



Stockholms  
stad

# Dagvattenutredning DP Årstafältet etapp 5i

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

Uppdragsnr: [30029890	Dagvattenutredning DP Årstafältet etapp 5i
2021-09-02	
Reviderad: 2021-11-08	
Handläggare: Moa Hamré Uppdragsledare, granskare: Elin Lindwall	

## RAPPORT

Dagvattenutredning DP Årstafältet etapp 5i

## KONSULT/KONTAKT

Sweco  
Dagvatten och klimatanpassning  
Gjörwellsgratan 22  
112 60 Stockholm  
Växel: 08-6956000  
Org. nr. 556767-9849  
[www.sweco.se](http://www.sweco.se)  
[info@sweco.se](mailto:info@sweco.se)



## BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Svenska Bostäder  
Camilla Melbés



## Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en förenklad dagvattenutredning enligt Stockholms stads dagvattenstrategi och checklista för kvarteret Årstafältet 5i inom detaljplan Årstafältet etapp 5 inför samråd. Dagvattenhanteringen inom kvarteret Årstafältet etapp 5i utformas för att skapa ett trögt system som avlastar ledningsnätet samtidigt som rening av hårdgjorda ytor sker i dagvattenåtgärder på kvartersmarken.

Recipienten för kvarteret är Mälaren-Årstaviken som har otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Större delen av kvarteret består av morän med underliggande urberg som bedöms ha medelhög genomsläpplighet samt glacial och postglacial lera som bedöms ha låg genomsläpplighet. Området marksanerades 2007. Befintlig markanvändning består idag av ett asfalterat upplagsområde, åkermark och cykelbana. Planerad markanvändning består av takyta och innergård.

Det naturliga och tekniska avrinningsområdet mynnar i Årstaviken. Det finns inga dagvattenledningar inom utredningsområdet och området är därmed inte anslutet till det allmänna VA-nätet utan vattnet avrinner ytligt och infiltrerar i marken.

Förslaget på dagvattenhantering innebär att allt vatten från tak och innergården avvattas till växtbäddar med strypt utlopp på innergården som föreslås vara både med och utan reglervolym (nedsänkning). Växtbäddarna klarar av att fördröja och rena dagvattnet utifrån åtgärdsnivån om 20 mm (motsvarande 63 m<sup>3</sup> dagvatten) vilket gör att flödet inte kommer öka från kvarteret. Belastningen från samtliga undersökta ämnen förutom antracen minskar efter rening i växtbäddarna. Detta bidrar till möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormen i recipienten utom för antracen. Antracen är däremot ett luftburet ämne och osäkerheterna i StormTac är stora kring ämnet. Detta gör att det inte anses troligt att verksamheten efter ombyggnation skulle bidra till en försämring för antracen på grund av ämnets uppkomst och att den framtida verksamheten är flerfamiljshus som inte är kopplat till dessa typer av föroreningar.

Förslag på placering av växtbäddarna har inte tagits fram då planen för innergården inte är framtagen vid tiden för denna utredning. Antagligen placeras växtbäddarna på gårdens östra halva som byggs på bjälklag. Då kan dagvatten från gårdens västra halva som ligger högst ledas centralt till den lägre östra delen genom rännalar.

Det anses inte finnas risk för översvämning då ett skyfall kan avledas via sydvästra och sydöstra öppningarna. En risk för översvämning anses inte heller finnas utifrån planerad situation då den befintliga mindre lågpunkten (om 25 m<sup>3</sup>) byggs bort och då Årstafältet har en skyfallsplan för hela området där höjdsättningen av gatorna leder bort vattnet och planen anses därför inte försämma för nedströms liggande områden. Skyfallsgator är planerade norr och söder om kvarteret och hänsyn till dessa behöver därmed tas vid höjdsättning av entréer.

Det anses inte finnas behov för ytterligare utredningar.

## Innehåll

Sammanfattning .....	3
Innehåll.....	4
1. Inledning.....	5
2. Underlag och tidigare utredningar.....	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	5
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering .....	7
4. Områdesbeskrivning .....	7
4.1 Recipienter.....	7
4.2 Markförutsättningar.....	8
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	9
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	10
5.1 Ytliga avrinningsområden .....	10
5.2 Tekniska avrinningsområden.....	11
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	12
6.1 Flöden.....	13
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivån.....	13
7. Föroreningar.....	13
8. Översvämningsrisker .....	16
9. Övriga relevanta förutsättningar.....	17
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering .....	18
10. Förslag på dagvattenhantering .....	18
11. Hantering av skyfall.....	20
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....	21
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark .....	24

## 1. Inledning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en förenklad dagvattenutredning för kvarteret Årstafältet 5i inom detaljplan Årstafältet etapp 5 inför samråd. Här planerar Svenska Bostäder att möjliggöra för uppförande av nya bostäder.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Följande dokument har använts som underlag för utredningen:

- 210701 Ätten Situationsplan.dwg (2021-07-01)
- 210701 Ätten Situationsplan.pdf (2021-07-01)
- E05-L6-30-P0-001\_20210507.dwg (2021-05-07)
- Höjdsättning och skyfallskartering Årstafältet (2020-08-20)
- Översiktlig skyfallskartering Östberga (Sweco, 2019-06-25)
- Input till gatuprojektering för Årstafältet etapp 5 avseende skyfallshantering – arbetsmaterial (Sweco, 2021-03-23)

Den dagvattenutredning som gäller för hela Årstafältet och som ska ligga till grund för denna förenklade dagvattenutredning är inte klar och har därmed inte kunnat användas vid framtagande av denna förenklade utredning.

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

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

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

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

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

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

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

# STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

## 4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet utgörs av en del av fastigheten Ätten 5 och Årsta 1:1 beläget i utkanten av Östberga och i angränsning till Årstafältet och del av kvarteret Årstafältet etapp 5 (Figur 1).



