

MAJ 2025
DANDERYD FASTIGHET AB



Dagvattenutredning, Kv Förskottet



Uppdragsnr: 11045447
Daterad: 2025-05-09
Uppdragsledare/Handläggare:
Md Abdur Razzak
Granskare: Robin Stenborg
Reviderad: 2025-06-18

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖRSKOTTET 2

ADRESS

PE AB
Hantverkargatan 25 A
112 21 Stockholm

TEL 010-516 00 00

ORG.NR 556896-8308

WWW pe.se



DANDERYD FASTIGHET AB

Kontaktperson: William L

PLAN57 AB

Kontaktperson: Sebastian Porras

Sammanfattning

PE har på uppdrag av Danderyd Fastighet AB utfört en dagvattenutredning för detaljplanen gällande Förskottet 2. Detaljplanen syftar till att möjliggöra för uppförande av cirka 45 bostäder inom fastigheten genom ändrad användning av det befintliga posthuset och uppförande av en ny byggnad mot Riksdalertorget. Bostäderna avses upplåtas med bostadsrätt. Dagvattnet från området avleds via två huvudsakliga vägar beroende på nederbördens intensitet. Under normala förhållanden leds dagvattnet via det kommunala ledningssystemet till Henriksdals reningsverk och släpps därefter ut till huvudrecipienten Strömmen. Vid kraftiga regn och skyfall, när ledningssystemets kapacitet överskrids, sker ytlig avrinning som slutligen når ytavrinningsrecipienten Magelungen som ingår i Tyresåns avrinningsområde. Båda recipienterna har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, med miljökvalitetsnormerna god ekologisk status 2033 för Magelungen och 2039 för Strömmen.

I nuläget avleds vatten via befintligt ledningssystem och ytlig avrinning längs omkringliggande gator. En mindre lågpunkt har identifierats i sydöstra delen av utredningsområdet. Marken i utredningsområdet består av fyllning med grusig sand till 0,5-1,0 m djup, därunder berggrund på 1-2 m djup. Urberggrunden har mycket låg infiltrationskapacitet enligt SGU:s jordartskarta, vilket begränsar möjligheterna till naturlig infiltration.

För den planerade bebyggelsen föreslås en kombinerad dagvattenlösning bestående av nedsänkt växtbädd med 44 m² area och 12 m³ fördröjningsvolym för biologisk rening samt underjordiskt rörmagasin med dimension 1200 mm diameter och 32 m längd som ger 30 m³ fördröjningsvolym. Det kombinerade systemet ger en total fördröjningsvolym på 42 m³, vilket uppfyller det beräknade fördröjningsbehovet på 36,6 m³ enligt Stockholm stads åtgärdsnivå på 20 mm nederbörd.

Flödesberäkningarna visar att den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder minskar det dimensionerande flödet från 43 l/s till 24 l/s för ett 10-årsregn, och från 67 l/s till 37 l/s för ett 20-årsregn (med klimatfaktor 1,25).

En sammanslagen bedömning av föroreningsituationen visar att planerad exploatering med föreslagna åtgärder kommer att minska föroreningsbelastningen med 31-90% reduktion för flertalet ämnen och därmed inte påverka recipienternas möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna negativt.

Stora delar av området bedöms inte vara utsatta för översvämningssrisk, men den identifierade lågpunkten i sydöstra delen behöver hanteras genom noggrann höjdsättning för att förhindra skador på byggnaden. Det är särskilt viktigt att marken kring byggnaden höjdsätts så att vatten rinner bort från byggnader och entréer.

För fortsatt arbete rekommenderas detaljprojektering av rörmagasinet exakta placering baserat på de genomförda geotekniska undersökningarna, detaljerad höjdsättning kring byggnader för säker skyfallshantering, växturval och filtermaterial för optimal reningseffekt i växtbädden för att säkerställa att dagvattenlösningar inte påverkar byggnadens funktion. Den föreslagna kombinerade dagvattenlösningen uppfyller alla krav i Stockholm stads åtgärdsnivå och bidrar positivt till både recipienternas vattenkvalitet och områdets skyfallshantering.

Innehåll

Dagvattenutredning förskottet 2	3
Sammanfattning	5
Innehåll	6
1. Inledning och bakgrund	8
2. Underlag och tidigare utredningar	9
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	9
Förutsättningar för dagvattenhantering	11
4. Områdesbeskrivning	11
4.1 Recipienter	12
4.1.1 Recipient och statusklassning	12
4.1.2 Magelungen (naturlig yt-avrinning)	12
4.1.3 Strömmen (teknisk avrinning)	13
4.1.4 Vattenskyddsområde	14
4.1.5 Markavvattningsföretag och vattendomar	14
4.1.6 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	14
4.2 Markförutsättningar	15
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	15
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	15
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	16
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	19
5.1 Ytliga avrinningsområden	19
5.2 befintligt dagvattenledningssystem	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	21
6.1 Flöden	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	21
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	21
7. Föroreningar	22
8. Översvämningsrisker	23
8.1 Ledningsnät	23
8.2 Närliggande ytvatten	24
8.3 Instängda områden och Skyfall	24
9. Övriga relevanta förutsättningar	24
10. Förslag på dagvattenhantering	25
10.1 Föreslagna lösningar	26
Nedsänkt växtbädd	26
Underjordiskt rörmagasin	27
10.1.1 Fördröjningsvolymmer	28

10.1.2 Geotekniska förutsättningar för dagvattenanläggningar	29
10.1.3 Befintlig lågpunkt	29
11. Hantering av skyfall	31
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	33
12.1 Föroreningsberäkningar	34
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen.....	36
Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	37
Referenser	38
Bilaga 1	39

1. Inledning och bakgrund

PE har fått i uppdrag av Danderyd Fastighet AB att utföra en dagvattenutredning för fastigheten Förskottet 2 i samband med planerad utveckling. Uppdraget omfattar att utreda förutsättningar för dagvattenhantering och föreslå hållbara lösningar som uppfyller gällande krav. Utredningsområdet ligger i Hägerstensåsen och omfattar fastigheten Förskottet 2 (cirka 2400 kvm), se figur 1. Området avgränsas av Riksdalserterget i söder, Sparbanksvägen i väster, fastigheten Förskottet 4 i norr samt fastigheterna Förskottet 5 och 8 i öster. Läget är centralt och kollektivtrafiknära, se figur 2. Fastigheten är bebyggd med ett posthus från 1950-talet i två våningar, klassat av Stadsmuseet som bebyggelse med synnerligen högt kulturhistoriskt värde. Idag används byggnaden enbart för postdistribution utan publik funktion. Planförslaget innebär en komplettering med cirka 45 nya bostadsrätter genom ändrad användning av posthuset och uppförande av en ny byggnad mot Riksdalserterget. Den nya byggnaden ska med samtida arkitektur samspela med omgivningen och förhålla sig varsamt till posthusets kulturhistoriska värden.



Figur 1: Översiktskarta som visar utredningsområdets läge, markerat med röd cirkel.



Figur 2 Området markerat med en röd linje visar det befintliga scenariot för utredningsområdet (Lantmäteriet).

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har legat till grund för denna utredning:

- Ortofoto, Lantmäteriet 2025
- Jordartskarta, Sveriges Geologiska Undersökning, 2025
- Grundkarta, mottagen 2025-04-22
- Situationsplan, mottagen 2025-04-22
- Plan, Urban Culture Arkitekter, daterad 2025-02-27
- Sektioner, Urban Culture Arkitekter, daterad 2025-02-27
- Preliminärt utformningsförslag, Urban Culture Arkitekter, daterad 2025-02-27
- MUR – Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, Kv Förskottet, Geoground AB (2025), daterad 2025-05-09.
- Projekterings PM/Geoteknik, Kv Förskottet, Geoground AB (2025), daterad 2025-05-09.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad har i flera styrdokument fastställt mål för dagvattenhantering som syftar till att uppfylla lagstadgade krav för att miljökvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster ska uppnås. Enligt dagvattenstrategin (2015) ska dagvattenhanteringen:

1. Bidra till förbättrad yt- och grundvattenkvalitet för att uppnå god vattenstatus
2. Vara klimatanpassad för att hantera intensivare nederbörd och höjda vattennivåer
3. Användas som resurs för funktionella och attraktiva inslag i stadsmiljön
4. Samordnas genom stadsbyggnadsprocessens alla skeden för miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Dessa mål uppnås främst genom enkla, kostnadseffektiva åtgärder lokalt på kvartersmark som minskar föroreningar och ökar fördröjning. Rekommenderade

lösningar inkluderar minskade hårdgjorda ytor och öppna eller dolda system för bevattning. Planerade sekundära rinnvägar ska finnas för extrema regn.

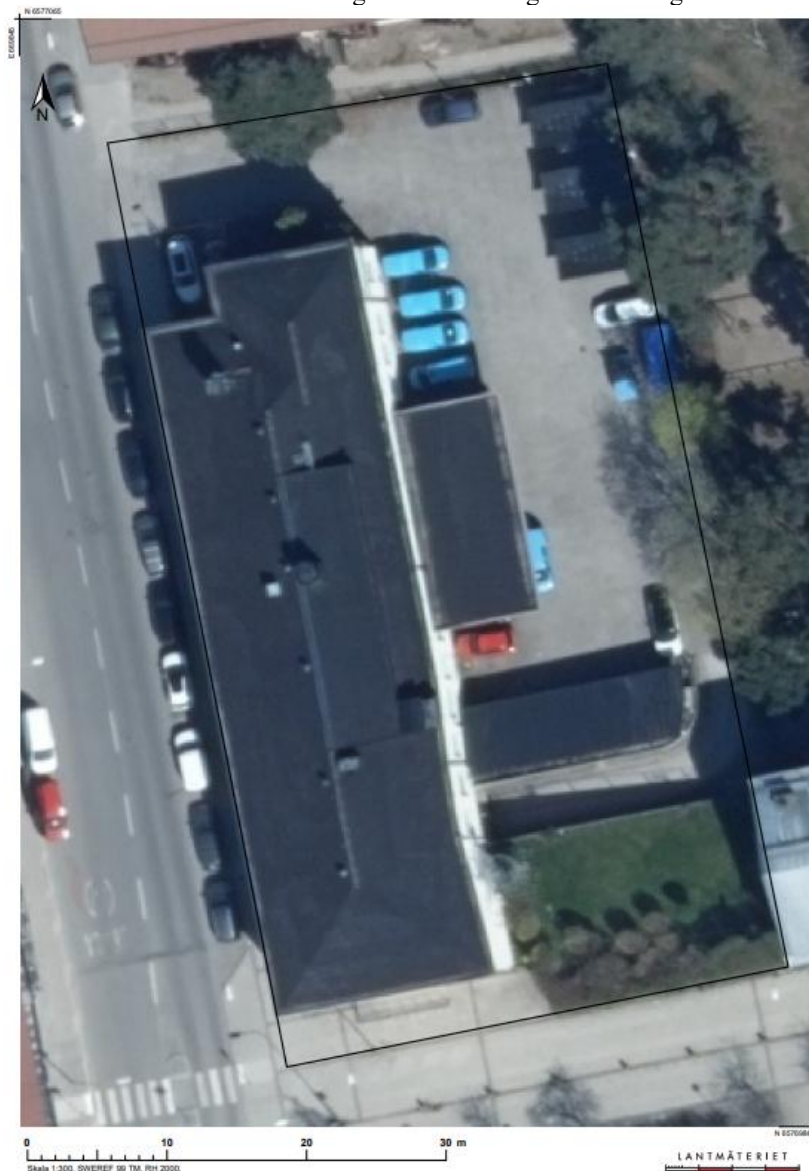
För att konkretisera hur en hållbar dagvattenhanteringen ska uppfyllas finns det från Stockholms stad en framtagna åtgärdsnivå från 2016. Åtgärdsnivån specificerar att vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolymer på 20 mm per hårdgjord yta och ha en mer långtgående rening än sedimentation, även om avsteg kan beviljas i särskilda fall. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolymer, eller en volym som kan avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet Förskottet 2 har en total fastighetsarea på cirka 2400 m², där markanvändningen domineras av hårdgjorda ytor. Takytan från posthuset och det tillhörande skärmtaket för parkering uppgår till 1035 m² och utgör därmed cirka 43% av fastighetsytan. Endast 238 m² (cirka 10%) består av grönyta, vilken är lokaliserad i fastighetens sydöstra del. Resterande yta, ungefär 1110 m², består av stenbelagd körbar yta och parkering för postverksamhetens fordon.

