

ARKIVARIEN

DAGVATTENUTREDNING

2024-08-27



wsp

BESTÄLLARE:

BALDER PROJEKTUVECKLING AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Hamngatan 11B
891 33 Örnsköldsvik
Besök: Lagergrens gata 8
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

Ida Sandström, 010-722 78 01, ida.sandstrom@wsp.com
WSP

Annika Eriksson, 08-508 837 07, Annika.Eriksson@balder.se
Balder

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Arkivarien

UPPDRAGSNUMMER
10365410

FÖRFATTARE
IDA SANDSTRÖM

DATUM
2024-08-27

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Linda Hörnsten

GODKÄND AV
Ida Sandström

SAMMANFATTNING

I samband med framtagande av detaljplanen *Del av Assessorn 2 m.fl.* i Bagarmossen har WSP fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvarteret Arkivarien. Dagvattenutredningen har syftet att redovisa förutsättningar för samt föreslå möjlig dagvattenhantering inom kvarteret. Inom kvarteret planerar Balder att uppföra bostäder.

Kvarteret Arkivarien har en ytlig avrinning mot vattenförekomen Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783) enligt VISS men avvattnas tekniskt via kombinerade ledningar mot vattenförekomen Strömmen (SE591920-180800). Enligt SVOA sker ytlig avrinning mot vattenförekomen Sicklasjön (SE657791-163223). Befintlig markanvändning inom kvarteret utgörs av ett mindre naturområde med grönytor, gångväg och en tennisbana.

Dagvattenflöden från kvarteret har beräknats för regn med återkomsttid 10, 20 och 100 år för både befintlig och planerad situation. Beräkningarna visar en ökning med 50% av ett 10-årsregn för planerad markanvändning. För ett 20-årsregn med klimatkoefficient sker en ökning med 136% (från 28 l/s vid ett befintligt 10-årsregn till 66 l/s för ett 20-årsregn med klimatkoefficient). Vid ett 100-årsregn uppgår flödet ut från kvarteret till 112 l/s inklusive klimatkoefficient. Erforderligt fördröjningsbehov uppgår till 36,5 m³ och är dimensionerat efter en åtgärdsnivå om 20 mm nederbörd.

Dagvattenhanteringen inom kvarteret föreslås bestå av nedsänkta växtbäddar samt en översvämningssyta innan anslutning till ledningsnät. Genom dessa lösningar kan en fördröjning enligt åtgärdsnivån uppnås, med undantag för gångväg norr om byggnader som ej kan passera filtrerande material, och den schablonmässigt utförda föroreningsbelastningen från kvarteret minskar för samtliga föroreningar jämfört med befintlig situation. Genomförandet av planerad exploatering bedöms därmed inte äventyra berörda vattenföroreningars möjligheter att uppnå MKN avseende föroreningar via dagvatten.

Skyfall föreslås avledas via sekundära avrinningsvägar genom ytlig avledning via gata och gångvägar. Inom kvartersmarken finns inga befintliga översvämningsskador, lågpunkter eller instängda områden. Flöden från ett mindre naturmarksområde avrinner dock mot kvarteret och marknivån närmast byggnaderna behöver därför höjdsätts på ett sådant sätt att flöden som kommer från naturmarken avleds mot nordväst.

Dagvattenhanteringen för kvarteret Arkivarien som den här utredningen avser påverkas av faktorer utanför fastigheten. Bland annat kan lösningarna påverkas och behöva ändras utifrån servislägen och nivåer, omgivande marknivåer och projektering inom andra tekniker.

INNEHÅLL

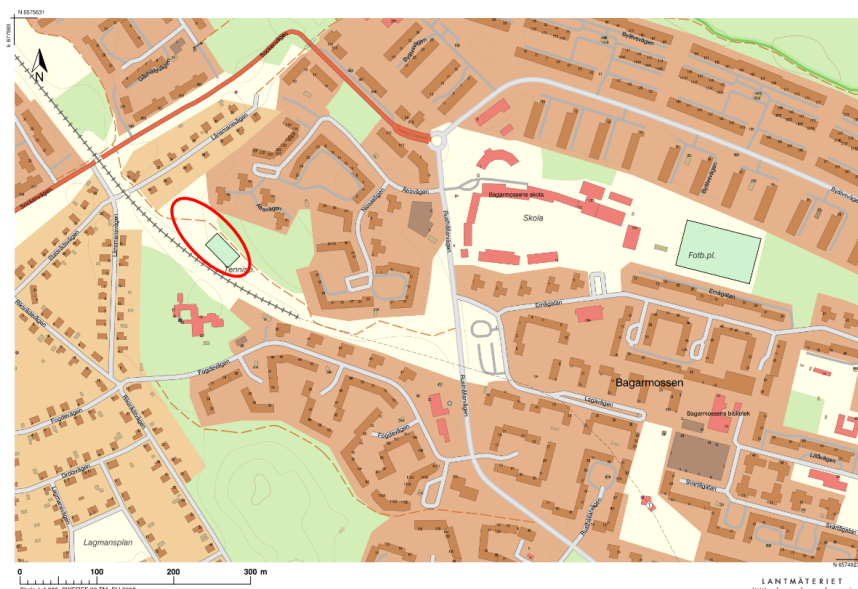
Sammanfattning	3
1 Inledning	5
2 Underlag och tidigare utredningar	6
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	8
4 Områdesbeksrivning	8
4.1 Recipienter	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	9
4.1.2 Vattenskyddsområde	11
4.1.3 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.2 Markförutsättningar	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	12
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1 Flöden	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
7 Föroreningar	17
8 Översvämningsrisker	20
9 Övriga relevanta förutsättningar	20
Steg 2. Förslag på dagvattenhantering	21
10 Förslag på dagvattenhantering	21
10.1 Växtbäddar	22
10.2 Torrdamm/Översvämningsyta	23
11 Hantering av skyfall	23
12 Helhetsbild av dagvattenhanteringen	24
13 Sammanfattning av dagvattenhanteringen	26
14 Referenser	27

1 INLEDNING

Stadsbyggnadskontoret i Stockholm stad arbetar med framtagandet av detaljplan för Del av Assessorn 2 m.fl. i Bagarmossen. Inom detaljplanen planeras ett nytt kvarter, Arkivarien, att uppföras av Balder. I samband med detta har WSP fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för kvarteret. Syftet med dagvattenutredningen är att redovisa förutsättningar för dagvattenhantering inom kvarteret samt föreslå en möjlig dagvattenhantering. Utredningen ska följa Stockholms stads checklista för förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan.

Det har tidigare tagits fram en övergripande dagvattenutredning för allmän platsmark inom detaljplanen Del av Assessorn 2 m.fl. (WSP, 2021). Genomgående i denna utredning kommer det redovisas information från den tidigare dagvattenutredningen för detaljplanen. Föreslagen systemlösning för kvarter Arkivarien i denna utredning ska senare inarbetas i den övergripande dagvattenutredningen för detaljplanen (tillsammans med information från dagvattenutredningar för resterande kvarter). Kvarteret Arkivarien utgjorde område C i dagvattenutredningen för detaljplanen (WSP, 2021), kvarterets yttre gränser har dock förändrats sedan dess.

Inom kvarteret Arkivarien planeras det uppföras nya bostäder. Kvarteret är ca 4 500 m² till ytan, i Figur 1 redovisas dess geografiska läge i Bagarmossen.



Figur 1. Kvarteret Arkivariens läge i Bagarmossen, markerat med röd ellips (Lantmäteriet, 2024).

