

Dagvattenutredning Bagarmossen

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

Uppdragsnr: 186948	Dagvattenutredning Bagarmossen
Daterad: 2024-08-23	
Reviderad:	
Handläggare: Anna Bachman	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING BAGARMOSSEN

KONSULT/KONTAKT

Rejlers Sverige AB
Infrastructure 5213
Stationsgatan 12
753 40 Uppsala
0771 78 00 00
556051-0272
www.rejlers.se

REJLERS

ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Uppdragsledare: Kristoffer Gokall-Norman 073-083 80 82 kristoffer.gokall-norman@rejlers.se
Handläggare: Anna Bachman 070-635 06 05 anna.bachman@rejlers.se
Granskare: Kristoffer Gokall-Norman

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

OBOS Nya Hem AB
Anna Grinneby
anna.grinneby@OBOS.se
070-927 60 52



Sammanfattning

I samband med upprättande av detaljplan Entré Bagarmossen i Stockholm har Rejlers fått i uppdrag av OBOS Nya Hem AB att ta fram en dagvattenutredning för en fastighet inom detaljplanen. Det studerade området består idag av skog, gräsytor och del av en GC-väg. Den planerade utbyggnaden på fastigheten är ett flervåningshus med tillhörande gårdsytor.

Syftet med föreliggande dagvattenutredning är att redogöra för hur dagvattenhanteringen behöver utformas vid planerad exploatering av fastigheten för att uppnå Stockholms stads åtgärdskrav. För att uppnå kraven innebär det att dagvattensystemen dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och har en mer långtgående rening än sedimentation.

Dagvatten som transporteras från den aktuella fastigheten via ledningar når Henriksdals avloppsreningsverk och leds efter rening till Strömmen som är recipient för det tekniska avrinningsområde inom vilket fastigheten ligger. Naturlig ytavrinning sker i stället mot recipienten Mälaren – Årstaviken.

Jordarten inom fastigheten består av urberg med en medelhög genomsläpplighet. Inga lågpunkter finns inom fastigheten och den ytliga avrinningen sker idag från norr till söder, ner mot intilliggande park.

Föreslagna dagvattenlösningar för fastigheten är 87 m² växtbäddar med ett fördröjningsdjup på 20 cm. Dessa beräknas kunna omhänderta den erforderliga fördröjningsvolymen om 17 m³. Med föreslagna åtgärder renas dagvattnet till nivåer under de för befintlig situation för fastigheten.

Ingen problematik vid skyfall ses då fastigheten naturligt lutar nedåt söder och även efter planerad exploatering kan ha sina sekundära avrinningsvägar mot intilliggande väg och park.

Med föreslagen dagvattenhantering så uppfylls Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm fördröjning. Resultaten från utförda föroreningsberäkningar visar vidare att planerad exploatering, inklusive föreslagna åtgärder, leder till minskad föroreningsbelastning till recipienterna. Detta leder till bedömningen att planerad exploatering inte äventyrar recipienternas möjligheter att uppnå uppställda miljökvalitetsnormer (MKN).

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	8
4. Områdesbeskrivning	8
4.1 Recipienter	8
Mälaren-Årstaviken (WA51082544)	8
Strömmen	9
4.2 Markförutsättningar	10
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1 Ytliga avrinningsområden	13
5.2 Tekniska avrinningsområden	13
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	15
6.1 Flöden	15
7. Föroreningar	18
8. Översvämningsrisker	20
9. Övriga relevanta förutsättningar	21
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	22
10. Förslag på dagvattenhantering	22
10.1 Växtbädd	22
11. Hantering av skyfall	23
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	24
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	27

1. Inledning

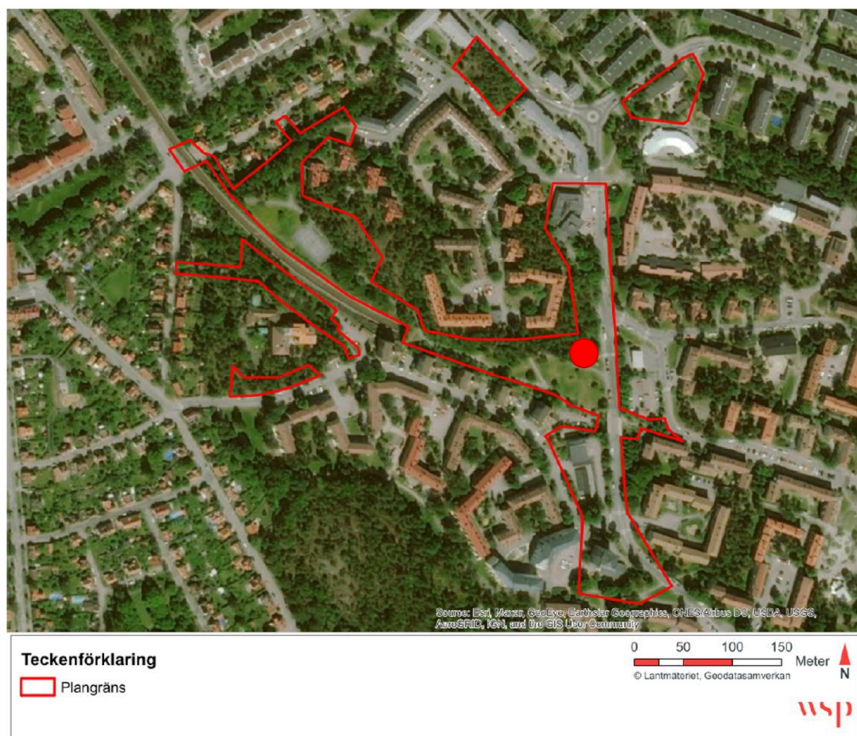
I samband med upprättande av detaljplan Entré Bagarmossen i Stockholm har Rejlers fått i uppdrag av OBOS Nya Hem AB att ta fram en dagvattenutredning för en fastighet inom detaljplanen. Det studerade området består idag av skog, gräsytor och del av en GC-väg. Den planerade utbyggnaden på fastigheten är ett flervåningshus med tillhörande gårdsytor. Den totala arean för fastigheten uppgår till 0,16 ha. Se Figur 1–1 för fastighetens lokalisering.



