

Dagvatten- utredning för Eneby 1:1



Uppdragsnr: 1320067671	Dagvattenutredning del av Eneby 1:1
Daterad: 2024-06-24	
Reviderad: -	
Uppdragsledare: Carl Edström	
Handläggare: Frida Wistfors, Melisa Marta	
Granskare: Linda Morén	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING DEL AV ENEBY 1:1 KVARTERSMARK

KONSULT/KONTAKT

Ramboll Sweden AB
Water
Krukmakargatan 21
118 51 Stockholm
556133-0506
<https://se.ramboll.com/>



BESTÄLLANDE KONTAKT

Strand Fastigheter AB
Mikael Israelsson

Sammanfattning

Ramboll har i uppdrag av Strand Fastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för del av fastigheten Eneby 1:1 som ingår i detaljplan för Ögat (diarienummer 2021-15311). Planområdet ligger på gränsen mellan stadsdelarna Beckomberga och Eneby i Bromma stadsdelsområde, norr om Bromma kyrka och söder om Flysta och Sundby. Inom området planeras uppförande av 14 radhus.

Området består idag av två gräsytor som har inslag av växtlighet i form av trädungar/träd och buskage.

Planområdet är uppdelat på en nordlig och en sydlig del, avskilt av Kyrkoherdevägen. Den norra delen av området har sin högsta punkt längst norrut på ca +20,4 m och lägsta punkt längst i söder på ca + 17,7 m. Den södra delen är relativt plan, där högsta punkt är belägen i mitten av området på ca +18,6 m och den lägsta i nordväst på +18,0 m. Generellt lutar området svagt från öst till väst.

Området ligger inom Bromma avloppsreningsverks tekniska avrinningsområde. Dagvatten från utredningsområdet leds via kombinerat ledningssystem till Bromma avloppsreningsverk där det renas och sedan leds via bergtunnel till Strömmen. Strömmens ekologiska status enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN) är otillfredsställande och den uppnår ej god kemiskt status. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styrt. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).

Det finns ingen information om genomförd markundersökning och/eller grundvattenmätning i området.

För att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå behöver totalt ca 28 m³ omhändertas inom planområdets kvartersmark. De ytor som antas omfattas av åtgärdsnivån inom utredningsområdets kvartersmark är radhus (takyta), uppfart samt altaner.

För att erhålla lokalt omhändertagande av dagvatten som uppfyller stadens åtgärdsnivå föreslås tre typer av dagvattenanläggningar inom kvartersmark. Växtbäddar föreslås på framsidan (mot Enebyvägen) för omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda ytor i form av takets framsida. Genomsläpplig beläggning föreslås på radhusens framsida för att omhänderta det dagvatten som hamnar på uppfarten.

På byggnadernas baksida föreslås dagvattnet från andra halvan av takytorna och altanerna att leds mot häckplantering i växtbäddar längs fastighetsgränsen. Häckplanteringarna föreslås anläggas enligt Stockholm stads typitning thvb025 – vegetationsyta buskar/perenner. Trädplantering i skelettjord föreslås på byggnadernas kortsida där dagvatten kan omhändertas och infiltrera. Totalt är tre träd planerade där ca 15 m³ skelettjord per träd rekommenderas.

Trots rening i föreslagna dagvattenanläggningar beräknas föroreningsmängden från planområdet öka relativt idag för 8 av 17 analyserade ämnen. Detta beror på att grönytor har exploaterats och ersatts med hårdgjorda marktyper. Sett till totala mängder är det beräknade ökningarna små, de bedöms vara marginella sett till den totala belastning som når recipienten och inte resultera i en mätbar försämring. Med bakgrund av detta bedöms planen inte medföra att recipientens status försämrats.

Vid skyfall rinner vatten idag från det norra utredningsområdet till en lågpunkt belägen mellan det södra och norra området. För det södra området rinner vattnet ut på de närliggande gatorna Kyrkoherdevägen och Enebyvägen. Vad gäller skyfallssituationen föreslås det att byggnaderna kring lågpunkten skyddas mot en vattennivå på +18,3 m. Genom att höja marken inom kvartersmarken till minst 18,3 m bedöms att stående vatten mot de framtida byggnaderna upp till ett klimatkompenserat 100-årsregn kan undvikas. Om marken inom kvartersmarken höjs upp trycks också vattnet undan vilket ökar vattendjupet för omkringliggande områden. En kompensationsvolym för det har därför beräknats i en separat skyfallsutredning (Ramboll, 2024) och föreslås hanteras i en, alternativt två skyfallszoner på allmän platsmark i anslutning till Enebyvägen.

Innehåll

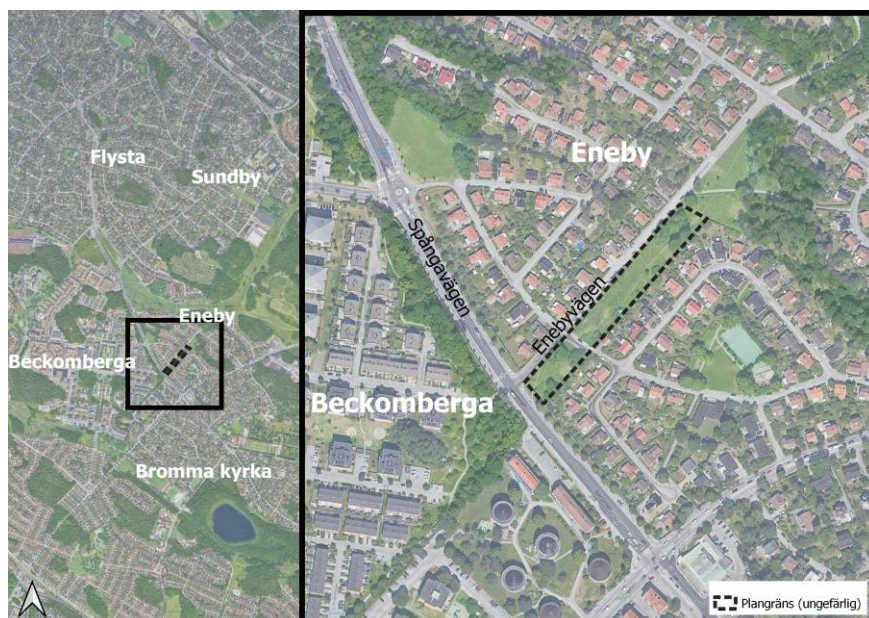
Sammanfattning	3
Innehåll	5
1. Inledning	6
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering	7
3.2 Riktlinjer för skyfallshantering	8
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	9
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	9
4.1.1 Recipient och statusklassning	11
4.1.2 Vattenskyddsområde	12
4.1.3 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) lokalt åtgärdsprogram	12
4.2 Markförutsättningar	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	13
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	13
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	15
5.1 Ytliga avrinningsområden	15
5.2 Tekniska avrinningsområden	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1 Flöden	17
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	19
7. Föroreningar	20
7.1 Beräkningsverktyg	20
7.2 Antaganden	20
7.3 Resultat befintlig och planerad situation	21
8. Översvämningsrisker	23
9. Övriga relevanta förutsättningar	24
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	25
10. Förslag på dagvattenhantering	25
11. Hantering av skyfall	28
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	30
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	32
Referenser	33

1. Inledning

Ramboll har i uppdrag åt Strand Fastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för del av fastigheten Eneby 1:1 som ingår i detaljplan för Ögat (diarienummer 2021-15311). Planområdet ligger på gränsen mellan stadsdelarna Beckomberga och Eneby i Bromma stadsdelsområde, norr om Bromma kyrka och söder om Flysta och Sundby, se Figur 1.

I planförslaget föreslås 14 bostäder i radhus längs Enebyvägen. Planen befinner sig i planskede.

Dagvattenutredningens utredningsområde omfattar den del av planens kvartersmark som markanvisats till Strand fastigheter AB. Syftet med utredningen är att säkerställa att planen har möjlighet att upprätta en fungerande dagvattenhantering med hänsyn till platsens förutsättningar samt gällande krav på fördröjning, rening och översvämningssrisk. Information om områdets skyfallssituation hämtas från den skyfallsutredning som Stockholms stad låtit upprätta över området (Ramboll, 2024).



Figur 1. Geografiskt läge för utredningsområdet.

Utredningen följer Stockholms stads checklista och rapportmall för förenklad dagvattenutredning inom kvartersmark som del av detaljplan, version 191010.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i utredningen:

- Situationsplan enligt: *Situationsplan_Eneby_1_1.dwg*.
- Baskarta och plangräns enligt: *Baskarta_2115311.dwg*.
- Terrängmodell för nulägesituation, 1x1 m, Lantmäteriet via Scalgo Live (2023)
- Skyfallsutredning, Ramboll, arbetsmaterial, 2024
- Presentation uppstartsmöte 2023-06-29.
- Illustrationsplan GYF (PDF), 2024-04-12

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen för vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljökvalitetsnormer för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholms stad har tagit fram checklistor och rapportmallar som ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistorna och rapportmallarna fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista respektive rapportmall för förenklad dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, version 2019-09-27
- Rapportmall – Förenklad dagvattenutredning inom kvartersmark som del av detaljplan, version 2019-10-10.

Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholms stad, 2015). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

Stockholms stads åtgärdsnivå

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att miljökvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholms stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvolum om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

I mindre projekt är det inte alltid ekonomiskt försvarbart att tillämpa åtgärdsnivån. Åtgärdsnivån ska tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. I övriga fall ska dagvattenstrategin tillämpas så långt det är möjligt. Följande avvägningar ska alltid göras inför beslut om dagvattenåtgärder:

- kommer det vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Stockholms stads riktlinjer för kvartersmark i tät bebyggelse

Stockholms stad har i samarbete med SVOA och stadens tekniska förvaltningar tagit fram riktlinjer för kvartersmark som går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Riktlinjerna syftar till att ge stöd i arbetet med dagvatten från kvartersmark samt hur detta dagvatten kan hanteras på ett hållbart sätt. Riktlinjerna används i ny- och större ombyggnadsprojekt. För att valet och utformningen av dagvattensystem ska kunna påverka en plan eller ett projekt är det viktigt att riktlinjerna används redan i tidiga skeden i planeringen av projekt och i planprocessen. Grundprincipen är att dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvarteret. Riktlinjerna använder åtgärdsnivån och innefattar exempelsamlingar med hållbara dagvattenlösningar för olika typer av markanvändning. Extrema nederbördsmängder ska kunna avledas på markytan.

Svenskt vatten

Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2019). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn utan klimatfaktor redovisas i enlighet med Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar.

3.2 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att "Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning" (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att Om en kartering av ett 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Om en åtgärd behöver genomföras utanför planområdet för att göra bebyggelsen lämplig behöver kommunen visa hur detta säkerställs. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Området för dagvattenutredningen är beläget längs med Enebyvägen i norra Bromma. Området består idag av en gräsyta som har inslag av växtlighet i form av trädgångar/träd och buskage. Planförslaget innebär att området bebyggs med 14 radhus, se Figur 2.

Utredningsområdet är uppdelat i två delområden, det större av dem två är beläget i planområdets nordöstra del och det mindre i dess sydöstra (benämns i denna rapport som norra respektive södra delområdet). Detaljplanen omfattar även området mellan det södra och norra delområde som i dagsläget består av en grönyta. Denna planeras att användas till skyfallshantering. Området för skyfallsytan ligger emellertid på allmän platsmark och innefattas därmed inte i denna förenklade dagvattenutredning för kvartersmark.

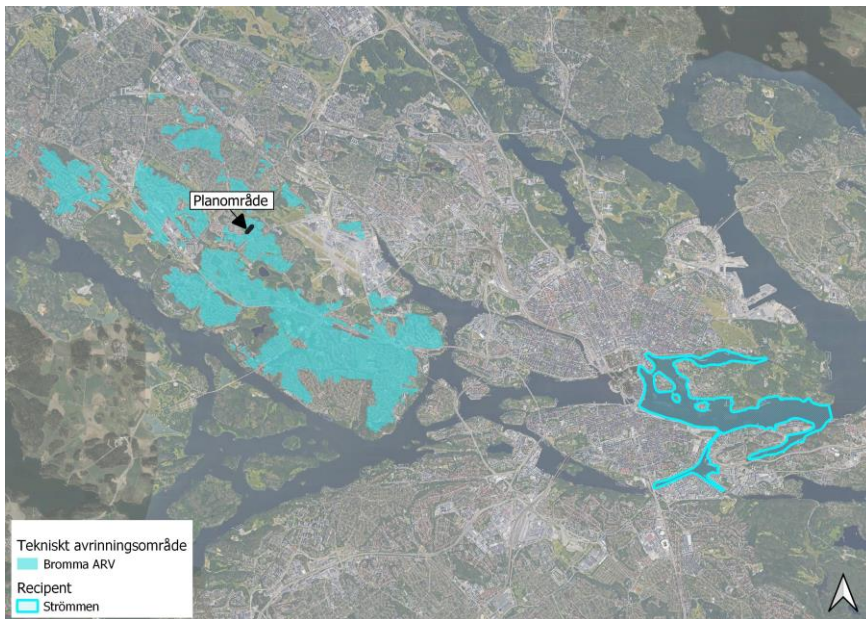


Figur 2. Utredningsområdet samt planerad bebyggelse.

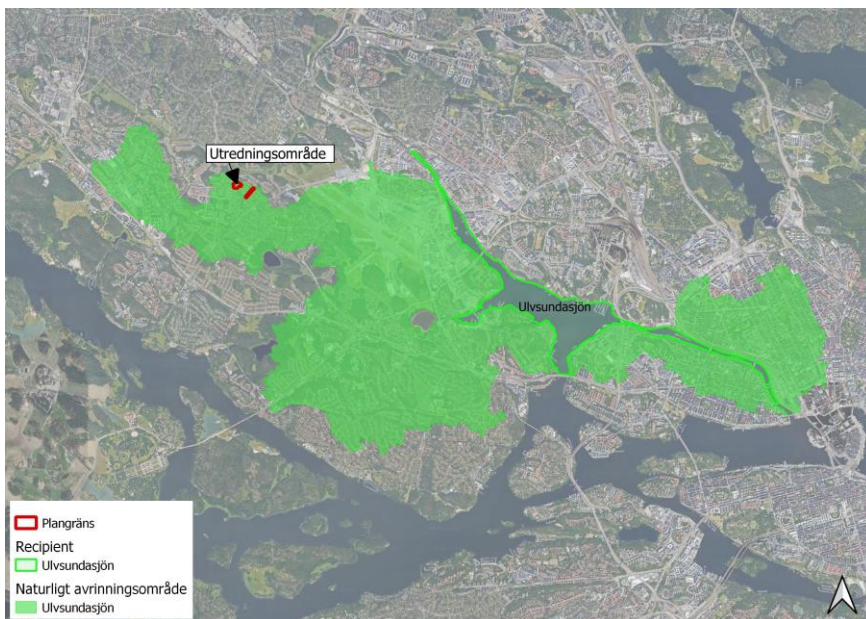
4.1 RECIPIENTER

Området ligger inom Bromma avloppsreningsverks tekniska avrinningsområde. Dagvatten från utredningsområdet leds via kombinerat ledningssystem till Bromma avloppsreningsverk där det renas och sedan leds via bergtunnel till Strömmen. Strömmen och dess tekniska avrinningsområde visas i Figur 3.

Ytlig avrinning sker enligt Stockholm Vattens öppna geodata samt Scalgo Live mot Ulvsundasjön, en vik i Mälaren sydöst om planområdet. Ulvsundasjön och dess naturliga avrinningsområde enligt SVOA visas i Figur 4.