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

I denna dagvattenutredning har följande underlag använts:

- Del av Assesorn 2 m.fl. Dagvattenutredning (utkast 2021-12-02 (WSP, 2021)
- Situationsplan 240315 (.dwg)

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

I dagvattenutredningen ska Stockholm stads åtgärdsnivå följas. Den innebär att 20 mm nederbörd från reducerad area renas och fördröjs i dagvattenlösningar.

Följande gäller för val av teknik och uppehållstid:

- Dagvatten ska fördröjas i hållbara system. Systemen ska dimensioneras för en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än bara sedimentation. Våtvolymer utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med lämplig avtappningshastighet (för att ge effektiv avskiljning av föroreningar).
- Reducerad våtvolum kan accepteras då anläggningen kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas.
- Avsteg kan medges i de fall då tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger önskad reduktion av föroreningar. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

Stockholm stad har även antagit en dagvattenstrategi som har fyra mål för hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, 2015):

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten. Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering. Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med mer intensiv nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.

3. Resurs och värdeskapande för staden. Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande. För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Området som kvarteret omfattar består av ett mindre naturområde som ligger på en höjd mellan Ätravägen och järnvägen, se Figur 2. Inom området finns grönytor, en gångväg och en tennisbana. Den befintliga marken inom området är något kuperad med en generell lutning mot spåret i sydöst och varierar mellan ca +38 m och +45 m (RH 2000).



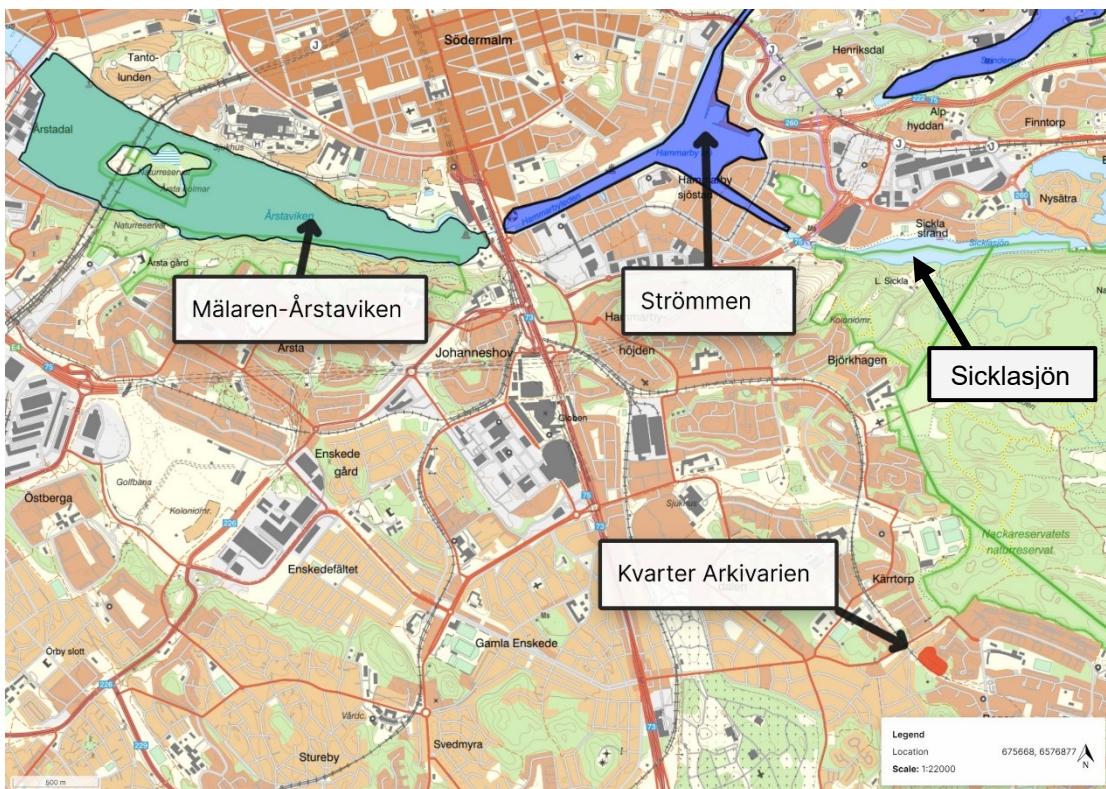
Figur 2. Befintlig markanvändning, kvarterets planerade gräns är markerat med röd linje (Scalگو Live, 2024).

Norr om området ligger flerbostadshus vid Ätravägen och Länsmansvägen. I Sydväst passerar ett spårområde för tunnelbana.

4.1 RECIPIENTER

Enligt VISS (2024a), ingår planområdet i delavrinningsområdet som rinner ytligt mot Mälaren-Årstaviken. Det tekniska avrinningsområdet rinner däremot mot Strömmen (WSP, 2021). Enligt SVOAs webGIS ingår området i Sicklasjöns avrinningsområde. (SVOA, 2024)

Inom svensk vattenförvaltning är Sveriges yt- och grundvatten ordnat i en geografisk indelning av delområden som kallas vattenförekomster. Ytvattenförekomsterna *Mälaren-Årstaviken* (SE657834-162783) samt *Strömmen*, (SE591920-180800) är de vattenförekomster som berörs i detta fall och de definieras därför som områdets recipienter, se Figur 3.



Figur 3. Recipienternas läge i förhållande till kvarterets läge (Scalgo Live, 2024).

En målsättning med svensk vattenförvaltning är att en beslutad miljö kvalitetsnorm (MKN) skall uppnås inom en viss tid, vilket gäller alla vattenförekomster. Nedan redovisas MKN för Mälaren-Årstaviken och Strömmen, enligt VISS (2024b) och VISS (2024c).

4.1.1 Recipient och statusklassning

Mälaren-Årstaviken

Mälaren-Årstaviken har en beslutad statusklassning (förvaltningscykel 3, 2017–2021) på otillfredsställande ekologisk status, se Tabell 1. Den kemiska statusen uppnår ej god. Både ekologisk och kemisk status har hög tillförlitlighetsklassning.

Bedömningen "otillfredsställande ekologisk status" är baserat på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar samt kontinuitet. Miljökonsekvenstypen miljögifter har bedömts till måttlig status. Klassificeringen "ej god kemisk status" är baserad på gränsvärden för kvicksilver och PBDE som i Sverige bedöms vara överallt överskridande ämnen. Utöver dessa föroreningar förekommer det även överskridande halter av PFOS, kadmium, bly, antracen samt TBT.

Kvalitetskraven för recipienten är måttlig ekologisk status till år 2027 och god kemisk ytvattenstatus. För kemisk ytvattenstatus finns undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE samt undantag i form av tidsfrister/senare målår för PFOS, antracen, kadmium, bly och TBT.

Strömmen

Strömmen har en beslutad statusklassning (förvaltningscykel 3, 2017–2021) på otillfredsställande ekologisk status, se Tabell 1. Den kemiska statusen uppnår ej god. Både ekologisk och kemisk status har hög tillförlitlighetsklassning.

Bedömningen "otillfredsställande ekologisk status" är baserat på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar. Klassificeringen "ej god kemisk status" är baserad på gränsvärden för kvicksilver och PBDE som i Sverige bedömts vara överallt överskridande ämnen. Utöver dessa föroreningar förekommer det även överskridande halter av PFOS, antracen, fluoranten, kadmium, bly och TBT.

Kvalitetskraven för recipienten är otillfredsställande ekologisk status till år 2039. Eftersom vattenförekomsten påverkas av hamnanläggning för sjöfart finns ett undantag från kravet att nå god ekologisk status, men det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. För kemisk status är kvalitetskravet god kemisk ytvattenstatus. Det finns undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE samt undantag i form av tidsfrister/senare målår för PFOS, antracen, kadmium, fluoranten, bly och TBT.