Figur 1–1. Översiktskarta över fastigheten och dess lokalisering i södra Stockholm.

Syftet med föreliggande dagvattenutredning är att redogöra för hur dagvattenhanteringen behöver utformas vid planerad exploatering av fastigheten för att uppnå Stockholms stads åtgärdskrav. För att uppnå kraven innebär det att dagvattensystemen dimensioneras med en våtvolyms på 20 mm och har en mer långtgående rening än sedimentation.

Fastigheten är en del av detaljplanen Entré Bagarmossen som i sin helhet kan ses i Figur 1–2 och som har utretts av WSP i rapporten ”Del av Assessorn 2 m.fl. Dagvattenutredning” (2021).



Figur 1–2. Översiktskarta över hela planområdet, från WSP:s rapport 2021.
Fastighetens ungefärliga läge markerat med en röd prick.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i denna utredning:

Underlag	Daterat/ Tillhandahållet
Grundkarta över fastigheten	2024-06-05
Situationsplan för fastigheten	2024-06-05
Övergripande dagvattenutredning för planområdet: ”Del av Assessorn 2 m.fl. Dagvattenutredning” WSP	2021-10-29
Stockholms Stads riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark	2017 (version 1.1)
Checklista för dagvatten	2019-09-27
Rapportmall för förenklad dagvattenutredning	Version 191010

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	2018
Lågpunktskartering	Scalgo Live	
Vatteninformationssystem Sverige (VISS)	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
EBH-kartan	Länsstyrelsen	
Föroreningsberäkningar	StormTac	v24.2.1
Jordartskarta	SGU	
Jorddjupskarta	SGU	
Genomsläpplighetskarta	SGU	

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I Stockholms Stad ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation. Syftet är att åstadkomma fördröjning och rening. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 %. Detta behövs för att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas.

Dagvatten från hårdgjorda ytor ska i möjligaste mån tas om hand lokalt, det vill säga renas och fördröjas på, eller i anslutning till, ytorna.

Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m eller en voly m som avtappas via ett filterande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Fastigheten ligger inom det som idag är Internationaldagsparken och angränsar till Rusthållarvägen i öst. Den största delen av fastigheten består idag av skog som sluttar nedåt åt söder, mot parkens gräsytor och GC-vägar, vilka täcker fastighetens södra delar, se Figur 4–1.



Figur 4–1. Översiktskarta över fastigheten och dess direkta omgivning.

4.1 RECIPIENTER

För det dagvatten som lämnar utredningsområdet finns två recipienter. Dagvatten som naturligt avrinner från utredningsområdet når recipienten Mälaren-Årstaviken. Dagvatten som når ledningar tas omhand i Henriksdals avloppsreningsverk (se avsnitt 5.2) och släpps sedan ut i recipienten Strömmen. Nedan behandlas respektive recipient och dess status och kvalitetskrav. Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) har tagits fram för recipient Mälaren-Årstaviken men inte för Strömmen vilket är något som Stockholm stad arbetar med. LÅP är ett steg i att uppnå god ekologisk och kemisk status enligt EU:s vattendirektiv.

Mälaren-Årstaviken (WA51082544)

Utredningsområdet är beläget inom avrinningsområde Mälaren-Årstaviken (VISS, Vattenkartan) vilket är den recipient dit dagvatten som genereras inom utredningsområdet beräknas nå genom naturlig avrinning (Figur 4-2A).

Den ekologiska statusen i recipienten Mälaren-Årstaviken klassas som otillfredsställande och den kemiska statusen uppnår ej god (Tabell 4–1). Detta på grund av övergödning, fysisk påverkan och miljögifter. Motivering för bedömningen av kemisk status baseras på uppmätta halter av PFOS, Cd, Pb, antracen och TBT som överskrider gränsvärdena.

Enligt LÅP är det av vikt att fosforbelastningen i recipienten minskar för att i sin tur minska förekomsten av växtplankton. En minskning av fosformängder med 35 % per år krävs för att recipienten ska kunna följa miljökvalitetsnormen för god ekologisk status. Beträffande särskilt förorenande ämnen så anger LÅP att det krävs en minskning av koppar i sediment och PCB i fisk för att nå målen med

god ekologisk status. Avseende förbättringsbehov som är avgörande för att uppnå god kemisk status så tar LÅP upp kadmium, bly och antracen där halterna behöver minska med 25–30 %. För TBT är motsvarande siffra 99 %. PFOS och PBDE är också viktiga parametrar för att uppnå god kemisk status och då handlar det om halten i fisk som måste minska med 20 respektive 70 % enligt LÅP.



Figur 4-2A. Översiktskarta för recipienten Mälaren-Årstaviken som ses i ljusblått (VISS, 2024). Utredningsområdet är markerat med en blå symbol.

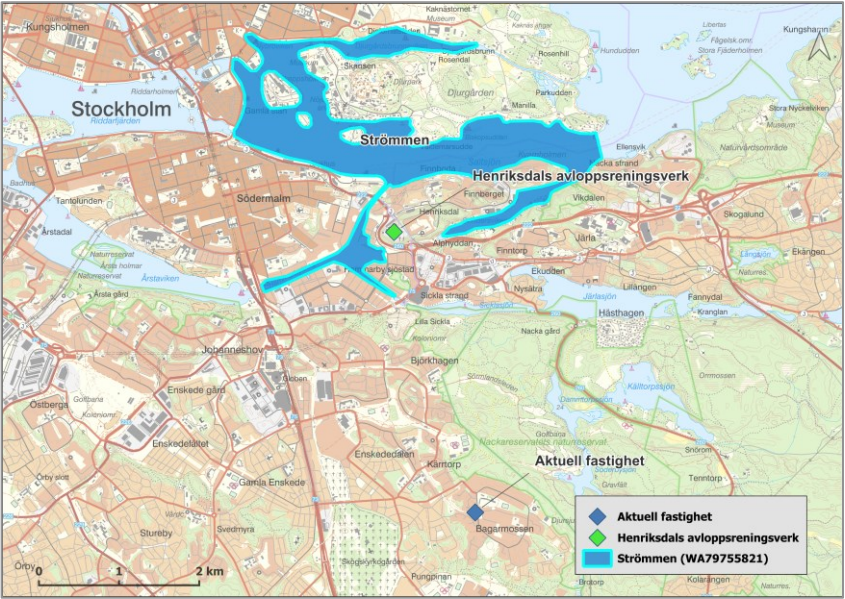
Tabell 4–1. VISS statusklassificering av recipient Mälaren-Årstaviken.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Mälaren-Årstaviken WA51082544	Otillfredsställande status	Måttlig ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Strömmen