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

### 4.1 RECIPIENTER

Recipienten för kvarteret är Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783). Sjön har en naturlig härkomst, är 1 km<sup>2</sup> stor och ligger inom Stockholms Stad. Huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). Läge för planområde i förhållande till recipienten redovisas i Figur 2. Enligt den senaste statusklassningen har Mälaren-Årstaviken en otillfredsställande ekologisk status. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet samt att kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen har måttlig status på grund av parametrarna koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Årstavikens kemiska status uppnår ej god. Detta beror på att gränsvärdena överskrids för parametrarna de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT) samt de överallt överskridande ämnena Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).

Miljökvalitetsnormerna för Årstaviken är God ekologisk status samt God kemisk ytvattenstatus med ett tidsundantag till 2027 för parametrarna TBT, bly, kadmium och antracen. För de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter gäller ett mindre strängt krav.



Figur 2. Recipient till kvarteret Mälaren - Årstaviken. Källa: VISS

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde eller avleds till Östra Mälarens vattenskyddsområde.

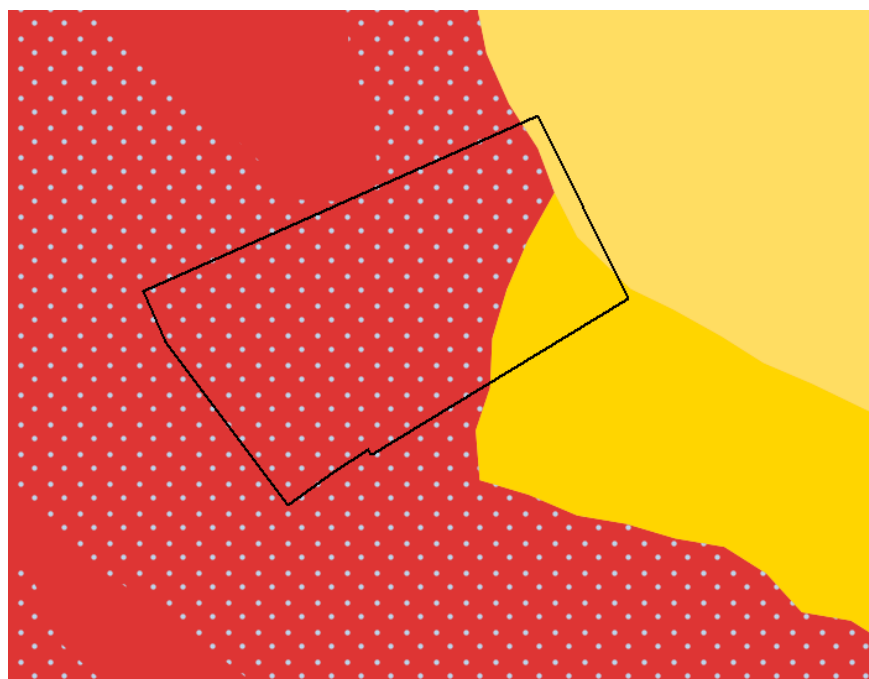
Inom detaljplanen Årsta 1:1 (centralt inom planprogramområdet Årstafältet) byggs dagvattendammar som omfattas av ett miljötillstånd.

Stockholms stad arbetar med att ta fram ett Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken med Planerat slutdatum 2021-12-31. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. Det finns inga åtgärder som planeras genomföras inom eller i närheten av utredningsområdet.

#### 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s jordartskarta består området till största del av morän med underliggande urberg som bedöms ha medelhög genomsläpplighet samt glacial och postglacial lera som bedöms ha låg genomsläpplighet enligt SGU (Figur 3). Det finns inga grundvattenförekomster inom eller kring kvarteret. Grundvattennivån är okänd.



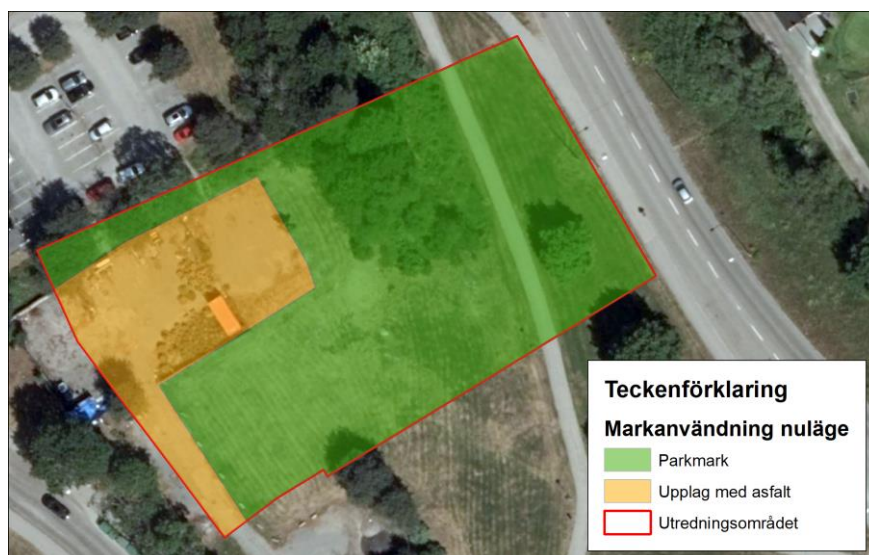


Figur 3. Jordarter med utredningsområdet markerat i svart. Morän med underliggande urberg (rödprickigt), glacial lera (mörkgult) samt postglacial lera (ljusgult).

Det finns ett potentiellt förorenat område inom kvarteret som inte är riskklassat och anges som förbränningsanläggning i länsstyrelsens kartunderlag för förorenade områden. Däremot har det genomförts en sanering 2007 av området.

#### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

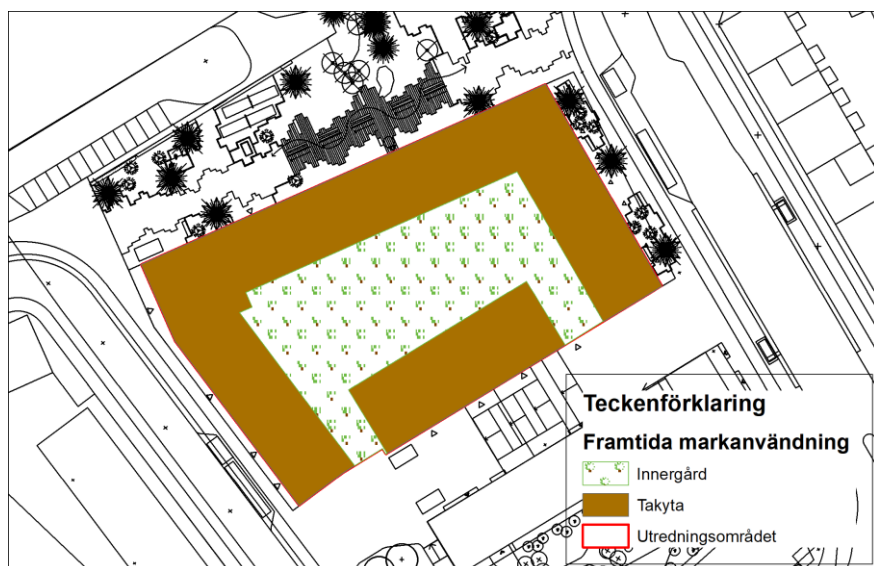
Befintlig markanvändning består idag av ett asfalterat upplagsområde och åkermark och cykelbana (Figur 4).



Figur 4. Befintlig markanvändning. Foto SCALGO Live.

Planerad markanvändning består av takyta och innergård (Figur 5). Vilka delar av innergården samt hur stor andel av innergården som kommer hårdgöras och bestå av planteringsytor är inte framtaget i nuläget. Beräkningarna för fördröjning och rening har därför gjort ett antagande om att 60 % av innergården består av hårdgjord yta (angiven asfaltsyta i StormTac) och 40 % av vegetationsyta (angiven som gräsyta i StormTac). Den östra och lägre belägna delen av innergården kommer bli underbyggd av bjälklag för parkeringsgarage

med 0,8 m jordlager vilket möjliggör för växtbäddar. Taken kommer vara platta eller lågt lutande in mot innergården.

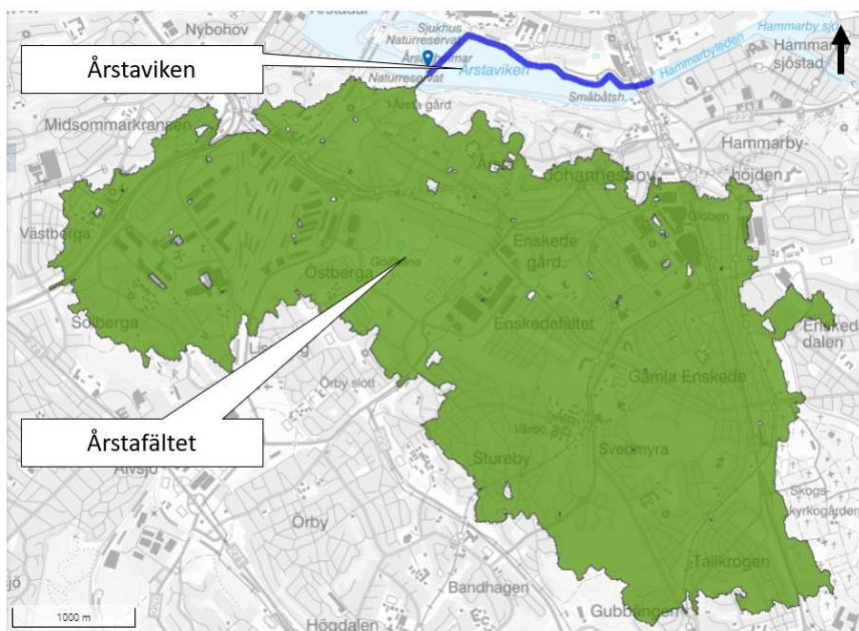


Figur 5. Planerad markanvändning.

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Det naturliga avrinningsområdet som täcker kvarteret är cirka 10 km<sup>2</sup> stort och mynnar i Årstaviken. Avrinningsområdet är markerat grönt i Figur 6.



Figur 6. Naturliga avrinningsområdet (grön yta) som mynnar i Årstaviken.

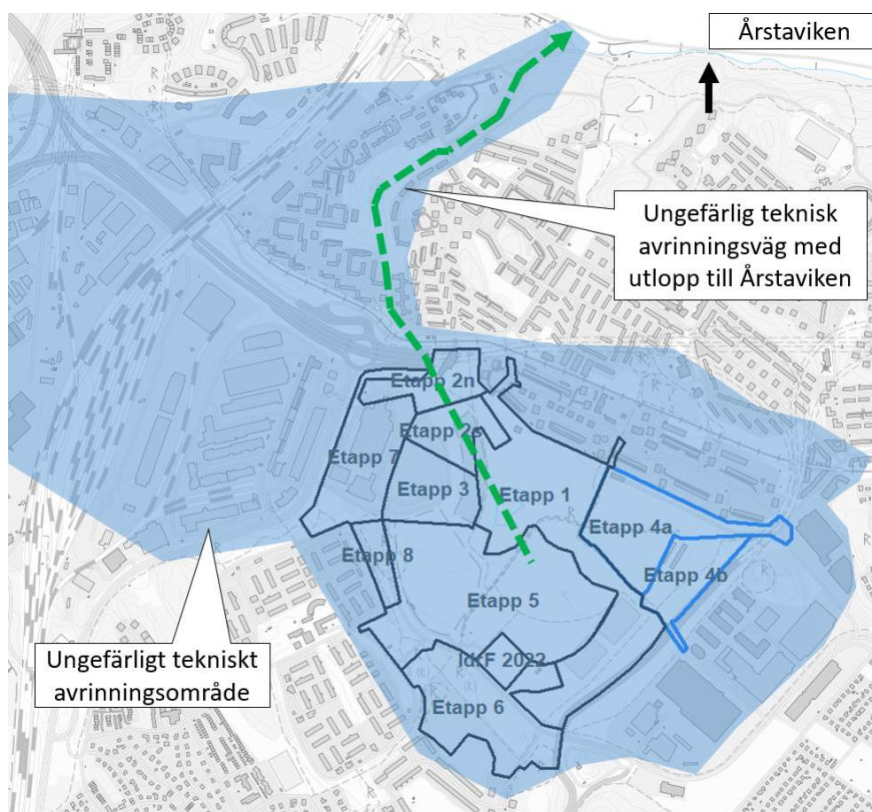
Kvarteret avvattnas ytligt idag till Östbergavägen öster om kvarteret och vidare öster ut på Årstafältet. (Figur 7).



