

REALY BOSTAD

DETALJPLAN HOLMÖGADDSVÄGEN

PM Dagvattenutredning

UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

Uppdragsnummer	4282-2301S
Titel	PM Dagvattenutredning
Dokumentbeteckning	R-PM-001
Dokumentdatum	2024-03-13
Rev datum	2026-09-10
Revidering	A
Handläggare	Cajsa Englund/Elin Lind
Granskad av	Anna Karin Wingskog
Uppdragsansvarig	Emelie Laveryd, 070-693 23 80 emelie.laveryd@markanta.se



Sammanfattning

Markanta AB har på uppdrag av Realy Bostad AB upprättat denna dagvattenutredning som underlag för detaljplan för bostadsbebyggelse vid Holmögaddsvägen i Kärrtorp, Stockholm. Planområdet omfattar cirka 0,4 ha och utgörs idag av asfalterade parkeringsytor, garage, återvinningsstation och grönytor.

Planförslaget omfattar två flerbostadshus, Hus A och Hus B, med ett sammanhängande garage under mark. Dagvattenhanteringen har utformats utifrån Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Takvatten och dagvatten från hårdgjorda ytor föreslås fördröjas och renas genom en kombination av upphöjda regnbäddar, gräsdiken, krossdiken och skelettjord. Lösningen har anpassats till områdets begränsade tillgängliga ytor, garagebjälklag och befintliga höjdförhållanden.

Exploateringen medför en mindre ökning av dagvattenflödena jämfört med befintlig situation. Med föreslagna dagvattenåtgärder minskar dock de dimensionerande flödena från cirka 57 l/s till cirka 47 l/s vid ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor. Fördröjningskravet enligt Stockholms stads åtgärdsnivå bedöms kunna uppfyllas.

Recipienten för området är Strömmen via Henriksdals reningsverk. Recipienten har otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Föroreningsberäkningarna visar att föreslagna dagvattenåtgärder ger en betydande reduktion av både föroreningshalter och föroreningsmängder jämfört med befintlig situation. Samtliga undersökta ämnen minskar efter rening, med undantag för PAH16 som kvarstår på en nivå något över befintlig situation. Den beräknade ökningen bedöms dock vara osäker och sannolikt kopplad till schablonvärden i beräkningsmodellen snarare än en faktisk ökning av belastningen från området.

Området berörs av en befintlig lågpunkt på Holmögaddsvägen och en sekundär avrinningsväg som behöver beaktas vid skyfall. Vid ett klimatanpassat 100-årsregn har den maximala vattennivån beräknats till +34,33 (RH2000). Den södra av de planerade byggnaderna, hus B, berör endast en mindre del av lågpunktens översvämningsyta, där det modellerade maximala vattendjupet uppgår till 0-0,12 m. Byggnadens påverkan på lågpunktens funktion bedöms därför vara liten. Färdigt golv rekommenderas att anläggas på lägst +34,53 (RH2000), vilket inkluderar en säkerhetsmarginal på 0,20 m.

Vattendjupet direkt vid de planerade entréerna bedöms understiga cirka 0,20 m. På anslutningen mellan entrén närmast lågpunkten och fastighetsgränsen kan vattendjupet dock överstiga 0,20 m. För att säkerställa framkomligheten till hus B vid höga vattennivåer rekommenderas därför att en höjdsatt gångförbindelse anläggs inom kvartersmark mellan byggnadens båda entréer. Den slutliga höjdsättningen ska utformas så att lågpunktens funktion och sekundära avrinningsvägar bibehålls. Garagenedfarten ska utformas så att ytavrinning och skyfallsflöden inte kan ledas ned i garaget.

Framkomligheten längs Holmögaddsvägen kan tillfälligt begränsas vid ett klimatanpassat 100-årsregn till följd av vattenansamlingar i två lågpunkter längs gatan. Resultaten avser gatans befintliga utformning. Eftersom gatans sektioner

planeras att förändras behöver den samlade framkomligheten till planområdet bedömas i samband med projekteringen av Holmögadsvägen. För bedömning av den framtida situationen krävs en ny skyfallssimulering baserad på en projekterad höjdmodell. Om tillräcklig framkomlighet inte kan säkerställas genom gatans framtida utformning kan en alternativ tillfart behöva övervägas.

Under angivna förutsättningar bedöms exploateringen inte öka översvämningsrisken inom eller nedströms planområdet. Den föreslagna dagvattenhanteringen bedöms inte heller försämra möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer för vatten.

Innehållsförteckning		<i>Sida</i>
Sammanfattning		2
1	Inledning.....	5
2	Underlag och tidigare utredningar	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
3.1	Dagvattenstrategi.....	6
3.2	Åtgärdsnivå	6
3.3	Dimensioneringsförutsättningar.....	6
4	Markförutsättningar	7
4.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	7
4.2	Mark- och grundvattenföroreningar	8
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar	8
5.1	Naturliga avrinningsområden	8
5.2	Tekniska avrinningsområden.....	9
5.3	Lågpunkter/instängda områden, flödesvägar vid ett 100-årsregn	9
5.4	Markavvattningsföretag	12
5.5	Verksamhetsområde	12
6	Recipient och statusklassning.....	12
6.1	Lokala åtgärdsprogram	13
6.2	Vattenskyddsområde.....	13
6.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	13
7	Befintlig och planerad markanvändning	13
8	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
8.1	Flöden.....	16
8.2	Skyfall.....	17
8.3	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
9	Föroreningsbelastning	18
10	Förslag på dagvattenhantering.....	20
10.1	Diken	20
10.2	Regnbäddar.....	21
10.3	Skelettjord.....	22
10.4	Föroreningsbelastning efter åtgärder.....	24
11	Översvämningsrisker	25
11.1	Höjdsättning.....	25
11.2	Instängda områden och hantering av skyfall.....	26
11.3	Framkomlighet till entréer	27
11.4	Framkomlighet längs Holmögaddsvägen	27
12	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	29
13	Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshanteringen	30
13.1	Fortsatt arbete	31

Bilageförteckning		<i>Bilaga</i>
Dagvattenhanteringsplan Hus A och B		1
Föroreningsberäkningar		2

1 Inledning

På uppdrag av Realy Bostad AB har Markanta AB utfört en dagvattenutredning i Kärrtorp, Stockholm.

Utredningen ska utgöra ett underlag för ny detaljplan som möjliggör byggnation av nya bostadshus mellan Holmögaddsvägen och tunnelbanan inom fastigheten Stockholm Kärrtorp 1:1.

Realy Bostad föreslår att bebygga aktuellt område med två flerbostadshus med ett sammanhängande garage under mark. Husen har i denna utredning benämnts A och B, se Figur 1.



Figur 1. Föreslagen byggnation med indelning av Hus A och B.

2 Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts för framtagande av dagvattenutredningen:

- Baskarta_2108302_DWG
- Projekteringsunderlag SVOA, 2026-06-18
- Markplanering L30-P-00_export, 2026-04-30
- LSO- PM Holmögaddsvägen, iterio, 2026-05-05
- Stockholms skyfallsmodell 2024 (TK), hämtad 2026-06-10

Följande övriga förutsättningar har legat till grund för framtagande av dagvattenutredningen:

- Enligt uppgift från Realy Bostad kommer elcentralen och samtliga befintliga ledningar i områdets norra del att flyttas bort från fastigheten och hänsyn behöver därför inte tas till dessa.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar version 2025-03-19 samt Stockholms stad dagvattenstrategi och åtgärdsnivå.

3.1 Dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi antagen 2015 innefattar fyra huvudmål för en hållbar dagvattenhantering.

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten*
Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering*
Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- *Resurs och värdeskapande för staden*
Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande*
För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

3.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stads åtgärdsnivå innefattar:

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

3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Dagvattenutredningen följer branschstandard P110 av Svenskt Vatten.

Utredningsområdet antas vara tät bostadsbyggelse vilket innebär 10-års

återkomsttid för fylld ledning och 20-års återkomsttid för trycklinje i marknivå.

Fördröjningsåtgärder dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvoly m på 20 mm.

4 Markförutsättningar

Markanta har utfört en geoteknisk undersökning och utredning för området och Atrax Energi & Miljö har utfört miljöprovtagning. Resultaten från utförda geotekniska undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik" med tillhörande ritningar. För undersökningsresultat och utvärdering gällande markföroreningar, se rapport: "Översiktlig miljöteknisk markundersökning Kärrtorp".

4.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Den övergripande geologin inom området utgörs enligt SGU:s jordartskarta i de höglänta delarna av berg i dagen eller berg med ett tunt moräntäcke. I dalarna och i området för föreslagna byggnader utgörs jorden av glacial och postglacial lera, se Figur 2. Det stämmer till stora delar väl överens med Stockholms byggnadsgeologiska karta, se Figur 3. Enligt detta underlag har leran upp till 5 m mäktighet och i den norra delen av planområdet finns berg i dagen precis väster om planerade byggnader.

I samband med dagvattenutredningen har Markanta AB gjort en geoteknisk undersökningen. Undersökningen bekräftar till stor del jordartskartan och den byggnadsgeologiska kartan; jordlagren utgörs till största delen av fyllningsjord, på lera, på ett tunt lager friktionsjord på berg. Det totala jorddjupet varierar mellan ca 1,5 och ca 6 m och antas vara som grundast i den norra delen med ett uppskattat djup till berg på ca 1–2 m och som störst vid den södra änden av Hus A med ca 6,2 m till berg. Öster om Holmögaddsvägen, mitt emot återvinningsstationen ses berget i dagen. Leran har en mäktighet på mellan ca 0,8 – 4,4 m.



Figur 2. Utsnitt från SGU:s Jordartskarta med höjdskuggning. (2024-02-21)



Figur 3. Utsnitt från Stockholms byggnadsgeologiska karta (1980)

Tre grundvattenrör har installerats på två platser inom området. Grundvattennivån uppmättes i januari vid installation, en vecka efter installation samt en gång i februari. Uppmätta nivåer varierar mellan +29,5 och +30,9, motsvarande mellan 4,5–4,8 och 3,4–4,8 m under markytan.

Sammantaget indikerar markförutsättningarna att möjligheten till infiltration av dagvatten är begränsad, då berget ligger relativt nära markytan och lera har en låg genomsläpplighet.

4.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt Länsstyrelsens EBH-karta finns ingen information om föroreningar eller potentiella föroreningar i utredningsområdet. Miljöundersökning utförd av Atrax Energi & Miljö visar att majoriteten av analyserade jordprover inte överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Alifater och PAH-H har uppmätts över KM men överskrider inte storstadsspecifika riktvärden för Stockholms stad. Analyserade grundvattenprover påvisar uppmätta värden i de två högsta klasserna, klass 4 och klass 5 för magnesium, kalcium och mangan. Det har inte förekommit några indikationer på att jorden inom utredningsområdet utgörs av sulfidjord.

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Naturliga avrinningsområden

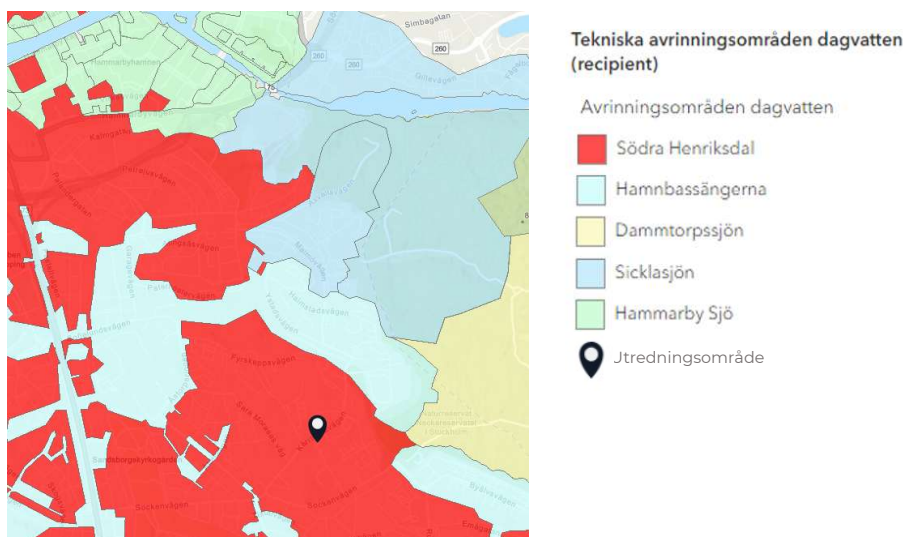
Enligt SVOA:s avrinningsområdeskarta tillhör området det topografiska avrinningsområdet till Sicklasjön, men denna recipient bedöms inte påverkas av dagvatten från utredningsområdet under normala driftsförhållanden då utredningsområdet är beläget långt ifrån recipienten och den ytliga avrinningen passerar flera delavrinningsområden med lokala lågpunkter, se Figur 4.



Figur 4. Ytligt avrinningsområde enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna geodata till Sicklasjön. Utredningsområdet markerat med svart rektangel.

5.2 Tekniska avrinningsområden

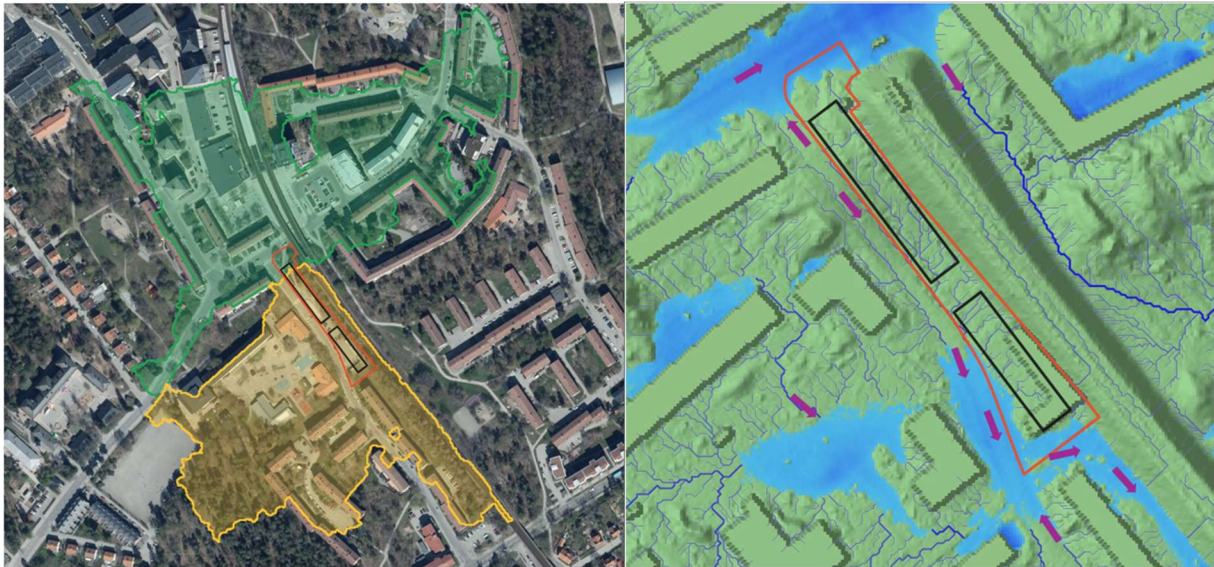
Utredningsområdet är anslutet till ett kombinerat ledningssystem där dag- och spillvatten avleds till Henriksdals reningsverk, se Figur 5. Efter rening släpps vattnet ut i recipienten Strömmen (SVOA, 2023).



Figur 5. Tekniskt avrinningsområde för dagvatten enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna geodata. Rött område redovisar avrinningsområdet till Henriksdals reningsverk. Svart markör visar utredningsområdet, som är anslutet till ett kombinerat ledningssystem.

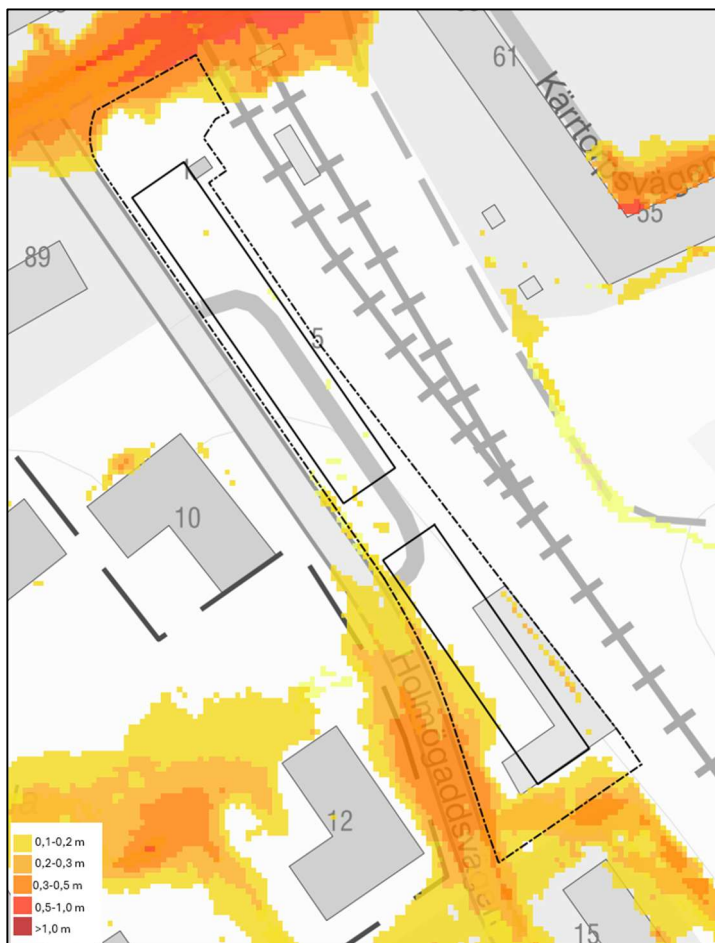
5.3 Lågpunkter/instängda områden, flödesvägar vid ett 100-årsregn

För att få en bild av befintliga dagvattenförutsättningar har en höjdanalys av området gjorts i programmet Scalgo Live, som visar avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter, se Figur 6. Analysen grundar sig på topografiska förhållanden. Den omfattar markinfiltration, men tar inte hänsyn till befintligt ledningssystem. Till skillnad från traditionella hydrauliska modeller, som vanligtvis beaktar dynamiska aspekter av vattenflödet, är analysen i Scalgo Live statisk, vilket innebär att den inte tar hänsyn till förändringar över tid.



Figur 6. Vänster bild visar de två avrinningsområden (grön respektive gul färg) som påverkar dagvattenhanteringen inom planområdet. Planområdesgränsen är markerad med röd linje och planerade byggnader med svart linje. Höger bild visar lokala lågpunkter (blå ytor) inom och i anslutning till planområdet samt rinnvägar vid 109 mm regn (blå linjer).

Resultatet stämmer väl överens med Stockholms stads skyfallsanalys, se Figur 7.



Figur 7. Maxdjup vid 100-årsregn enligt skyfallsmodellering för Stockholm, utförd 2024. (Stockholms stad, 2026)

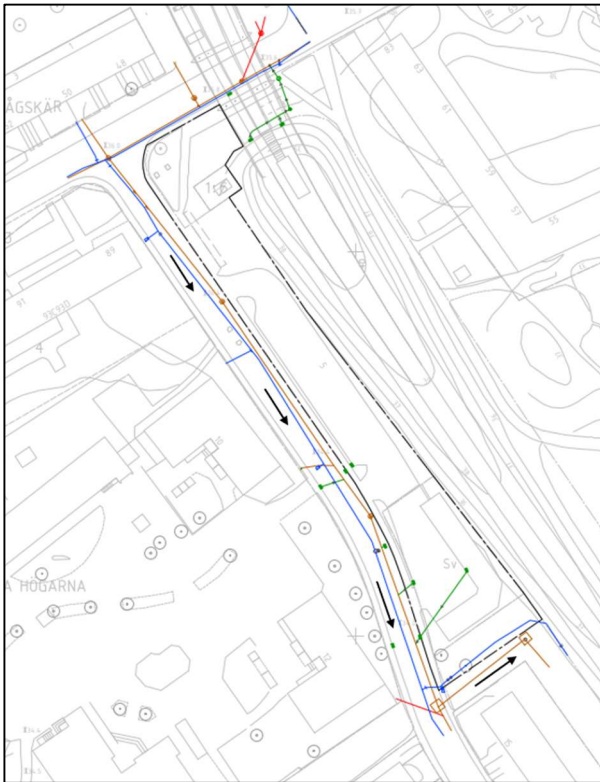
Inom och i anslutning till befintligt utredningsområde finns lokala lågpunkter där vatten kan bli ståendes när dagvattensystemets kapacitet överskrids. I anslutning till befintligt garage i den södra delen av planområdet finns en lågpunkt där maximalt djup är ca 0,5 m. Närmast fasaden är djupet som mest 0,1–0,2 m. (Stockholms stad, 2026) Lågpunkterna kan dels orsaka översvämning, dels försvåra framkomligheten.

Befintligt område avvattnas till rännstensbrunnar i anslutning till gatan, se Figur 8. Brunnarna ansluter till ett kombinerat ledningssystem. Taket på befintligt garage avvattnas invändigt och är anslutet till den kombinerade ledningen, se Figur 9.

Servisanslutningen för de planerade husen är inte bestämd. Då marken i huvudsak lutar åt söder och ledningen i gatan troligen avrinner åt söder föreslås en framtida servisanslutning i fastighetens södra delar. En mindre del av fastigheten avrinner åt norr och med planerad utformning för Hus A blir det långt till föreslagen anslutningspunkt för dagvattnet som avrinner norrut. På grund av byggnadens avlånga utformning och den smala förgårdsmarken kan det därför vara nödvändigt att undersöka möjligheten till två dagvattenserviser för Hus A.



Figur 8. Befintliga avrinningsområden redovisas med separata färger. Befintliga anslutningspunkter A-D redovisas med grön cirkel. Yttlig avrinning illustreras med blå pilar. Gräns för utredningsområdet redovisas med rosa linje. Höjdrygg/vattendelare visas med röd linje. Grått område ansluter inte till ledningsnätet utan avrinner yttligt åt söder.



Figur 9. Befintliga VA-ledningar. Brun = kombinerade ledningar, Grön- = dagvattenledningar, Röd = spillvattenledningar, Blå=dricksvattenledningar. Pilar redovisar flödesriktning i ledning. Utredningsområdet redovisas med svart linje.

5.4 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag eller andra vattendomar som berör utredningsområdet enligt Länsstyrelsens WebbGIS (Länsstyrelsen, 2024)

5.5 Verksamhetsområde

Planområdet ingår i Stockholm Vatten och Avfalls verksamhetsområde för dagvatten. Dagvatten avleds idag via det kombinerade ledningsnätet.

6 Recipient och statusklassning

Strömmens ekologiska status är klassad till *otillfredsställande*. Klassningen är baserad på övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar. Vattenförekomsten påverkas fysiskt av en hamnanläggning för sjöfart. Enligt VISS bedöms det omöjligt att uppnå god ekologisk status. För vattenförekomsten finns därför ett undantag från kvalitetskraven. Undantaget gäller enbart den fysiska påverkan. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå.

Vad gäller miljökonsekvenstypen övergödning och påverkanskällan urban markanvändning finns en tidsfrist till år 2027–2039 (beroende på kvalitetsfaktor och påverkanskälla). För miljögifter (särskilt förorenande ämnen), där parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink varit utslagsgivande för statusbedömningen, är måläret för god status satt till år 2027.

Strömmens kemiska status är klassad till uppnår ej god. Detta orsakas av att

gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen (ANT), fluoranten (FLUO), kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Måläret för god kemisk ytvattenstatus är satt till 2027. För kvicksilver och PBDE finns ett undantag i form av mindre stränga krav. Detta då halterna av dessa två ämnen överskrider i samtliga undersökta ytvattenförekomster i Sverige och beror på storskalig atmosfärisk deposition (långväga luftburen spridning).

6.1 Lokala åtgärdsprogram

Stockholms stad har tagit fram ett åtgärdsprogram som redovisar vilka konkreta åtgärder som behövs för att nå god vattenstatus i stadens vattenförekomster. Utredningsområdet bedöms inte påverka de åtgärder som planeras i det lokala åtgärdsprogrammet för Strömmen (Stockholm stad).

6.2 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet omfattas inte av Östra Mälarens Vattenskyddsområde.

6.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det pågår inga planarbeten i anslutning till utredningsområdet enligt Stockholm stads hemsida (Bygg och plantjänsten, 2024).

Holmögaddsvägens körbana kan komma att smaltas av, men vid tidpunkten för denna utredning är inget bestämt.

Planerad exploatering inom utredningsområdet bedöms inte påverka eventuella framtida utbyggnader uppströms eller nedströms då inga större förändringar sker gällande dagvattenflöden eller rinnvägar.

Östbergatunneln är en del av Stockholms klimatanpassning och är en ny dagvattentunnel som byggs för att leda dagvatten från stora delar av söderort till Saltsjön (vattenområdet från Slussen och Strömbro i väster till Blockhusudden i öster) utan att belasta Henriksdals reningsverk. Om ledningarna inom och i anslutning till planområdet separeras i framtiden innebär det att dagvattnet har möjlighet att ledas till Strömmen utan att passera Henriksdals reningsverk.

7 Befintlig och planerad markanvändning

Den befintliga markanvändningen utgörs av en asfalterad parkeringsplats, en garagebyggnad, en återvinningsstation samt grönyta, se Figur 10.



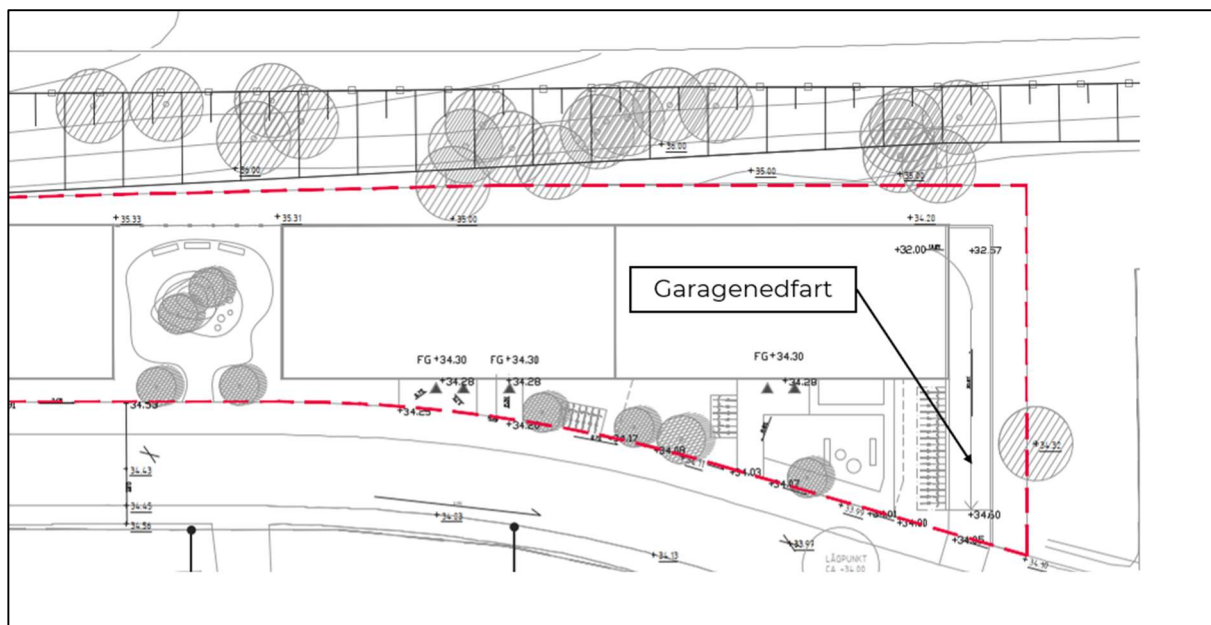
Figur 10. Vänster bild visar en satellitbild över området. Planområdet markerat med rosa linje. (Scalgo, 2026). Höger bild visar kartering av befintlig markanvändning. röd yta = tak, grå yta = asfalt, lila yta = betongmarkplattor, orange yta = grus, grön yta = grönyta/skogsmark, blå yta= grönyta/skogsmark utanför plangräns.

I framtida situation planeras marken användas till byggnation av två lamellhus, A och B, se Figur 11. Runt husen planeras plattsatta ytor för gemenskap. Ett sammanhängande garage planeras under husen med föreslagen infart vid Hus B, se Figur 12. Nivåer för bjälklaget förutsätts kunna möjliggöra för dagvattenhantering ovanpå.



Figur 11. Bilden visar kartering av planerad markanvändning. röd yta = tak, grå yta = asfalt, orange yta = plattor, grön yta = grönyta/skogsmark, blå/cyan yta=grönyta/skogsmark utanför plangräns.

På grund av att området för Hus B är del av en lokal lågpunkt och lågpunkten vid skyfall avvattnas åt finns risk för att vatten vid kraftiga regn kan rinna in i garaget. Föreslagen placering av garagenedfart anses därför inte lämplig utan åtgärder som säkerställer att vattnet inte kan rinna in i garaget. Dräneringen för garaget kan behöva pumpas om den hamnar djupare än anslutningsnivån för ledningen i gatan.



Figur 12. Föreslaget läge för garagednedfart.

8 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

8.1 Flöden

Beräkning av befintliga och framtida dagvattenflöden har utförts med rationella metoden och ekvation nedan enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i$$

där:

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Beräkningar med tillägg för klimatfaktor 1,25 har gjorts för att ta höjd för ökade regnmängder i framtiden enligt Svenskt Vattens rekommendation. Resultatet redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Dagvattenflöden befintlig och framtida markanvändning

	Area [m ²]	φ	Red. area [m ²]	10- årsflöde exkl. kf [l/s]	10- årsflöde inkl. kf [l/s]	20- årsflöde exkl. kf [l/s]	20- årsflöde inkl. kf [l/s]
Befintlig markanv.							
Asfalt	1585	0,8	1268	28,9	36,1	36,1	45,4
Tak	314	0,9	283	6,4	8,1	8,1	10,1
Grönyta	866	0,1	87	2,0	2,5	2,5	3,1
Grönyta utanför plangräns	1454	0,1	145	3,3	4,1	4,2	5,2
Grusyta	252	0,2	50	1,1	1,4	1,4	1,8
Betongplattor	94	0,7	66	1,5	1,9	1,9	2,4
<i>Summa</i>	4565	0,42	1899	43,2	54,1	54,2	68,0
Framtida markanv.							
Asfalt	128	0,8	102	2,3	2,9	2,9	3,4
Tak	1451	0,9	1306	29,8	37,2	37,4	46,8
Plattor med fogar	481	0,7	337	7,7	9,6	9,7	12,1
Grönyta	1051	0,1	105	2,4	3,0	3,0	3,8
Grönyta utanför plangräns	1454	0,1	145	3,3	4,1	4,2	5,2
<i>Summa</i>	4565	0,44	1995	45,5	56,8	57,2	71,3

Procentuell ökning av flödet vid 10 års återkomsttid för planerad situation jämfört med befintlig är beräknad till 5,1%.

8.2 Skyfall

Dimensionerande flöde för befintlig situation vid ett regn med 100 års återkomsttid (utan klimatfaktor) uppgår till ca 93 l/s, se Tabell 2. Vid planerad situation med klimatfaktor ökar flödet till ca 122 l/s.

Tabell 2. Dimensionerande flöde vid ett regn med 100 års återkomsttid, med respektive utan klimatfaktor.

	100-årsflöde exkl. kf [l/s]	100-årsflöde inkl. kf [l/s]
Befintlig markanvändning	93	116
Framtida markanvändning	98	122

8.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation och är framtagen för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som dimensioneras med en våtvolum på 20 mm.

Fördröjningsvolymen beräknas enligt:

$$U_i = d_r * A_{red}$$

d_r = regnvolum [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå)

A_{red} = reducerad area [m^2]

Avsteg från tillämpning av åtgärdsnivån kan medges om tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att tillämpa den (SVOA, 2016). Inom befintliga, tätbebyggda områden så som aktuellt planområde, är möjliga ytor för fördröjning ofta begränsade. Fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån har beräknats och en bedömning gällande åtgärdsnivåns tillämplighet har gjorts.

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym

Nybyggnation	Reducerad area	Erforderlig fördröjningsvolym [m^3]	Andel av fördröjningsvolym [%]
Erforderlig fördröjningsvolym	1745	35	-
Tak	1306	-	75
Bostadsgård	439	-	25

9 Föroreningsbelastning

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v. 26.2.1) har använts för att beräkna föroreningsbelastning från avrinningsområdet. Modellens typvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer och mängder, bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bland annat kopplade till valet av markanvändning, mängden mätdata och variationen av densamma, olika provtagningsförfaranden, tidpunkt då provtagningen genomfördes samt avgränsning av den markanvändning som provtagningen avser. Tillförlitligheten är generellt högst för övergripande kategorier för markanvändning såsom centrumområden, bostadsområden och genomfartsvägar, och låg för ytor såsom tak, asfalt och gräs. Vad gäller ämnen är det högst tillförlitlighet för partiklar, näringsämnen och metaller (undantaget kvicksilver). Med avseende på att typvärden används i StormTac bör beräkningsresultatet endast ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området och inte som exakta värden. Resultat erhållna från StormTac har i rapporten avrundats till färre värdesiffror för att spegla att det finns en viss osäkerhet. Det bör också beaktas att StormTac är ett verktyg framtaget för att med relativt få indata kunna få en bild av dagvattenflöden, föroreningsbelastning och rening inom ett specifikt område. Resultaten är dock inte exakta med avseende på att naturliga system är komplexa och svåra att avbilda med en modell.

Föroreningsberäkningar har genomförts för befintlig och framtida markanvändning. Nederbördsdata från SMHI för Stockholm (601 mm/år) har använts som indata i modellen.

Beräkningarna har avgränsats till de ämnen som generellt bedöms vara viktiga i dagvattensammanhang, med tillägg av de ämnen som bidrar till att god vattenstatus inte kan uppnås enligt VISS, dvs antracen, fluoranten, TBT, PCB och PFOS. För PFOS och PBDE finns det dock inga typhalter i StormTac och dessa har därför utelämnats i resultattabellerna. Vad gäller PCB finns sju vanliga varianter i StormTac. I resultatet redovisas PCB28. Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter vid befintlig och framtida markanvändning utan reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider värdet för befintligt område.

Ämne µg/l	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor (P)	83	68
Kväve (N)	1600	1600
Bly (Pb)	4,7	4,3
Koppar (Cu)	14	17
Zink (Zn)	29	54
Kadmium, (Cd)	0,26	0,43
Krom (Cr)	4,5	2,3
Nickel (Ni)	3,0	3,2
Kvicksilver (Hg)	0,031	0,010
Susp. Mtrl (SS)	12 000	18 000
Olja	460	89
PAH16	0,18	0,47
Benso(a)pyren (BaP)	0,016	0,009
Antracen (ANT)	0,014	0,009
Fluoranten (FLUO)	0,059	0,110
TBT	0,0016	0,0019
PCB	0,019	0,019

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder vid befintlig och framtida markanvändning utan reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider värdet för befintligt område.

Ämne kg/år	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor (P)	0,12	0,10
Kväve (N)	2,3	2,3
Bly (Pb)	0,0067	0,0063
Koppar (Cu)	0,019	0,025
Zink (Zn)	0,041	0,080
Kadmium, (Cd)	0,00038	0,00064
Krom (Cr)	0,0065	0,0034
Nickel (Ni)	0,0044	0,0047
Kvicksilver (Hg)	0,000044	0,000014
Susp. Mtrl (SS)	17	27
Olja	0,65	0,13
PAH16	0,00026	0,00070
Benso(a)pyren (BaP)	0,000023	0,000014
Antracen (ANT)	0,000020	0,000013
Fluoranten (FLUO)	0,000085	0,000017
TBT	0,0000024	0,0000027
PCB	0,000027	0,000028

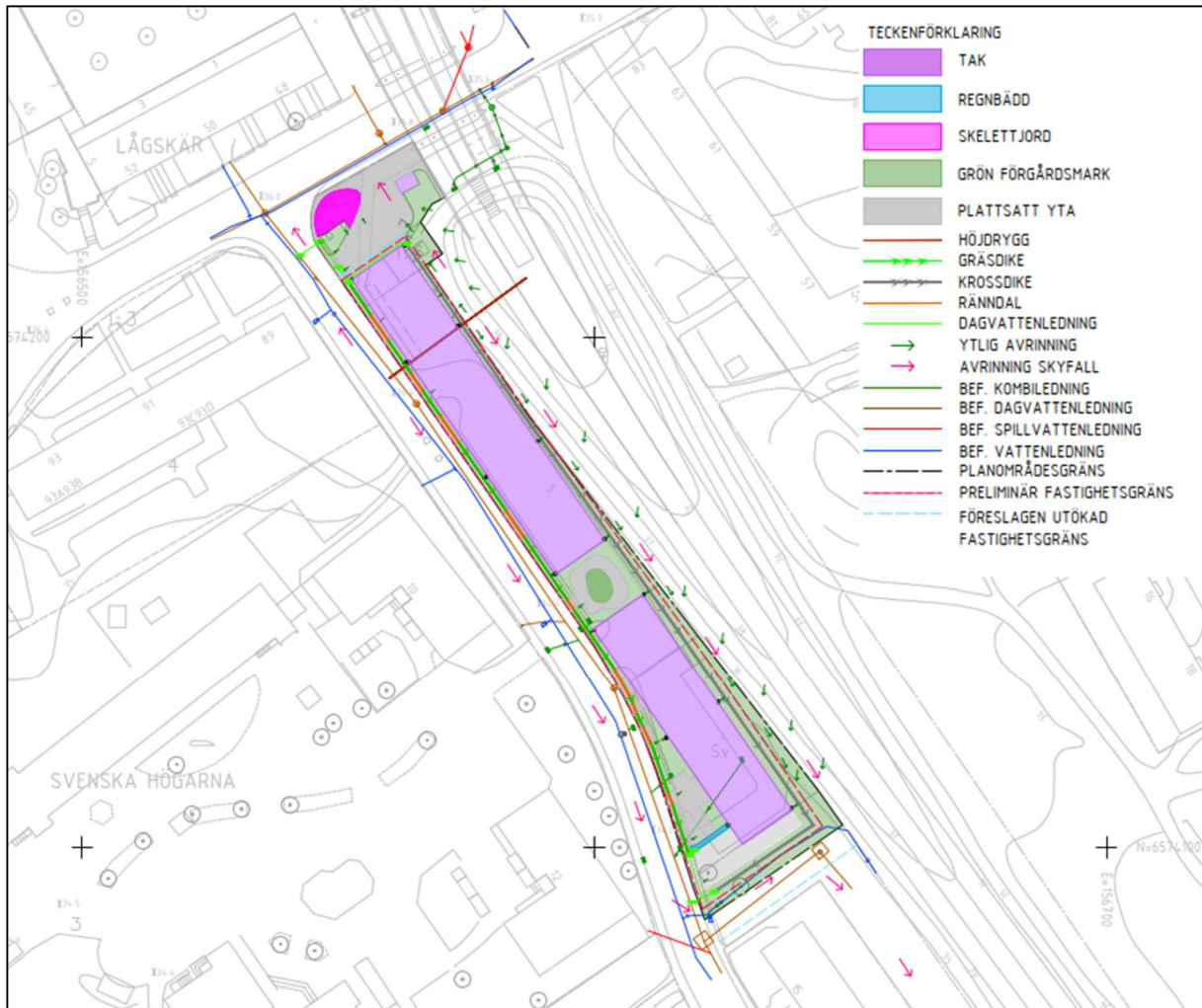
Efter exploatering ökar föroreningshalter och -mängder på årsbasis något för ungefär hälften av de undersökta parametrarna jämfört med nivåer för befintligt område.

10 Förslag på dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering, utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå och aktuella förutsättningar, redovisas i Figur 13 samt bilaga 1.

Taket på byggnaderna är brutet och avvattnas åt två håll. På framsidan av husen är det trångt, möjliga lösningar på dagvattenhantering är begränsade.

Då flödet inte ökar nämnvärt efter byggnation bedöms befintlig ledningskapacitet vara tillräcklig för anslutning, men detta bör säkerställas.



Figur 13. Föreslagen dagvattenhantering.

Planområdet ligger inte i anslutning till någon rekommenderad transportled för farligt gods. Någon särskild anpassning av den föreslagna dagvattenhanteringen med avseende på risk för utsläpp av farligt gods bedöms därför inte vara nödvändig.

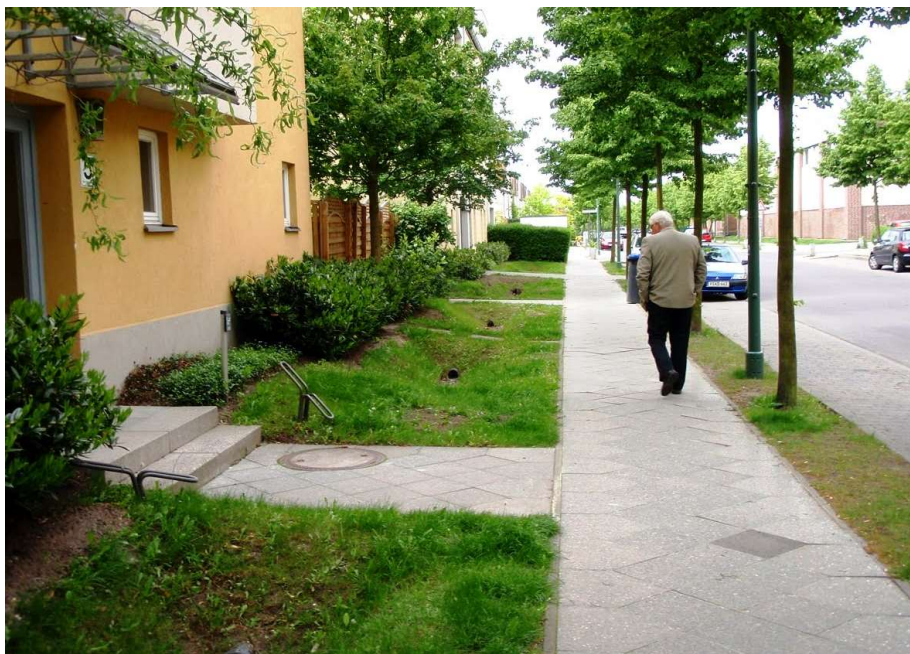
10.1 Diken

Längs med fastighetens baksida föreslås ett krossdike för fördröjning av takvatten samt avledning av naturvatten. Diket föreslås vara 1m brett och 0,8 m djupt med en porositet på 30%. Den totala längden uppgår till cirka 140 m vilket ger en fördröjningsvolym på 25 m³. Fördröjningsbehovet från takytorna är 18 m³. Diket föreslås ansluta till befintligt ledningsnät i norr och i söder.

Vid den norra gaveln på hus A föreslås den preliminär fastighetsgränsen flyttas cirka 0,7 m norrut för att säkerställa både dagvattenledningen från krossdiket och erforderligt utrymme för ledningsschakten ryms inom fastigheten. Om arbeten vid framtida underhåll av ledningen ska ske inom fastighetsgränsen kan gränsen behöva flyttas ytterligare.

I krossdiket sker både rening och fördröjning av dagvatten.

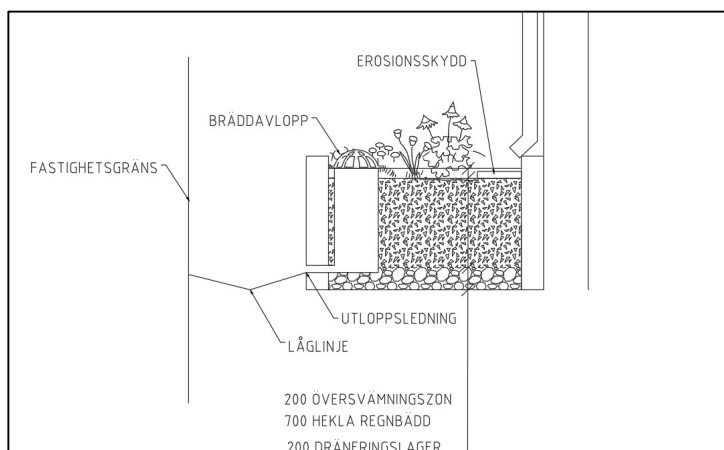
På husets framsida föreslås takvattnet samt närliggande ytor avledas ytligt till ett mindre gräsdike längs fastigheten. Vid entréer kan diket kulverteras eller ersättas med en täckt rännal för att säkerställa framkomlighet och tillgänglighet. Vid den södra delen hamnar diket ovan det underjordiska garaget. Diket behöver anpassas till konstruktionen, exempelvis genom en bredare men grundare sektion. Se exempel på utformning i Figur 14.



Figur 14. Dike vid entréer. Foto: Daniel Stråe. (WRS, 2016)

10.2 Regnbäddar

I områdets södra del föreslås delar av takvattnet fördröjas i en upphöjd regnbädd. Uppbyggnaden föreslås vara 200 mm översvämningszon, 700 mm pimpstensblandat regnbäddsubstrat, typ Hekla, och 200 mm dräneringslager. I regnbädden sätts en kupolbrunn som leder ut överskottsvatten, se principsektion i Figur 15.



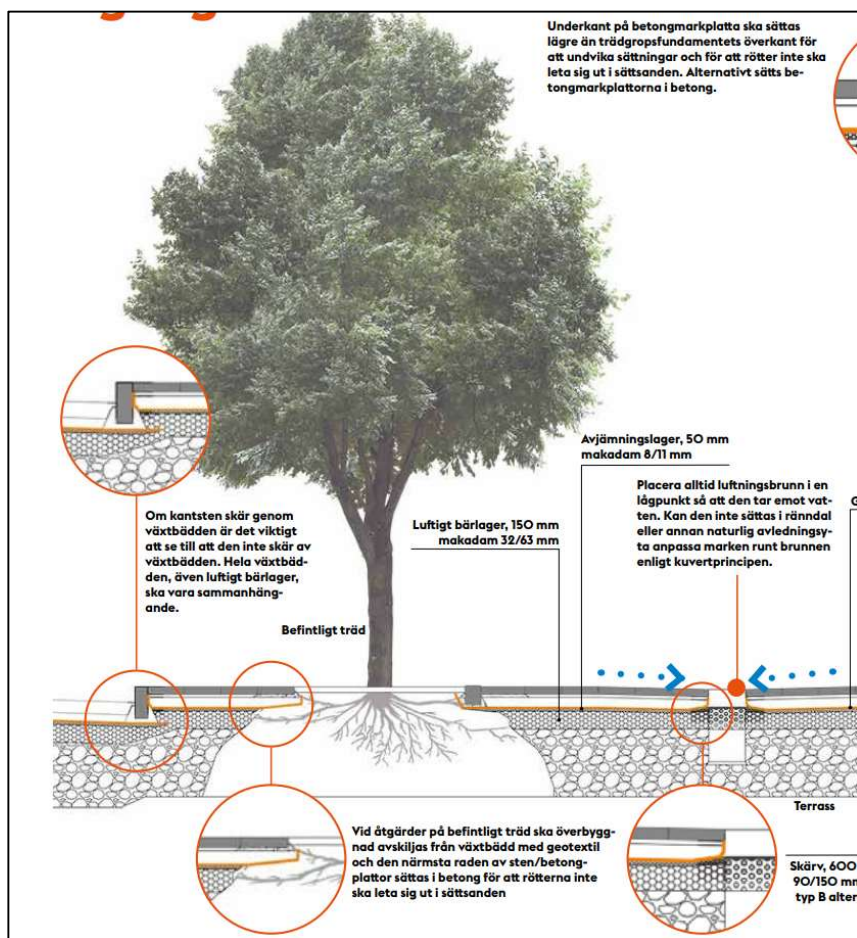
Figur 15. Princip upphöjd regnbädd (Bara mineraler 2022)

10.3 Skelettjord

I utredningsområdets norra del föreslås en plattsatt yta, i utredningen benämnd som torg. Det finns ett befintligt träd på torgytan som ska bevaras. Runt trädet, under plattsättningen, föreslås skelettjord som kan fördröja och rena dagvatten samt ge bra växtförhållanden för trädet, se Figur 16.

Erforderlig fördröjningsvolym från torgytan är cirka 5 m³. Enligt Stockholms stads handbok för skelettjord behövs minst 15 m³ per träd (Stockholm stad, 2017). Om skelettjordslaget är 600 mm tjockt behövs ca 25 m² utbredning. I botten av skelettjorden läggs dräneringsledning som leder bort överskottsvatten mot anslutningspunkten.

Vid den föreslagna skelettjorden finns befintliga fjärrvärmeledningar och en fjärrvärmekammare. Då det ännu är oklart om dessa kommer att vara kvar behöver detta utredas innan den slutliga utformningen av skelettjorden fastställs.



Figur 16. Princip för anläggande av skelettjord vid befintligt träd (Stockholm stad)

10.4 Föroreningsbelastning efter åtgärder

Beräknad föroreningsbelastning med föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter vid befintlig och framtida markanvändning med reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider värdet för befintligt område.

Ämne µg/l	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor (P)	83	50
Kväve (N)	1600	840
Bly (Pb)	4,7	1,5
Koppar (Cu)	14	8,2
Zink (Zn)	29	17
Kadmium, (Cd)	0,26	0,17
Krom (Cr)	4,5	1,3
Nickel (Ni)	3,0	1,7
Kvicksilver (Hg)	0,031	0,0054
Susp. Mtrl (SS)	12 000	7 500
Olja	460	27
PAH16	0,18	0,22
Benso(a)pyren (BaP)	0,016	0,006
Antracen (ANT)	0,014	0,0036
Fluoranten (FLUO)	0,059	0,046
TBT	0,0016	0,00076
PCB	0,019	0,0079

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder vid befintlig och framtida markanvändning med reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider värdet för befintligt område.

Ämne kg/år	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor (P)	0,12	0,075
Kväve (N)	2,3	1,2
Bly (Pb)	0,0067	0,0023
Koppar (Cu)	0,019	0,012
Zink (Zn)	0,041	0,025
Kadmium, (Cd)	0,00038	0,00025
Krom (Cr)	0,0065	0,0019
Nickel (Ni)	0,0044	0,0025
Kvicksilver (Hg)	0,000044	0,000008
Susp. Mtrl (SS)	17	11
Olja	0,650	0,04
PAH16	0,00026	0,00033
Benso(a)pyren (BaP)	0,000023	0,0000089
Antracen (ANT)	0,000020	0,0000053
Fluoranten (FLUO)	0,000085	0,000069
TBT	0,0000024	0,00000011
PCB	0,000027	0,000012

Med åtgärder hamnar samtliga halter under nivåerna för befintligt område, förutom för PAH16. De huvudsakliga källorna till PAH är slitage från däck och asfalt samt bilavgaser. Resultatet för denna parameter bedöms dock vara osäkert och bör tolkas med försiktighet. