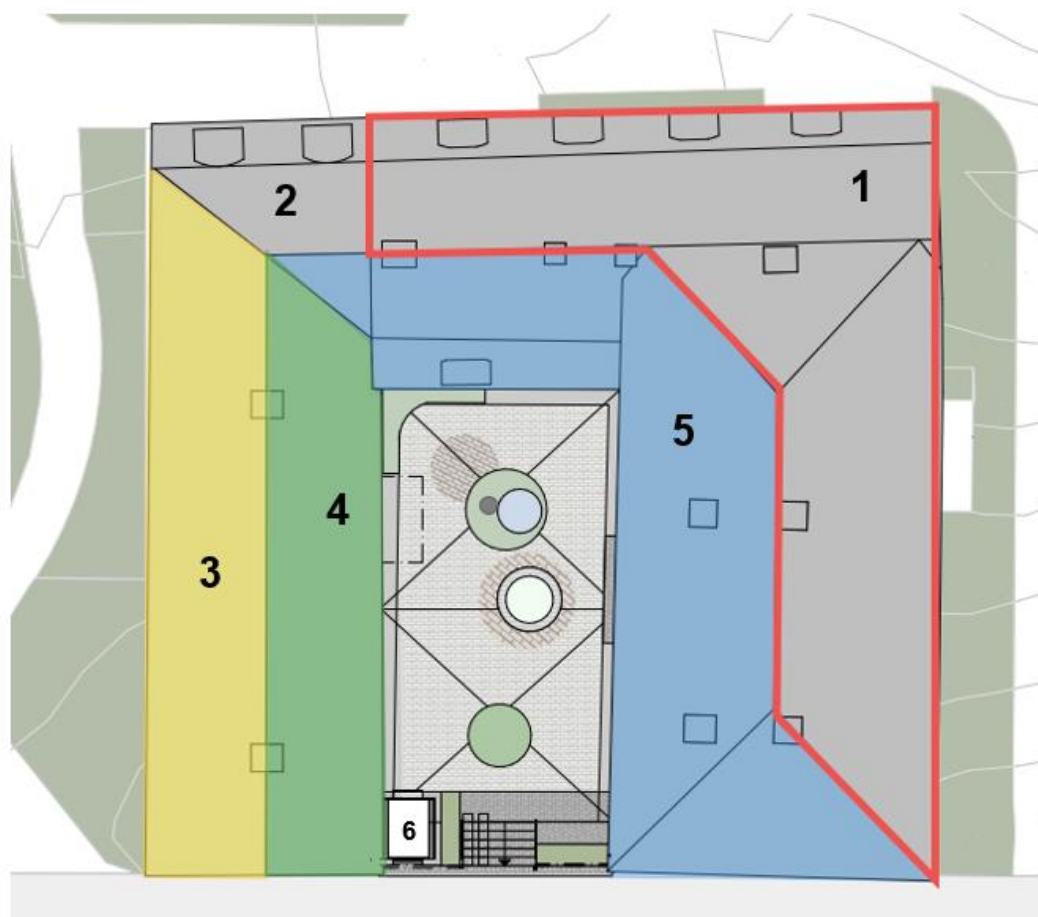
För de befintliga taktyterna som inte avvattnas mot innergården utan vetter mot öster och norr föreslås ingen förändring jämfört med hur avvattningen ser ut idag. En takyta på 28 m² som vetter mot norr tillkommer med ombyggnationen. Takytan föreslås att ha samma anslutningspunkt som övriga taktytor mot norr. Att inga åtgärdsförslag föreslås för dessa taktytor beror på att det inte är tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärder utan att göra ingrepp på angränsande fastighet och därför föreslås avvattningen för taktyterna att bli oförändrad efter ombyggnation.

Stuprören från takytan som vetter västerut, mot Monica Zetterlundspark, föreslås stuprören ledas ner i mark till ledning som går in i byggnaden och upphängd i källarplanets tak för vattnet vidare till innergårdens bjälklag. Stuprören föreslås gå utvändigt längs fasaden och förses med lövsilar genom vilka vatten kan brädda vid regn som överskrider systemets kapacitet.

Figur 17 och Tabell 12 visar möjlig plan för takavvattning och erforderade åtgärdsvolymen för varje yta. Totala åtgärdsvolymen från taktyterna som avvattnas till innergården blir ca. 6 m³. Bjälklaget kan fördröja totalt 11 m³.

32(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT



Figur 17. Uppdelning av takytor till respektive dagvattenåtgärd.

Tabell 12. Avvattning av takytor enligt uppdelning i Figur 17.