**Figur 7. Ytlig avrinning (röda pilar) inom och i angränsning till kvarteret (svart markering). Grön yta visar avrinningsområdet till knappålens placering. Bakgrundskartan visar befintlig höjd. Källa: SCALGO Live.**

## **5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN**

Dagvatten avleds i dag via dagvattenledning norrut med utlopp till Årstaviken. Den ungefärliga sträckningen av den tekniska avrinningsvägen är redovisat i Figur 8.



Figur 8. Teknisk avrinningsväg och avrinningsområde som det är utformat idag,

Det finns inga dagvattenledningar inom utredningsområdet och området är därmed inte anslutet till det allmänna VA-nätet utan vattnet avrinner yttligt och infiltrerar i marken. Ledningsprojektering för Etapp 5 finns inte klar i dagsläget. Östbergabackarna som är gatan väster om kvarteret och i framtida huvudgata öster om kvarteret kommer kvarteret kunna kopplas på till ledningsnätet. Servisens läge beslutas av VA-huvudmannen Stockholm Vatten och Avfall men kommer antagligen ligga längst ned på framtida gatan öster om kvarteret.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkning av flöden genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 21.3.3. Indata till modellen är kartlagd markanvändning inom kvarteret (se Tabell 1 och Tabell 2) och en årsmedelnederbörd på 600 mm. Markanvändningen för befintlig och planerad situation karterades utifrån tillgängligt underlag och allmänna karttjänster.

Dimensionering av ledningsnätet på Årstafältet pågår i ett större sammanhang.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter för befintlig situation.

Befintlig markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Parkmark	0,318	0,1	0,032
Upplag med asfalt	0,094	0,8	0,075
<b>Total</b>	<b>0,412</b>		<b>0,107</b>

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planerad situation.

Planerad markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Asfaltsyta	0,090	0,8	0,072
Gräsyta	0,060	0,1	0,006
Takyta	0,262	0,9	0,236
<b>Total</b>	<b>0,412</b>		<b>0,314</b>

## 6.1 FLÖDEN

Tabell 1 och Tabell 2 har använts som underlag till att beräkna flöden. Syftet med flödesberäkningarna för 20-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om allmänt dagvattennät har tillräcklig kapacitet för anslutning av kvarteret efter planerad exploatering. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna även utan klimatfaktor för den befintliga situationen innan ombyggnation. Flödesberäkningar har även gjorts för det dimensionerande flödet enligt Svenskt Vattens P110 vilket innebär ett 20-årsflöde. Dessa flöden har beräknats inklusive klimatfaktor 1,25. Rinnsträckan har beräknats till 50 m och varaktigheten till 10 min. Se Tabell 3 för resultatet av flödesberäkningarna och hur stor den procentuella ökningen är. Flödesberäkningarna visar att flödet ökar för planerad situation vid ett 20-årsregn vilket beror på ökad hårdgöring (och därmed reducerad area) mellan befintlig och planerad situation.

Tabell 3. Dimensionerande flöden (l/s) från kvarteret för befintlig respektive planerad situation, exklusive och inklusive klimatfaktor (1,25). Dimensionerande flöde är ett 20-årsflöde inklusive klimatfaktor enligt P110.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor [l/s]
Befintlig situation	24	38
Planerad situation	72	110
Ökning (%)	200	189

## 6.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivån

Enligt riktlinjerna för Stockholm stad ska ett 20 mm regn (åtgärdsnivån) fördröjas och renas inom kvarteret (beskrivet i kapitel 3. Riktlinjer för dagvatten) och åtgärdsnivån ska appliceras för alla ytor inom detaljplanen. Beräkningar av fördröjnings- och reningsvolymerna enligt åtgärdsnivån gjordes genom en indelning av kvarteret baserad på markanvändning. Areorna för respektive delområde användes för att beräkna volymerna enligt formeln: volym ( $m^3$ ) = area ( $m^2$ ) x avrinningskoefficient x 0,02 (m), där 0,02 m är åtgärdsnivån 20 mm. Detta ger en fördröjningsvolym om 63  $m^3$  som ska omhändertas i dagvattenlösningar inom kvarteret. Med åtgärdsnivån ökar inte dimensionerande flöde.

## 7. Föroreningar

Beräkning av föroreningsmängder i dagvattnet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 21.3.3. Indata till modellen är kartlagd markanvändning inom kvarteret och nederbörd (se Tabell 1 och Tabell 2). I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden för

föroreningshalter. Avrinningskoefficienten har beräknats utifrån markanvändningen.

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

Beräkningar av föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet från kvarteretsmarken har beräknats på årsbasis för befintlig och planerad situation. Beräkningarna visar att belastningen både ökar och minskar från utredningsområdet utan föreslagna renings- och fördröjningsåtgärder. För de ämnen som belastningen ökar kan det bero på den ökade hårdgöringsgraden och för ämnen som belastningen minskar kan det bero på den förändrade markanvändningen.