Den stenbelagda ytan består av smågatsten med begränsad infiltrationsförmåga, vilket tillsammans med takytorna ger en total hårdgjord yta på ungefär 90% av fastigheten. Detta medför en snabb avrinning vid nederbörd och mycket begränsade möjligheter till naturlig infiltration inom området, vilket är viktiga faktorer att beakta vid utformning av framtida dagvattenlösningar.



Figur 3. Karta som visar läget för utredningsområdet befintlig markanvändning, markerat i svarta polygon(Lantmäteriet).

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Utredningsområdet Förskottet 2 har naturlig yt-avrinning till recipient Magelungen (WA36084210) och teknisk avrinning via dagvattenledningssystemet till Henriksdals reningsverk med utsläpp till recipient Strömmen (WA79755821), se figur 4.



Figur 4. Utredningsområdet är inringat i rött, recipienten Strömmen är inringat i turkos. (VISS, 2025)

4.1.2 Magelungen (naturlig yt-avrinning)

Utredningsområdet ligger inom Tyresås avrinningsområde där Magelungen är närmaste recipient för naturlig yt-avrinning. Magelungen är en sjö på gränsen mellan Huddinge och Stockholms kommuner med en area på 2 km².

Enligt senaste bedömningen i VISS har Magelungen otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljökvalitetsnormen för Magelungen är god ekologisk status 2033, vilket innebär att åtgärder behöver genomföras för att förbättra vattenkvaliteten.

Idag har Magelungen en otillfredsställande ekologisk status. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljökonsekvenstypen näringsämnen har bedömts till måttlig status. Enligt vägledningen baseras tillförlitligheten för den sammanvägda ekologiska statusen på den miljökonsekvenstyp som har högst tillförlitlighet. I detta fall har växtplankton varit utslagsgivande för den ekologiska statusbedömningen. Även den kemiska statusen är beskriven som ej god för vattenförekomsten eftersom de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider. Recipienten har en hög belastning av dagvatten från de närliggande områdena som inkluderar dagvatten från bostadsområden, trafikdagvatten från större vägar, samt industri- och arbetsområden. Dagvatten från väg- och parkeringsytor i området samlas upp i dagvattenbrunnar och leds via dagvattenledningar till recipienten (Stockholms miljöbarometer, 2024).

4.1.3 Strömmen (teknisk avrinning)

Dagvatten från utredningsområdet leds via kommunalt dagvattenledningssystem till Henriksdals reningsverk och släpps därefter ut i recipienten Strömmen (WA79755821).

Enligt senaste bedömningen i VISS har Strömmen otillfredsställande ekologisk status. Klassningen påverkas främst av övergödning och miljögifter. Växtplankton visar otillfredsställande status på grund av höga klorofyll a-halter, vilket stöds av dåliga värden för näringsämnen (kväve och fosfor under sommaren). Miljögifter når inte god status där icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink varit avgörande för bedömningen.

Miljökvalitetsnormen är otillfredsställande ekologisk status 2039. Detta undantag från god ekologisk status beror på fysisk påverkan från hamnanläggning. För andra påverkansfaktorer gäller god status på kvalitetsfaktornivå. Näringsämnen och växtplankton har tidsfrister 2027 respektive 2039, medan koppar, zink och dioxinlika PCB:er har tidsfrist 2039.

Strömmen uppnår inte god kemisk status eftersom gränsvärdena för flera prioriterade ämnen överskrids: PFOS, antracen, fluoranten, kadmium, bly, tributyltenn, kvicksilver och PBDE. För kvicksilver och PBDE gäller nationella överskridanden i alla svenska vattenförekomster på grund av långväga atmosfärisk deposition. Även utan dessa ämnen uppnås inte god kemisk status. Miljökvalitetsnormen är god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och bromerade difenyletrar som överallt överskridande ämnen. Tidsfrist 2027 gäller för antracen, kadmium, fluoranten, bly och tributyltenn. Tabell 1 visar recipientens status.

Tabell 1. Recipient status enligt VISS,2025.

Vattenförekomst: Magelungen SE657041-163174

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status		X				2023
Kvalitetskrav				X ¹		2033
Kemisk:		Uppnår ej god		God		Beslutad
Status		X				2023
Kvalitetskrav				X		2027

Vattenförekomst: Strömmen SE591920-180800

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status		X				2023
Kvalitetskrav			X ²			2039
Kemisk:		Uppnår ej god		God		Beslutad
Status		X				2023
Kvalitetskrav				X		2027

¹ Kvalitetskraven innefattar ett flertal olika tidsfrister. För kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus innefattas även mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter.

² Undantag för fysisk påverkan från hamnanläggning.

4.1.4 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte i ett vattenskyddsområde.

4.1.5 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga närliggande markavvattningsföretag som kan påverka eller påverkas av dagvattenhanteringen i Utredningsområdet.

4.1.6 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad finns lokala åtgärdsprogram (LÅP) framtagna för stadens vattenförekomster. För både Magelungen och Strömmen har lokala åtgärdsprogram tagits fram som syftar till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsterna med hjälp av olika åtgärder. För Magelungen och Forsån antogs ett lokalt åtgärdsprogram politiskt i juni 2020. Programmet har tagits fram i samverkan mellan Stockholm stad, Huddinge kommun och Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och berör hela avrinningsområdet. För Strömmen finns ett motsvarande åtgärdsprogram framtaget av Stockholms stad som hanterar de specifika utmaningarna för denna vattenförekomst.

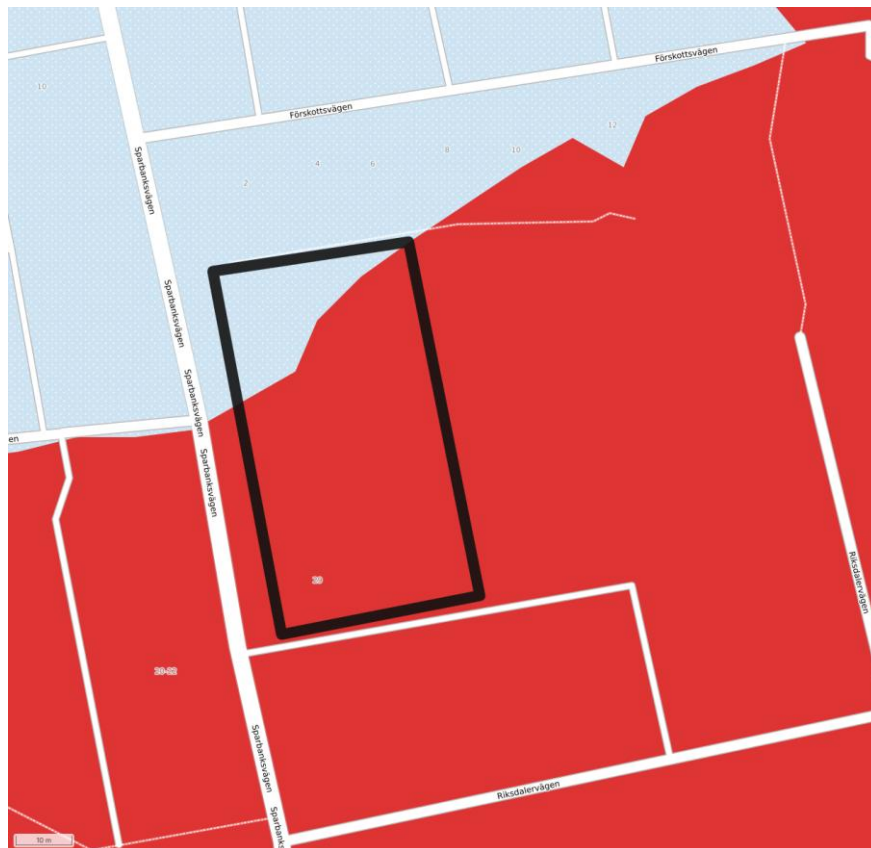
Programmen består av två delar: en faktadel som beskriver miljötillståndet, förbättringsbehov och påverkanskällor, samt en genomförandeplan med konkreta åtgärder för att nå god vattenstatus. Huvudfokus i båda åtgärdsprogrammen är att hantera problem med övergödning och miljögifter som påverkar recipienterna negativt. Åtgärderna är anpassade för att hantera både diffusa och punktkällor som bidrar till föroreningsbelastningen.

Genomförandet av åtgärdsprogrammen följer stadens handlingsplan för god vattenstatus och olika förvaltningar och bolag har tilldelats ansvar för olika åtgärder. Programmen uppdateras regelbundet för att säkerställa att målen för god vattenstatus kan uppnås inom fastställda tidsfrister (Stockholms stad, 2020; Stockholms miljöbarometer, 2024).

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt den geotekniska undersökningen utförd av Geogrand AB (2025) består marken vid utredningsområdet Förskottet 2 av fyllning med grusig sand (Mg:grSa) till 0,5-1,0 m djup, därunder berggrund på 1-2 m djup. Berggrunden utgörs av urberg enligt SGU:s jordartskarta, se figur 5, och har mycket låg infiltrationskapacitet, vilket innebär att regn- och smältvatten huvudsakligen avrinner på ytan istället för att infiltrera i marken.