Sicklasjön

Sicklasjön har en beslutad statusklassning (förvaltningscykel 3, 2017-2021) på dålig ekologisk status, se i Tabell 1. Den kemiska statusen uppnår ej god. Den ekologiska statusen har hög tillförlitlighetsklassning och den kemiska statusen har tillförlitlighetsklassning medel.

Bedömningen "dålig ekologisk status" baseras på kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a) medavseende på miljökonsekvenstypen övergödning. Kvalitetsfaktorn stöds även av näringsämnen (totalfosfor) som har en otillfredsställande status. Bedömningen av den kemiska statusen baseras på överskridande halter av PFOS, antracen, kadmium, bly, TBT, kvicksilver och PBDE. I Sverige bedöms kvicksilver och PBDE vara överskridande ämnen överallt.

Kvalitetskraven för kemisk status finns undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE. Det finns också undantag i form av tidsfrister för antracen, kadmium, bly och TBT.

Tabell 1. Aktuell status och miljökvalitetsnormer för recipienterna enligt VISS (2024b) och VISS (2024c). Färgsättningen är enligt VISS.

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status	MKN ekologisk status (beslutad år 2021)	MKN kemisk status (beslutad år 2021)
Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783)	Otillfredsställande	Uppnår ej god	Måttlig ekologisk status år 2027	God kemisk status (se undantag i text ovan)
Strömmen (SE591920-180800)	Otillfredsställande	Uppnår ej god	Otillfredsställande ekologisk status år 2039	God kemisk status (se undantag i text ovan)
Sicklasjön (SE657791-163223)	Dålig	Uppnår ej god	God ekologisk status 2027	God kemisk status (se undantag i text ovan)

4.1.2 Vattenskyddsområde

Dagvatten från området avrinner inte till något vattenskyddsområde (Naturvårdsverket, 2024).

4.1.3 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

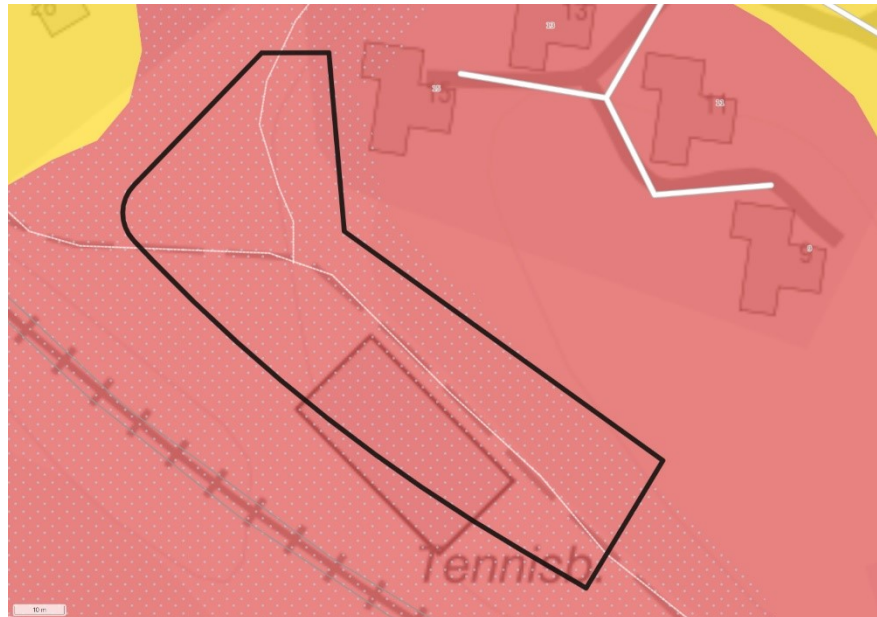
Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för vattenförekomsten Årstaviken. Åtgärdsprogrammet omfattar ej nya exploateringar med avseende på dagvatten. Detta då det setts som tillräckligt med åtgärdsnivån om 20 mm för dessa.

För vattenförekomsten Strömmen är lokalt åtgärdsprogram under framtagande. I de arbetsmaterial som finns tillgängligt är finns bland annat lokalt omhändertagande av dagvatten från allmänna ytor som förslag på åtgärd.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken inom kvarteret består enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2024a) av urberg med ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän, se Figur 4.



Figur 4. SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 via Scalgo Live (2024). Rött innebär grundlager av urberg och blå prickar markerar ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän. Kvarterets planerade gräns är markerat med svart linje.

Enligt SGU:s jorrdjupskarta (SGU, 2024b) kan bergnivån ligga i marknivå och det bedöms därför finnas dåliga förutsättningar för infiltration av dagvatten.

Till följd av ytnära berg bedöms inte något större grundvattenmagasin förekomma. Grundvatten som eventuellt finns i jorden är sannolikt infiltrerande ytvatten som är instängd mellan berghällar (WSP, 2021).

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns ingen information i dagsläget om kända markföroreningar inom Arkivarien. Inga markundersökningar har utförts inom området.

Enligt länsstyrelsen EBH-karta finns dock en potentiell risk från grafisk industri strax norr om området. Platsen där den potentiella föroreningen finns avrinner inte mot Arkivarien.

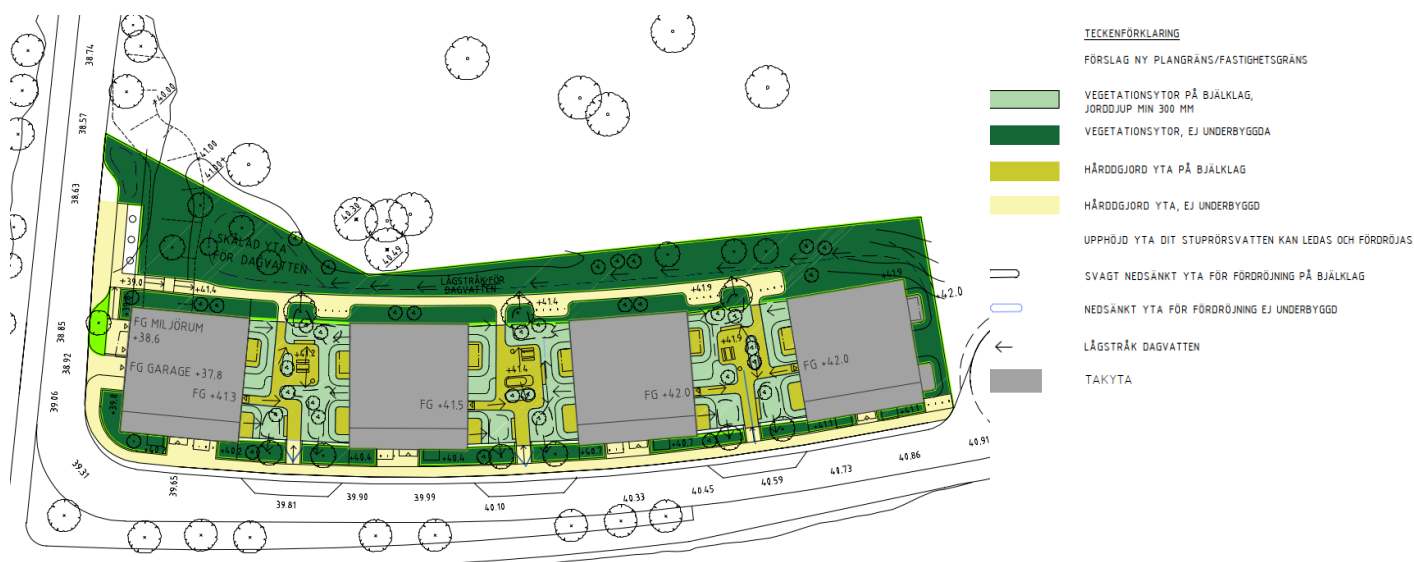
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

I Figur 5 visas befintlig markanvändning och Figur 6 visas planerad markanvändning. I Tabell 2 redovisas de areor och avrinningskoefficienter för de olika markanvändningarna som har använts i beräkningarna i denna utredning.