Tak	Yta [m ²]	Åtgärdsvolym [m ³]	Avvattning
1	222	4	Befintligt tak. Oförändrad avvattning från befintlig situation
2	28	0,5	Tillkommande takyta. Föreslås avvattnas med tak 1
3	100	1,8	Bjälklag
4	84	1,5	Upphöjd växtbädd, därefter bjälklag

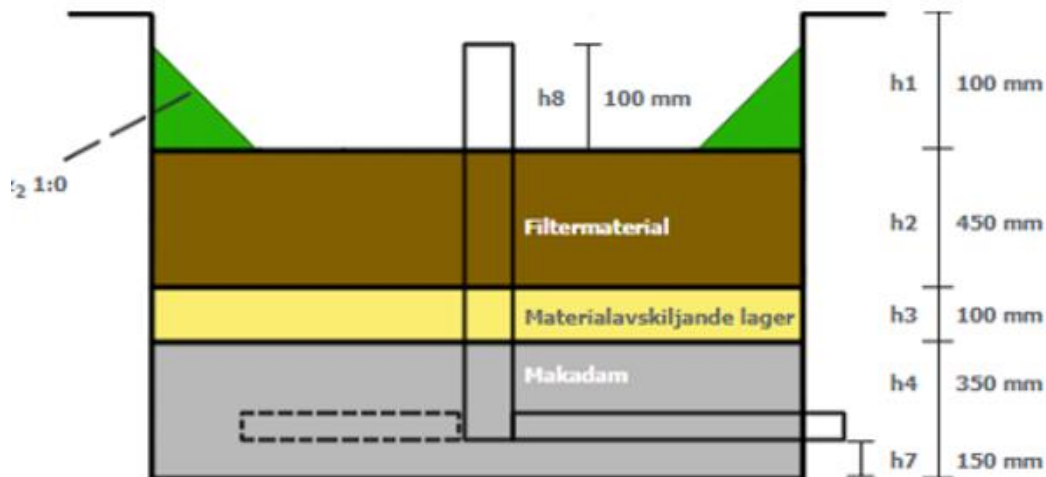
5	154	2,8	Bjälklag
6 - hissen	5	0,1	Sedumtak, därefter bjälklag

11.2.1 Upphöjd växtbädd

En upphöjd växtbädd är uppbyggd ovan omgivande marknivåer och förses med en upphöjd kant för att få en ytligt fördröjningsvolym. Växtbäddarnas utformning bör vara platsspecifik och dess djup anpassas till bjälklaget. De behöver utformas och placeras så att de inte utgör en risk eller försvårar framkomligheten. Dagvattnet leds ytligt via stuprör och överflödigt vatten dräneras efter rening och fördröjning till bjälklaget och därifrån till det allmänna ledningsnätet.

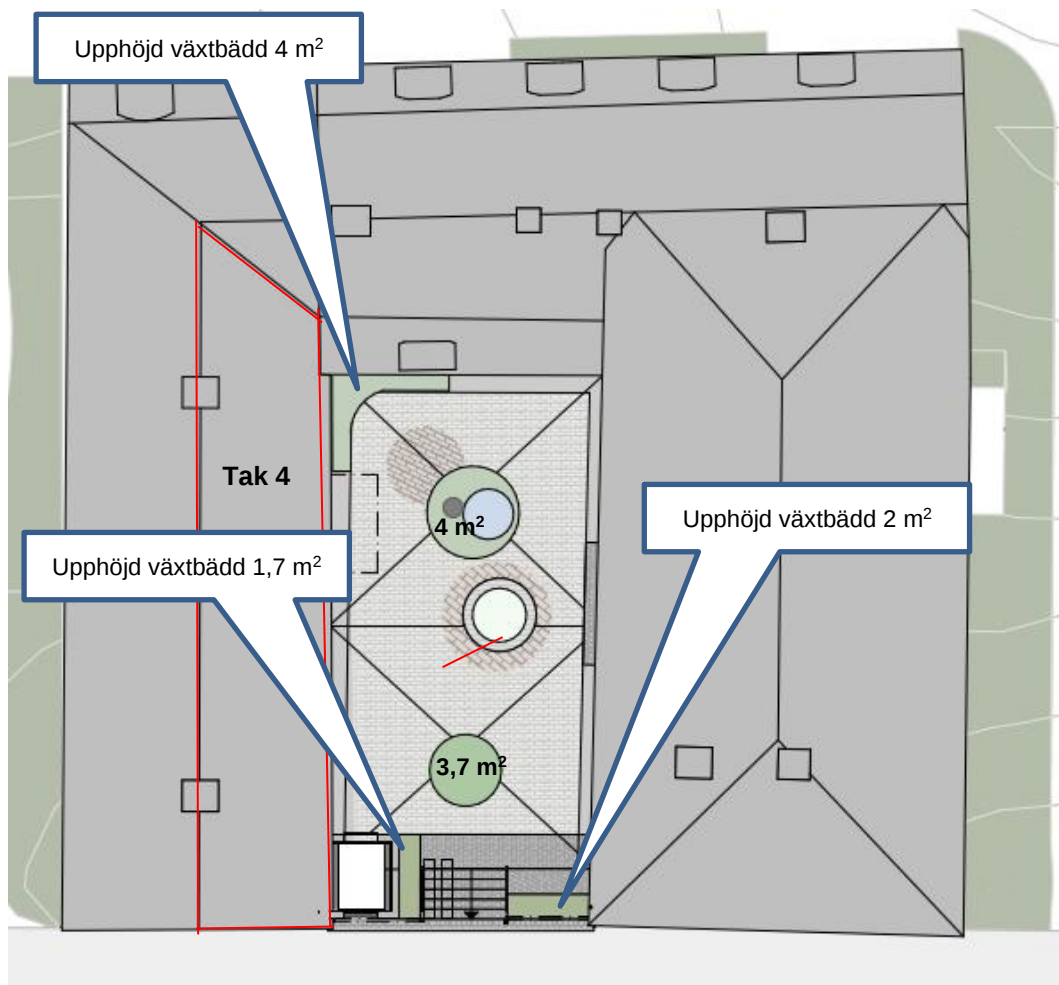
Växtbäddar ger både flödesutjämning och god rening av dagvatten. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtrerande material. Växtligheten bidrar både till rening genom växtupptag och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Reningen av suspenderade partiklar och metaller fungerar även på vintern, trots lägre temperaturer. Inlopp och bräddfunktion utformas så att riskerna att de sätter igen/frysar vid låga temperaturer minimeras. En god infiltrationskapacitet förebygger frysrisk i själva växtbädden. Tillsatt biokol i växtjorden ger en effektiv rening om växtbädden har ett begränsat djup. Biokol ger en porös struktur som leder till god vattenhållning och livsutrymme för mikrober i jorden. Biokol skapar också en näringsdepå för både växter och djur tack vare sin näringsbindande förmåga.