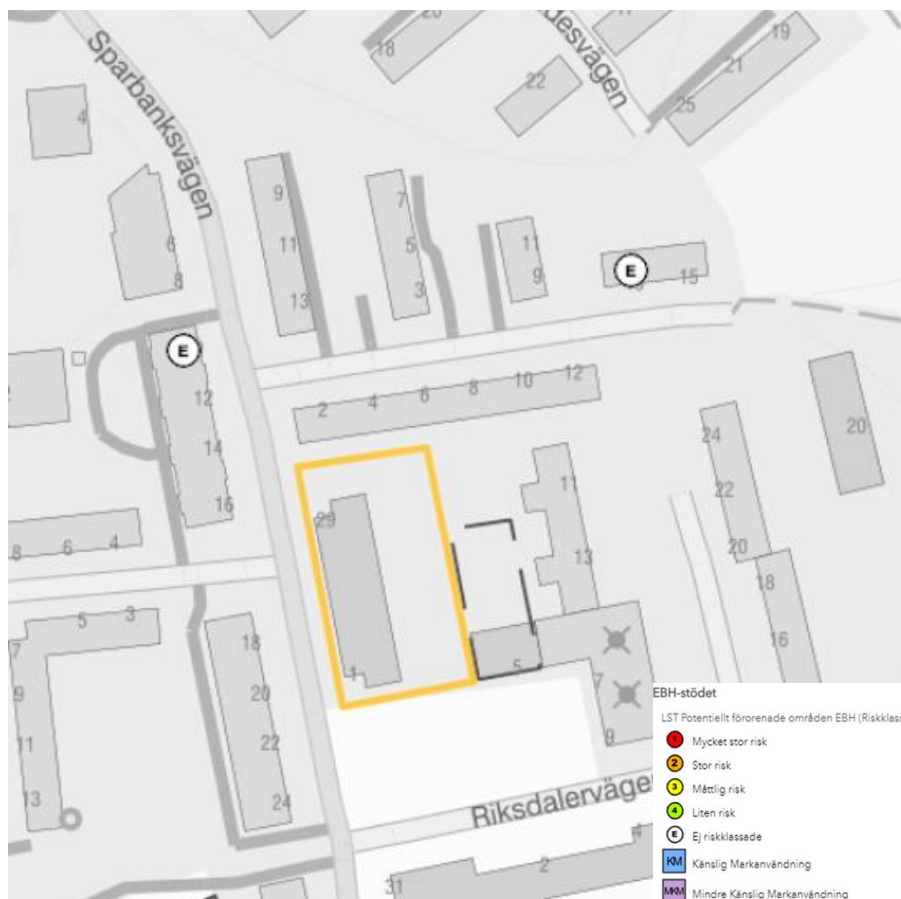
Figur 5. Urklipp av SGU:s jordartskarta med utredningsområdet markerat i svart polygon. Marken i området består i huvudsak av urberg (röd markering) och sandig morän (blå markering med prickar). (SGU, 2023)

I nuläget finns inga inmätta grundvattennivåer. Detta medför en osäkerhet i bedömningen av markens faktiska infiltrationskapacitet och grundvattenförhållanden. Eftersom området huvudsakligen består av urberg, vilket generellt har mycket låg infiltrationskapacitet, bör konservativa antaganden göras vid planering av dagvattenhantering. Dagvattenlösningar bör därför primärt utformas för fördröjning och rening snarare än infiltration, med fokus på ytliga lösningar som växtbäddar med tät botten och underjordiska magasin med kontrollerad avtappning.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt länsstyrelsens EBH-karta så finns ett område som ej har riskklassats inom utredningsområdet, vilket ses i figur 6. Miljötekniska analyser har utförts inom ramen för den geotekniska undersökningen på samlingsprov från 0-1 m djup för metaller, olja, PAH och PFAS (Geogrand AB, 2025). Analysresultaten visar att majoriteten av de analyserade parametrarna ligger under gällande riktvärden för mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets nivåer. Kadmium och bly uppvisar halter som ligger något över MRR-nivåerna men väl under riktvärden

för känslig markanvändning, vilket innebär att massorna kan återanvändas för anläggningsändamål. Samtliga oljeprodukter, BTEX-föreningar och PFAS-ämnen låg under detektionsgränsen. PAH-halterna ligger under respektive riktvärden. Sammantaget visar resultaten att jorden i området är lämplig för de planerade dagvattenanläggningarna utan behov av särskilda åtgärder avseende föroreningar. Inga halter som skulle påverka dagvattenhanteringen negativt eller kräva särskilda reningsåtgärder har identifierats. I fortsatt arbete rekommenderas att fortsatta studier utifrån tidigare verksamhet på platsen görs för att säkerställa en fullständig bedömning av eventuella miljörisker.



Figur 6. Utdrag från länsstyrelsens EBH-karta.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning:

Utredningsområdet karakteriseras i dagsläget av en hög andel hårdgjorda ytor. Den totala fastighetsarean uppgår till cirka 2383 m², varav takytor från posthuset och tillhörande skärmtak för parkering utgör 1035 m² (43% av ytan). Endast 238 m² (10%) består av grönytor, medan resterande 1110 m² domineras av stenbelagd körbar yta och parkeringsplatser. Parkeringsytorna uppgår till 343 m² och kommer enligt överenskommelse (2025-04-28) att förbli oförändrade i framtida planförslag.

I tabell 2 nedan presenteras den befintliga markanvändningen med respektive avrinningskoefficienter och reducerade areor. Den sammanlagda reducerade arean uppgår till 0,1859 hektar, vilket motsvarar en sammanvägd avrinningskoefficient på cirka 0,78 för hela området. Detta indikerar en mycket hög andel hårdgjorda ytor med begränsad infiltrationskapacitet.

Tabell 2. Befintlig markanvändning, avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area för respektive markanvändning.

Markanvändning	φ^*	Area (ha)	Reducerad area (ha)
Takyta	0,9	0,1035	0,0931
Hårdgjord yta	0,8	0,0767	0,0613
Blandat grönyta	0,1	0,0238	0,0023
Parkering	0,85	0,0343	0,0292
Totalt		0,2383	0,1859

*avrinningskoefficient, värden tagna från Svenskt Vattens publikation P110.

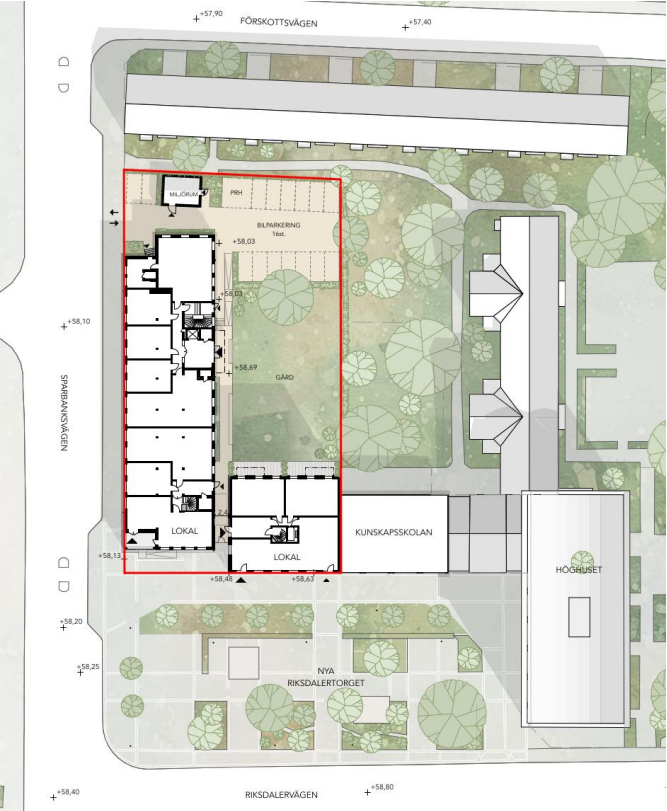
Planerad markanvändning:

Den planerade markanvändningen för utredningsområdet innebär flera förändringar jämfört med nuläget. Skärmtaket och en del av grönytan kommer ersättas med nya byggnader och gårdsytor. En ny byggnad för flerbostadshus med en takyta på 300 m² tillkommer, samt ett miljörum med takyta på 36 m². Parkeringsytorna bibehålls i samma omfattning som i befintlig situation. Den sammanlagda takytan ökar något till 1102 m² medan de hårdgjorda ytorna minskar till förmån för gårdsytor som utgör 581 m² av den totala fastighetsarean. Gårdsytorna kommer att ha en lägre avrinningskoefficient (0,45) jämfört med de hårdgjorda ytor (0,8) som de ersätter, vilket ger en något förbättrad situation ur dagvattensynpunkt. Den sammanlagda reducerade arean uppgår till 0,183 hektar, vilket motsvarar en viktad avrinningskoefficient på 0,77 för hela området. Detta är något lägre än i befintlig situation (0,78) och indikerar en marginell förbättring ur dagvattensynpunkt. Framtida markanvändning ses på figur 10. Arean för respektive markanvändning är presenterad i tabell 3.

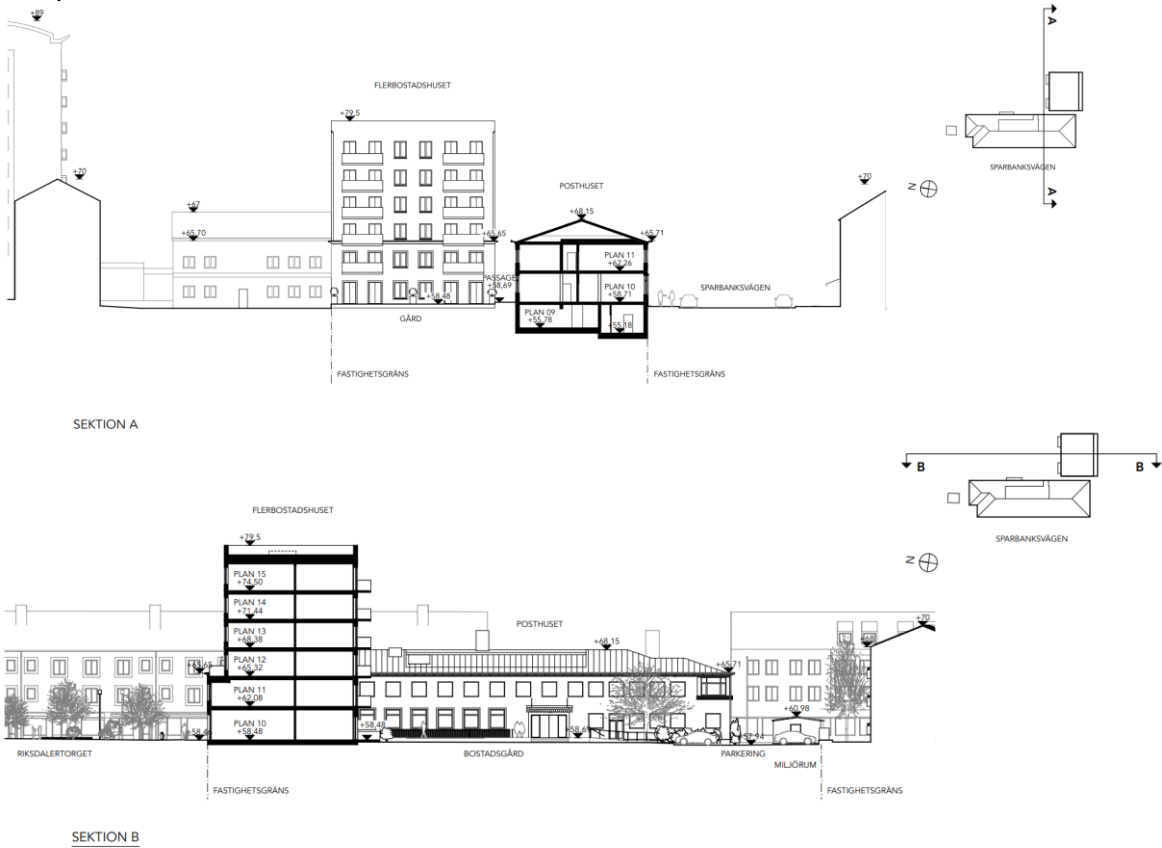
Tabell 3. Planerad markanvändning, avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area för respektive markanvändning.

Markanvändning	φ^*	Area (ha)	Reducerad area (ha)
Takyta	0,9	0,1102	0,099
Hårdgjord yta	0,8	0,0357	0,028
Gårdsyta	0,45	0,0581	0,026
Parkering	0,85	0,0343	0,029
Totalt		0,2383	0,183

*avrinningskoefficient, värden tagna från Svenskt Vattens publikation P110.



Figur 7. Skiss över planerad markanvändning (Urban Culture Arkitekter, daterad 2025-02-27).