Avrinningskoefficienter är baserade på Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016)



Figur 5. Markanvändning i befintlig situation (enligt grundkarta).



Figur 6. Markanvändning i planerad situation (enligt situationsplan 2024-03-15).

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning, samt avrinningskoefficienter och reducerad area. * avrinningskoefficient vald utifrån minsta substratdjup om 300 mm.

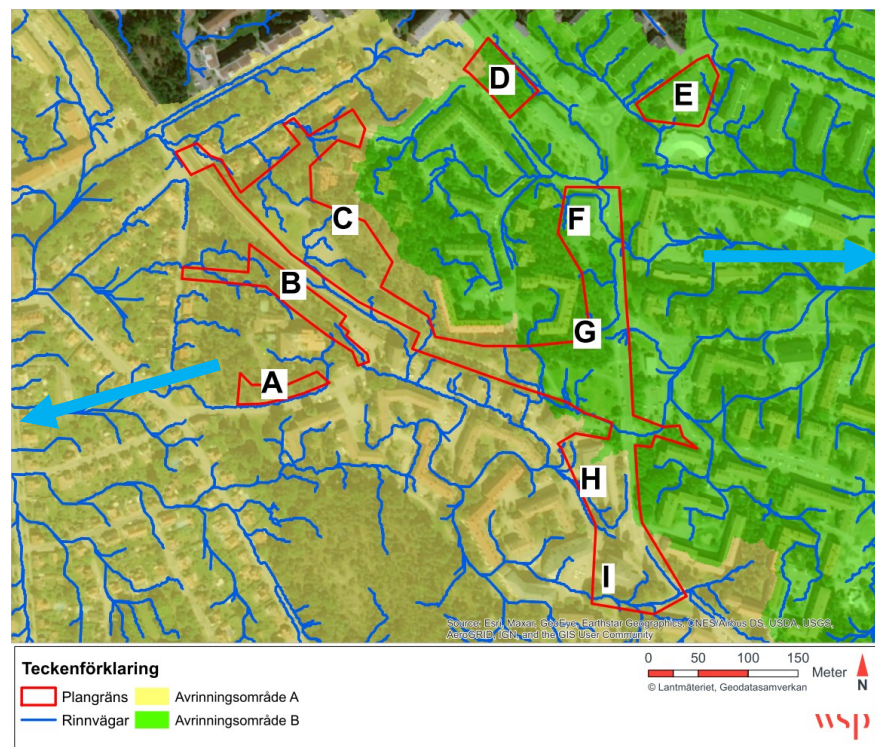
Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Befintlig situation:			
Gångvägar (asfalt)	0,8	515	412
Tennisbana	0,8	644	515
Grönytor	0,1	1 930	193
Naturmark	0,1	930	93
Totalt	0,30	4 020	1 214
Planerad situation:			
Takytor	0,9	1 220	1 100
Asfalterade ytor	0,8	470	380
Gård på bjälklag (stenmjöl)	0,2*	320	60
Gård på bjälklag (grönyta)	0,2*	480	100
Gångvägar utanför bjälklag (stenmjöl)	0,3	180	50
Grönytor utanför bjälklag	0,1	410	40
Naturmark	0,1	930	90
Totalt	0,45	4 020	1 830

Den summerade avrinningskoefficienten ökar från 0,3 till 0,45.

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

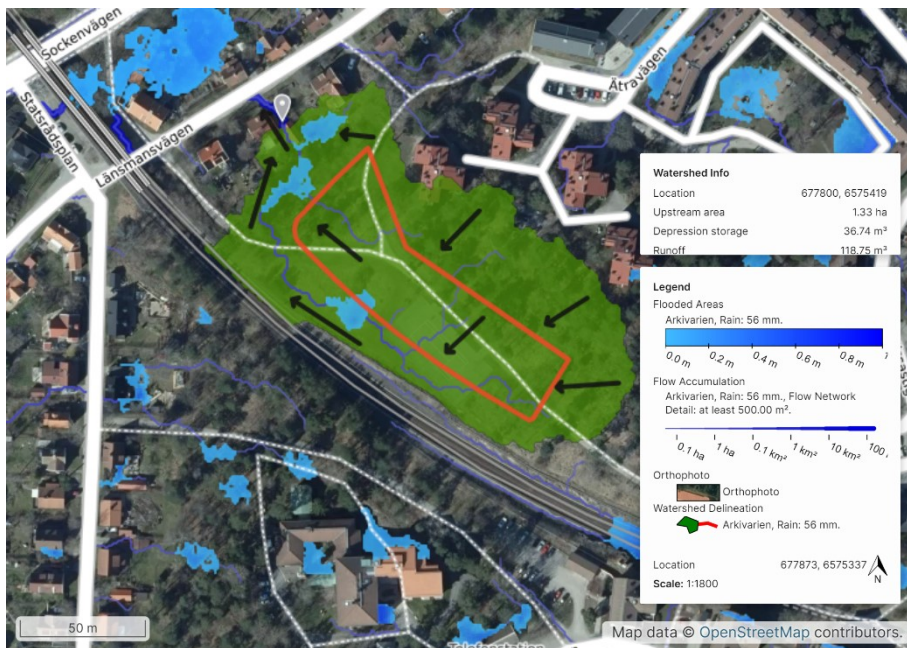
5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

I *Del av Assesorn 2 m.fl. Dagvattenutredning* (WSP, 2021) beskrivs kvarteret ligga inom delavrinningsområde A, *Rinner till Mälaren-Årstaviken* (VISS, 2024a). Inom del av planområdet som ligger inom detta delavrinningsområde är den generella flödesriktningen västerut, se Figur 7 där det aktuella kvarterets läge är markerat med C.



Figur 7. Avrinningsvägar (blå linjer) inom planområdet Del av Assesorn 2 m.fl (figur från *Del av Assesorn 2 m.fl. Dagvattenutredning*, WSP, 2021). De ljusblå pilarna indikerar den generella flödesriktningen inom respektive avrinningsområde. Kvarter Arkivarien ligger vid markering C och ingår därmed i delavrinningsområdet *Rinner till Mälaren-Årstaviken* (gulmarkerat).

Kvarter Arkivarien har i sin helhet en yttlig avrinning mot Länsmansvägen, eftersom marken i dagsläget har en generell lutning från sydost till nordväst. Vatten från höjden strax norr om kvarteret avrinner mot järnvägsbanken och därefter mot nordväst. I Figur 8 ses yttliga avrinningsvägar som blå linjer. Grönt område visar avrinningen som sker till grå markör. Figuren är framtagen i Scalgo Live (Scalgo Live, 2024) som beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån Lantmäteriets terrängdata.



Figur 8. Befintlig avrinning inom kvarteret, vars gräns är markerad med orange linje. Avrinning från det gröna avrinningsområdet sker till läget för grå markör (Scalgo Live, 2024). Svarta pilar visar avrinningsriktning.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Enligt SVOA:s karta över tekniska avrinningsområden avrinner dagvatten från kvarteret mot Södra Henriksdal (recipient Strömmen), via reningsverket Henriksdal (WSP, 2021).

Inom fastigheten finns inga befintliga ledningar eller dagvattenanläggningar utan befintlig avvattning av området sker via ytavrinning, se kapitel 5.1. I dagsläget är det inte känt var nya ledningar kommer att läggas. De kan dock antas hamna i den nya gatan.