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

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,18	0,29
Kväve (N)	kg/år	1,3	2,7
Bly (Pb)	kg/år	0,015	0,0053
Koppar (Cu)	kg/år	0,026	0,021
Zink (Zn)	kg/år	0,088	0,051
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00032	0,0013
Krom (Cr)	kg/år	0,0053	0,0089
Nickel (Ni)	kg/år	0,0057	0,0083
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000034	0,000027
Suspenderad substans (SS)	kg/år	110	41
Olja	kg/år	0,57	0,35
PAH16	kg/år	0,00095	0,00071
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000053	0,000025
Antracen (ANT)	kg/år	0,0000065	0,000024
Polybromerade difenyleterar (PBDE)	kg/år	0,00000014	0,00000039
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000016	0,0000038
PCB 28	kg/år	0,000015	0,000043

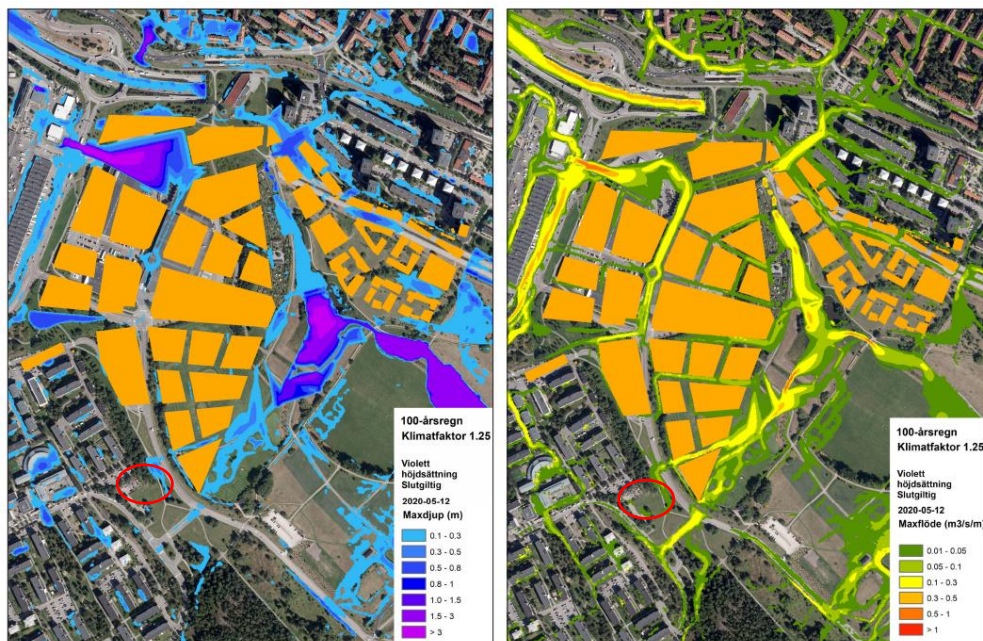
**Tabell 5. Beräknade föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) från kvarteret för befintlig och planerad situation utan åtgärder. Gråmarkerade värden visar de ämnen det sker en ökning för efter planerad exploatering.**

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	200	140
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1 500	1 300
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	17	2,6
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	30	10
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	99	2,5
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,36	0,61
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	5,9	4,3
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	6,4	4,0
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,038	0,013
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	12 0000	20 000
Olja	$\mu\text{g/l}$	630	170
PAH16	$\mu\text{g/l}$	1,1	0,34
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,060	0,012
Antracen (ANT)	$\mu\text{g/l}$	0,0072	0,011
Polybromerade difenyleterar (PBDE)	$\mu\text{g/l}$	0,00016	0,00019
Tributyltenn (TBT)	$\mu\text{g/l}$	0,0018	0,0018
PCB 28	$\mu\text{g/l}$	0,017	0,021

Hänsyn behöver även tas till ytterligare ämnen som lyfts fram i VISS och som kan bidra till att god vattenstatus inte uppnås.

## 8. Översvämningsrisker

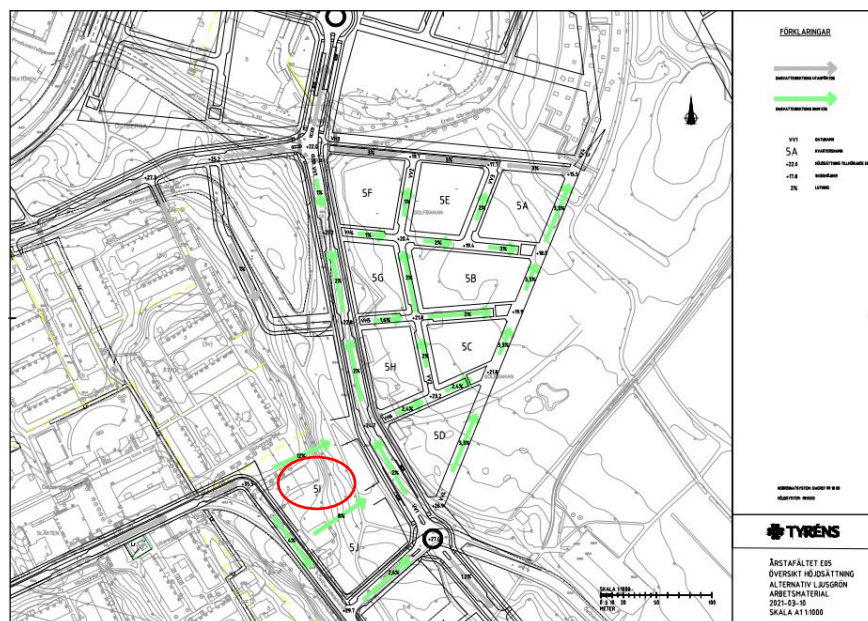
En föreslagen skyfallshantering och höjdsättning för hela Årstafältet har tagits fram i en tidigare utredning, Höjdsättning och skyfallskartering Årstafältet (Stockholms stad 2020-08-10, Figur 9). I den utredningen redovisas den skyfallsmodellering som har gjorts för hela Årstafältet utifrån den föreslagna höjdsättning som hade tagits fram vid skyfallsutredningens tidpunkt (Figur 9). Dock fanns inte kvarteret med omgivande gator och dess höjdsättning med så skyfallskarteringen visar befintlig situation för kvarteret med en lågpunkt samt en flödesväg med lågt maxflöde.



Figur 9. Figur till vänster: skyfallskartering Violett höjdsättning. Max vattendjup vid belastning av 100-årsregn. Figur till höger: Skyfallskartering Violett höjdsättning. Kvarterets ungefärliga läge är inringat i rött. Maxflöde. (Källa: Sweco).