Figur 8. Urklipp av sektioner, Urban Culture Arkitekter, daterad 2025-02-27.

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

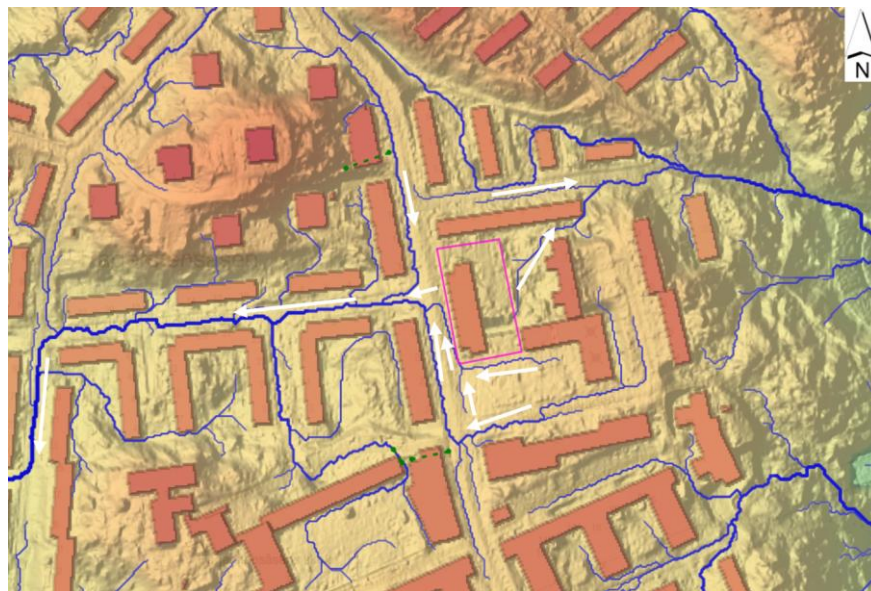
5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Befintlig situation

Runt utredningsområdet löper flödesvägar längs Sparbanksvägen i väster, Förskottsvägen i norr och Riksdalervägen i söder. Dessa gator fungerar som avrinningsvägar vid kraftig nederbörd. Direkt väster om utredningsområdet, längs med Sparbanksvägen, löper en markerad flödesväg i nord-sydlig riktning. Denna flödesväg samlar upp vatten från kringliggande hårdgjorda ytor och transporterar det söderut, se figur 9. Vid kraftiga regn ansluter avrinningen från utredningsområdet och kringliggande områden till större flödesstråk som med tiden leder vattnet vidare mot recipienten Magelungen. Avrinningen följer befintliga gator och naturliga lågstråk via ett system av dagvattenledningar och ytlig avrinning.

Runt utredningsområdet löper flödesvägar längs Sparbanksvägen i väster, Förskottsvägen i norr och Riksdalervägen i söder. Dessa gator fungerar som avrinningsvägar vid kraftig nederbörd. Direkt väster om utredningsområdet, längs med Sparbanksvägen, löper en markerad flödesväg i nord-sydlig riktning. Denna flödesväg samlar upp vatten från kringliggande hårdgjorda ytor och transporterar det söderut, se figur 9.

Avrinningen från området sker via två huvudsakliga vägar beroende på nederbördens intensitet och systemens kapacitet. Under normala förhållanden leds dagvattnet via det kommunala ledningssystemet till Henriksdals reningsverk och släpps därefter ut till huvudrecipienten Strömmen. Vid kraftiga regn och skyfall, när ledningssystemets kapacitet överskrids, sker ytlig avrinning längs befintliga gator och naturliga lågstråk som slutligen når ytavrinningsrecipienten Magelungen. Avrinningen följer områdets naturliga topografi där vattnet från utredningsområdet och kringliggande områden ansluter till större flödesstråk som leder vattnet vidare mot respektive recipient beroende på avrinningsväg.



Figur 9. Skyfallskartering som visar befintliga flödesvägar (vita rinnpilar) utredningsområdet Förskottet 2 (lilla streckad linje). Karteringen visar hur ytavrinning sker längs omkringliggande gator och att lågpunkter förekommer främst utanför utredningsområdet, särskilt på västra och östra sidan.

Framtida situation:

Den framtida avrinningssituationen inom utredningsområdet kommer i stora drag att likna den befintliga avrinningsbilden även efter planerad exploatering med tillkommande byggnader, miljörum och gårdsyta. Som figur 10 visar kommer de

övergripande flödesvägarna (blå linjer) att bibehållas och avrinningen fortsätter att följa områdets naturliga topografi. Det dubbla avrinningssystemet kvarstår även efter exploatering. Dagvatten från tak, hårdgjorda ytor och planerade dagvattenlösningar kommer att ledas via det kommunala dagvattenledningssystemet till Henriksdals reningsverk för behandling innan utsläpp till huvudrecipienten Strömmen. Vid skyfall och överbelastning av ledningssystemet kommer yttlig avrinning att ske längs omkringliggande gator mot ytavrinningsrecipienten Magelungen.

En mindre lågpunkt som förekommer i befintlig situation vid det sydöstra hörnet av posthusbyggnaden kommer att få relativt liten påverkan på framtida förhållanden. Detta beror främst på att en stor del av den befintliga hårdgjorda ytan ersätts med gårdsyta, vilket kommer att möjliggöra viss infiltration och därmed minska risken för vattenansamling vid denna punkt. Området kommer fortsatt att ingå i samma avrinningsområde med både teknisk och yttlig avrinning som slutligen når respektive recipienter.



Figur 10. Urklipp från Scalgo som visar framtida avrinning i utredningsområdet (lilla streckad linje), flödesvägar (vita rinnpilar).

5.2 BEFINTLIGT DAGVATTENLEDNINGSSYSTEM

Enligt Google Street View finns det dagvattenbrunnar inom parkeringsytan på fastigheten Förskottet 2. Baserat på förekomsten av dessa brunnar görs antagandet att det finns ett fungerande dagvattenledningssystem inom området. Allt dagvatten från den befintliga byggnaden antas ledas direkt till ledningssystemet då inga fördröjande åtgärder kunde hittas. Då detaljerade underlag för ledningsnätet saknas i nuläget, antas att befintligt dagvattensystem fortsätter fungera på samma sätt som i dagsläget även efter den planerade ombyggnationen.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) för att utvärdera befintligt nät, görs beräkningarna utan klimatfaktor. Flödesberäkningar har dock även utförts för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens publikation P110, inklusive klimatfaktor.

Dimensionerande flöden beräknades med rationella metoden för ett 10- och 20-årsregn med den markanvändningen för befintlig och framtida situation som presenterades i avsnitt 4.3 (ses i tabell 2 och tabell 3)¹. Rinntiden uppskattades till mindre än 10 minuter, därmed används varaktigheten 10 minuter då kortare varaktighet inte rekommenderas enligt rationella metoden.

Resultaten presenteras i tabell 4. Befintligt dimensionerande flöde för ett 10-årsregn beräknades till cirka 43 l/s utan klimatfaktor. Framtida dimensionerande flöde beräknades till cirka 53 l/s med klimatfaktor 1,25 för ett 10-årsregn. Flödessituationen för befintligt och framtida scenario visar snarlika värden, vilket beror på att hårdgörningsgraden är i princip densamma i båda scenarierna, vilket beskrevs i avsnitt 4.3.

Tabell 4. Flöden beräknade för befintlig respektive planerad situation.

	Dimensionerande flöde enligt P110 exklusive klimatfaktor		Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor	
	10 år	20 år	10 år	20 år
Befintlig situation	43	54	53	67
Planerad situation utan åtgärder	42	53	53	66

Av tabell 4 framgår att det inte kommer att ske någon ökning av flödet från området om inga fördröjande åtgärder införs.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsbehoven för utredningsområdet är beräknat med hjälp av Ekvation 1, vilket följer beräkningsmetodiken framtagen av SVOA (Stockholms stad, 2017).

$$U_i = d_r \cdot A_i \cdot \varphi_i = \frac{A_{red} \cdot d_r}{1000} \quad \text{Ekvation 1}$$

där

U_i	erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
A_{red}	reducerad area [m ²]
d_r	regnvolymsen som ska hanteras inom kvarteret [mm]
φ_i	avrinningskoefficient
A_i	area [m ²]

Enligt *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (2016)* är d_r satt till 20 mm. Det beräknade fördröjningskravet blir därför 36,6 m³.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Utifrån genomförda flödesberäkningar och uppfyllande av det nya 20 mm fördröjningskravet bedöms utredningsområdet inte kräva ytterligare

¹ Återkomsttiderna är valda utifrån Tabell 2.1 i P110, med antagandet att området kan beskrivas som tät bostadsbebyggelse.

fördröjningsåtgärder. Detta eftersom beräkningarna visar att det inte sker någon flödesökning efter den planerade nybyggnationen jämfört med befintlig situation. De dimensionerande flödena förblir i princip oförändrade både med och utan klimatfaktor.

7. Föroreningar

För att bedöma föroreningsbelastningen från beräkningsområdet har föroreningsberäkningar utförts med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v22.2.3). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar.

Som indata till beräkningarna anges årsnederbörd och markanvändning för de studerade områdena. Till de olika markanvändningarna finns typiska halter för föroreningsinnehållet i dagvattnet. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av områdets föroreningssituation.

Föroreningsberäkningarna har fokuserat på huvudrecipienten Strömmen eftersom allt dagvatten från utredningsområdet under normala förhållanden leds via det kommunala ledningssystemet till Henriksdals reningsverk och sedan släpps ut till recipient Strömmen. Vid skyfall när systemet överbelastas sker ytlig avrinning mot Magelungen, men denna påverkan bedöms som begränsad jämfört med den kontinuerliga belastningen via det tekniska systemet. Årsmedelnederbörden som använts är 601 mm/år, vilket är den korregerade årsmedelnederbörden för SMHI:s station *Stockholm*. Områdets kategoriserade markanvändning utifrån föroreningsanalysen presenteras i tabell 2 och tabell 3. StormTacs föroreningsberäkning bygger på olika typer av markanvändning. För att möjliggöra föroreningsberäkning för hårdgjord yta, som saknas som egen kategori i StormTac, har markanvändningen "upplag med asfalt" valts eftersom denna har liknande avrinningskoefficient som hårdgjord yta.

Studerade ämnen är utvalda utefter de 10 främst studerade ämnena enligt StormTac med tillägg av de ämnen som lyfts upp som problem VISS för recipienten. Resultaten från beräkningarna presenteras i tabell 5.

Osäkerheterna i StormTacs beräkningar relaterar till hur många undersökningar som ligger bakom de olika markanvändningstyperna och presenteras endast för halt. I detta fall har markanvändningarna en relativt låg undersökningsgrad vilket medför att osäkerheten för alla ämnen bedöms vara hög. Trots detta antas verktyget ge en indikation på hur halter och mängder av föroreningar kommer att ändras, och vidare hur planerat område har möjlighet att bidra till recipientens vattenkvalitet. Osäkerheterna för alla ämnen för respektive markanvändning presenteras i Bilaga 1.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder och halter för befintlig och planerad situation. Resultatet är presenterat i mängd och halt samt som en procentsats som visar på storleken av ökningen respektive minskningen i planerad situation jämfört med befintlig. Grön färg = minskning, Gul färg = oförändrat. Kursiv text visar på hög osäkerhet hos halterna. Osäkerheter för mängder finns ej beskrivna.