I Figur 18 redovisas en principskiss av den växtbädd som legat till grund för föroreningsberäkningarna. En växtbädd består generellt av en fördröjningsvolym, ett filtreringslager, ett materialavskiljande lager och slutligen ett makadamlager. Utformningen av växtbäddarna utgår ifrån att fördröjningsvolymdjupet är 100 mm, filtreringslagret är 450 mm, materialavskiljandelagret är 100 mm och makadamlagret är 350 mm. Den totala tjockleken är 1 meter inklusive fördröjningsvolymdjupet. Infiltrationskapacitet i filtermaterialet är satt till 100 mm/h i enlighet med Stadens riktlinjer. För att uppnå åtgärdsnivån för takytan är ytbehovet för växtbädden ca. 4 m².



Figur 18. Principskiss på en växtbädd.

För takyta 4 är den totala åtgärdsvolymen 1,5 m³. I Figur 19 redovisas föreslagen placering av växtbädd. Den totala ytan är 5,7 m² och ytbehovet för att uppnå åtgärdsvolymen för tak 4 är ca. 4 m². Det är viktigt att i projekteringsskede ta fram en avvattningsplan för den tillkommande byggnadens tak till de upphöjda växtbäddarna.

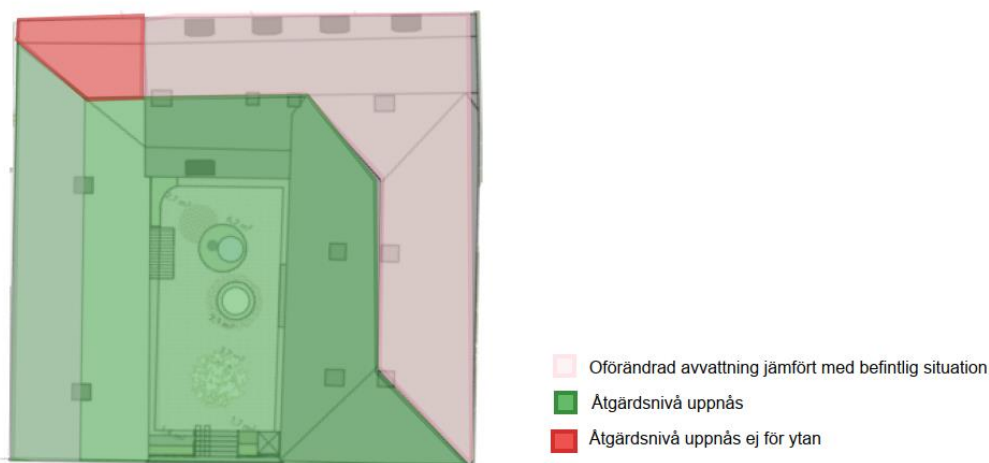


Figur 19. Placering av växtbäddar på innergården för avvattnings av takyta 4. Föreslagen växtbäddsutbredning är totalt 4,1 m².

11.3 Sammanställning åtgärdsnivån

Åtgärdsnivån uppnås inte för en takyta på 28 m², vilket motsvarar en åtgärdsvolym på ca. 0,5 m³. Att inga åtgärdsförslag föreslås beror på att det inte är tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärder utan att göra ingrepp på angränsande fastighet. En kompensationsåtgärd för detta är att bjälklaget, bär- och förstärkningslagret fördröjer en större volym vatten än vad som krävs utifrån åtgärdsnivån. Se sammanställning av totala fördröjningen inom planområdet i Tabell 13. Den rosa ytan är en befintlig takyta, där avvattningen förblir oförändrad jämfört med befintlig situation. Figur 20 sammanfattar vilka ytor som uppnår åtgärdsnivån.

Efter ombyggnation



Figur 20. Redovisning för vilka ytor som uppnår åtgärdsnivån.

Tabell 13. Sammanställning av fördröjningsvolym för respektive åtgärdsförslag. Totalt fördröjs 13 m³ inom planområdet och åtgärdsvolymen är 9,2 m³.

Åtgärdsförslag	Fördröjningsvolym [m ³]
Bjälklag (luftiga bär- och förstärkningslager)	11
Växtbäddar	2
Totalt	13

11.4 Dimensionerande flöden efter dagvattenåtgärder

Idag är sannolikt inte innergården ansluten till det allmänna ledningsnätet men Stockholm Vatten AB har som skyldighet att tillåta ett flöde från ett 10-årsregn utifrån den befintliga situationen inom detaljplanen att ansluta till det allmänna ledningsnätet. Enligt flödesberäkningar innebär det ett flöde på **8 l/s**, se avsnitt 7.1 *Dagvattenflöden*. Ett strypt utflöde med pump reglerar flödet till anslutningspunkten och möjliggör rening och fördröjning ovan bjälklaget efter ombyggnation

Tabell 14. Flöden för utredningsområdets lila område i Figur 10 för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. Området som föreslås anslutas till ledningsnätet.

Området som föreslås anslutas till ledningsnätet (lila område)	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde 10-års regn inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	8 l/s	10 l/s
Planerad situation	8* l/s	8* l/s
Planerad situation med dagvattenåtgärd*	8* l/s	8* l/s

* Ett strypt utflöde reglerar flödet till anslutningspunkten och möjliggör rening och fördröjning ovan bjälklaget.

Det är inte tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärd för takyta 1 och takyta 2 i Figur 17 utan att göra ingrepp på angränsande fastighet, därför föreslås avvattningen för ytan att bli oförändrad efter ombyggnation. Den tillkommande takytan på 28 m² har liten inverkan på flödesberäkningen, endast 0,3 l/s bidrar ytan med och på grund av avrundning syns det ej i Tabell 15. Se sammanfattning av flöden nedan.

Tabell 15. Flöden för utredningsområdets gula område i Figur 10 för befintlig situation och planerad situation. Avvattning föreslås förbli oförändrad efter ombyggnation.

Avvattning föreslås förbli oförändrad efter ombyggnation (gult område)	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde 10-års regn inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	5 l/s	6 l/s
Planerad situation*	5 l/s	6 l/s

*Avvattningen av området föreslås förbli oförändrad med ombyggnationen och inga dagvattenåtgärder föreslås för ytan.

11.5 Reningseffekt och föroreningsberäkningar med dagvattenåtgärder

Föroreningsberäkningarna har gjorts för befintlig situation, efter ombyggnation (utan dagvattenåtgärder) och efter ombyggnation med dagvattenåtgärder. Åtgärdsförlagen

38(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

omfattar åtgärder både för nya och befintliga ytor och föreslås bli upphöjda växtbäddar och att bjälklaget på innergården anläggs med luftiga bär- och förstärkningslager, vilket dagvattnet avleds till. Åtgärdsförslaget i bjälklaget är satt som ett krossmagasin i StormTac. Resultatet från modelleringen av föroreningsmängder och föroreningshalter redovisas i Tabell 16 och Tabell 17.

Tabell 16. Modellerade föroreningsmängder i kg/år befintlig situation, efter ombyggnation och efter ombyggnation med föreslagna dagvattenåtgärder. Grå markering visar att det sker en ökning.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Efter ombyggnation [kg/år]	Efter ombyggnation med rening [kg/år]
Fosfor	0.045	0.058	0,044
Kväve	0.52	0.52	0,37
Bly	0.00086	0.00097	0,00065
Koppar	0.0032	0.0033	0,0022
Zink	0.010	0.011	0,0073
Kadmium	0.00020	0.00026	0,00019
Krom	0.0011	0.0014	0.0011
Nickel	0.0012	0.0015	0.0012
Kvicksilver	0.0000038	0.0000025	0.0000016
Suspenderat material	6.8	8.5	6.4
Olja	0.023	0.012	0.0043
PAH16	0.00026	0.00022	0.00012
Benso(a)pyren	0.0000034	0.0000038	0.0000029
Antracen	0.0000033	0.0000037	0.0000028
Flouranten	0.000048	0.000054	0.000041
PBDE 47, 99, 209	0,0000019	0,0000021	0,0000016
Tributyltenn	0.00000071	0.00000079	0.00000059

Tabell 17. Modellerade föroreningshalter i µg/l befintlig situation, efter ombyggnation och efter ombyggnation med föreslagna dagvattenåtgärder. Grå markering visar att det sker en ökning.

Ämne	Före ombyggnation	Efter ombyggnation	Efter ombyggnation med rening
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
Fosfor	120	140	110
Kväve	1400	1300	920
Bly	2.4	2.4	1.6
Koppar	8.9	8	5.5
Zink	29	27	18
Kadmium	0.54	0.64	0.47
Krom	3.1	3.4	2.7
Nickel	3.4	3.7	3.0
Kvicksilver	0.010	0.0061	0.0039
Suspenderat material	19000	21000	16000
Olja	63	30	11
PAH16	0.72	0.54	0.31
Benso(a)pyren	0.0094	0.0093	0.0073
Antracen	0.0092	0.0090	0.0071
Flouranten	0.13	0.13	0.1
PBDE 47, 99, 209	0.0051	0,0051	0,0038
Tributyltenn	0.0019	0.0019	0.0015

En liten ökning i föroreningsbelastning kan ses efter ombyggnation när dagvattenåtgärdernas reningseffekter inte är inkluderade i beräkningen. Ökningen beror på att det blir något mer hårdgjorda ytor med högre avrinning efter planerad tillbyggnad. När dagvattenåtgärdernas reningseffekter inkluderas i beräkningen minskar föroreningsbelastningen för samtliga ämnen jämfört med dagsläget.

För ämnena PBDE, TBT och antracen är det stora osäkerheter kopplade till StormTac resultatet då beräkningsunderlaget inte är tillräckligt tillförlitligt. För ämnet PBDE, vilket är ett bromerat flamskyddsmedel som används för att fördröja och minska risken för att en brand ska spridas. Ämnet tillsätts oftast i brandfarliga material som till exempel i plast och textilier och är inte lösligt i vatten utan sprids via partiklar och dess spridningsväg är främst via atmosfärisk deposition. Hur PBDE sedan sprids vidare via dagvattnet beror på markanvändningens hårdgörningsgrad snarare än den specifika verksamheten.

Ämnet antracen är främst ett luftburet ämne som finns bland annat i fossila bränslen, cigarettrök och vid industriell framställning av trä, metaller och papper. En betydande punktkälla till ämnet TBT anses vara båtuppläggningsplatser och till ämnet flouranten anses det vara bekämpningsmedel. Att verksamheten efter ombyggnation skulle bidra till

40(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

en försämring för antracen, flouranten och TBT anses inte troligt på grund av deras uppkomst och att den framtida verksamheten är hotell- och restaurangverksamhet som inte är kopplat till dessa typer av föroreningar.

För PFOS finns det idag inga schablonvärden för föroreningar att tillgå i StormTac och därmed kan inga beräkningar göras. En bedömning om det finns risk för försämring är därför svår att göra, men med tanke på att ämnet uppkommer från framför allt livsmedelsförpackningar, rengöringsmedel, textilmaterial och bekämpningsmedel är det inte troligt att en ombyggnation av fastigheten Claes på hörnet enligt förslag skulle innebära en ökning av PFOS till recipienten.

Reningseffekten för fosfor och kväve ligger på 83% respektive 70% för föreslagen upphöjda växtbädd. Åtgärdsförslaget i bjälklaget är satt som ett krossmagasin i StormTac, och reningsgraden som uppnås för fosfor och kväve är 38% respektive 52%.

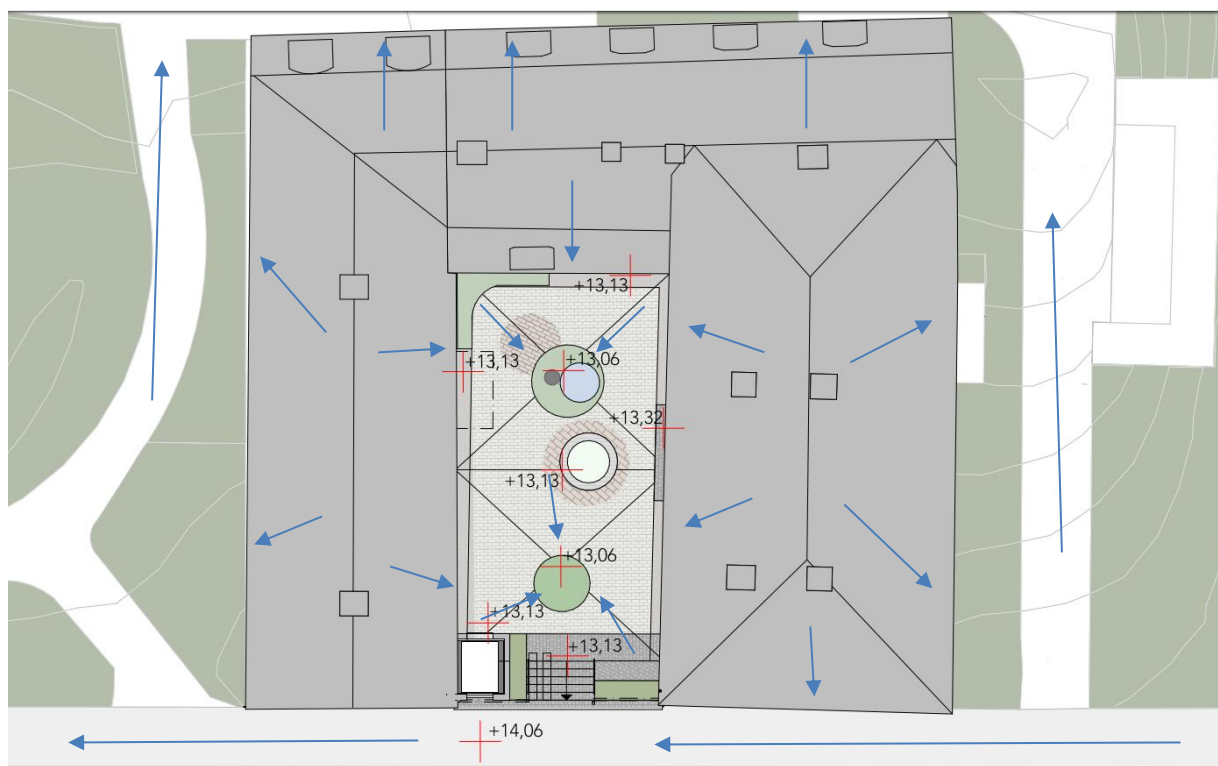
Det finns inget lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och i VISS framgår inte något förbättringsbehov för de ämnen som har lägre status än god (fosfor, kväve, PCB:er, koppar, zink, PFOS, antracen, flouranten, kadmium, bly, TBT, kvicksilver och PBDE). Belastningsminskningen är däremot så pass stor efter ombyggnation med rening att det kan konstateras att genomförande av planen inte äventyrar att MKN kan uppnås i Strömmen. Planområdet är även så pass litet (718 m²) att dess bidragande faktor är ytterst liten i förhållande till övriga påverkanskällor.

12 Hantering av skyfall efter ombyggnation

Skyfallshanteringen har som syfte att se till att skydda befintlig och nyttillkommande bebyggelse från skador som uppkommer vid skyfall. Innergården har efter ombyggnation inte någon yttlig avrinningsväg ut från innergården och det är därför av extra stor vikt att dräneringssystemet på bjälklaget är väl fungerande.

Med ombyggnationen förbättras situationen dock nedströms till den instängda lågpunkten, som redovisas i avsnitt 8.1, då ombyggnationen gör att mindre vatten yttligt rinner till lågpunkten som ligger i nordöstra hörnet. Stockholms stads skyfallsmodell redovisas i avsnitt 8.1 och visar hur skyfallssituationen ser ut för de omkringliggande områdena till fastigheten. Områdena runt fastigheten bedöms ej bidra med vatten till planområdet vid skyfall.

Innergården föreslås anläggas med två nedsänkta ytor som fungerar som mindre fördröjningsmagasin, se Figur 15 (dessa magasin syns ej i plan). Förslaget är att vardera fördröjningsmagasin ska omhänderta ca. 1 m³. Vattnet rinner yttligt till dräneringsbrunnarna som avleder ner vattnet till de föreslagna fördröjningsmagasinen. Se Figur 21 för en konceptuell skiss över fördelningen av dagvatten på innergården till fördröjningsmagasinen. Placering av fördröjningsmagasin behöver ses över i nästa skede.



Figur 21. Konceptuell skiss över ytavrinningen till de nedsänkta ytorna som fungerar som fördröjningsmagasin. Blåa pilarna redovisar ytavrinningen vid ett skyfall.

Det är viktigt att dräneringsbrunnarna har tillräcklig kapacitet för att kunna omhänderta dagvattnet som uppkommer på innergården och det dagvatten från takytorna som avvattnas till innergården vid ett skyfall. Vattnet från fördröjningsmagasinen leds därefter ner till det luftiga bär- och förstärkningslager vilket även det fungerar som ett fördröjningsmagasin vid kraftiga regn.

Vid ett 100-års regn ansamlas dagvatten på innergården som via dräneringsbrunnarna på innergården över tid avtappas till det allmänna ledningsnätet. Flödet som är beräknat vara möjligt att avtappa till ledningsnätet via pump är 8 l/s, motsvarande vad Stockholm Vatten är skyldiga att ta emot från planområdet.

Detta innebär att den ackumulerade volymen som bildas vid ett 100-årsregn och med avtappningen till det allmänna ledningsnätet inkluderad i beräkningen är en volym på 8 m³. Om ingen avtappning sker till ledningsnätet blir den ackumulerade skyfallsvolymen ca. 13 m³. Detta innebär att hela skyfallsvolymen får plats i bjälklagets bär- och förstärkningslager tillsammans med de nedsänkta ytorna trots att ingen avvattnings till ledningsnätet sker. Se sammanställning i Tabell 18.

Tabell 18. Sammanfattning av situationen på innergården vid ett 100-års regn.

Avvattningspumpas till ledningsnät [l/s]	Ackumulerad skyfallsvolym på innergård [m³]	Omhändertas i bär- och förstärkningslagret på bjälklaget [m³]	Omhändertas i fördröjningsvolymen i växtbädd [m³]	Omhändertas i nedsänkt yta [m³]	Volym kvar på innergård [m³]
8	8	11	0,4	2	0

Det är viktigt att ha en fördröjningsvolym innan avledning till bjälklaget för att säkerställa att vattnet fördröjs och hinner dräneras ner till i bjälklagets bär- och förstärkningslager, vilket är syftet med de föreslagna nedsänkta ytorna som fungerar som fördröjningsmagasin. Ytterligare är det viktigt att kapaciteten i dräneringsbrunnarna är goda på innergården och de vid de föreslagna lågpunkterna på innergården. Det är även viktigt att höjdsättningen på innergården är anpassad till att vattnet kan rinna till brunnarna. Marken på innergården bör lutas ut från entréerna. Bräddbrunnar intill entréer bör övervägas för att säkra upp nedledningskapaciteten till förstärkningslagret vid händelse att lågpunktsbrunnarna är helt eller delvis ur drift.