Figur 3 Tekniskt avrinningsområde som omfattar utredningsområdet, samt mottagande recipient, Strömmen. Tekniskt avrinningsområde enligt SVOAs öppna geodata.



Figur 4 Naturligt avrinningsområde som omfattar utredningsområdet, samt mottagande recipient, Ulsundsjön (SVOA)

Då dagvattenflödena i normalfallet avrinner via ledningsnätet bedöms Strömmen vara utredningsområdet primära recipient. Endast vid extremt stora flöden kan dagvatten ta sig förbi trösklar i terrängen vidare mot den naturliga recipienten. Om ledningsnätet i framtiden dupliceras kan detta antagande komma att ändras.

4.1.1 Recipient och statusklassning

Strömmen är ett kustvatten tillhörande norra Östersjöns distrikt och en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (EU ID: SE591920-180800). En översikt över statusklassning och miljökvalitetsnormer visas i Tabell 1.

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Strömmen. VattenInformationsSystem Sverige (VISS, maj, 2023).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE591920-180800	Strömmen	Otillfredsställande	Otillfredsställande 2039	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

Strömmens ekologiska status är idag otillfredsställande med hög tillförlitlighet (VISS, 2023-05-16). Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styrt.

Kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a) är utslagsgivande med avseende på övergödning och resulterar i otillfredsställande status. Detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor sommartid) som har dålig status. För miljögifter har parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink varit utslagsgivande vid bedömningen.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2023-05-02, förvaltningscykel 3) ska otillfredsställande ekologisk status uppnås till år 2039. Vattenförekomsten är undantagen från kravet att nå god ekologisk status på grund av påverkan från en hamnanläggning för sjöfart. Det mindre stränga kravet är dock enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2023-05-16). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).

Kvicksilver och bromerade difenyleterar överskrider gränsvärdet i samtliga Sveriges vattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition, dessa ämnen har fått undantag i form av mindre strängt krav med skäl att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk status. Övriga ämnen ska enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) uppnå god kemisk status med förlängd tidsfrist/senare målår till 2027. Dessa ämnen omfattar:

- PFOS (senare målår, 2027)
- Antracen (förlängd tidsfrist, 2027)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Fluoranten (förlängd tidsfrist, 2027)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)

Undantaget gäller för påverkanstryck från förorenade områden för antracen och flouranten, för påverkanstryck från reningsverk för kadmium och bly och för transport och infrastruktur för TBT. För PFOS preciseras ingen påverkanskälla.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Syftet med vattenskyddsområdet är att bevara en god vattenkvalitet för vattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm. Vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter reglerar och hindrar verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för vattenförorening och negativ påverkan på vattenkvaliteten.

För att tillgodose syftet med vattenskyddsområdet har länsstyrelsen meddelat, med stöd av 7 kap. 22§ MB, skyddsföreskrifter och allmänna bestämmelser som ska gälla inom skyddsområdet. Hantering av dagvatten ska ske i enlighet med skyddsföreskrifterna på ett sätt som inte medför förorening av Mälarens vatten.

4.1.3 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) lokalt åtgärdsprogram

För Strömmen finns ännu inget lokalt åtgärdsprogram. Arbetet har dock påbörjats och ett antal underlagsrapporter har tagits fram, däribland utredning av näringsämnen och miljögifter som redovisas i två delrapporter. Delrapport 1 innehåller beskrivning av nuläge samt beräknat förbättringsbehov och beting, och delrapport 2 åtgärdsförslag. Enligt delrapport 1 domineras den externa fosfortillförseln av tillflöde från Mälaren, Stora Värtan och Askrikefjärden samt utsläpp från Henriksdal och Bromma avloppsreningsverk. Fosforbelastningen från de två reningsverken beräknas vara totalt ca 23 100 kg/år, och motsvarande siffra för kväve ca 1 200 000 kg/år. (Tyréns, 2022)

För att kunna följa MKN för ekologisk och kemisk status behöver Strömmen minska tillförseln av näringsämnen och miljögifter. Förbättringsbehovet för fosfor beräknas vara 48 % och för kväve 41 %. För fosfor motsvarar det en minskning med knappa 70 ton/år (varav ca 12,5 ton/år från reningsverken) och för kväve 558 ton/år (varav 553 ton/år från reningsverken). För övriga analyserade ämnen (koppars zink, PCB, antracen, bly, kadmium, flouranten, PFAS och TBT) varierar förbättringsbehovet mellan 59 och 99 %. (Tyréns, 2022)

I delrapport 2 (Tyréns, 2023) redovisas ett antal förslag till åtgärder som kommunerna kring Strömmen kan genomföra för att förbättra vattenkvaliteten i recipienten. Ingen av de föreslagna åtgärdsförslagen berör dock aktuell detaljplan.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Jordarter enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) visas i Figur 5. Längs Enbyvägen består jordarten av glacial lera. Genomsläppligheten bedöms enligt SGU som låg i områden med glacial lera, se Figur 6, utredningsområdet bedöms därför ha en begränsad möjlighet till infiltration.



Figur 5. Jordartskarta för utredningsområdet (SGU, hämtad 2023).



Figur 6. Genomsläpplighet för utredningsområdet SGU, hämtad 2023).

Det finns ingen information om genomförd markundersökning och/eller grundvattenmätning i området.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt Länsstyrelsen databas (EBH-kartan) finns det inga kända eller potentiella markföroreningar inom utredningsområdet. Det finns i dagsläget heller ingen information kring eventuella grundvattenföroreningar.

Utredningsområdet ligger inte inom modellerat tillrinningsområde för någon grundvattenförekomst (VISS).

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Idag består området av en avlång gräsyta med inslag av växtlighet i form av trädungar/träd och buskage, se Figur 7. De förändringar som planeras för området är 14 radhus med tillhörande gårdsyta, altaner och uppfarter, se Figur 8.



Figur 7. Befintlig markanvändning.



Figur 8. Framtida markanvändning.

I Tabell 2 presenteras befintlig och planerad markanvändning för kvartersmarken. Den planerade situationen är uppdelad i de två delområdena norr och syd. Dessa två områden antas motsvara varsin anslutning till det allmänna Va-systemet. Avrinningskoefficienter för de olika marktyperna har ansatts enligt Svenskt vattens publikation P110 samt StormTac. Ytan som betecknas som uppfart i Figur 8 planeras att anläggas som en genomsläpplig beläggning i form av betongplattor med fogar.

Tabell 2. Markanvändning samt avrinningskoefficienter inom kvartersmark för befintlig och planerad situation.

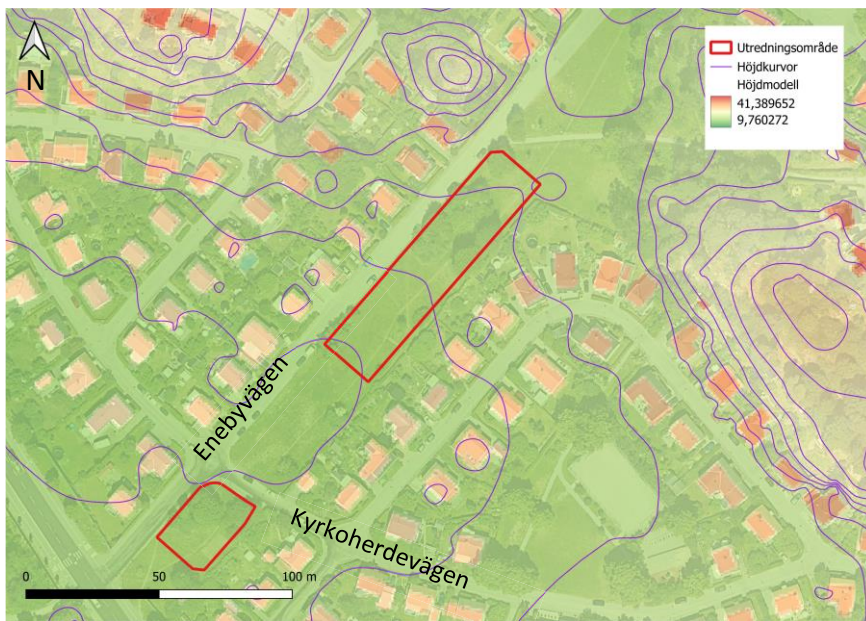
Befintlig situation		
Norra delen		
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Grönyta	2 147	0,1
Södra delen		
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Grönyta	671	0,1
Planerad situation		
Norra delen		
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Tak	992	0,9
Altan	90	0,8
Uppfart	187	0,5
Grönyta	878	0,1
<i>Totalt</i>	2 147	
Södra delen		
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Tak	246	0,9
Altan	75	0,8
Uppfart	50	0,5
Grönyta	300	0,1
<i>Totalt</i>	671	