Figur 9. Karta med tekniska avrinningsområden. Rött område rinner mot Södra Henriksdal och Strömmen via Henriksdals ARV, ljusblått område rinner mot strömmen via Hamnbassängerna (Bildkälla: SVOAs WMS-tjänst 2023-05-03).

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I avsnitt 4.3 redovisas markanvändning, areor och reducerade areor i befintlig och planerad situation som flödesberäkningarna nedan har baserats på.

6.1 FLÖDEN

De flöden som har beräknats är för regn med återkomsttid 10-, 20- och 100 år för både befintlig och planerad situation. Beräkning av dimensionerande dagvattenflöde, Q , är utförd med rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

Där:

Q = dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

A = area (ha)

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = regnintensitet (l/s, ha)

k_f = klimatfaktor 1,25

Vid beräkning har avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens publikation P110 använts (Svenskt Vatten, 2016).

Följande flöden redovisas i Tabell 3, både för befintlig och planerad situation:

Dimensionerande flöde vid 10-årsregn (utan klimatfaktor) – enligt krav i Stockholms stads checklista för förenklade dagvattenutredningar

Området klassas som tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten (2016), därför utförs beräkningarna för ett 20-årsregn för planerad situation då det är dimensionerande återkomsttid för dämning till marknivå (VA-huvudmannens ansvar).

Beräkningarna visar en ökning med 50 % av ett 10-årsregn för planerad markanvändning. För ett 20-årsregn med klimatfaktor sker en ökning med 136 % (från 28 l/s vid ett befintligt 10-årsregn till 66 l/s för ett 20-årsregn med klimatfaktor). Vid ett 100-årsregn med klimatfaktor uppgår flödet till 112 l/s ut från kvarteret.

Tabell 3. Beräknade flöden för befintlig respektive planerad situation.

	Dimensionerande flöde vid 10-årsregn exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde vid 20-årsregn inklusive klimatfaktor	100-årsflöde inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	28 l/s	35 l/s	59 l/s
Planerad situation	42 l/s	66 l/s	112 l/s
Ökat flöde från bef 10-årsregn	50%	136%	300%

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Erforderligt fördröjningsbehov, $V_{d\ 20\ mm}$, har dimensionerats efter en åtgärdsnivå på 20 mm nederbörd och uppgår till 36,5 m³.
Fördröjningsbehovet är beräknad utifrån kvarterets reducerade area multiplicerat med 20 mm.

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2024). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt under ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten/dränering). Värdena erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 600 mm har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,1) baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholmsområdet enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2021).

Tabell 4. Markanvändning och volymavrinningskoefficienter i StormTac (StormTac, 2024)

Markanvändning i StormTac	Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Befintlig situation:				
Parkmark	Gångvägar (asfalt)	0,8	520	410
	Tennisbana	0,8	640	510
	Grönytor	0,1	1 930	190
	Totalt	0,36	3 090	1 120
Skogsmark	Naturmark	0,1	930	90
Totalt		0,3	4 020	1 210
Planerad situation:				
Takyta	Takytor	0,9	1 220	1 100
Gång- och cykelväg	Asfalterade ytor	0,8	470	380
Gårdsyta inom kvarter	Gård på bjälklag (stenmjöl)	0,2	320	60
	Gård på bjälklag (grönyta)	0,2	480	100
Grusyta	Gångvägar utanför bjälklag (stenmjöl)	0,3	180	50
Gräsyta	Grönytor utanför bjälklag	0,1	410	40
Skogsmark	Naturmark	0,1	930	90
Totalt		0,45	4 020	1 830

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas beräknade föroreningsmängder respektive halter för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Där kan det ses att halterna för kväve, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, PAH16, BaP, antracen och fluoranten ökar medan resterande minskar. Samtliga föroreningar ökar i mängd utom fosfor och bly som minskar.

Detta innebär att utan dagvattenåtgärder kan föroreningsbelastningen från kvarteret ge en ökad belastning på vattenförekomsterna. Schabloner för PFOS har för den här schablonmässiga föroreningsberäkningen ej funnits att tillgå. Då PFOS framför allt går att spåra till brandsläckningsskum ses ingen risk att PFOS ökar från den planerade exploateringen inom Arkivarien.

Tabell 5. Uppskattade föroreningshalter (µg/l) i dagvatten för befintlig och planerad situation (StormTac, 2024)

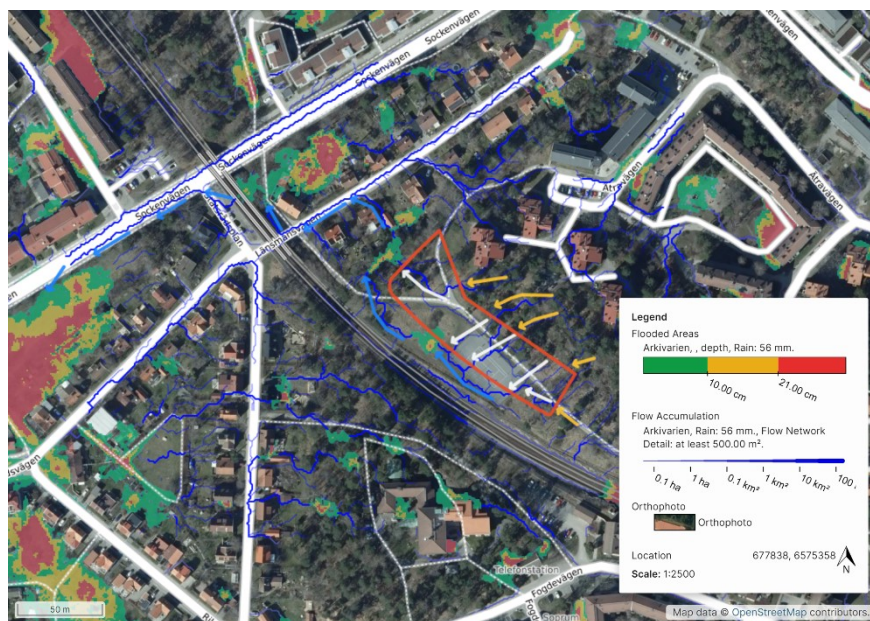
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	µg/l	150	67	-55%
Kväve (N)	µg/l	1100	1500	36%
Bly (Pb)	µg/l	6,7	4,3	-36%
Koppar (Cu)	µg/l	9,1	17	87%
Zink (Zn)	µg/l	28	50	79%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,42	83%
Krom (Cr)	µg/l	3,2	3,1	-3%
Nickel (Ni)	µg/l	2	3,6	80%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,016	0,013	-19%
Susp.substans (SS)	µg/l	2 1000	1 9000	-10%
Olja	µg/l	220	180	-18%
PAH16	µg/l	0,091	0,3	230%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0066	0,0083	26%
Antracen	µg/l	0,0075	0,01	33%
Fluoranten	µg/l	0,057	0,097	70%
TBT	µg/l	0,0018	0,0018	0%

Tabell 6. Uppskattade föroreningsmängder (kg/år) i dagvatten för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder (StormTac, 2024)

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,14	0,089	-36%
Kväve (N)	kg/år	1	2	100%
Bly (Pb)	kg/år	0,0065	0,0057	-12%
Koppar (Cu)	kg/år	0,0088	0,022	150%
Zink (Zn)	kg/år	0,027	0,066	144%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00022	0,00055	150%
Krom (Cr)	kg/år	0,0031	0,0041	32%
Nickel (Ni)	kg/år	0,0019	0,0047	147%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000016	0,000017	6%
Susp. substans (SS)	kg/år	21	25	19%
Olja	kg/år	0,22	0,24	9%
PAH16	kg/år	0,000088	0,0004	355%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000064	0,000011	72%
Antracen	kg/år	0,0000073	0,000014	92%
Fluoranten	kg/år	0,000055	0,00013	136%
TBT	kg/år	0,0000017	0,0000024	41%

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Inom kvartersmarken finns inga befintliga översvämningsrisker, lågpunkter eller instängda områden. En central höjdpunkt förekommer direkt nordöst om kvarteret, vilket utgör en vattendelare. Flöden från ett mindre naturmarksområde avrinner därav mot kvarteret och behöver vid planerad situation avledas.