Den lastökning som ett skyfall innebär på bjälklaget har utretts av Hus konsult och deras resultat har sammanställts i PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattnings (2022-08-21)*. I utredningen har både ett regn med en varaktighet på 10 minuter och 360 minuter analyserats. I sammanfattningen till PM:et kom följande fram gällande konstruktionen:

"Förutsättningarna för att konstruera en innergård som klarar av att hantera ett skyfall anses vara mycket goda. Med vägledning runt olyckslaster i gällande regelverk, vilket stående regnvatten skulle betraktas som, så kommer olyckslaster att bli lägre än den dimensionerande brottlasten. Även i det fall att egenvikter blir relativt stora så skulle även dessa kunna hanteras genom att exempelvis sänka källarvåningen ytterligare för att skapa en större konstruktiv höjd. Tillsammans med en erforderlig konstruktiv höjd och att begränsa spännvidden med hjälp utav tänkt bärande innervägg så finns möjligheten att hantera förutsedda laster även vid exceptionella antaganden. Utöver detta så är det även i linje med gällande regelverk runt exceptionella lastfall möjligt att minska de exceptionella lasterna genom riskreducering. Detta skulle med dagens utformning inte vara nödvändigt, men en möjlig åtgärd i det fall en större säkerhet än vad regelverket kräver skulle önskas."

Om ett worst-case scenario appliceras där det antas att brunnarna är igensatta och att inget vatten kan infiltrera till bjälklaget skulle ca. 13 m³ ansamlas på innergården. Detta scenario bedöms vara osannolikt. Om detta skulle ske skulle det innebära en vattennivå intill fasaden på ca. 10 cm vilket kan innebära att vatten kan stiga upp till entrénivåer och orsaka översvämning in i byggnaden.

Med ombyggnationen förbättras situationen nedströms den instängda lågpunkten som redovisas i avsnitt 8.1 då ombyggnationen gör att mindre vatten ytligt rinner till lågpunkten.

För att minska översvämningsrisken i de lokala lågpunkterna lokaliserade vid de två källarentréerna rekommenderas det att trappnedgången skyddas från att vatten rinner direkt ner genom att anlägga en tröskel med exempelvis kantsten direkt vid nedgången. Sammantaget bedöms skyfallshanteringen uppnå syftet att inte skada befintlig och nytillkommande bebyggelse.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

13 Slutsatser och sammanfattning av dagvattenhantering

- Dagvattenhanteringen inom kv. Claes på hörnet utformas för att skapa en trög avledning av dagvatten genom fördröjning, vilket även bidrar till rening av dagvattnet. Enligt de genomförda beräkningarna minskar föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen efter ombyggnation med dagvattenåtgärder.
- De föreslagna dagvattenåtgärderna som beskrivs i denna utredning bedöms som relevanta och visar att det är möjligt att inom ramen för detaljplanen uppnå målsättningen om en god dagvattenhantering enligt Stockholms stads dagvattenstrategi i det aktuella området.
- Med hänsyn till den minskade föroreningsbelastningen med åtgärdsförslagen bedöms detaljplanen sammantaget inte ha någon negativ påverkan på Strömmens kemiska status, ekologiska status eller status på underliggande kvalitetsfaktorer. I och med den minskade föroreningsbelastningen bedöms detaljplanen inte heller försämra möjligheten att följa gällande MKN.
- Idag är sannolikt inte innergården ansluten till det allmänna ledningsnätet men Stockholm Vatten AB har som skyldighet att tillåta ett flöde från ett 10-års regn utifrån den befintliga situationen inom detaljplanen att ansluta till det allmänna ledningsnätet. Enligt flödesberäkningar innebär det ett flöde på 8 l/s (efter ombyggnation med dagvattenåtgärder). Ett strypt utflöde med pump reglerar flödet till anslutningspunkten och möjliggör rening och fördröjning ovan bjälklaget efter ombyggnation.
- Åtgärdsförslagen omfattar åtgärder både för nya och befintliga ytor. I utredningen föreslås upphöjda växtbäddar samt att bjälklaget på innergården anläggs med luftiga bär- och förstärkningslager (kan jämföras med ett krossmagasin). Innergården anläggs med brunnar som leder ner dagvattnet till det luftiga bär- och förstärkningslagret, där rening sker. Stuprören som är mot innergården rekommenderas kopplas bort från anslutningen i marken, och anslutas till det luftiga bär- och förstärkningslagret. Takytan som vetter mot Monica Zetterlunds park föreslås anslutas till det luftiga bär- och förstärkningslagret.
- Reningseffekten för fosfor och kväve ligger på 83% respektive 70% för föreslagen upphöjda växtbädd. Åtgärdsförslaget i bjälklaget är satt som ett

46(48)

RAPPORT
2022-01-05
SLUTRAPPORT

krossmagasin i StormTac, och reningsgraden som uppnås för fosfor och kväve är 38% respektive 52%.

- Det är inte tekniskt möjligt att anlägga dagvattenåtgärd för de befintliga takytorna som vetter mot norr och öst utan att göra ingrepp på angränsande fastighet, därför föreslås avvattningen för ytan att bli oförändrad efter ombyggnation.
- Åtgärdsnivån för planområdet är ca. 9 m³ och den totala åtgärdsvolymen som uppnås inom planområdet är 8,5 m³.
 - En takyta på 28 m² som vetter mot norr tillkommer med ombyggnationen, denna yta föreslås att ha samma anslutningspunkt som övriga takytor mot norr. För denna yta uppnås ej åtgärdsvolymen på 0,5 m³. Kompensationsåtgärd för detta är att bjälklaget omhändertar mer än vad åtgärdsnivån kräver. För övriga tillkommande ytor uppnås åtgärdsnivån.
- Planförslaget innebär att en tillbyggnad kommer att uppföras som underbyggs med en källardel och att innergården kommer läggas ovan bjälklag. Det behöver säkerställas att den nya byggnadsdelens entrénivåer höjdsätts samt den planerade höjdsättningen på innergården utförs så att dagvatten från innergårdens system inte kan brädda in till entréerna. Dagvattnet som uppstår på innergården ska ledas till de nedsänkta ytorna som fungerar som fördröjningsmagasin innan avledning ner till bjälklagets luftiga bär- och förstärkningslager. Vattnet som uppkommer på innergården ska även kunna infiltrera ner via fogarna på markplattorna till luftiga bär- och förstärkningslager i bjälklaget.
- Utformningen av bjälklaget måste ske i tätt samarbete med konstruktör för att minska riskerna för översvämning samt för att säkerställa att tillräcklig fördröjning uppnås i bär- och förstärkningslagret och att förmågan i dräneringsledningarna säkerställs. I PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattning* av Hus konsult beskrivs bjälklagets kapacitet och bedömning av dess konstruktion. I PM:et utreds även belastningen vid ett skyfall.
- Uppbyggnad på bjälklaget föreslås ha en total tjocklek på 800 mm tjockt (betongplattan inkluderad), djupen som föreslås i det luftiga bär- och förstärkningslager kan justeras men fördröjningsförmågan måste säkerställas så att åtgärdsvolymen uppnås.
- En takyta på 84 m² föreslås att avvattnas till de upphöjda växtbäddarna, vilket resulterar i ett ytbbehov på 4 m² för att uppnå takytans åtgärdsvolym. Det är viktigt att i projekteringsskedet ta fram en avvattningsplan för den tillkommande byggnadens tak till de upphöjda växtbäddarna.
- Ombyggnationen av planområdet förbättrar skyfallssituationen nedströms då mindre vatten avrinner mot den instängda lågpunkten som ligger utanför planområdet i norra hörnet. Situationen för befintliga byggnader försämras därför inte av den planerade ombyggnationen.

- Den ackumulerade volymen som bildas vid ett 100-årsregn med hänsyn till avtappning till det allmänna ledningsnätet är en volym på ca. 8 m³. Om ingen avtappning sker till ledningsnätet blir den ackumulerade skyfallsvolymen ca. 13 m³. Detta innebär att hela skyfallsvolymen får plats i bjälklagets bär- och förstärkningslager tillsammans med de nedsänkta ytorna trots att ingen avvattning till ledningsnätet sker.
- Konstruktionen och utvärderingen av belastningen vid ett skyfall hanteras i PM:et *Utredning innergårdens bjälklag och avvattning* (2022-08-21) av Hus konsult. Slutsatsen är att förutsättningarna för att konstruera en innergård som klarar av att hantera ett skyfall anses vara mycket goda inom planområdet.
- Planering av dagvattenåtgärder bör införas tidigt i projekteringsskedet i samarbete med främst A, K och VVS för att optimera utformningen och funktionen.
- Enligt Stockholm Vatten AB behöver markägaren förbereda så att det framöver ska kunna avledas spill- o dagvatten separat från fastigheten till anslutningspunkten. Detta på grund av att man i framtiden eventuellt kommer att duplicera det allmänna avloppsledningsnätet. Fortsatt kontakt behöver tas med SVOA kring anslutningspunkter.
- Vidare utredning kring hur innergården och dess bjälklag ska ansluta till fastighetens servis behöver utredas vidare i nästa skede.

14 Övriga referenser

Miljöbarometern, 2020. Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Strömmen. [online] <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-strommen/> [Hämtad: 2021-05-27]

P110 Avledning av dag- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem, Svenskt Vatten AB, 2016-01.

SCALGO Live, <http://scalgo.com/>

Svensk Markbetong, 2019. Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning. [online] https://www.svenskmarkbetong.se/media/nwyeo1zp/svensk_markbetong_handbok_drane_rande_konstruktioner_180x255_webb_200330.pdf