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

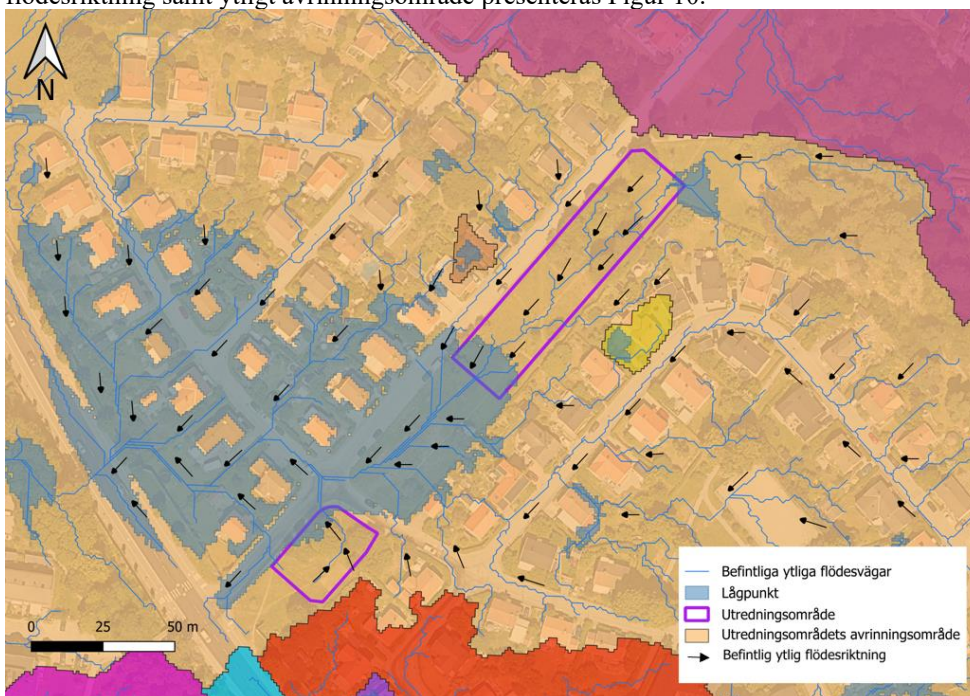
Ytlig avrinning beror på områdets topografi, vilken visas i Figur 9. Den norra delen av utredningsområdet lutar mot sydväst mot en större lågpunkt belägen kring korsningen mellan Kyrkoherdevägen och Enebyvägen, mellan den norra och den södra delen av utredningsområdet. Den norra delens högsta punkt är belägen längst norrut och ligger på ca +20,4 m och lägsta punkt längst söder ut på ca + 17,7 m.

Det södra utredningsområdet är relativt plant, där dess högsta punkt är belägen i mitten av området på ca +18,6 m och den lägsta i nordväst på +18,0 m. Generellt lutar områden svagt från öst till väst.



Figur 9. Utredningsområdets topografi (SCALGO Live, 2023).

Hela utredningsområdet tillhör samma ytliga avrinningsområde, således finns inga vattendelare i området. De befintliga ytliga flödesvägarna, generell flödesriktning samt yttligt avrinningsområde presenteras Figur 10.



Figur 10. Yttligt avrinningsområde samt flödesvägar och flödesriktningar för utredningsområdet samt dess omgivning (SCALGO Live, 2023).

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Hela utredningsområdet tillhör samma tekniska avrinningsområde (se Figur 11). Dagvatten från området leds via kombinerat ledningssystem till Bromma avloppsreningsverk där det renas och sedan leds via bergtunnel till Strömmen.



Figur 11. Tekniska avrinningsområden för utredningsplatsen samt dess omgivning (Stockholm Vatten och Avfalls öppna data).

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningar har utförts med antagande om att dagvattensystemen dimensioneras för tät bostadsbebyggelse. Vid dimensionering av nya dagvattensystem i sådana områden är dimensionerande återkomsttid för trycklinje i ledningshjässa 5 år och i marknivå 20 år, båda inklusive klimatfaktor. Flödesberäkningarna görs även för 10-årsregn utan klimatfaktor med syfte att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning.

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

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

q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ är avrinningskoefficienten (-) och $i(t_r)$ är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (P104, Svenskt Vatten, 2011). t_r står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid, t_c (s). k_f är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Regnintensiteten har beräknats enligt Dahlström (2010), Ekvation 2 nedan.

$$i(t_r) = 190 \cdot \sqrt[3]{T} \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2 \quad (2)$$

Regnets varaktighet t_r har bestämts utifrån områdets rinntid, som avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. I detta fall uppskattas rinntiden till 10 minuter. Regnets återkomsttid har beteckningen T .

Resultatet från beräkningarna presenteras i Tabell 3 nedan. Enligt beräkningarna sker en betydande flödesökning i framtida situation relativt idag på grund av den ökade hårdgörningsgraden i området.

Tabell 3. Beräknade flöden för befintlig och planerad situation, per anslutning till det allmänna VA-systemet.

Flöde norr	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)	5-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)	20-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)
Befintlig situation	4,9 (227,9 l/s ha)	4,9 (226,6 l/s ha)	7,7 (358,3 l/s ha)
Planerad situation	26,1 (227,9 l/s ha)	26,0 (226,6 l/s ha)	41,1 (358,3 l/s ha)
Procentuell ökning av flödet	Ca 434%	Ca 434%	Ca 434%
Flöde söder	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)	5-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)	20-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s] (Regnintensitet)
Befintlig situation	1,5 (227,9 l/s ha)	1,5 (226,6 l/s ha)	2,4 (358,3 l/s ha)
Planerad situation	7,7 (227,9 l/s ha)	7,6 (226,6 l/s ha)	12,1 (358,3 l/s ha)
Procentuell ökning av flödet	Ca 400%	Ca 400%	Ca 400%

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå (2016) ska 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation omhändertas i dagvattenanläggningar såsom växtbäddar, infiltrationsstråk och dränerade gräsytor.

De ytor som antas omfattas av åtgärdsnivån inom utredningsområdets kvartersmark är radhus (takyta), uppfart (ytor med betongplattor) samt altaner.

Beräkningarna av fördröjningsvolymen har utförts enligt ekvation (1) där V – volym [m^3], A – area [m^2] och ϕ – avrinningskoefficient.

$$V = A \cdot \phi \cdot 0,02 \quad (1)$$

Resulterande erforderliga fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån presenteras i Tabell 4. Totalt beräknas att 28,1 m^3 behöver fördröjas inom planens kvartersmark för att uppfylla åtgärdsnivån, varav 22 m^3 i den norra delen och 6,1 m^3 i den södra.

Tabell 4. Beräknade anläggningsdimensioner för utredningsområdet enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Norra delen			
Markanvändning	Reducerad area (m ²)	Åtgärdsnivå	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Tak	893	0,02	18
Altan	72	0,02	1
Uppfart	93	0,02	2
<i>Totalt</i>	<i>1077</i>		<i>22</i>
Södra delen			
Markanvändning	Reducerad area (m ²)	Åtgärdsnivå	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Tak	221	0,02	4,4
Altan	60	0,02	1,2
Uppfart	25	0,02	0,5
<i>Totalt</i>	<i>295</i>		<i>6,1</i>

7. Föroreningar

7.1 Beräkningsverktyg

Föroreningsberäkningar har utförts för kvartersmark med hjälp av StormTac:s webbapplikation (version v24.2.1), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd, markanvändning och area för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Det finns även schablonhalter för reningseffekten i olika reningsanläggningar, främst baserat på anläggningarnas area. Schablonvärdena baseras generellt på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. På grund av brist på data baseras dock vissa schablonvärden på kalibrering mot tillgängliga data och/eller jämförelse av data för liknande markområden. Schablonhalterna används i beräkningarna och ger resultatet som föroreningshalt (µg/l) och föroreningsmängd (kg/år). Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

7.2 Antaganden

Föroreningsberäkningarna är utförda med en årlig nederbörd 600 mm, enligt Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar. Allt dagvatten från planområdet avrinner till en och samma recipient, Bromma avloppsreningsverk där det renas och sedan leds vidare till Strömmen. Därför utförs beräkningarna för samtlig kvartersmark som ett avrinningsområde. De ämnen som analyserats är StormTac:s standardvärden samt ämnen som lyfts fram i VISS och som kan bidra till att god vattenstatus inte uppnås.

Antagen markanvändning presenteras i Tabell 5 tillsammans med antagen volymavrinningskoefficient och föroreningsfaktor för de olika marktyperna. Faktorn anger hur föroreningsbelastat utredningsområdet är jämfört med ett genomsnittligt område med liknande markanvändning. Faktorn är en skala mellan 1 och 10 där 5 är medel. Volymavrinningskoefficient beskriver hur stor andel vatten som faller på en yta som bidrar till flöden under ett år, i stället för avrinningskoefficienten som används för dimensionerande regn med en kortare varaktighet. Volymavrinningskoefficient används eftersom föroreningsbelastningen beräknas per år. För markanvändningen uppfart används StormTacs *Permeabel beläggning* som är baserad på typhalter för parkering men med en justerad volymavrinningskoefficient. I StormTac anges grundvolymavrinningskoefficienten för *Permeabel beläggning* vara 0,4, vilket är lägre än antagen avrinningskoefficient som har använts för uppfart i flödes- och volymsberäkningarna. Det bedöms här vara rimligt då, som nämnt ovan, volymavrinningskoefficienten används för årsbasis avrinning och inte dimensionerande regn. Ytan för altan på baksidan av husen antas motsvaras av StormTacs typiska halt *Marksten med fogar*.

Tabell 5. Antagen markanvändning inom kvartersmark (föroreningsberäkningar) för planerad och befintlig situation.

Mark-användning	Befintlig area (m ²)	Planerad area (m ²)	Volymavrinningskoefficient	Faktor
Grönyta	2818	1178	0,12	5
Takyta	0	1238	0,9	5
Uppfart	0	237	0,4	5
Altan	0	166	0,68	5
Totalt	2818	2818		5

7.3 Resultat befintlig och planerad situation

Resultatet av föroreningsberäkningarna för kvartersmarken utan åtgärder för rening av dagvatten presenteras i Tabell 6 (föroreningsmängd, kg/år) och Tabell 7 (beräknad föroreningshalt, µg/l).

Föroreningsmängderna beräknas öka för samtliga undersökta ämnen. Föroreningshalterna beräknas även dem öka med undantag för fosfor, suspenderad substans (SS) och olja. Det bör noteras att värdet på den beräknade föroreningskoncentrationen inte ska antas vara exakt. Som ovan nämnt är inte StormTac ett exakt beräkningsverktyg och osäkerheter följer därav. Varje beräknat föroreningsresultat i Tabell 6 har en relativ osäkerhet på mellan 35 och 73%, och motsvarande osäkerhetsintervall ligger mellan 24% och 68% för Tabell 7.

Då föroreningsmängderna beräknas öka i den framtida planerade situationen bedöms att dagvattenåtgärd(er) krävs.

Tabell 6. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) för befintlig och planerad situation utan åtgärder.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation (kg/år)
P	0,030	0,057
N	0,37	1,5
Pb	0,0013	0,0046
Cu	0,0028	0,018
Zn	0,0079	0,059
Cd	0,000059	0,00048
Cr	0,00047	0,0023
Ni	0,00035	0,0034
Hg	0,0000028	0,0000078
SS	10	21
Olja	0,042	0,042
PAH16	0,000022	0,00041
BaP	0,0000022	0,0000094
ANT	0,0000021	0,0000095
FLUO	0,00002	0,00012
PBDE	0,00000197	0,00000513
PCB	0,00000235	0,00001003

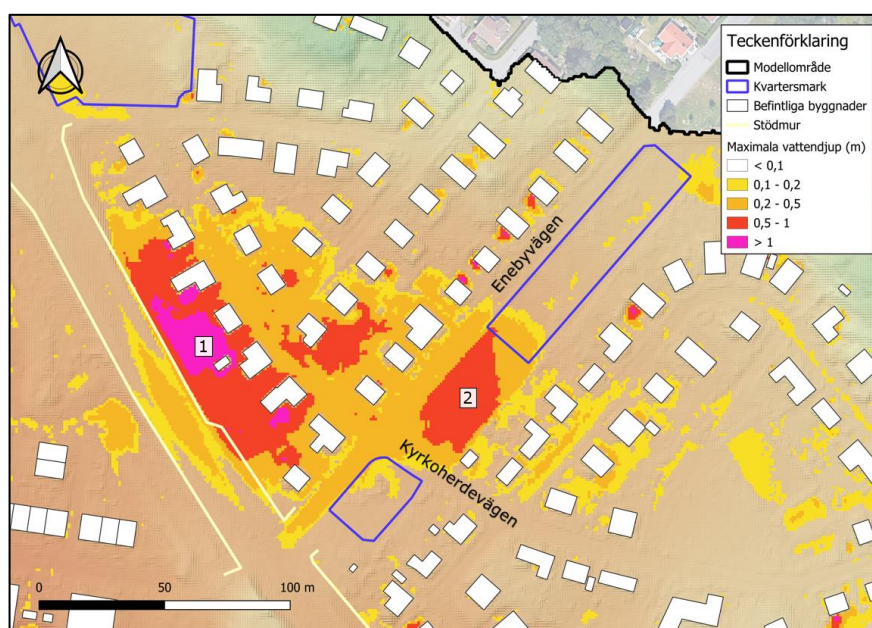
Tabell 7. Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig och planerad situation utan åtgärder.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation (µg/l)
P	77	55
N	940	1500
Pb	3,3	4,5
Cu	7,2	17
Zn	20	58
Cd	0,15	0,47
Cr	1,2	2,2
Ni	0,9	3,4
Hg	0,0071	0,0076
SS	26 000	20 000
Olja	110	41
PAH16	0,057	0,40
BaP	0,0057	0,0092
ANT	0,0053	0,0093
FLUO	0,053	0,12
PBDE	0,00510	0,00480
PCB	0,0061	0,0098

8. Översvämningssrisker

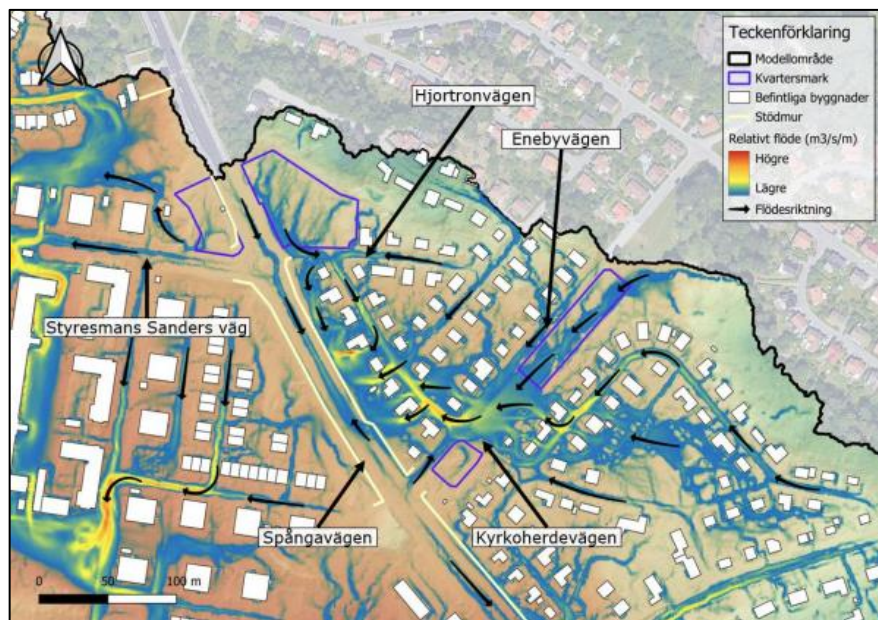
Information om områdets skyfallssituation och risker för översvämning har hämtats från den skyfallsutredning som Stockholms stad låtit upprätta över området (Ramboll, 2024). Skyfallsutredningen har gjorts för hela detaljplanen vilken omfattar mer än enbart kvartersmarken vid Enebyvägen.

Skyfallsutredningen visar på att det finns en större lågpunkt vid utredningsområdet. Lågpunktens utbredning kan ses i Figur 12. Vid simulering av befintlig situation med ett klimatkompenserat 100-årsregn beräknas ett vattendjup som överstiger 1 meter uppnås mot stödmuren/bullerplanket längs med Spångavägen (punkt 1). Vid korsningen Enebyvägen/Kyrkoherdevägen mellan delområde norr och syd (punkt 2) finns det också en befintlig lågpunkt där vattendjupet beräknas till mellan 0,5 och 1 meter. Översvämningens utbredning sträcker sig över de båda lågpunkterna 1 och 2 och bildar tillsammans en större lågpunkt med beräknad maximal nivå på +18,27 m i hela området.



Figur 12. Beräknade maximala vattendjup kring planområdet vid befintlig situation i samband med 100-årsregn inklusive klimatfaktor. (Ramboll, 2024)

Figur 13 redovisar de beräknade maximala flödena samt flödesriktning kring planområdet vid befintlig situation. En flödesväg beräknas gå genom den norra delen av utredningsområdet vidare mot lågpunkterna där vattnet ansamlas.



Figur 13. Beräknade maximala flöden kring planområdet i samband med ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25. (Ramboll, 2024)

9. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga relevanta förutsättningar har kunnat identifierats utifrån tillgängligt underlag.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

För att erhålla lokalt omhändertagande av dagvatten som uppfyller stadens åtgärdsnivå föreslås nedanstående dagvattenanläggningar inom kvartersmark (se även Figur 12,13 och 14).

Eftersom byggnaderna planeras att anläggas med sadeltak föreslås åtgärder för dagvattenhantering på både framsidan (mot Enebyvägen) och baksidan. På byggnadernas kortsidor finns det också ytor som föreslås utnyttjas för att omhänderta dagvatten.

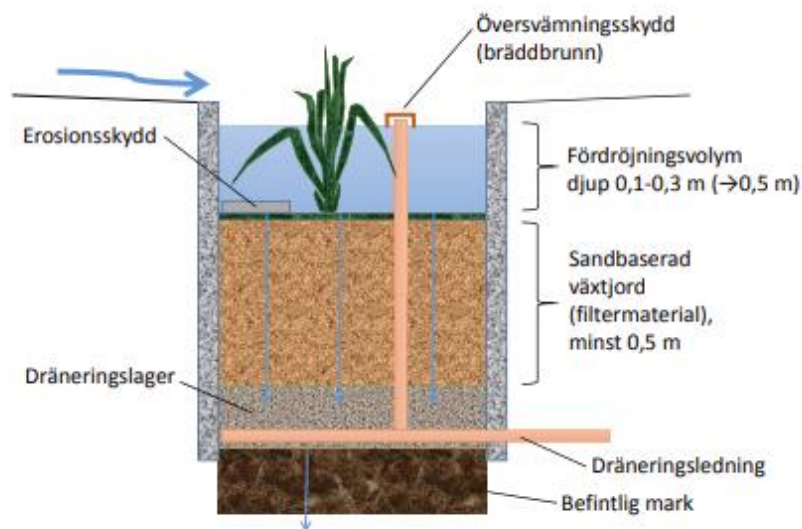
- Det vatten som hamnar på uppfarten omhändertas genom infiltration i den genomsläppliga beläggningen. På varje radhusframsida planeras det för 13 m² genomsläpplig beläggning.
- Växtbäddar föreslås anläggas på radhusens framsida (mot Enebyvägen) för omhändertagande av vatten som hamnar på främre halvan av taken samt på växtbäddarna själva. Takvatten leds till bäddarna via stuprör.
- På byggnadernas baksida föreslås dagvattnet som faller på takytorna och altanerna att leds mot häckplantering i växtbäddar längs fastighetsgränsen. Dagvattnet föreslås avledas via utkastare och sedan rinna över gräsmattan mot växtbäddarna. Häckplanteringarna föreslås anläggas enligt Stockholm stads typritning thvb025 – vegetationsyta buskar/perenner (se Figur 16).
- Trädplantering i skelettjord föreslås på tre av byggnadernas fyra kortsidor där dagvatten kan omhändertas och infiltrera. Totalt är tre träd planerade där ca 15 m³ skelettjord per träd rekommenderas.

I Figur 14 presenteras föreslagna dagvattenhantering samt den primära och sekundära avrinningen för utredningsområdet. Primär avrinning leder till föreslagna växtbäddar på både fram- och baksidan, genomsläpplig beläggning och trädplanteringar i skelettjord. Om anläggningarnas kapacitet överskrider (vid kraftiga regn) föreslås överskottsvattnet från den norra delen av planområdet att avledas via sekundära rinnvägar mot den planerade skyfallsytan mellan det norra och södra utredningsdelen. På den södra delen av utredningsområdet föreslås de sekundära rinnvägarna gå via planteringar på byggnadernas kortsidor och ut på Enebyvägen. Det planeras även gräsytor på tomterna där dagvatten kan infiltrera, dessa ytor har dock inte tagits med i beräkningarna för åtgärdsnivån utan ses som en extra kapacitet för infiltration dagvatten.

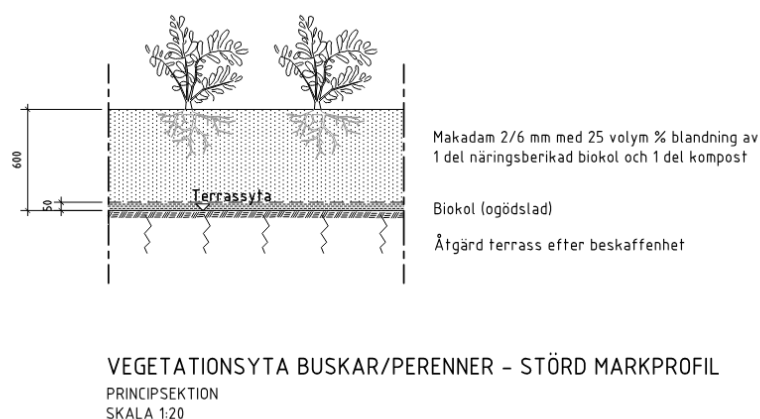


Figur 14. Föreslagna åtgärder för dagvattenhantering inom kvartersmarken

I Figur 15 och Figur 16 redovisas två exempel på uppbyggnad av växtbäddar. För plantering av häckar i växtbäddar bedöms en uppbyggnad enligt Stockholm stads typritning thvb025 – vegetationsyta buskar/perenner vara att rekommendera.



Figur 15. Exempel på uppbyggnad av växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall).



Figur 16. Uppbyggnad av vegetationsyta buskar/perenner enligt Stockholm stads typritning thvb025

I Figur 17 ses två exempel på genomsläpplig beläggning som föreslås omhändertaga dagvattnet som faller på uppfarten på byggnadernas framsida.



Figur 17. Exempel på genomsläpplig beläggning (Stockholm Vatten & Avfall).

Som redovisat i tabell 4 under avsnitt 6.2 beräknas en total volym på 28,1 m³ (fördelat på 22 m³ på norra samt 6,1 m³ på den södra delen av området) behöva omhändertas för att uppnå åtgärdsnivån. I tabell 8 redovisas de åtgärder och tillgängliga volymer som i samråd med arkitekt och Strand Fastigheter har tagits fram för att säkerställa en fungerande dagvattenhantering. Åtgärderna redovisas utifrån dess placering på fram-, bak- och kortsida samt vilka ytor som avleds till dem.

Antaganden som har gjorts för beräkning av tillgänglig fördröjningsvolym för de olika anläggningarna är:

- Den genomsläppliga beläggningen antas anläggas med ett 0,1m djupt fyllningslager med 30% porositet under plattorna för att omhänderta dagvatten.
- Växtbäddar antas anläggas med ett djup på 0,6m och en porositet på 20%
- Skelettjordarna antas anläggas med minst 15 m³ skelettjord per träd, ett anläggningsdjup på 1 m och en porositet på 30 %.

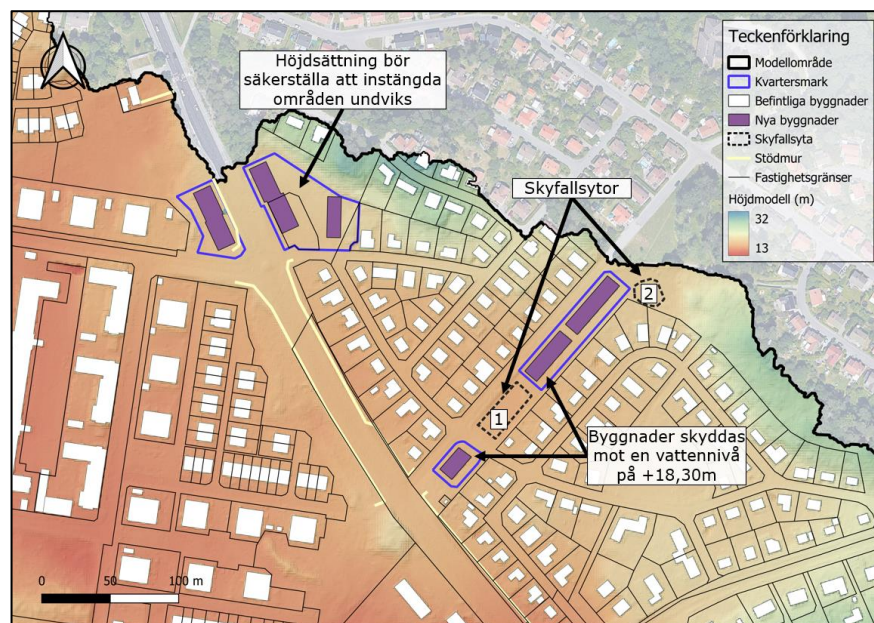
Totalt uppnås en volym på 40 m³ vilket med god marginal uppnår kravet om 20 mm enligt åtgärdsnivån.

Tabell 8. Beräknade tillgängliga fördröjningsvolymer enligt åtgärder på framsida samt baksida av utredningsområdets framtida situation.

	Föreslagen åtgärd	Ytor som avleds till anläggningen	Anläggningens area (m ²)	Tillgänglig fördröjningsvolym (m ³)	Tillgänglig fördröjning per radhus (m ³)
Framsida	Genomsläpplig beläggning	Uppfart	237	7	0,6
	Växtbädd	Tak	92	11	0,9
Baksida	Växtbädd	Tak och altan	109	13	0,24
Kortsida	Skelettjord	Tak	9	9	-
Samtliga	Totalt		447	40	

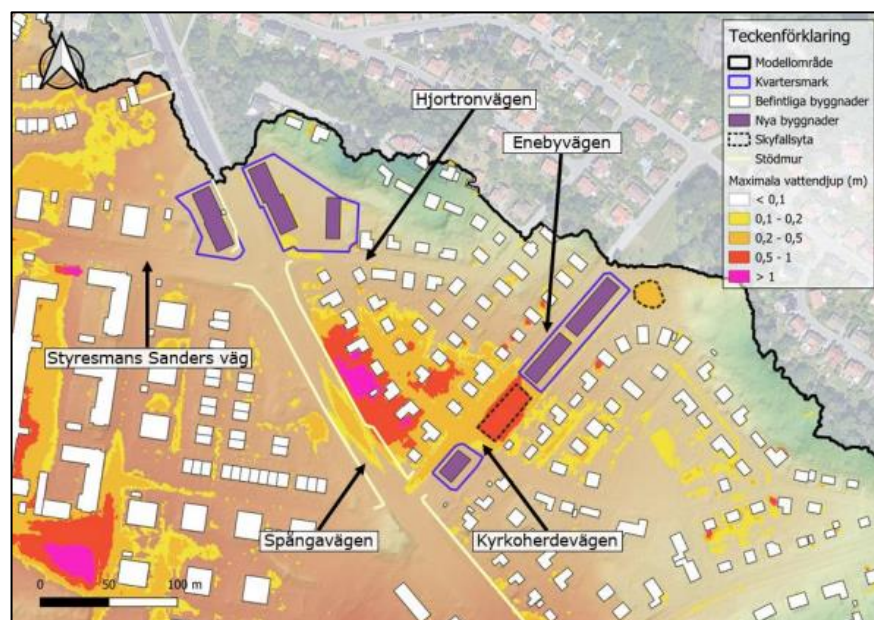
11. Hantering av skyfall

Vid simulering med ett klimatkompenserat 100-årsregn för framtida situation, där planerade byggnaders fotavtryck har lagts in i höjdmodellen, beräknas det tränga upp vatten mot byggnader inom utredningsområdet. För att undvika stående vatten mot de framtida byggnaderna vid ett klimatkompenserat 100-årsregn föreslås att byggnaderna kring lågpunkten skyddas mot en vattennivå på +18,3 m. Färdig golvnivå rekommenderas att anläggas med en marginal på 20cm till +18,50. Om marken vid byggnaderna höjs upp kommer vattnet som stod mot byggnaderna att tryckas undan vilket ökar vattendjupet för omkringliggande områden. En kompensationsvolym för det har därför beräknats och föreslås hanteras i en, alternativt två, skyfallsytor på allmän platsmark. Föreslagna åtgärder inom planområdet redovisas i Figur 18.



Figur 18. Föreslagna åtgärder för skyfallshantering inom planområdet

Figur 19 visar de maximala vattennivåerna för ett scenario där kvartersmark har höjts upp och två skyfallsytor har lagts in i modellen för att omhänderta den beräknade kompensationsvolymen. Med upphöjningen av kvartersmarken ses nu att vatten från lågpunkten inte längre står mot de nya byggnadernas fasad. Höjdsättningen inom kvartersmarken bör göras så att dagvatten kan ledas mot föreslagna dagvattenanläggningar vid mindre regn och att sekundära rinnvägar för det norra området skapas mot skyfallsytan (1) vid större regn. För det södra området föreslås sekundära rinnvägar mot Enebyvägen.



Figur 19. Resultande maximala vattendjup kring planområdet vid framtida situation med åtgärder i samband med 100-årsregn inklusive klimatfaktor.

För det södra delområdet beräknas vattennivån i Enebyvägen att överstiga 20 cm vilket medför att det finns risk för begränsad framkomlighet för räddningstjänst. För att hantera det föreslås att tillgänglighet från baksidan av byggnaderna möjliggörs från uppställningsplatser i Enebyvägen eller Kyrkoherdevägen. Avståndet från uppställningsplats och byggnad får inte överstiga 50 m, utifrån beräknade vattendjup bedöms det vara möjligt att åstadkomma ett avstånd som understiger det.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Utredningsområdets dagvatten föreslås primärt omhändertas i växtbäddar, genomsläppliga beläggningar och skelettjord. Sekundär avrinning sker vid kraftigare regn när växtbäddarnas kapacitet är nådd och vattnet bräddar över. Den sekundära avrinningen innebär att dagvatten rinner vidare mot den planerade skyfallsytan samt Enebyvägen. Totalt behöver ca 28,1 m³ dagvatten omhändertas inom kvartersmarken för att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå.

I Tabell 9 presenteras beräknade flöden för utredningsområdet, uppdelat i de två delområdena norr och söder (norr respektive söder om Kyrkoherdevägen). Flöden för befintlig situation samt planerad situation med och utan fördröjning (20 mm) är beräknade.

I beräkningen för framtida förhållanden med åtgärder har den dimensionerande varaktigheten beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningen och rinntiden i enlighet med Stockholms stad stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport, Stockholms stad, 2017).

Det framtida 20-årsflödet för det norra utredningsområdet beräknas öka med ca 22,3 l/s efter fördröjning i dagvattenanläggningarna jämfört med nuläge.

Det framtida 20-årsflödet för det södra utredningsområdet beräknas öka med ca 6,4 l/s efter fördröjning i dagvattenanläggningarna jämfört med nuläge.

Observera att hela det beräknade flödet i praktiken inte väntas nå ledningsnätet då delar av flödet avleds via grönytor där ytterligare reducering av flödet kan ske via fördröjning, infiltration och växtupptag.

Tabell 9. Dimensionerade flöden för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder.

Norr	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	5-års flöde inklusive klimatfaktor (l/s)	20-års flöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	4,9	4,9	7,7
Planerad situation	26,1	26,0	41,1
Planerad situation inklusive LOD	12,8	12,6	30,0
Söder	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	5-års flöde inklusive klimatfaktor (l/s)	20-års flöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	1,5	1,5	2,4
Planerad situation	7,7	7,6	12,1
Planerad situation inklusive LOD	3,8	3,7	8,8

I Tabell 10 och 11 presenteras resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig situation och planerad situation med reningsanläggningar. För 9 av 17 redovisade ämnen beräknas den årliga belastningen vid framtida situation med rening nå eller understiga befintliga föroreningsmängder. För de ämnen där mängderna beräknas öka bedöms det bero på att grönytor exploaterats och ersättas med mer förorenande marktyper. Även med dagvattenanläggningar är det svårt/omöjligt att nå en reningseffekt som ger föroreningsmängder som motsvarar de som avges från naturmark.

Störst procentuell ökning i föreningsmängd beräknas ske för nickel (+114%), krom (+113%) och fluoranten (+100%). Av de ämnen som inte uppnår god status enligt MKN ökar kvicksilver (+93%) och antracen (+86%) medan PBDE beräknas minska (-17%), bly likaså (-45%). Ytterligare ämnen som beräknas öka är kväve (+27%) och BaP (+95%).

Den beräknade ökningen av kväve beror bland annat på att planen väntas medföra ökad gödsling, trafikavgaser, erosion av vägbanor, sandning och skräp. Ökningen av krom och kvicksilver orsakas främst av byggnader, däckslitage från dubbar, korrosion från bildelar och sandning. Nickelföroreningar orsakas av förbränning av fossila bränslen, avfallsförbränning och sandning. Benzo(a)pyren och PAH16 härstammar främst från förbränning. (StormTac, 2023)

Samtliga föroreningshalter (Tabell 11) beräknas minska efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar jämfört med befintlig situation.

Observera att föroreningsberäkningarna omgärdas av stora osäkerheter, dels på grund av osäkerheter i typiska dagvattenhalter, dels på grund av osäkerheter i dagvattenanläggningarnas reningseffekt. Ytterligare osäkerheter ligger i klassificering av markanvändning och matematiska samband mellan t.ex. föroreningsmängd och årlig avrinning och hur reningseffekten beror av anläggningens area.

Tabell 10. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) för befintlig och planerad situation med åtgärder. Grön ifyllning markerar en föroreningsminskning.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation (kg/år)	Procentuell förändring (%)
P	0,03	0,025	-17
N	0,37	0,47	+27
Pb	0,0013	0,0007	-45
Cu	0,0028	0,0020	-29
Zn	0,0079	0,0034	-57
Cd	0,000059	0,000056	-5
Cr	0,00047	0,001	+113
Ni	0,00035	0,00075	+114
Hg	0,0000028	0,0000054	+93
SS	10	5,2	-48
Olja	0,042	0,033	-21
PAH16	0,000022	0,000027	+23
BaP	0,0000022	0,0000043	+95
ANT	0,0000021	0,0000039	+86
FLUO	0,00002	0,00004	+100
PBDE	1,97E-06	1,64E-06	-17
PCB	2,35E-06	3,21E-06	+37

Tabell 11. Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig och planerad situation med åtgärder. Grön ifyllning markerar en föroreningsminskning.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation (µg/l)	Procentuell förändring (%)
P	77	24	-69
N	940	460	-51
Pb	3,3	0,7	-79
Cu	7,2	1,9	-74
Zn	20	3,3	-84
Cd	0,15	0,054	-64
Cr	1,2	1	-17
Ni	0,9	0,73	-19
Hg	0,0071	0,0053	-25
SS	26 000	5100	-80
Oil	110	32	-71
PAH16	0,057	0,027	-53
BaP	0,0057	0,0042	-26
ANT	0,0053	0,0038	-28
FLUO	0,053	0,039	-26
PBDE	0,0051	0,0016	-68
PCB	0,0061	0,0031	-48

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Föreslagen dagvattenhantering innebär lokalt omhändertagande av dagvatten enligt stadens åtgärdsnivå. Biofilter/växtbäddar, genomsläpplig beläggning och skelettjord föreslås som reningsanläggningar. Vatten på samtliga hårdgjorda ytor inom området väntas kunna avledas till föreslagna anläggningar. Vattnet som rinner på framsidan av byggnaderna väntas rinna ned mot växtbäddar via stuprör och vid kraftigare regn vidare ut mot den planerade skyfallsytan eller Enebyvägen.

Enligt genomförda föroreningsberäkningar ökar mängden för 8 av 17 undersökta ämnen från området även med föreslagen dagvattenhantering. Detta eftersom naturmark exploateras. Sett till totala mängder är det beräknade ökningarna små, de bedöms vara marginella sett till den totala belastning som når recipienten och inte resultera i en mätbar försämring. Utifrån detta görs bedömningen att planen inte medför att recipientens status försämras.

För att undvika stående vatten mot de framtida byggnaderna vid ett klimatkompenserat 100-årsregn föreslås att byggnaderna kring lågpunkten skyddas mot en vattennivå på +18,3 m. Färdig golvnivå rekommenderas att anläggas med en marginal på 20cm till +18,50. Om marken inom kvartersmarken höjs upp trycks också vattnet mot byggnaderna undan vilket ökar vattendjupet för omkringliggande områden. En kompensationsvolym för det har därför beräknats i en separat skyfallsutredning (Ramboll, 2024) och föreslås hanteras i en, alternativt två, skyfallsytor på allmän platsmark i anslutning till Enebyvägen.

Referenser

- Stockholms stad, 2023a. Åtgärder för Mälaren-Fiskarfjärden. Hämtad 2023-12-12 från <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/fiskarfjarden/atgarder-for-malaren-fiskarfjarden/>
- Stockholms stad, 2023b. <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/#>
- StormTac, 2023. *Guide – StormTac Web*.
- Svenskt Vatten. (2016). Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Tyréns. (2023) Underlag till lokalt åtgärdsprogram för näringsämnen och miljögifter i Strömmen och Lilla Värtan, delrapport 2.
- Tyréns. (2022) Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan, delrapport 1.
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige), 2023. Strömmen. Länsstyrelsen. Hämtad 2023-05-16 från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>