Figur 10. Avrinningsvägar instängda områden. (Scalco Live, 2024)

Vid planerad situation avleds skyfall via sekundära avrinningsvägar som i det här fallet är yttlig avledning via planerad gata och gångvägar ned mot Länsmansvägen och Sockenvägen.

9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenhanteringen för den kvartersmark den här utredningen avser kan påverkas av den gata och gångvägar mm som den nya detaljplanen medger. Bland annat kan lösningarna påverkas och behöva ändras utifrån servislägen, nivåer och omgivande marknivåer.

Steg 2. Förslag på dagvattenhantering

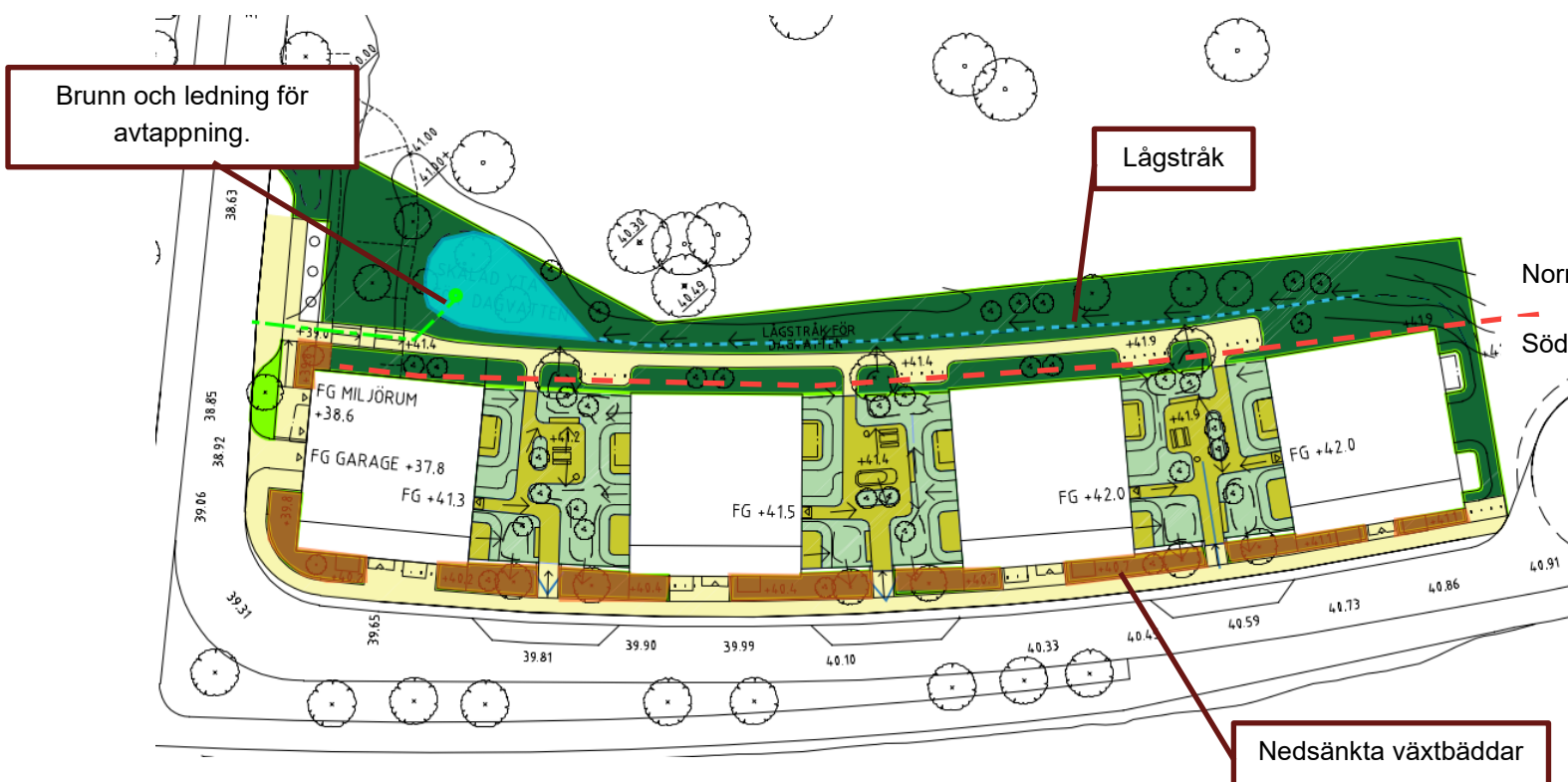
10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvattenhanteringen inom kvartersmarken är framtagen för att fungera gemensamt med situationsplan framtagen av SWMS arkitekter. Inom kvarteret finns det möjligheter att kombinera majoriteten av dagvattenhanteringen med grönska.

Dagvattenhanteringen inom kvarteret kan delas upp på två olika områden, norra och södra delen (illustreras i Figur 11 med röd streckad linje). Stor del av exploateringen sker inom den södra delen av området.

Inom södra delen leds dagvattnet från hårdgjorda ytor och tak till nedsänkta växtbäddar utanför bjälklag. Ytorna ovan bjälklag utformas med grönska och genomsläppliga material för att hålla nere hårdgöringsgraden. Det möjliggör även för dagvattnet att fördröjas i materialet innan det når dränering av bjälklaget. De gröna ytorna kan kombineras med nedsänkta växtbäddar, lika som för grönytor utanför bjälklag. Substratdjupet ovan bjälklaget är minst 300 mm tjockt vilket ger avrinningskoefficienten 0,2, se Tabell 2. Om substratdjupet ökas till 500 mm kan avrinningskoefficienten minskas till 0,1.

I norra delen leds dagvattnet från grönytor och gångväg ytligt till en skålformad yta för fördröjning av dagvatten och i kombination som skyfallsåtgärd. Hit leds även det dagvatten som når fastigheten från naturmarken norrifrån. I den skålade ytan sätts en kupolbrunn eller liknande för bräddutlopp och tömning av ytan då det mest troligt är nära berg och infiltrationen är låg. Det kan även finnas möjlighet att komplettera med nedsänkta växtbäddar i grönytorna längst med byggnaderna. Då marken för gångvägen föreslås lutas bort från fasad med hänsyn till skyfall kommer dock avrinningen från den inte kunna ledas till växtbäddar. Den skålformade ytan motsvarar en torrdamm och uppfyller inte kraven på rening (filtrering genom filtermaterial) för åtgärdsnivån, men i åtanke bör hållas att det dagvatten som leds hit har uppkommit på ytor med låg föroreningsgrad.

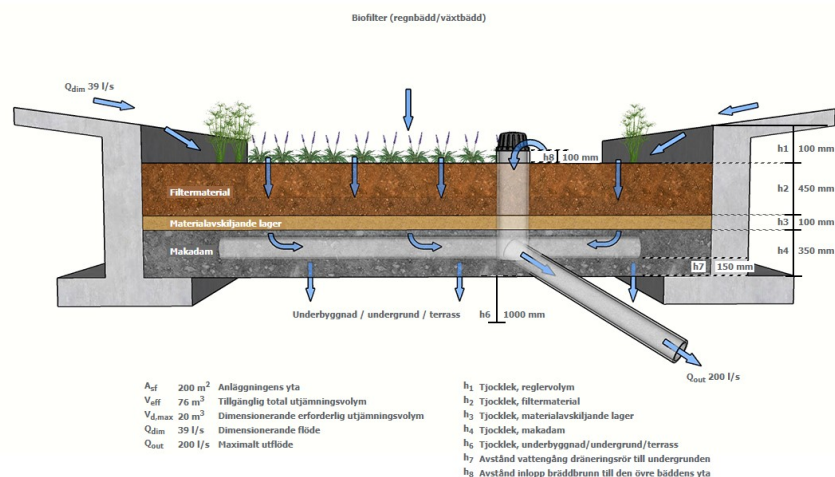


10.1 NEDSÄNKTA VÄXTBÄDDAR

Ett plats- och reningseffektivt sätt att omhänderta dagvatten är att använda sig av nedsänkta växtbäddar. Växtbäddar kan beskrivas som en vegetationsbeklädd markbädd med fördröjnings- och översvåmningszon för infiltration och behandling av dagvatten. För kvarteretsmarkens taktyper förespråkas att takdagvattnet leds till nedsänkta växtbäddar.

Rekommenderat växtbäddsdjup varierar beroende på typ av vegetation som planeras. Generellt behövs ett växtbäddsdjup på ca 150 - 350 mm för gräsmatta, 250 – 500 mm för buskage, 350 – 700 mm för stora buskar, 600 – 1250 mm för mindre träd/buskträd och minst 1000 mm för större träd. Ett tjockare växtbäddsdjup möjliggör för fördröjning och rening i större utsträckning. För växtbäddar ovan bjälklag är det möjligt med minsta substratdjup på 300 mm.

Vintertid kan reningseffekten av kväve och fosfor minska något.



Figur 12. Schematisk skiss och uppbyggnad av nedsänkt växtbädd. dessa kan utföras på olika sätt (StormTac, 2024).

Bedömd reningseffekt enligt StormTac (StormTac, 2024) för växtbäddar presenteras i Tabell 7.

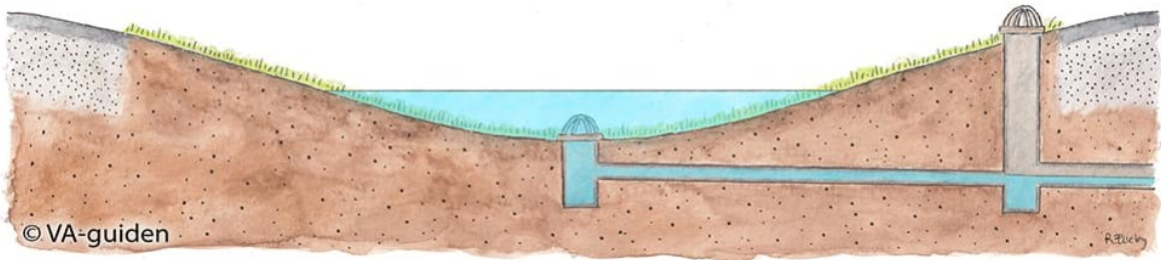
Tabell 7. Reningseffekt för växtbädd enligt StormTac (StormTac, 2024).

Reningseffekter (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16	BaP
Biofilter/Växtbädd	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85

10.2 TORRDAMM/ÖVERSVÄMNINGSYTA

En torrdamm eller översvämningsyta är en större nedsänkt gräsyta som används för att fördröja och till viss del rena dagvatten. I en torrdamm kan en vattenspiegel uppstå tillfälligt men dagvattnet infiltrerar eller avleds sedan gradvis. Vid dimensionering ska hänsyn tas till tömningstiden för att ytan ska hinna torka mellan nederbördstillfällena. Viktigt att tänka på är att vatten som blir stående i lågpunkter under en längre tid kan bli en miljö för mygg att frodas i, hårt klippta gräsytor motverkar myggförekomsten. En illustration över hur en torr damm kan se ut visas i Figur 13.

Drift och underhåll av en torrdamm utgörs av att gräset bör slå minst en gång per år. Träd, buskar och sly bör avlägsnas. Vid högre föroreningsbelastningar kan sediment behöva avlägsnas från ytan, vilket bör göras när dammen stått torr en tid för att slippa hantera blöta sediment. Vintertid minskar reningseffekten något vid tjäle vilket hämmar infiltrationen.



Figur 13. Illustration av en torrdamm. Bildkälla: vaguiden.se.

Bedömd reningseffekt enligt StormTac (StormTac, 2024) för torrdammar presenteras i Tabell 8.

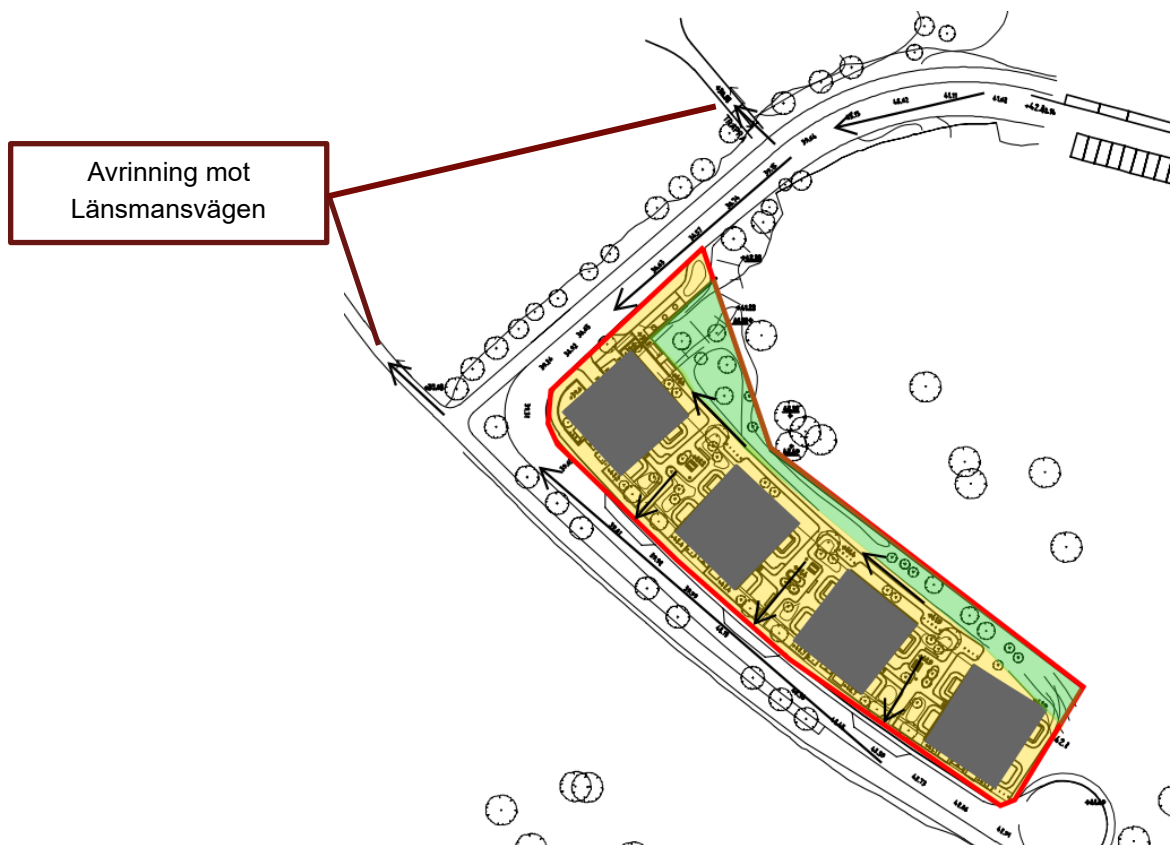
Tabell 8. Reningseffekt för torrdamm enligt StormTac (StormTac, 2024).

Reningseffekter (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16	BaP
Torrdamm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75	30	30

11 HANTERING AV SKYFALL

Skyfall avleds ytligt från gårdsytan ut mot allmän platsmark (gatan) från kvartersmarken och byggnaderna. Marknivån närmast byggnaderna höjsätts på ett sådant sätt att de flöden som kommer från naturmarken avleds mot nordväst via föreslagen lågstråk och översvämningsyta.

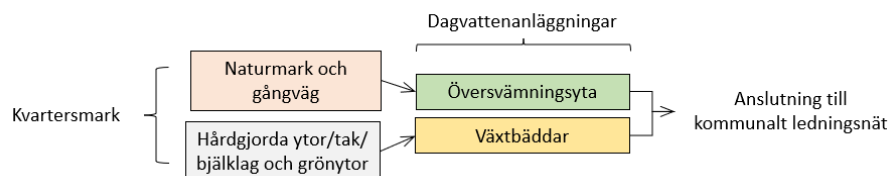
Gatan som fungerar som sekundär avrinningsväg avleder sedan skyfallet mot väster där det rinner vidare mot Länsmansvägen enligt övergripande dagvattenutredning.



Figur 14. Illustration som visar avrinningsvägar vid skyfall. Gröna ytor är naturmark och gula och grå ytor ändrad markanvändning.

12 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Dagvatten från kvarteret hanteras inom kvartersmark. Dagvattenhanteringen föreslås i den här utredningen att bestå av nedsänkta växtbäddar och översvämningsyta innan anslutning till ledningsnät, se Figur 15. Genom dessa lösningar kan fördröjning och rening enligt åtgärdsnivån uppnås, med undantag för gångväg norr om byggnader som ej kan passera filtrerande material.



Figur 15. schematisk bild över föreslagen dagvattenhantering.

Inom kvarteret fördröjs ca 37 m³ dagvatten. Dagvattnet ska så långt som möjligt fördröjas i nedsänkta växtbäddar. Utifrån nuvarande gestaltning kan 20 m³ omhändertas i nedsänkta växtbäddar och ca 17 m³ i översvämningsytan (snittdjup 17 cm). Efter fördröjning i LOD –

anläggningarna beräknas det dimensionerade dagvattenflödet uppgå till 43 l/s för ett 20årsregn.

Tabell 9. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde (20 år) enligt P110 inklusive klimatfaktor*
Befintlig situation	28	35 l/s
Planerad situation	42 l/s	66 l/s
Planerad situation inklusive LOD	*19 l/s	*43 l/s

*Beräknat för varaktighet 36 min (fyllnadstid 10 min+ rinntid 10 min).

Dagvattenanläggningarna ska förses med strypta utlopp sådan att tömningstiden inte är längre än 12 timmar för att kunna inrymma ett efterföljande regn.

De föreslagna dagvattenanläggningarna bidrar med rening sådan att den schablonmässigt utförda föroreningsbelastningen visas minska för samtliga föroreningar, se Tabell 10 och Tabell 11.

Tabell 10. Uppskattade föroreningshalter (µg/l) i dagvatten för befintlig och planerad situation med dagvattenåtgärder (StormTac, 2024)

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med växtbäddar	Förändring
Fosfor (P)	µg/l	150	22	-85%
Kväve (N)	µg/l	1100	460	-58%
Bly (Pb)	µg/l	6,7	0,68	-90%
Koppar (Cu)	µg/l	9,1	1,7	-81%
Zink (Zn)	µg/l	28	4,6	-84%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,058	-75%
Krom (Cr)	µg/l	3,2	1,3	-59%
Nickel (Ni)	µg/l	2	0,85	-58%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,016	0,0041	-74%
Susp.substans (SS)	µg/l	2 1000	5700	-73%
Olja	µg/l	220	35	-84%
PAH16	µg/l	0,091	0,023	-75%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0066	0,0035	-47%
Antracen	µg/l	0,0075	0,0033	-56%
Fluoranten	µg/l	0,057	0,031	-46%
TBT	µg/l	0,0018	0,00058	-68%

Tabell 11. Uppskattade föroreningsmängder (kg/år) i dagvatten för befintlig och planerad situation med dagvattenåtgärder (StormTac, 2024)

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med växtbäddar	Förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,14	0,029	-79%
Kväve (N)	kg/år	1	0,61	-39%
Bly (Pb)	kg/år	0,0065	0,0009	-86%
Koppar (Cu)	kg/år	0,0088	0,0023	-74%
Zink (Zn)	kg/år	0,027	0,006	-78%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00022	0,000076	-65%
Krom (Cr)	kg/år	0,0031	0,0017	-45%
Nickel (Ni)	kg/år	0,0019	0,0011	-42%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000016	0,0000053	-67%
Susp. substans (SS)	kg/år	21	7,5	-64%
Olja	kg/år	0,22	0,047	-79%
PAH16	kg/år	0,000088	0,00003	-66%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000064	0,0000046	-28%
Antracen	kg/år	0,0000073	0,0000044	-40%
Fluoranten	kg/år	0,000055	0,000041	-25%
TBT	kg/år	0,0000017	0,00000076	-55%

13 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Den här dagvattenutredningen har visat på möjligheten att lösa dagvattenhanteringen inom kvarteret Arkivarien med tröga system. Dagvattenhanteringen föreslås ske så långt möjligt med nedsänkta växtbäddar och resterande genom översvämningsytor.

Kvarteret höjdsätts på ett sådant sätt att skyfall avleds via utpekade sekundära avrinningsvägar. Lågstråket mellan naturmark och gångväg kan behöva anläggas med täta jordar för att minimera att dagvattnet tränger in i dikesslänkt eller följer berg ned mot grundläggning av källare.

37 m³ dagvatten ska fördröjas enligt 20 mm åtgärdsnivån.

Med de föreslagna dagvattenåtgärderna minskas föroreningsbelastningen från kvarteret till vattenförekomsterna. Därmed bedöms genomförandet av planerad exploatering inte äventyra recipienternas möjligheter att uppnå MKN avseende föroreningar via dagvatten.

14 REFERENSER

- Lantmäteriet. (2024). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet:
<https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Scalgo Live. (2024). *Scalgo Live*. Hämtat från www.scalgo.com [2024-04-03]
- SGU. (2024a). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från SGUs kartvisare [2024-04-24]: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2024b). *Jorddjup*. Hämtat från SGUs kartvisare [2024-04-24]:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=-1480310.1403682814,5883242.996595993,2660058.1403682814,7886647.003404007>
- SMHI. (2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi. Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.
- StormTac. (2024). *StormTac - Stormwater solutions*. Hämtat från version: 24.2.1: <http://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110. Avledning av dag-, drän-, och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Svenskt Vatten AB.
- SVOA. (den 03 07 2024). *Stockholm Vatten och Avfall - Öppna Data*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall [2024-07-03]: <https://data-svoa.opendata.arcgis.com/maps/b2fef40053dd4486aab47207aac61997/explore?location=59.288723%2C18.111939%2C14.27>
- VISS. (2024a). *Vattenkartan. SMHI delavrinningsområden (2016)*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige [2024-04-24]: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (2024b). *Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783)*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige [2024-04-24]:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>
- VISS. (2024c). *Strömmen (SE591920-180800)*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige [2024-04-24]:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>
- WSP. (2021). *Del av Assesorn 2 m.fl. Dagvattenutredning (utkast 2021-12-02)*.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