När vattnet tagit sig igenom etapp 5 rinner det ut i nordost och vidare till de stora dammarna på Årstafältet (Figur 10). Enligt tidigare beräkningar finns det plats för hantering av skyfallsvatten från etapp 5 i de stora dammarna på Årstafältet (Dagvattenutredning till detaljplan – Årstafältet etapp 2 n och 3" Sweco 2020-08-11). Aktuellt höjdsättningsförslag (alternativ ljusgrön, Figur 10) innebär att lutning på gatusektionerna skapas inom hela etapp 5. Detta medför att det inte skapas lågpunkter inom området. Ett område utan lokala lågpunkter minskar översvämningsrisken för planerad bebyggelse (Sweco, 2021). Den lågpunkt som syns i Figur 9 för befintlig situation inom kvarterets nordöstra del kommer därmed byggas bort i och med planerad bebyggelse och höjdsättning.





Figur 10. Föreslagen höjdsättning med skyfallsvägar för Etapp 5. Ungefärlig placering av kvarteret visas med röd cirkel. Källa: Sweco, 2021.

Ytliga inströmningsvägar in i bebyggelse utgörs oftast av garagedfarter, källartrappor, källarfönster och lågt liggande entrénivåer. Om gatan längs utredningsområdet anläggs som en skyfallsgata är det olämpligt att placera garagedfarter i direkt anslutning till gator som förväntas/utformas för att avleda stora mängder vatten vid skyfall. Det är möjligt att skapa trösklar i anslutning till garagedfarter för att hindra direkt inströmning i dessa, tröskelnivåer erhålls efter simuleringar i den hydrodynamiska skyfallsmodellen senare i detta projekt. Entrénivåer till bebyggelse bör förläggas på en säker nivå i förhållande till den vattennivå som kommer att simuleras i den hydrodynamiska skyfallsmodellen senare i utredningen av Sweco (2021). Skyfallsgator är planerade norr och söder om kvarteret och hänsyn till dessa behöver därmed tas vid höjdsättning av entréer.

## 9. Övriga relevanta förutsättningar

Samtliga relevanta förutsättningar har redogjorts för i tidigare avsnitt.

## Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. Förslag på dagvattenhantering

Som verktyg för att skapa en robust och trög avledning vilket minskar dimensionerande flöden och därmed belastningen på ledningsnätet har Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering använts. Den föreskriver att hårdgjorda ytor inom ny- och större ombyggnation ska avledas till dagvattenlösningar dimensionerade för 20 mm nederbörd innan anslutning till ledningsnät. Areorna för delavrinningsområdena till respektive åtgärdsförslag användes för att beräkna volymerna enligt formeln:  $\text{volym (m}^3\text{)} = \text{area (m}^2\text{)} \times \text{avrinningskoefficient} \times 0,02 \text{ (m)}$ , där 0,02 m är åtgärdsnivån 20 mm. Den totala erforderliga fördröjningsvolym för planerad situation uppgår till 63 m<sup>3</sup>.

Figur 11 redovisar den konceptuella bilden av åtgärdsförslagen och visar att allt takvatten och innergården avvattnas till växtbäddar på innergården. Förslag på placering av växtbäddarna har inte tagits fram då planen för innergården inte är framtagen vid tiden för denna utredning utan en konceptuell placering av växtbäddarna och avledning av dagvatten visas i Figur 11. Antagligen placeras växtbäddarna på gårdens östra halva som byggs på bjälklag. Då kan dagvatten från gårdens västra halva som ligger högst ledas centralt till den lägre östra delen genom ränndalar.



**Figur 11. Konceptuell illustration av dagvattenavledningen till växtbäddar. Röda pilar visar avledning av takvatten där taken lutar in mot innergården och vattnet avleds via stuprör och vidare ytligt från utkastare till växtbädden. Gröna pilar visar avledning av gårdsvatten samt lila pilar visar dagvattenledning från växtbäddarna ut mot servisen.**

Ledningsnätet är ännu inte framtaget men en dagvattenservis tros placeras i sydöstra hörnet av kvarteret som då blir anslutningspunkt för dräneringsledningar från växtbäddarna. Två utformningar av växtbäddar för dagvattenhantering föreslås. Den ena typen av växtbäddar föreslås som nedsänkt och har därmed en ytlig reglervolym. Den andra typen av växtbädd föreslås utan nedsänkning (ingen reglervolym). I växtbäddarna kan vatten magasineras och filtreras genom vegetation och substrat innan det dräneras.

Vattnet från samtliga ytor ger upphov till en erforderad fördröjningsvolym om 63 m<sup>3</sup> (Tabell 6). Växtbäddarnas utformning har inte bestämts helt än och därför har

standardvärden för växtbäddar i modelleringsmjukvaran StormTac använts. Växtbäddens djup antas kunna vara 0,8 m då de kommer ligga på bjälklag p.g.a. att det kommer byggas ett garage under innergården. Halften av växtbäddarna har beräknats med ett antaget djup om 0,8 m varav 10 cm i form av nedsänkning för en reglervolym, och en porositet om 30 % i snitt. Detta ger en minsta erforderad yta om 130 m<sup>2</sup> som kan fördröja 33 m<sup>3</sup>. Växtbäddarna utan reglervolym har ett antaget djup 0,8 m och en porositet om 30 % i snitt. Detta ger en minsta erforderad yta om 130 m<sup>2</sup> vilket kan fördröja 32 m<sup>3</sup>. Då innergården antas ha 40 % grönyta innebär detta en möjlig yta för växtbäddar om 600 m<sup>2</sup> vilket räcker för att inrymma de 260 m<sup>2</sup> som krävs för växtbäddarna. De två konceptuella växtbäddarnas yta i Figur 11 motsvarar 130 m<sup>2</sup> vardera.

Då växtbäddarna kommer utföras på bjälklag och dräneras innebär det att föreslagna lösningar inte riskerar medföra urlakning av eventuella markföroreningar.

**Tabell 6. Fördröjningsbehov i växtbäddar på innergården.**

Marktyp	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Erfordrad fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Asfaltsyta	0,090	0,8	0,072	14
Gräsyta	0,060	0,1	0,006	1
Takyta	0,262	0,9	0,236	47
Total	<b>0,412</b>		<b>0,314</b>	<b>63</b>

För växtbäddarna utan reglervolym föreslås en höjdsättning som leder in vattnet till växtbädden på bred front för att förbättra möjligheterna till infiltration och minska risken för erosion vid kraftig avrinning. Exempel på växtbäddar med och utan reglervolym visas i Figur 12.



**Figur 12. Exempel på växtbäddar, både nedsänkt längst upp med reglervolym och växtbädd utan reglervolym i bilden längst ned (Bild: Sweco).**

Takvattnet föreslås ledas till nedsänkta växtbäddar med reglervolym då takvattnet har högre hastighet. För att leda takvattnet till växtbädden föreslås takrännor anslutas till utkastare med rännodalar som leder vattnet till växtbädden

(Figur 13). Då kvarteret saknas förgårdsmark kommer växtbäddarna placeras på kvarterets innergård och taken bör lutas samt avvattnas in mot gården.

Överflödigt dagvatten avleds från växtbäddarna via en dräneringsledning. Om risk för urlakning av föroreningar föreligger bör växtbäddarna utföras med tät botten (om de inte placeras på bjälklag). Det är möjligt att placera växtbäddar mot fasad men de bör då utformas med tätskikt för att inte riskera skada byggnader.

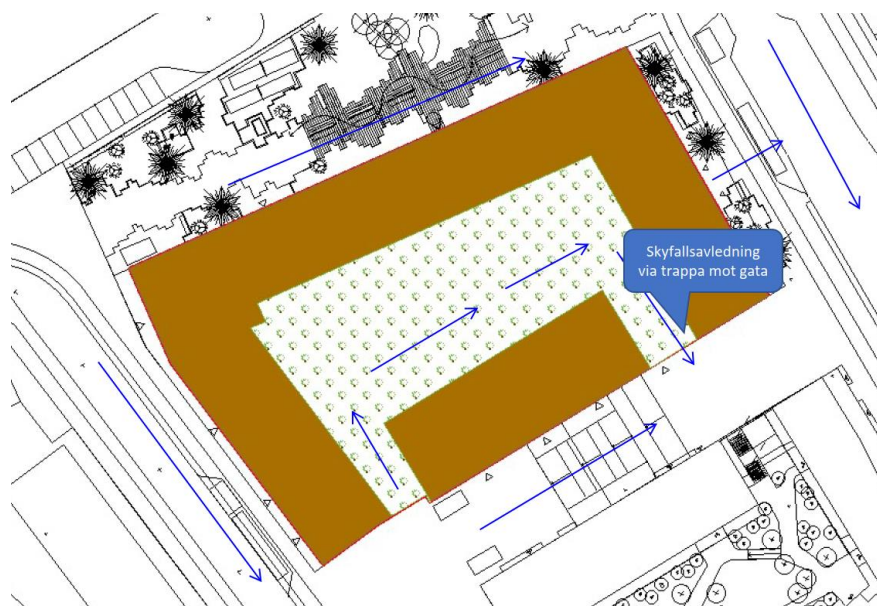


Figur 13. Ex. på utkastare från stuprör med ränndalar till växtbädd.

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

## 11. Hantering av skyfall

Utifrån föreslagen höjdsättning för planerad situation visas förslag på sekundära avrinningsvägar vid skyfall i Figur 14. Vid fortsatt arbete med höjdsättningen bör den utformas enligt förslaget för sekundära avrinningsvägar så att vattnet leds ut på gatan söder om kvarteret genom den sydvästra och sydöstra öppningen, samt att marken höjdsätts så att den lutar bort från byggnader.

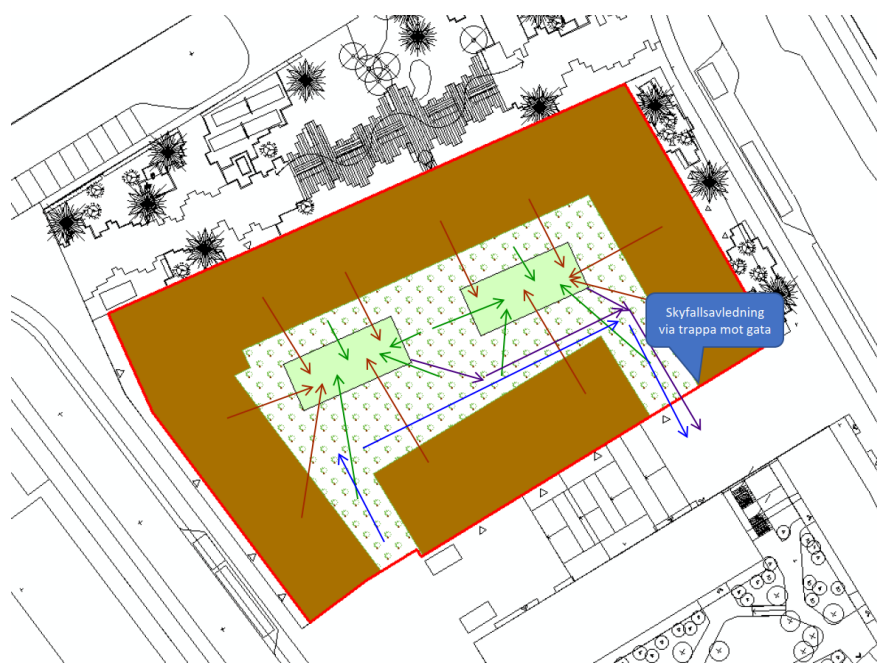


Figur 14. Föreslagen skyfallshantering med sekundära avrinningsvägar (blåa pilar).

Planen anses inte försämra för nedströms liggande områden då det tas ett helhetsgrepp kring skyfallshanteringen för hela Årstafältet. Sammanfattningsvis anses det inte finnas risk för översvämning då ett skyfall kan avledas via sydvästra och sydöstra öppningarna. En risk för översvämning anses inte heller finnas utifrån planerad situation då den befintliga mindre lågpunkten (om 25 m<sup>3</sup>) byggs bort, Årstafältet har en skyfallsplan för hela området där höjdsättningen av gatorna leder bort vattnet.

## 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattensystemet är i sin helhet beskrivet under kapitel 10 och en sammanfattning av systemet ges i kapitel 13. Figur 15 visar både föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.



Figur 15. Helhetsbild av förslag för dagvattenhantering och skyfall. Röda pilar visar avledning av takvatten, gröna pilar visar avledning av gårdsvatten, lila pilar visar avledning av skyfall.

dagvattenledning från växtbäddarna ut mot servisen samt blåa pilar visar avledning av skyfall.

I Tabell 7 redovisas uppskattade flöden inklusive åtgärdsförslag för ett 10-årsflöde exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde vilket innebär ett 20-årsflöde. Med flödesreglerat utlopp och erforderad fördröjningsvolym om 63 m<sup>3</sup> kommer inte flödet från ett 10-årsregn att öka från kvarteret då vi kan fördröja 65 m<sup>3</sup> i åtgärderna. Även om dimensionerande flöde för planerad situation med LOD blir 74 l/s vilket är mer än 24 l/s för befintlig situation kommer flödet inte öka vid planerad situation med LOD då fördröjningsvolymen om 63 m<sup>3</sup> innebär att vi inte ökar flödet från ett 20-årsregn.

**Tabell 7. Beräknade 10-årsflöden till anslutningspunkt (l/s) för befintligt läge samt framtida situation utan LOD och framtida situation med LOD inklusive flödesreglering. Dimensionerande flöde är ett 20-årsregn utan fördröjningsåtgärder.**

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	24	38
Planerad situation	72	110
Planerad situation inklusive LOD	24	74

I recipienten Mälaren- Årstaviken överskrids ämnen prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT) samt de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter. Föroreningsberäkningarna för den planerade situationen med åtgärdsförslagen visar att föroreningsbelastningen kommer att minska för samtliga ämnen utom för antracen jämfört med befintlig situation (Tabell 8). I Tabell 9 visas däremot den procentuella reningseffekten per åtgärd och ämne efter exploatering med och utan rening. Antracen får en minskad belastning med föreslagna dagvattenåtgärder jämfört med planerad situation utan åtgärder (se Tabell 9). Ämnet antracen är främst ett luftburet ämne som finns bland annat i fossila bränslen, cigaretttrök och vid industriell framställning av trä, metaller och papper. För ämnena PBDE, TBT och för antracen är det stora osäkerheter gällande resultatet i StormTac då beräkningsunderlaget inte är tillräckligt tillförlitligt. Dessa ämnens spridningsväg är främst via atmosfärisk deposition och beror inte på den specifika verksamheten. Att verksamheten efter ombyggnation skulle bidra till en försämring för antracen anses inte troligt på grund av deras uppkomst och att den framtida verksamheten är flerfamiljshus som inte är kopplat till dessa typer av föroreningar.

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

Ämne	Föroreningsbelastning från kvarteret med planerade reningsåtgärder (kg/år)	
	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,18	0,067
Kväve (N)	1,3	1,00
Bly (Pb)	0,015	0,0011
Koppar (Cu)	0,026	0,0056
Zink (Zn)	0,088	0,0071
Kadmium (Cd)	0,00032	0,00013
Krom (Cr)	0,0053	0,0035
Nickel (Ni)	0,0057	0,0017
Kvicksilver (Hg)	0,000034	0,0000091

Suspenderad substans (SS)	110	13
Olja	0,57	0,074
PAH16	0,00095	0,000049
Benso(a)pyren (BaP)	0,000053	0,0000017
Antracen (ANT)	0,0000065	0,0000081
polybromerade difenyleterar (PBDE)	0,00000014	0,00000013
tributyltenn (TBT)	0,0000016	0,0000013
PCB 28	0,000015	0,000015

**Tabell 9. Procentuell reningseffekt per åtgärd där framtida situation med LOD jämförs med framtida situation utan LOD.**

Åtgärd	Procentuell reningseffekt per undersökt ämne (%)																
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP	ANT	PBDE	TBT	PCB28
Växtbädd exkl. reglervol	80	65	79	77	88	90	61	80	67	69	80	95	95	67	67	67	67
Växtbädd inkl. reglervol kvarter	72	58	76	69	84	89	58	78	63	66	76	92	92	63	63	63	63

Föreningensberäkningarna för den planerade situationen med åtgärdsförslagen visar att föroreningshalten kommer att minska för samtliga ämnen (Tabell 10).

**Tabell 10. Beräknade föroreningshalter (µg/l) från kvarteret för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.**

Ämne	Föroreningshalter från kvarteret med planerade rening åtgärder (µg/l)	
	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	200	34
Kväve (N)	1 500	500
Bly (Pb)	17	0,57
Koppar (Cu)	30	2,8
Zink (Zn)	99	3,6
Kadmium (Cd)	0,36	0,067
Krom (Cr)	5,9	1,8
Nickel (Ni)	6,4	0,88
Kvicksilver (Hg)	0,038	0,0046
Suspenderad substans (SS)	12 0000	6 400
Olja	630	37
PAH16	1,1	0,025
Benso(a)pyren (BaP)	0,060	0,00088
Antracen (ANT)	0,0072	0,0041
polybromerade difenyleterar (PBDE)	0,00016	0,000066
tributyltenn (TBT)	0,0018	0,00064
PCB 28	0,017	0,0074

### **13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark**

Dagvattenhanteringen inom kvarteret Årstafältet etapp 5i utformas för att skapa ett trögt system som avlastar ledningsnätet samtidigt som rening av hårdgjorda ytor sker i dagvattenåtgärder på kvartersmarken.

Vattnet från hårdgjorda ytor leds till växtbäddar på innergården som klarar av att fördröja och rena dagvattnet utifrån åtgärdsnivån om 20 mm (motsvarande 63 m<sup>3</sup> dagvatten). Belastningen från samtliga undersökta ämnen förutom antracen minskar efter rening i växtbäddarna. Detta bidrar till möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormen i recipienten utom för antracen. Antracen är däremot ett luftburet ämne och osäkerheterna i StormTac är stora kring ämnet. Detta gör att det inte anses troligt att verksamheten efter ombyggnation skulle bidra till en försämring för antracen på grund av ämnets uppkomst och att den framtida verksamheten är flerfamiljshus som inte är kopplat till dessa typer av föroreningar.

Det anses inte finnas behov för ytterligare utredningar.