Utredningsområdets tekniska avrinningsområde leder till Henriksdals avloppsreningsverk dit dagvattnet via dagvattenledningar leds och renas innan det släpps ut till recipienten Strömmen (Figur 4-2B). Vattenförekomsten Strömmen omfattar vattnet från Stockholms ström och Karl Johanslussen i väster till Blockhusudden i öster samt Hammarby Sjö och Djurgårdsbrunnsviken. Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 4–2.

Den ekologiska statusen i recipienten Strömmen klassas som otillfredsställande på grund av bland annat övergödning, miljögifter och fysisk påverkan. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status då gränsvärdena överskrids för kvicksilver (Hg), kadmium (Cd), PBDE, PFOS, bly (Pb), antracen (PAH), flouranten och tributyltenn (TBT).



Figur 4-2B. Översiktskarta för recipienten Strömmen (VISS, 2024). Utredningsområdet är markerat med en blå symbol.

Tabell 4–2. VISS statusklassificering av recipienten Strömmen.

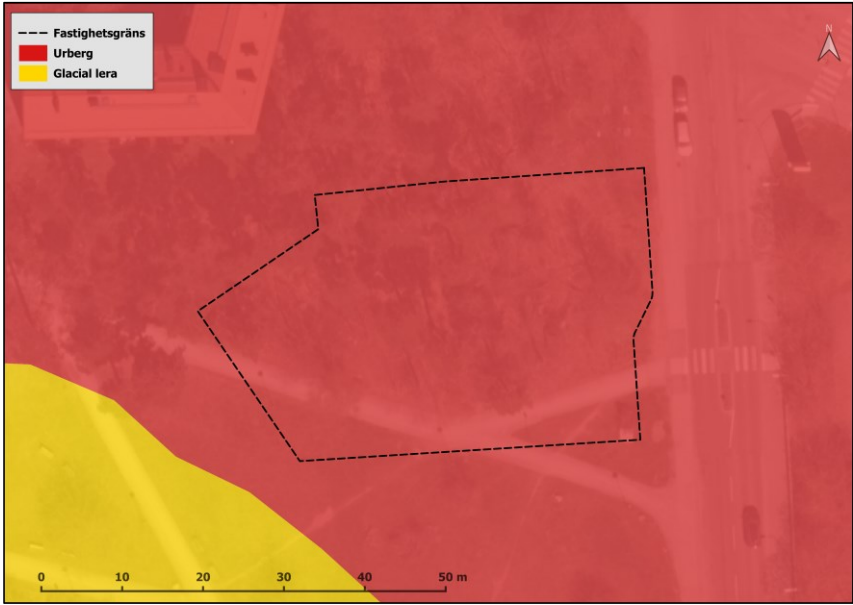
Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Strömmen WA79755821	Otillfredsställande ekologisk status	Otillfredsställande ekologisk status 2039	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Vattendirektivet anger att ”inga vatten får försämrats” och vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras som leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna kan uppnås.

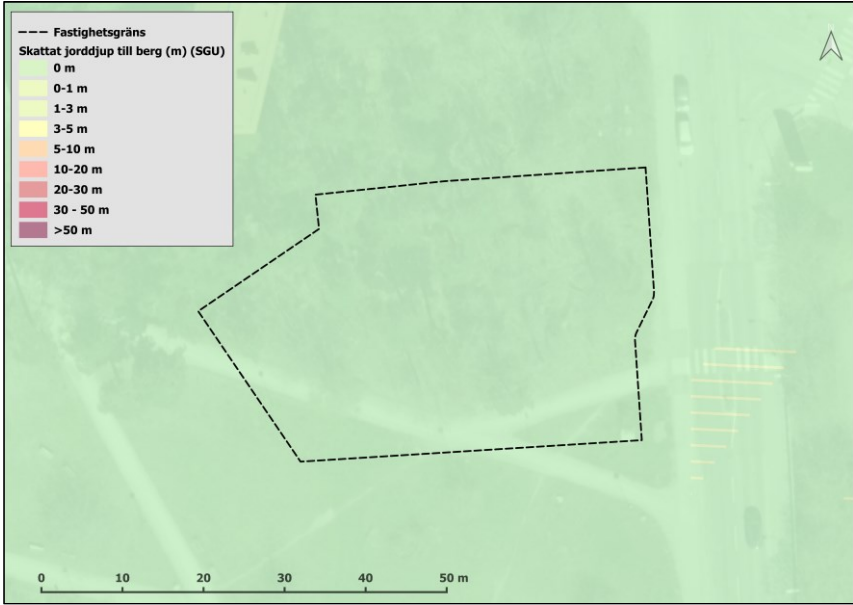
4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Jordarten inom fastigheten består enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) av urberg och jorddjupet är skattat till 0 m, se Figur 4–3 och Figur 4–4. Genomsläppligheten för marken inom fastigheten anges av SGU som medelhög, se Figur 4–5. Mot bakgrund av ovan nämnda jorddjupskartering så bedöms detta dock som optimistiskt och genomsläppligheten torde snarare vara låg.

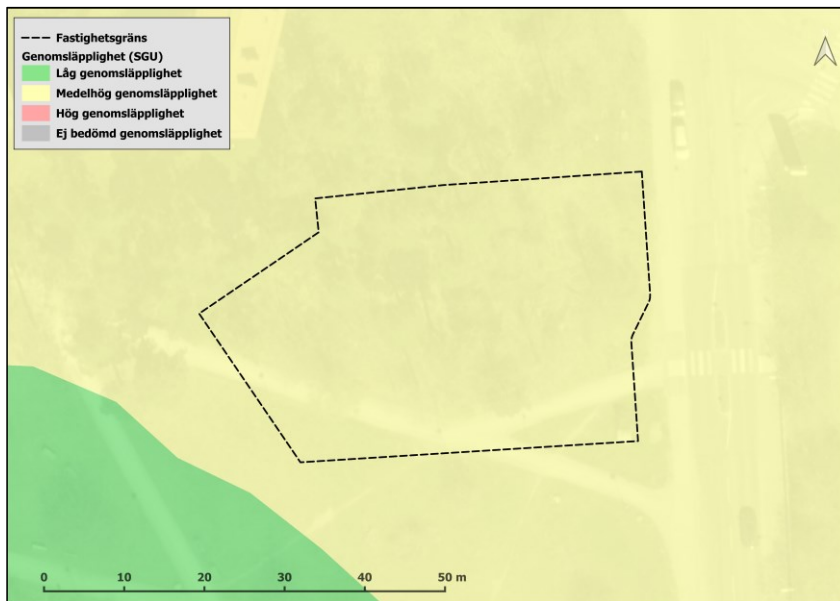
Inga grundvattenförekomster finns inom fastigheten, vilken enligt VISS inte heller ingår i något tillrinningsområde för grundvatten.



Figur 4-3. Jordartskarta, SGU.



Figur 4-4. Jorrdjupskarta, SGU.



Figur 4–5. Uppskattad genomsläpplighet, SGU.

Enligt Länsstyrelsens databas, EBH-kartan, över förorenade områden identifieras inom fastigheten ingen potentiell källa till förorening som kan påverka möjliga åtgärder för dagvattenhantering. Norr om planområdet finns uppgifter om en verksamhet som kan ha använt klorerade lösningsmedel och öster om planområdet ligger en drivmedelsstation. Inga av dessa verksamheter bedöms påverka valet av dagvattenanläggningar för detaljplaneområdet.

Fastigheten omfattas ej av Östra Mälarens vattenskyddsområde och inga markavvattningsföretag eller vattendomar har kunnat hittas inom fastigheten.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning utgörs till största delen av skog som sluttar nedåt åt söder, mot parkens gräsytor och GC-vägar, vilka täcker fastighetens södra delar, se Figur 4–6.



Figur 4–6. Befintlig markanvändning för fastigheten.

Planerad markanvändning består av ett flerbostadshus med tillhörande gårdsyta. Delar av gården byggs som ett trädäck över en grusad parkering, se Figur 4–7

och tabell 4–2. Utöver trädäcket består gårdsytan av marksten med fogar samt grönyta bestående av gräs eller plantering.



Figur 4–7. Planerad markanvändning för fastigheten.

Tabell 4–2. Befintlig och planerad markanvändning för fastigheten.

Markanvändning	Area [m ²]
Befintlig situation	1557
Skogsmark	1197
Gräsyta	161
GC-väg	199
Planerad situation	1557
Takyta	503
Trädäck	461
Marksten med fogar	210
Grönyta (gräs/plantering)	383

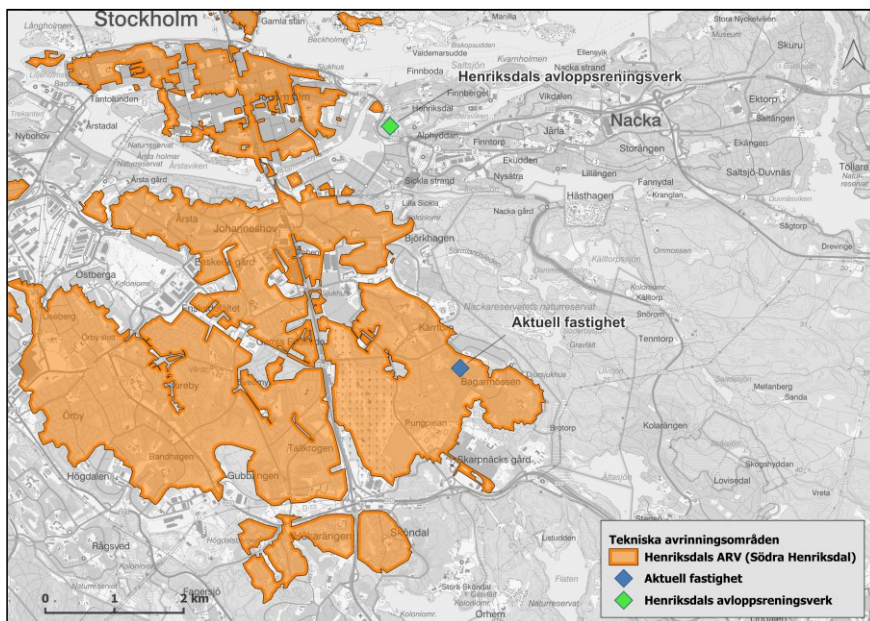
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Figur 5–2 illustrerar lokal ytlig avrinning inom och i direkt anslutning till den utredda fastigheten. Vatten kan generellt sägas lämna fastigheten i östlig riktning mot Rusthållarvägen, alternativt söderut mot Nationaldagsparken. Tillkommande vatten från omkringliggande områden bedöms endast ha marginell påverkan på fastigheten. I Figur 5–3 återges den ytliga avrinningen för planerad situation efter bedömning från erhållet underlag.

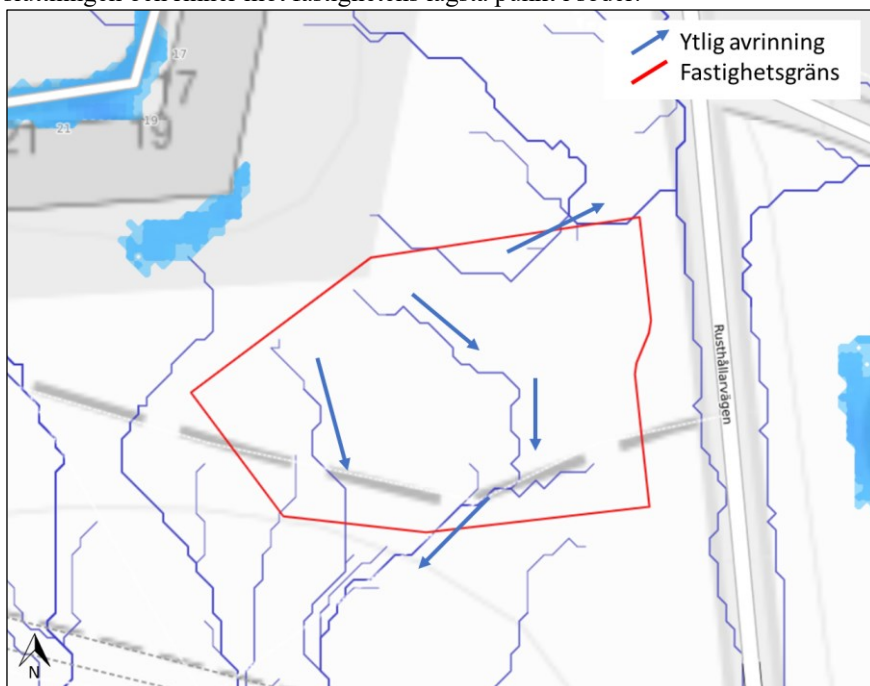
5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Enligt SVOA:s karta över tekniska avrinningsområden rinner dagvatten från fastigheten mot Södra Henriksdal (Strömmen), via reningsverket Henriksdal, se Figur 5–1.



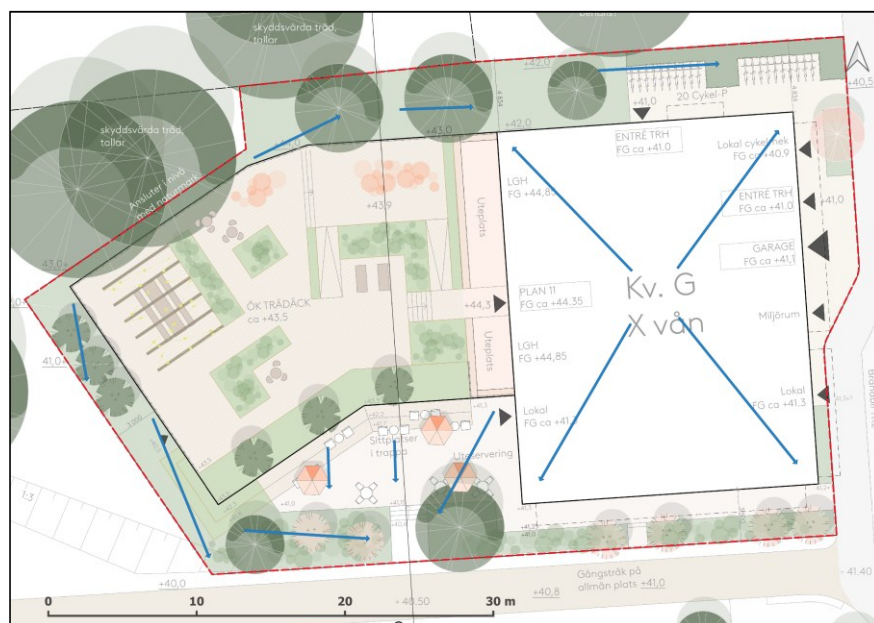
Figur 5–1. Tekniskt avrinningsområde för fastigheten är Södra Henriksdal (SVOA, 2024).

Den befintliga avvattningen inom fastigheten kan ses i Figur 5–2. Vattnet följer sluttningen och rinner mot fastighetens lägsta punkt i söder.



Figur 5–2. Befintlig avrinning av fastigheten (Scalgo Live, 2024).

Den planerade avvattningen inom fastigheten kan ses i Figur 5–3. Takdagvatten samlas upp i stuprör och leds ner i husets fyra respektive hörn. Dagvatten från gårdsytorna runt huset rinner framför allt mot söder där fastigheten får sin lågpunkt.



Figur 5–3. Framtida avrinning från fastigheten.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Dagvattenflöden vid 5-, 10- respektive 20-årsregn med 10 minuters varaktighet har beräknats för befintlig och planerad situation. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna och en klimatkfaktor på 1,25 används därför vid beräkningar för dimensionerande regn (5- och 20-årsregn) för planerad situation.

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatkfaktor

Illustrationsplan och ortofoto ligger som underlag för beräkningarna.

Kategorisering av markanvändning inom fastigheten för befintlig och planerad exploatering har gjorts utifrån de markanvändningskategorier som hanteras i programvaran StormTac (2024). Dimensionerande avrinningskoefficienter för respektive markanvändning baseras på rekommenderade värden i StormTac och presenteras i tabell 6–1. Area för respektive markanvändning för befintlig och

planerad exploatering har beräknats i programvaran QGIS (2024). Befintlig markanvändning har kategoriserats baserat på ortofoto och delats in i tre markanvändningar: skogsmark, gräsyta och gång- och cykelbana (Figur 4–6). Planerad markanvändning har kategoriserats baserat på Illustrationsplan och delas in i fyra markanvändningar: takyta, trädäck, grönyta och marksten med fogar. För trädäcket har, enligt rekommendation från StormTac, materialet under däck använts vilket i detta fall är en grusad parkering. Den dimensionerande avrinningskoefficienten för trädäcket har satts till 0,5. För grönyterna, vilka består av planteringar och gräsytor har markanvändning gräsyta valts i StormTac.

Tabell 6–1. Markanvändningar och dimensionerande avrinningskoefficienter enligt StormTac.

Markanvändning	Definition enligt StormTac	Egen kommentar	Dimension- erande avrinnings- koefficient	Volym- avrinnings- koefficient
Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg		0,1	0,15
Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar mm	Använd för markanvändning <i>grönytor</i> vid planerad exploatering	0,1	0,1
Gång- och cykelväg	Asfalterad yta avsedd för gång- och cykeltrafik		0,8	0,8
Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial		0,9	0,9
Permeabel beläggning	Markanvändning <i>Permeabel beläggning</i> används då parkeringsytan är genomsläpplig. Markanvändningens typiska halter är baserade på data från Parkeringsyta, men dagvattenhalterna har sänkts efter dokumenterad reningseffekt från StormTac Databas.	Använd för markanvändning <i>trädäck</i> vid planerad exploatering då det under trädäcket finns en parkeringsyta med grus.	0,5	0,5
Marksten med fogar	Marksten med fogar (av grov sand, grus eller dylikt) mellan stenarna som möjliggör viss infiltration av dagvatten genom fogarna		0,7	0,68

Tabell 6–2. Beräknade dagvattenflöden för 10-årsregn utan klimatfaktor samt för dimensionerande regn enligt P110 vilka för tät bostadsbebyggelse är 5- respektive 20-årsregn inklusive klimatfaktor.

	Area	Reducerad area	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	5-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25	20-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25
Enhet	(m ²)	(ha _{red})	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Befintlig situation	1557	0,03	7	7	11
Planerad situation	1557	0,09	20	20	31

Reducerad Area = Area * Avrinningskoefficient (avrinningskoefficienter återfinns i Tabell 6–1)

Det befintliga dagvattenflödet vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet exklusive klimatfaktor uppgår till 7 l/s (tabell 6–2). Dagvattenflödet för den planerade exploateringen av utredningsområdet vid ett 10-årsregn utan hänsyn till klimatfaktor uppgår till 20 l/s. Den procentuella ökningen av flödet vid ett 10-årsregn blir 194 %. Idag varken renas eller fördröjs dagvattnet från utredningsområdet.

Enligt Stockholms stads dokument *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (2016) ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolyten utformas som en permanentvolum, eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

Volymen beräknas genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan. Resultat enligt tabell 6–3.

$$V = d_r * A * \varphi = d_r * (A_{red} * 10000)$$

- Där:
- V = erforderlig fördröjningsvolum [m³]
 - d_r = regndjup [m]
 - A = områdesarea [m²]
 - φ = avrinningskoefficient [–]
 - A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

Tabell 6–3. Fördröjningsvolum för kvartersmarken (hela fastigheten).

	Reducerad area	Volum
Enhet	(ha _{red})	(m ³)
Kvartersmark	0,09	17

Reducerad Area = Area * Avrinningskoefficient (avrinningskoefficienter återfinns i Tabell 6–1)

7. Föroreningar

Ämneshalter och -belastning i dagvattnet från fastigheten enligt befintlig och planerad markanvändning med/utan tillämpad fördröjning (och rening) uppskattades med hjälp av programvaran StormTac (2024). I StormTac uppskattas ämnesbelastningen i dagvattenflödet som produkten av dagvattenflödet från respektive markanvändning (befintlig respektive planerad) och markanvändningsspecifika schablonhalter för olika ämnen i dagvatten baserat på ett antal referensstudier (Larm, 2001). Halterna av olika ämnen kan

momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden. För simuleringarna har en nederbördsmängd om 600 mm/år antagits, vilket motsvarar årsmedelnederbörden i Stockholm (Stockholms stad, 2016). Volymavrinningskoefficienter för respektive markanvändning kan ses i tabell 6–1. Halterna och mängderna har summerats för hela fastigheten och redovisas i tabell 7-1 och tabell 7-2 som områdets totala föroreningsbidrag till recipienten. I bilaga 1 redovisas en klassificering av osäkerheter i de beräknade ämneshalterna som erhålles av StormTac.

Simulering av föroreningsmängder i dagvatten från fastigheten indikerar att alla studerade ämnen utom olja ökar med projekterad exploatering (tabell 7–1). Vidare förväntas föroreningshalter i regel att öka i dagvatten från fastigheten enligt projekterad exploatering. För ett antal ämnen minskar föroreningshalten med planerad exploatering utan dagvattenåtgärder. Detta då flödena ökar för planerad situation i och med en ökad hårdgöringsgrad. En ökning av föroreningsbelastningen är väntad då planerad exploatering leder till en ökad areal hårdgjorda ytor inom, och ökade dagvattenflöden från, fastigheten. Dessutom består stor del av befintlig markanvändning av ett grönområde vilket innebär ett väldigt lågt föroreningsbidrag.

Tabell 7-1. Föroreningsmängder (kg/år) för fastigheten vid befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräknat med 600 mm nederbörd. Mängder som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,014	0,035
Kväve (N)	kg/år	0,27	0,78
Bly (Pb)	kg/år	0,0013	0,0028
Koppar (Cu)	kg/år	0,003	0,0092
Zink (Zn)	kg/år	0,0062	0,026
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000055	0,00022
Krom (Cr)	kg/år	0,0013	0,0016
Nickel (Ni)	kg/år	0,0011	0,0018
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,0000064	0,0000099
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5,7	10
Olja	kg/år	0,096	0,045
PAH16	kg/år	0,000025	0,00026
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000022	0,0000061
Antracen	kg/år	0.0000032	0.0000070
Fluoranten	kg/år	0.000014	0.000068
PBDE 47	kg/år	0.000000048	0.000000093
PBDE 99	kg/år	0.000000059	0.00000012
PBDE 209	kg/år	0.0000047	0.0000077
Tributylenn (TBT)	kg/år	0.00000051	0.00000098

Tabell 7–2. Föroreningshalter (µg/l) för fastigheten vid befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräknat med 600 mm nederbörd. Halter som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	45	58
Kväve (N)	µg/l	860	1300
Bly (Pb)	µg/l	4,3	4,7
Koppar (Cu)	µg/l	9,6	15
Zink (Zn)	µg/l	20	44
Kadmium (Cd)	µg/l	0,18	0,36
Krom (Cr)	µg/l	4,1	2,6
Nickel (Ni)	µg/l	3,7	2,9
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,021	0,017
Suspenderad substans (SS)	µg/l	18000	17000
Olja	µg/l	310	76
PAH16	µg/l	0,081	0,44
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0072	0,01
Antracen	µg/l	0.010	0.012
Fluoranten	µg/l	0.045	0.11
PBDE 47	µg/l	0.00015	0.00016
PBDE 99	µg/l	0.00019	0.00019
PBDE 209	µg/l	0.015	0.013
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0.0016	0.0016

8. Översvämningsrisker

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som fastighetens dagvattensystem inte är dimensionerade för att klara. En uppskattning av översvämningsrisken och lokalisering av översvämningar har gjorts med simuleringsprogrammet Scalgo live (2024). Scalgo Live är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet tillsammans med valda nederbördsuppgifter kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar för ytvatten. I simuleringen tas ingen hänsyn till infiltration eller ledningsnät utan endast till topografi.

En simulering av de områden som riskerar översvämmas vid nederbörd på 56 mm (motsvarande ett 30 minuters 100-årsregn (Dahlström, 2010)) har undersökts. I Figur 8–1 återfinns identifierade lågpunkter kring fastigheten. Som noteras i figuren finns en mindre lågpunkt strax nordväst om fastigheten men denna lågpunkt avvattnas inte via fastigheten. Fastigheten har således inga tydliga översvämningsrisker vid skyfall.



9. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga relevanta förutsättningar för fastigheten presenteras i den fullständiga dagvattenutredningen för detaljplanen eller har hittats vid denna utredning.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

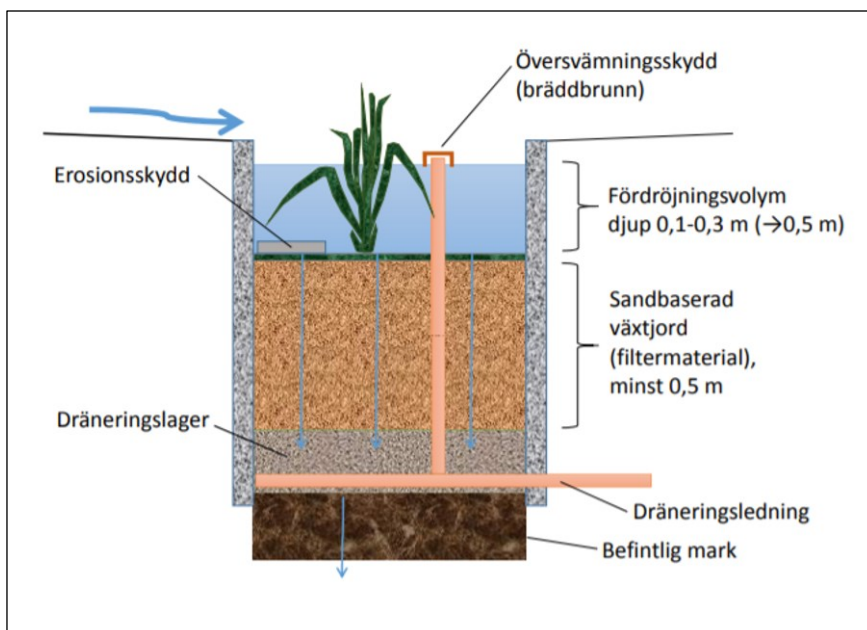
10. Förslag på dagvattenhantering

För att möta den erforderliga utjämningsvolymen för utredningsområdet enligt planerad exploatering (17 m³), samt reningsbehovet av dagvatten, enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering, föreslås ett dagvattensystem där fördröjning och rening sker i växtbäddar runtom på fastigheten. Principlösningar för lösningsförslaget presenteras nedan under avsnitt 10.1.

10.1 VÄXTBÄDD

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De konstrueras så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med kraftiga regn. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etcetera. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar bidrar också med grönska och biologisk mångfald.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattenssystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar som tar emot vatten från ytlig avrinning är det viktigt att de utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Figur 10–1 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 10–2 visar exempel på en nedsänkt växtbädd.



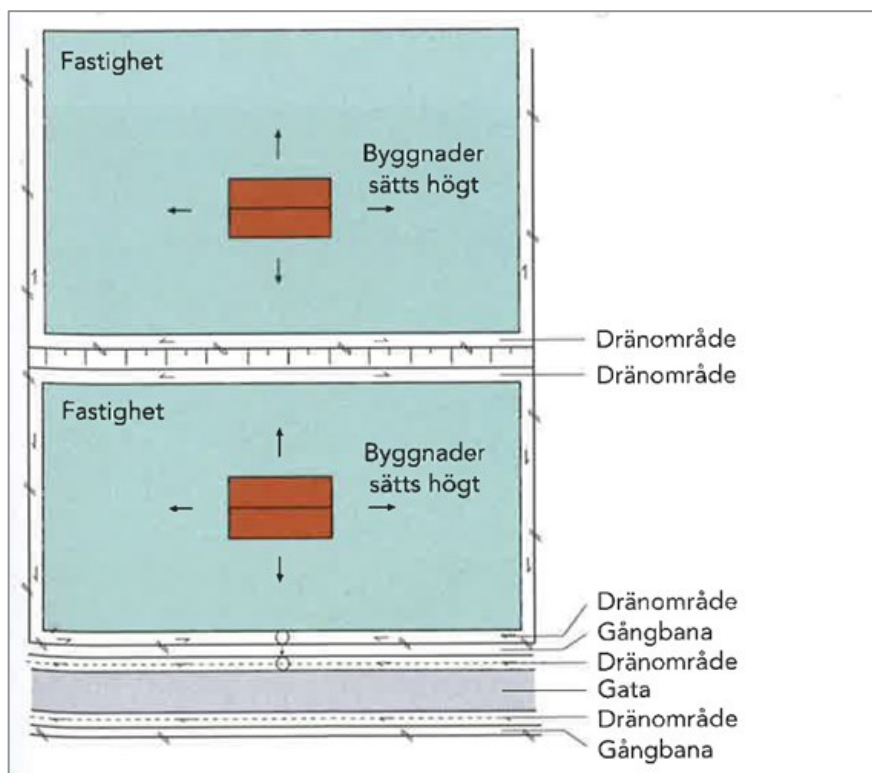
Figur 10-1. Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2021)



Figur 10–2. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad dagvattenstrategi, 2017).

11. Hantering av skyfall

För att undvika översvämning och skador på byggnader är det viktigt att tidigt under exploateringen planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar, och vidare ut på närliggande lokalgator, grönytor eller vattendrag. Vidare är det viktigt att undvika instängda ytor där ansamlad ytvatten förhindras att avrinna. En höjdsättning som skapar en effektiv ytavrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter, vilket övergripande innebär att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. Denna metodik minskar risken för skador på hus och grundläggning. En enkel grundprincip för höjdsättning kring byggnader visas i Figur 11–1. Figur 11–2 illustrerar fastigheternas sekundära avrinningsvägar vid skyfall. Vatten från fastigheten föreslås ledas söderut, med den naturliga marklutningen, och vidare ner mot parken söder om fastigheten.



Figur 11-1. Höjdsättningsförslag enligt Svenskt Vattens publikation P105.



Figur 11-2. Sekundära avrinningsvägar för planerad exploatering.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering för fastigheten är växtbäddar som placeras runt om på gårdsytorna där planteringar planeras. För att kunna hantera den erforderliga fördröjningsvolymen om 17 m^3 föreslås 87 m^2 växtbäddar med ett fördröjningsdjup på 20 cm. Principskiss på föreslagen dagvattenhantering ses i Figur 12-1, där lösningsåtgärdernas ungefärliga storlek och placering redovisas.

I Tabell 12-1 ses flödet vid ett 10 minuters 10-årsregn utan klimatfaktor samt flödet vid dimensionerande regn för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation 110 (P110). Dessa är 10 minuters 5-årsregn med klimatfaktor samt

10 minuters 20-årsregn med klimatfaktor. Tabellen visar även flöden för planerad situation med LOD.



Figur 12–1. Föreslagen dagvattenhantering för fastigheten: 87 m² växtbäddar.

Tabell 12–1. Flöden inklusive dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	5-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25	20-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25
Enhet	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Befintlig situation	7	7	11
Planerad situation	20	20	31
Planerad situation med LOD	9	9	21

De föreslagna dagvattenlösningarna har använts för översiktliga beräkningar av fastighetens slutgiltiga föroreningsbidrag. Tabell 12–2 och tabell 12–3 redovisar de totala föroreningshalterna och -mängderna efter föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen inom fastigheten. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac version 24.2.1.

För de studerade ämnena reduceras alla föroreningshalter och -mängder efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder.

Tabell 12–2. Föroreningsmängder (kg/år) för fastigheten vid befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. Beräknat med 600 mm nederbörd. Mängder som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring (%)
Fosfor (P)	kg/år	0,014	0,013	-7
Kväve (N)	kg/år	0,27	0,23	-15
Bly (Pb)	kg/år	0,0013	0,00035	-73
Koppar (Cu)	kg/år	0,003	0,001	-67
Zink (Zn)	kg/år	0,0062	0,0019	-69
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000055	0,00003	-45
Krom (Cr)	kg/år	0,0013	0,00065	-50
Nickel (Ni)	kg/år	0,0011	0,00041	-63
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0000064	0,0000029	-55
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5,7	3,1	-46
Olja	kg/år	0,096	0,015	-84
PAH16	kg/år	0,000025	0,000014	-44
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000022	0,0000021	-5
Antracen	kg/år	0.0000032	0.0000021	-34
Fluoranten	kg/år	0.000014	0.000020	43
PBDE 47	kg/år	0.000000048	0.000000028	-42
PBDE 99	kg/år	0.000000059	0.000000035	-41
PBDE 209	kg/år	0.0000047	0.0000023	-51
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0.00000051	0.00000030	-41

Tabell 12–3. Föroreningshalter (µg/l) för fastigheten vid befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. Beräknat med 600 mm nederbörd. Halter som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring (%)
Fosfor (P)	µg/l	45	22	-51
Kväve (N)	µg/l	860	390	-55
Bly (Pb)	µg/l	4,3	0,59	-86
Koppar (Cu)	µg/l	9,6	1,7	-82
Zink (Zn)	µg/l	20	3,2	-84
Kadmium (Cd)	µg/l	0,18	0,05	-72
Krom (Cr)	µg/l	4,1	1,1	-73
Nickel (Ni)	µg/l	3,7	0,68	-82
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,021	0,0049	-77
Suspenderad substans (SS)	µg/l	18000	5200	-71
Olja	µg/l	310	25	-92
PAH16	µg/l	0,081	0,023	-72
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0072	0,0035	-51
Antracen	µg/l	0.010	0.0035	-65
Fluoranten	µg/l	0.045	0.034	-24
PBDE 47	µg/l	0.00015	0.000047	-69
PBDE 99	µg/l	0.00019	0.000058	-69
PBDE 209	µg/l	0.015	0.0039	-74
Tributylenn (TBT)	µg/l	0.0016	0.0005	-69

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

För att utredningsområdet ska uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm nederbörd måste 17 m³ dagvatten kunna fördröjas inom utredningsområdet. Föreslagen dagvattenhantering utgörs av växtbäddar med ett fördröjningsdjup på 20 cm och med föreslagna dagvattenåtgärder får utredningsområdet tillräcklig kapacitet att fördröja den erforderliga volymen.

Beräkningar av dagvattenflöden för befintlig samt planerad markanvändning inom utredningsområdet visar på att dagvattenflöden ökar till följd av den planerade exploateringen av utredningsområdet. Detta på grund av en ökad areal hårdgjord yta. Vidare visar simuleringar i StormTac att det sker en övergripande ökning av ämneshalter och -mängder från utredningsområdet för planerad markanvändning (utan rening av dagvatten) gentemot befintlig markanvändning.

Med föreslagna reningsåtgärder minskar föroreningshalterna och -mängderna för samtliga undersökta ämnen.

Med föreslagen dagvattenhantering så uppfylls Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm fördröjning vilken leder till att föroreningsmängden enligt beräkningar minskar med 70–80 procent.

Mot bakgrund av ovanstående resultat är bedömningen att planerad exploatering, inklusive föreslagna åtgärder för dagvattenhantering, inte äventyrar recipientens möjligheter att uppnå uppställda miljökvalitetsnormer (MKN).

Utredningen visar att det inom fastigheten inte finns någon problematik i samband med skyfall. Detta kan förklaras med att fastigheten naturligt lutar nedåt söder och även efter planerad exploatering kan ha sina sekundära avrinningsvägar mot intilliggande väg och park.