Ämne	Befintlig situation		Planerad situation utan dagvattenåtgärder			
	kg/år	µg/l	kg/år	%	µg/l	%
P - Fosfor	0,15	120	0,13	-13	110	-8
N - kväve	1,8	1500	1,8	0	1500	0
Pb - Bly	0,016	13	0,011	-31	9	-31
Cu - Koppar	0,036	30	0,029	-19	25	-17
Zn - Zink	0,12	100	0,094	-22	79	-21
Cd - Kadmium	0,00062	0,51	0,00056	-10	0,47	-8
Cr - Krom	0,0058	4,7	0,0044	-24	3,7	-21
Ni - Nickel	0,007	5,8	0,0053	-24	4,4	-24
Hg - Kvicksilver	0,000033	0,028	0,000023	-30	0,019	-32
SS - Suspenderad substans	96	79000	62	-35	52000	-34
Oil - Olja	0,5	410	0,34	-32	280	-32
BaP - Bens(a)pyren	0,000055	0,045	0,000034	-38	0,028	-38
ANT - Antracen	0,000011	0,0092	0,000011	0	0,0092	0
BDE 47 - Bromerad difenyleter 47	0,00000023	0,00019	0,00000022	-4	0,00019	0
BDE 99 - Bromerad difenyleter 99	0,00000028	0,00023	0,00000027	-4	0,00023	0
BDE 209 - Bromerad difenyleter 209	0,000018	0,015	0,000018	0	0,015	0
TBT - Tributyltenn	0,0000022	0,0018	0,0000022	0	0,0018	0
As - Arsenik	0,0033	2,7	0,0032	-3	2,7	0

Resultaten från beräkningarna visar att den planerade exploateringen inte leder till någon ökning av föroreningsbelastningen till recipienten. Tvärtom indikerar resultaten en generell minskning för flertalet ämnen, medan några få parametrar förblir oförändrade. Av de prioriterade ämnen för recipienten Strömmen som kunnat undersökas i StormTac (kvikksilver, BDE, kadmium, bly, antracen och tributyltenn) uppvisar samtliga antingen minskande halter eller konstanta nivåer i den planerade situationen. Exempelvis minskar kvicksilverhalterna med 32%, bly med 31% och kadmium med 8%. Antracen och tributyltenn kvarstår på oförändrade nivåer. Föroreningsberäkningar inklusive effekten av anläggningar för dagvattenhantering presenteras vidare i avsnitt 12.

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Under utredningens gång har kontakt tagits med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) för att erhålla information om befintligt dagvattenledningsnät inom utredningsområdet. Någon återkoppling har dock inte erhållits inom projektets tidsram. För att undvika förseningar i arbetet baseras bedömningen på genomförda flödesberäkningar och observationer av befintliga förhållanden. Det befintliga dagvattenledningssystemet bedöms fungera tillfredställande eftersom inga uppenbara problem eller översvämningskador har identifierats inom området. Flödesberäkningarna visar en betydande minskning av flödet från utredningsområdet efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder.

Befintligt dimensionerande flöde för ett 10-årsregn beräknas till 43 l/s medan framtida flöde med dagvattenåtgärder beräknas till 24 l/s, vilket motsvarar en minskning med 44 procent.

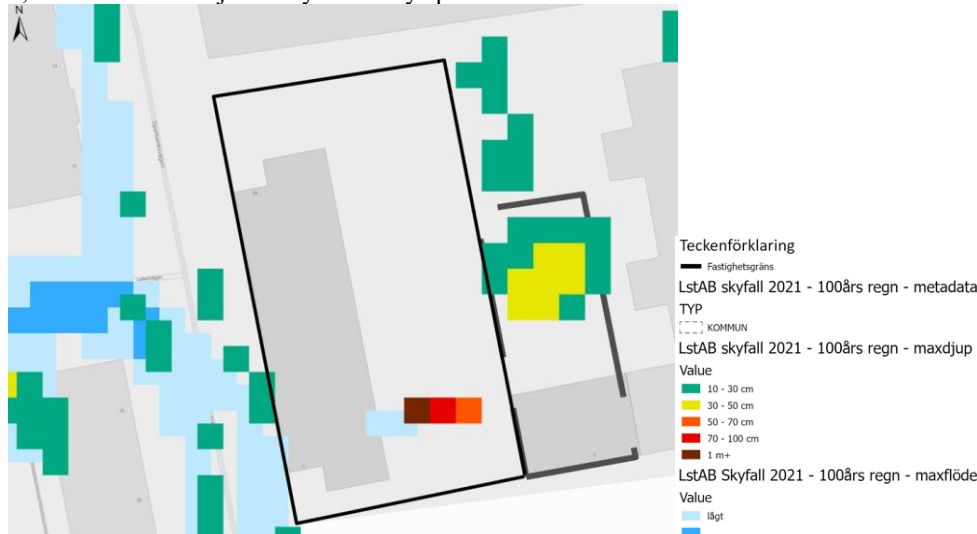
Denna betydande flödesminskning innebär att det befintliga ledningssystemet inte kommer att påverkas negativt av exploateringen. Systemet kommer istället att belastas mindre än i nuvarande situation, vilket ger goda marginaler för framtida drift. De föreslagna fördröjningsåtgärderna säkerställer att utflödet från utredningsområdet blir lägre än dagens nivåer.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Enligt en översvämningskartering producerade av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) finns det ingen känd risk för översvämningskopplat till närliggande ytvatten.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Vid stora regn, exempelvis skyfall, är det viktigt att ett område har planerade vägar för att leda bort vattnet för att förhindra skador på byggnader och risker för människors säkerhet. Stockholms Stad har 2018 presenterat en skyfallskartering som är gjord i en hydrodynamisk modell med MIKE 21 efter riktlinjerna för skyfallskartering från MSB. Undersökta scenarion är ett 100-årsregn samt för ett regn med högre återkomsttid på upp till 1000 år. Resultaten från denna kartering för kvarteret presenteras i figur 11, och där ses att det finns några mindre lågpunkter i utredningsområdet som kan vara problematiska. I det sydöstra hörnet av posthusbyggnaden finns en befintlig lågpunkt som har ett djup på 0,1 - 0,7 m. En mer detaljerad skyfallsanalys presenteras vidare i avsnitt 11.



Figur 11. Urklipp av översvämningskarteringen för Stockholms Stad. Ungefärlig utbredning av utredningsområdet är markerat med svart polygon.

9. Övriga relevanta förutsättningar

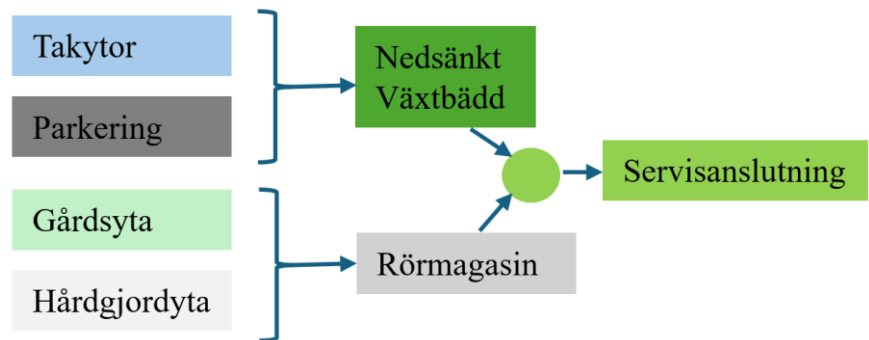
Den nya utformningen av området och dess dagvattenhantering har möjlighet att utformas för att bidra med ekosystemtjänster vilket kommer gynna både miljö och människor i omgivningen. Om livsmiljöer för pollinatörer skapas kan till exempel ekosystemtjänsten pollinering erhållas. Vackra rabatter och gröna ytor är en rekreationsyta och bidrar också typiskt till kulturella ekosystemtjänster som hälsa.

10. Förslag på dagvattenhantering

Den föreslagna dagvattenhanteringen för området bygger på en kombinerad lösning med nedsänkt växtbädd och underjordiskt rörmagasin för att uppfylla Stockholm stads åtgärdsnivå. Denna lösning säkerställer mer långtgående rening än enbart sedimentation och följer dagvattenstrategins intention om öppna dagvattenlösningar där detta är möjligt.

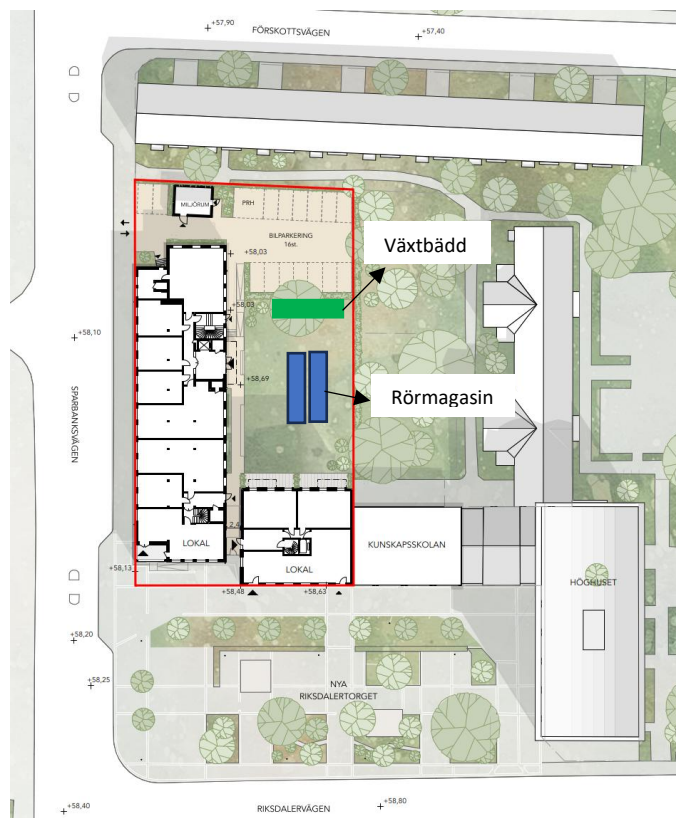
Växtbädden utgör det primära reningssteget och ger biologisk rening av lösta föroreningar genom växtupptag, mikrobiologisk nedbrytning och fysikalisk filtrering. Detta kompletteras med rörmagasinet som bidrar med sedimentationsrening och fördröjning. Den kombinerade lösningen uppfyller därmed kraven på mer långtgående rening än enbart sedimentation och bidrar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för stadens recipienter.

Föroreningsberäkning visar att framtida markanvändning ger något bättre effekt än befintlig situation. Enligt Stockholm stads riktlinje ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem med en våtvolum på 20 mm per hårdgjord yta och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Takytor och parkering avvattnas mot växtbädd medan gårdsyta och övriga hårdgjordsyta avvattnar mot rörmagasinet. En gemensam brunn för båda anläggningarna som möjliggör reglerat utflöde till allmänna ledningsnätet. Principen presenteras nedan i figur 12.



Figur 12. Principskiss över föreslagen dagvattenhantering.

Ett ungefärligt förslag på vilka ytor lösningarna kan placeras på visas i figur 13. Växtbäddens och rörmagasinet dimensionering redovisas i tabell 6. Växtbädden placeras fördelaktigt på gårdsytan där den bidrar till en attraktiv miljö, medan rörmagasinet placeras under gårdsyta alternativt under parkeringsyta för att sedan ansluta till ledningssystemet. Om den föreslagna totala placeringen av anläggningarna på gårdsytan inte får plats på grund av utrymmesbrist, behöver placeringen analyseras under detaljprojekteringsskedet. Oavsett var anläggningarna placeras, måste det säkerställas att vattnet från dem kan rinna vidare mot anslutningspunkten. Observera att ytorna är schematiskt inritade och ska anpassas efter utformningsförslaget.



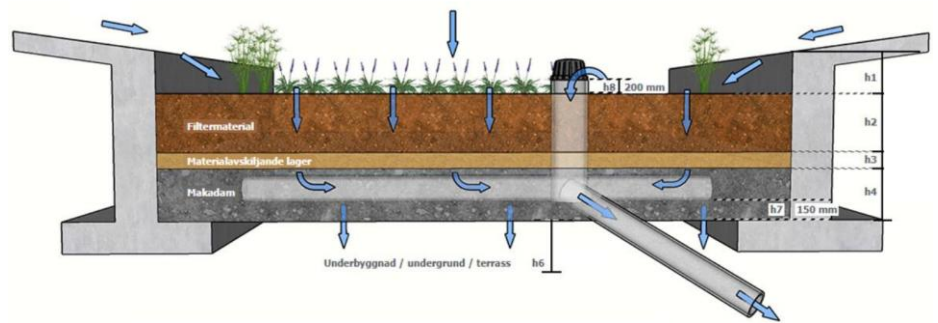
Figur 13. Presentation av möjliga ytor för placering av rörmagasin, inritade med tjocka blå parallella linjer.

Eftersom området huvudsakligen består av urberg, vilket generellt har mycket låg infiltrationskapacitet, bör konservativa antaganden göras vid planering av dagvattenhantering. Dagvattenlösningar bör därför primärt utformas för fördröjning och rening snarare än infiltration, till exempel ett underjordiskt sedimentationsmagasin med kontrollerad avtappning (se avsnitt 4.2.1). Höjdsättningen i området är viktig för att leda vattnet bort från byggnaden.

10.1 FÖRESLAGNA LÖSNINGAR

Nedsänkt växtbädd

Växtbädden utgör det första reningssteget för takytor och parkering och är utformad som en öppen dagvattenlösning enligt Stockholm stads dagvattenstrategi. Systemet består av en fördjupning fylld med lämpligt filtermaterial och planterad med robusta växter anpassade för dagvattenhantering. Figur 14 visar en exempelsektion av en nedsänkt växtbädd. Det är viktigt att dagvattnet leds in ovanifrån för att med hjälp av infiltration uppnå uppskattad reningseffekt. Växtbäddarna föreslås täta med avtappning via dräneringsledning mot det allmänna dagvattennätet för att minska risken för infiltration genom förorenade massor. Växtbäddarna förses även med bräddfunktion som även det kopplas till det allmänna dagvattennätet.



Figur 14: En sektion av en nedsänkt växtbädd. Hämtad från StormTac.

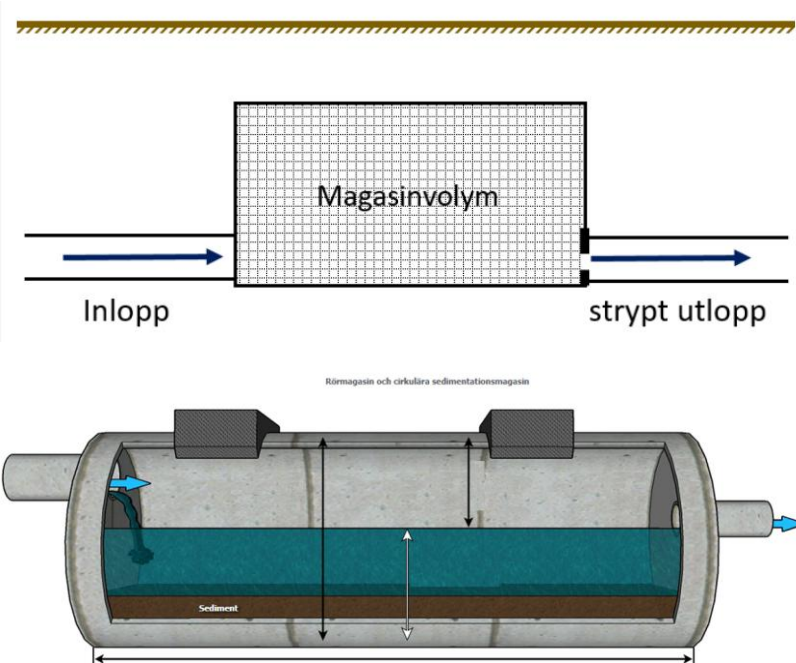
Den renande funktionen uppnås genom flera processer: växtupptag av näringsämnen och metaller, mikrobiologisk nedbrytning av organiska föroreningar i rotzonens biofilm, samt fysikalisk filtrering genom växtmaterialet. Växtbädden ger effektiv rening av lösta föroreningar som kvicksilver, fosfor, kväve och organiska ämnen, vilket kompletterar rörmagasinet sedimentationseffekt. För optimal funktion bör växtbädden utformas med korrekt filtermaterial (sand/grus), dränering i botten för kontrollerad avtappning till den gemensamma reglerade brunnen, samt lämpliga växter. Regelbunden tillsyn och underhåll, särskilt beskärning av växter och kontroll av dräneringen, är viktigt för att säkerställa anläggningens långsiktiga funktion och reningseffekt.

Underjordiskt rörmagasin

Rörmagasin är en effektiv lösning för både fördröjning och rening av dagvatten i tätbebyggda områden. Systemet består av större rördimensioner som placeras under mark och har kapacitet att magasinera dagvatten. Fördröjningen sker genom att vattnet samlas i rören vid regn och sedan avtappas kontrollerat till ledningsnätet(SVOA, u.å.).

För utredningsområdet Förskottet 2 föreslås ett rörmagasin av större dimension som primärt fungerar som ett fördröjningsmagasin med sedimentationseffekt. Vattnet från gårdsytor och hårdgjorda ytor samlas i rörmagasinet och avtappas sedan kontrollerat via den gemensamma reglerade brunnen till ledningsnätet.

Rörmagasinet placeras på maximum 1,5 m djup med hänsyn till berggrunden som påträffas på 1-2 m djup enligt geotekniska undersökningen. Detta säkerställer tillräckligt jordtäck över anläggningen. Anslutande ledningar från gårdsytor och hårdgjorda ytor leds till magasinet, som sedan ansluts via den gemensamma brunnen till befintligt dagvattensystem. Regelbunden tillsyn och underhåll, särskilt tömning av sediment, är viktigt för att säkerställa magasinet långsiktiga funktion och reningseffekt. En principskiss av ett rörmagasin presenteras i figur 15.



Figur 15. Principskiss av rörmagasin (StormTac).

10.1.1 Fördröjningsvolym

För utredningsområdet Förskottet 2 har rörmagasinet dimensionerats för att uppfylla Stockholm stads krav på fördröjning av 20 mm nederbörd från områdets hårdgjorda ytor. Den totala fördröjningsvolymen har beräknats till 36,6 m³ och presenteras i tabell 6 nedan. Beräkningsgången för fördröjningsvolymen är baserad på Stockholms stads beräkningsmetodik. Det kombinerade systemet föreslås utföras med inspektionsbrunnar som möjliggör kontroll och underhåll av både växtbädd och rörmagasin. Den gemensamma reglerade brunnen utformas med avtappningsventil som säkerställer kontrollerat utflöde till ledningsnätet. Vid kraftiga regn utformas systemet med bräddningsmöjlighet från växtbädden direkt till rörmagasinet via den gemensamma brunnen, vilket säkerställer att vatten som överskrider växtbäddens kapacitet kan ledas till fördröjningsmagasinet utan att orsaka översvämning eller skador på omkringliggande mark och byggnader.

Tabell 6. Sammanställning av fördröjningsvolym och ytbehov av föreslagen dagvattenlösning.

Fördröjningsanläggning	Dimension/Djup	Area/Längd	Volym (m³)
Växtbädd	Ca 0,55 m	44 m²	12
Rörmagasin	1200mm (alt 2x600)	32 m (alt 2x16)	30
Totalt			42

Rörmagasinet dimensioneras utifrån geotekniska förhållanden samt grundvattennivå på platsen. Enligt den geotekniska undersökningen (Geoground, 2025) består marken av fyllning till berg på 1-2 meters djup, vilket begränsar schaktdjupet för rörmagasinet. Det är viktigt att det föreslagna rörmagasinet placeras inom detta djupintervall och att berggrunden beaktas vid planering av schaktarbeten. Det är också viktigt att det föreslagna rörmagasinet inte bara rymmer den beräknade fördröjningsvolymen utan har marginal för att säkerställa fullgod kapacitet. När magasinet fylls med den dimensionerande volymen leds vattnet vidare till det befintliga ledningssystemet.

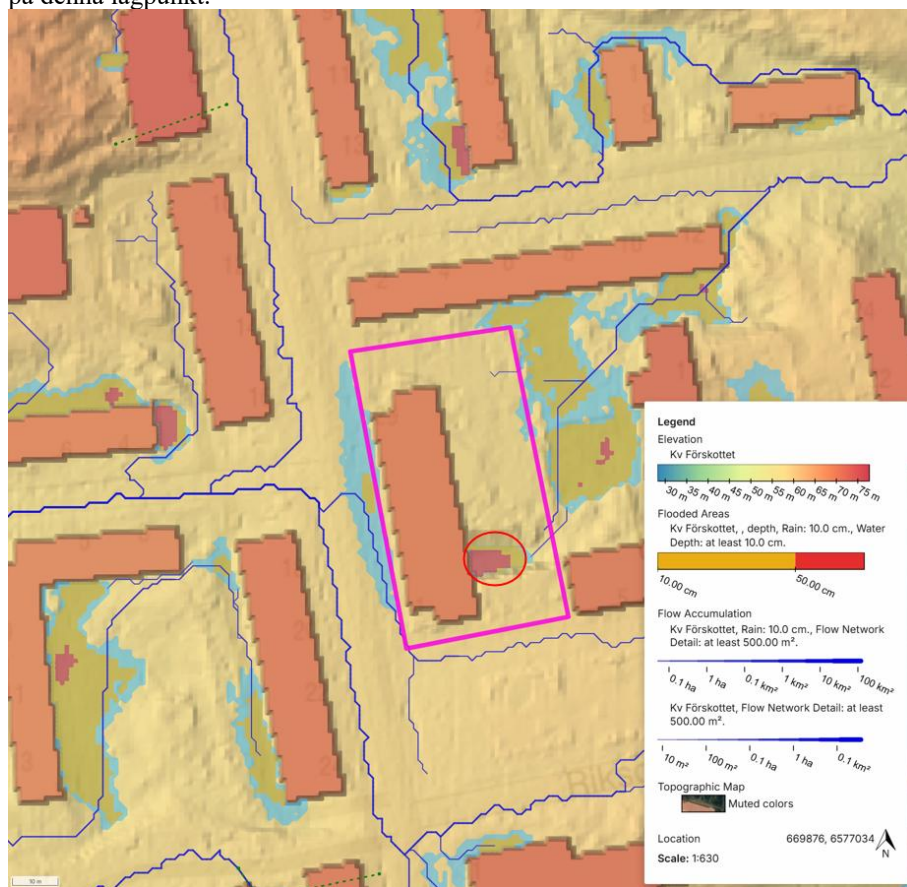
10.1.2 Geotekniska förutsättningar för dagvattenanläggningar

Enligt den geotekniska undersökningen (Geogrand, 2025) når berggrunden nära markytan på 1-2 meters djup inom utredningsområdet. Detta innebär specifika förutsättningar för anläggning av de föreslagna dagvattenanläggningarna som måste beaktas vid detaljprojekteringen. Rörmagasinet måste placeras inom det begränsade jorddjupet ovan berg. Schaktning för rörmagasinet kan utföras som normalschakt med släntlutning 1:1,5 till 2 m djup enligt geotekniska rekommendationer. Eventuell förekommande matjord, mull, organisk jord, gytta, silt och torv ska skiftas ut till cirka 300 mm under rörmagasinets botten innan grundläggning, såvida inte lösare jordlager påträffas djupare. De geotekniska förhållandena med berg på grunt djup innebär att rörmagasinet kan grundläggas stabilt och att inga betydande sättningsrisker föreligger. Berggrunden ger också goda förutsättningar för en stabil anläggning med lång livslängd.

10.1.3 Befintlig lågpunkt

I avsnitt 5.1 beskrevs en lågpunkt söder om den befintliga tillbyggnaden, vilket även framgår av figur 11. Denna lågpunkt utgör en viktig faktor att beakta vid den planerade ombyggnationen. Skyfallskarteringen (se figur 16) visar att lågpunkten inom utredningsområdet är av begränsad omfattning och djup. Analysen visar att med lämpliga åtgärder utgör lågpunkten ingen betydande översvämningssrisk för planerad bebyggelse. Utöver lågpunkten inom utredningsområdet finns ytterligare lågpunkter utanför utredningsområdet, särskilt öster om fastigheten, där vatten kan ansamlas vid kraftig nederbörd. Dessa utgör potentiella översvämningssrisker som, trots att de ligger utanför själva utredningsområdet, påverkar den totala avrinningssituationen. Eftersom den identifierade lågpunkten inom området kvarstår även efter ombyggnationen, krävs en genomtänkt höjdsättning på denna plats som markerad med röd cirkel på figur 16. Höjdsättningen måste säkerställa att vatten inte ansamlas nära byggnader och att ytavrinning kan ske bort från bebyggelsen. Detta är särskilt viktigt vid extrema nederbördstillfällen när dagvattensystemets kapacitet överskrids. Den föreslagna kombinerade dagvattenlösningen med växtbädd och rörmagasin bidrar till att hantera normala regnmängder och minska belastningen

på denna lågpunkt.



Figur 16. Skyfallskartering som visar befintliga lågpunkter (Scalgo live)

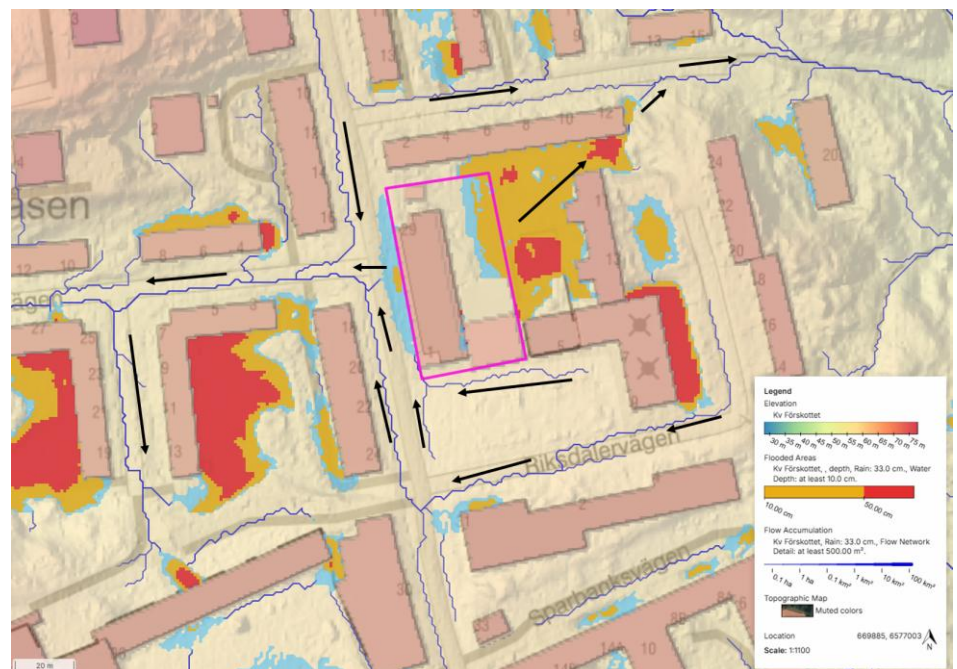


Figur 17. Skyfallskartering som visar befintliga flödesvägar (blå pilar) och lågpunkter (blå områden) i och omkring utredningsområdet Förskottet 2 (svart streckad linje). Karteringen visar hur ytavrinning sker längs omkringliggande gator och att lågpunkter förekommer främst utanför utredningsområdet, särskilt på västra och östra sidan.

11. Hantering av skyfall

En analys av skyfallssituationen gjordes i SCALGO Live, vilket är ett webbaserat beräkningsverktyg som används för att kartlägga, förstå och förebygga översvämningar, särskilt kopplat till skyfall. Verktøjets terrängmodell baseras på den nationella höjdmodellen från Lantmäteriet med en upplösning på 1x1 m. Programmet är statiskt och tar inte hänsyn till någon infiltration eller ledningsnät över tid.

Enligt MSB publikation *Vägledning för skyfallskartering* approximeras regnvolymen som transporteras på ytan under den mest intensiva halvtimmen av ett 100-års regn till 44 mm (MSB, 2017). Av denna volym antas att 40 % kommer att kunna ledas bort i ledningssystemet (MSB, 2017). Med en klimatfaktor antas därför mängden vatten som landar på ytan, inklusive klimatfaktor på 1,25, att vara 33 mm. Resultatet av analysen ses i figur 18.



Figur 18. Illustration över skyfallsanalysen. Svarta pilar illustrerar flödesriktningarna.

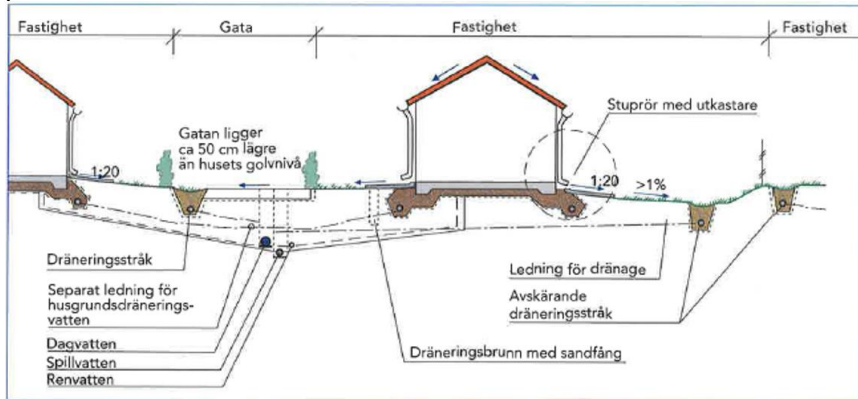
Det är av största vikt att höjdsätta marken korrekt i detta område för att säkerställa en effektiv hantering av regn- och skyfallsvatten. I den sydöstra delen om tillbyggnaden har en mindre lågpunkt identifierats, vilken sannolikt kommer att kvarstå även efter exploatering. För att hantera dagvatten och skyfall på ett säkert sätt vattnet leds runt byggnaden. En noggrant genomtänkt höjdsättning är avgörande för att möjliggöra att vattnet kan rinna av mot omkringliggande gator. Marknivån planeras så att vattnet inte ansamlas vid byggnaden utan kan flöda mot Förskottsvägen, vilket illustreras av flödesriktningarna i figur 18. Figuren visar hur en genomtänkt justering av marknivån möjliggör att vatten kan ledas bort från byggnaden för att förhindra stående vatten intill fasaden. Höjdsättningen i söderläge kräver också särskild uppmärksamhet för att säkerställa korrekt avrinning.

Den föreslagna dagvattenlösningen med kombinerad växtbädd och rörmagasin är utformad för att förbättra skyfallshanteringen utan att medföra negativ påverkan på omkringliggande områden. Systemets fördröjningskapacitet på 42 m³ ger marginal utöver det beräknade behovet och bidrar till utjämnade flöden.

Vid extrema regnhändelser som överskrider systemets kapacitet kommer bräddning att ske via den reglerade brunnen till ledningsnätet. Denna bräddning

sker dock först efter att systemets fulla fördröjningsvolym utnyttjats, vilket innebär att toppflödena till ledningsnätet fortfarande kommer att vara lägre än i befintlig situation. Den föreslagna höjdsättningen säkerställer att eventuell ytlig avrinning vid skyfall leds mot omkringliggande gator på samma sätt som idag, utan att skapa nya flödesvägar som kan belasta angränsande fastigheter. Analysen av befintliga flödesvägar (se figur 9 och 10) visar att områdets naturliga avrinning följer etablerade rinnstråk mot Förskottsvägen och vidare mot recipienterna. Ytlig avrinning leds till Magelungen medan teknisk avrinning från det föreslagna dagvattensystemet leds till Strömmen. Den planerade bebyggelsen och dagvattenlösningen förändrar inte dessa grundläggande avrinningsförhållanden. Genom den föreslagna dagvattenhanteringen minskar dessutom föroreningsbelastningen till recipienten Strömmen, vilket bidrar positivt till vattenförekomstens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Enligt Svenskt Vattens publikation P105 rekommenderas att gator placeras cirka 50 cm lägre än golvnivån på byggnaderna. Denna riktlinje bör tillämpas vid höjdsättningen runt de nya byggnaderna för att säkerställa att vattnet leds bort på ett effektivt sätt och inte orsakar problem vid byggnaderna. Principen för rekommenderad höjdsättning illustreras i figur 19, hämtad från Svenskt Vattens publikation P105.



Figur 19. Illustration av höjdsättningsrekommendationer (Svenskt Vatten P105, 2011)

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Utifrån de planerade anläggningarna för dagvattenhantering i avsnitten ovan genereras en minskning i dimensionerande flöde för beräkningsområdet vilket visas i tabell 7.

Tabell 7. Flöde inklusive dagvattenåtgärder

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor* (l/s)
Befintlig situation	43	67
Planerad situation utan LOD	42	66
Planerad situation inklusive LOD**	24	37

* Se motivering i Avsnitt 6.1

För utredningsområdet är flödet från det dimensionerande 10-årsregnet beräknat till 43 l/s i befintlig situation. I planerad situation utan dagvattenåtgärder beräknas flödet bli 42 l/s. Genom att införa de föreslagna dagvattenanläggningarna för att uppnå kraven på rening och fördröjning kommer flödet att minska till 24 l/s för ett 10-årsregn utan klimatfaktor. För ett 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 67 l/s i befintlig situation till 37 l/s efter genomförande av dagvattenåtgärder. Denna betydande minskning beror på att magasinsuppfyllnadstiden möjliggör längre varaktighet vilket reducerar flödestoppar. I beräkningarna före åtgärder användes en varaktighet på 10 minuter, medan varaktigheten efter åtgärder beräknas till cirka 26 minuter med hänsyn tagen till magasinsuppfyllnadstid och rinntid.

12.1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Resultaten från föroreningsberäkningarna visas i tabell 7.
Tabell 7. Beräknad föroreningsbelastning på recipienten för beräkningsområdet i planerad situation, inklusiv dagvattenåtgärder. Den procentuella siffran visar förändring jämfört med befintlig situation. Minskning markeras med grön färg.

Ämne	Planerad situation med dagvattenåtgärder			
	kg/år %		µg/l	Lägre än befintligt?
P - Fosfor	0,037	-75	31	JA
N - kväve	1,3	-17	1100	JA
Pb - Bly	0,0012	-88	1	JA
Cu - Koppar	0,0051	-81	4,3	JA
Zn - Zink	0,018	-78	15	JA
Cd - Kadmium	1,70E-04	-66	0,14	JA
Cr - Krom	0,0018	-76	1,5	JA
Ni - Nickel	0,0017	-67	1,4	JA
Hg - Kvicksilver	9,00E-06	-75	0,0075	JA
SS - Suspenderad substans	9,8	-81	8200	JA
Oil - Olja	0,079	-90	66	JA
BaP - Bens(a)pyren	5,80E-06	-75	0,0048	JA
ANT - Antracen	5,70E-06	-39	0,0048	JA
BDE 47 - Bromerad difenyleter 47	1,20E-07	-39	0,000098	JA
BDE 99 - Bromerad difenyleter 99	1,40E-07	-39	0,00012	JA
BDE 209 - Bromerad difenyleter 209	9,40E-06	-39	0,0079	JA
TBT - Tributyltenn	1,20E-06	-41	0,00097	JA
As - Arsenik	0,0011	-64	0,94	JA

Osäkerheten i beräkningarna för respektive ämne varierar beroende på markanvändningstyp, men sammanvägt har alla ämnen en hög osäkerhet. Det antas trots detta att beräkningarna kan ge en indikation på hur belastningen för planerad situation kommer att bli.

Reningseffekten för de olika anläggningarna presenteras i tabell 8.

Tabell 8. Reningseffekten av rörmagasin. Värdena är hämtade från SVOAs reningstabell.

Anläggning	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Pb [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]
Nedsänkt växtbädd	65	25	40	-	65	40	85	70
	Tot-Cd [%]	Tot-Cr [%]	Tot-Ni [%]	Tot-Hg [%]	SS [%]	Olja [%]	PAH16 [%]	
Nedsänkt växtbädd	-	-	-	-	80	80	85	
Anläggning	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Pb [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Rörmagasin	55	0	15	-	60	15	65	20
	Tot-Cd [%]	Tot-Cr [%]	Tot-Ni [%]	Tot-Hg [%]	SS [%]	Olja [%]	PAH16 [%]	
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
Rörmagasin	-	-	-	-	75	65	60	

Beräkningarna indikerar att efter införande av dagvattenåtgärder minskar belastningen på recipienten avseende halt för samtliga undersökta ämnen.

I tabell 9 presenteras en beskrivning av huvudsakliga lokala källor till de föroreningar som kan förekomma i dagvattnet från området.

Tabell 9. Beskrivning av huvudsakliga lokala källor till spridning och förorening av dagvatten hämtade från StormTac.

Ämne	Huvudsakliga lokala källor	Fasas ut
Nickel (Ni)	Förbränning av fossila bränslen, rostfritt stål, bilar, batterier, sandning, fasader	
Kvikksilver (Hg)	Varor innehållandes kvicksilver, sandning, industriutsläpp	
Suspenderad substans (SS)	Erosion av däck och vägbana, fordons- och gatutvätt.	
PAH16	Vedeldning, bilavgaser, bildäck, utsläpp från industrier.	Ja
Benso(a)pyren (BaP)	Småskalig vedeldning, trafik	Ja
Antracen (ANT)	Skyddsmedel för skog, insektsmedel, beläggning på material, vattentäta ytbeläggningar, impregnerat trä	Ja
BDE 47 - Bromerad difenyleter 47	Beskrivning saknas	
BDE 99 - Bromerad difenyleter 99		
BDE 209 - Bromerad difenyleter 209		
Tributyltenn (TBT)	Båtbottenfärger, läder, plast, gummi.	Ja

Den sammanvägda bedömningen av föroreningssituationen är att planerad exploatering med införande av rörmagasin inte kommer att försämra situationen jämfört med befintliga förhållanden. Planerad situation med föreslagna åtgärder kommer tvärtom att minska föroreningsbelastning och halter, vilket innebär att utredningsområdet inte bedöms påverka recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna negativt.

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Den föreslagna dagvattenhanteringen för beräkningsområdet bygger på en kombinerad lösning med nedsänkt växtbädd och underjordiskt rörmagasin som tillsammans uppfyller Stockholm stads åtgärdsnivå. Denna integrerade ansats säkerställer både öppna dagvattenlösningar enligt stadens strategi och mer långtgående rening än enbart sedimentation. Den nedsänkta växtbädden tar emot dagvatten från parkeringsytor och hårdgjorda ytor och ger biologisk rening av lösta föroreningar genom växtupptag och mikrobiologiska processer i filtermaterialet. Takytor och gårdsytor avvattnas till rörmagasinet som bidrar med sedimentationsrening och fördröjning. Det kombinerade systemet ansluts via en gemensam reglerad brunn till ledningssystemet, vilket möjliggör kontrollerad avtappning och säkerställer att fördröjningsvolymen på 36,6 m³ uppnås med god marginal genom systemets totala kapacitet på 42 m³.

Flödesberäkningarna visar att den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder minskar det dimensionerande flödet från 43 l/s till 24 l/s för ett 10-årsregn. Detta innebär en betydande reduktion av belastningen på nedströms liggande system samtidigt som föroreningsbelastningen till recipienten Strömmen minskar genom det kombinerade systemets reningseffekt. Den föreslagna kombinerade dagvattenlösningen bidrar aktivt till att uppnå miljö kvalitetsnormerna genom att minska föroreningsbelastningen med 31-90% för flertalet ämnen. Växtbäddens biologiska reningsprocesser kompletterat med rörmagasinet sedimentation ger en helhetslösning som överträffar kraven på mer långtgående rening än enbart sedimentation.

Genom den genomtänkta höjdsättningen säkerställs att ytlig avrinning vid skyfall leds enligt etablerade flödesvägar mot Förskottsvägen utan att skapa nya belastningar på angränsande områden. Den föreslagna lösningen förbättrar därmed både dagvatten- och skyfallshanteringen jämfört med befintlig situation där all avrinning sker direkt till ledningsnätet utan fördröjning och rening.

Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

- **Dagvattenhantering**
 - Dagvattenhanteringen på utredningsområdet föreslås utgöras en kombinerad lösning med nedsänkt växtbädd och underjordiskt rörmagasin.
 - Den nedsänkta växtbädden dimensioneras med 42 m² area för biologisk rening av lösta föroreningar från parkeringsytor och hårdgjorda ytor.
 - Det föreslagna rörmagasinet utförs med dimension 1200 mm och en längd på 32 meter för sedimentation och fördröjning av dagvatten från takytor och gårdsytor.
 - Det kombinerade systemet ger mer långtgående rening än sedimentation och uppfyller Stockholm stads åtgärdsnivå.
 - Den sammanvägda bedömningen av föroreningssituationen visar att planerad exploatering med föreslagna åtgärder kommer att minska föroreningsbelastningen och bidrar positivt till recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.
- **Skyfall**
 - Marken kring byggnaden måste höjdsättas korrekt så att vatten rinner bort från byggnader och entréer.
 - Den befintliga lågpunkten i sydöstra delen av utredningsområdet hanteras genom optimerad höjdsättning för att säkerställa att vatten inte ansamlas vid byggnaden.
 - Skyfallsvägen för utredningsområdet föreslås även fortsättningsvis följa Förskottsvägen utan negativ påverkan på omkringliggande områden.
- **Flöden**
 - Efter exploatering med implementerade åtgärder beräknas flödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor minska till 24 l/s för utredningsområdet.
 - För ett 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska till 37 l/s efter införande av föreslagna åtgärder.
 - Den kombinerade lösningen ger betydande reduktion av belastningen på nedströms liggande ledningssystem.
- **Behov av fortsatta undersökningar**
 - Detaljerad höjdsättning kring byggnader bör utföras för att säkerställa att marknivån inte hamnar för lågt i förhållande till befintliga marknivåer.
 - Detaljprojektering av växtbäddens filtermaterial och växturvalet bör genomföras för optimal reningseffekt.

Referenser

Geogrand AB (2025). MUR – Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, Kv Förskottet, Hägerstensåsen, daterad 2025-05-09.

Geogrand AB (2025). Projekterings PM/Geoteknik, Kv Förskottet, Hägerstensåsen, daterad 2025-05-09.

MSB (2017). Vägledning för skyfallskartering: tips för genomförande och exempel på användning. Publikationsnummer: MSB1121

Stockholms Stad, (2015). Dagvattenstrategi: Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09

Stockholms Stad, (2016). Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation

Stockholms Stad (2020). Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån. [Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån - Stockholms stad](#) [2025-05-06]

Stockholms stad (2024). Lokalt åtgärdsprogram för Strömmen. Stockholms stad. [Åtgärder Strömmen - Stockholms stad](#) [2025-06-16]

Stockholms Stad (u.å.). Bygg och Plantjänsten: Sök pågående planarbete. <https://etjanst.stockholm.se/byggochplantjansten/pagaende-planarbete/sok-via-karta>

Stockholm vatten och avfall (2017). Avsättningsmagasin. [avmag_h.pdf](#)

Svenskt Vatten (2019). Avledning av dag-, drän och spillvatten. Publikation P110

Svenskt Vatten (2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105

Bilaga 1

Planerat:														
Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning														
Markanvändning		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS			
Parkering		71	610	11	25	51	0.20	3.1	1.1	0.050	41000			
Takyla		53	1700	5.0	22	80	0.65	2.5	4.5	0.0030	22000			
Upplag med asfalt m.m.		270	1800	30	51	180	0.58	10	11	0.060	200000			
Gårdsyta inom kvarter		220	1900	3.7	16	29	0.23	3.7	2.3	0.010	41000			
Uppstoms 1		34	450	0.97	2.5	7.2	0.050	2.3	0.98	0.018	5800			
Uppstoms 2		30	1400	1.0	5.0	19	0.18	1.2	1.6	0.0030	9300			
Markanvändning		Oil	BaP	ANT	BDE 47	BDE 99	BDE 209	TBT	As					
Parkering		500	0.040	0.010	0.00020	0.00020	0.015	0.0012	2.4					
Takyla		0	0.010	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020	3.0					
Upplag med asfalt m.m.		1100	0.10	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0019	3.1					
Gårdsyta inom kvarter		360	0.0067	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0019	3.1					
Uppstoms 1		160	0.0045	0.0032	0.000063	0.000071	0.0051	0.00053	0.68					
Uppstoms 2		25	0.0050	0.0056	0.00011	0.00014	0.0091	0.0012	1.1					
Klassificering av osäkerhet		Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet										

Befintligt:														
Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning														
Markanvändning		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS			
Parkering		71	610	11	25	51	0.20	3.1	1.1	0.050	41000			
Takyla		53	1700	5.0	22	80	0.65	2.5	4.5	0.0030	22000			
Upplag med asfalt m.m.		270	1800	30	51	180	0.58	10	11	0.060	200000			
Blandat grönområde		120	1000	6.0	10	25	0.27	1.8	1.0	0.010	43000			
Markanvändning		Oil	BaP	ANT	BDE 47	BDE 99	BDE 209	TBT	As					
Parkering		500	0.040	0.010	0.00020	0.00020	0.015	0.0012	2.4					
Takyla		0	0.010	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020	3.0					
Upplag med asfalt m.m.		1100	0.10	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020	3.0					
Blandat grönområde		170	0.010	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020	3.0					
Klassificering av osäkerhet		Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet										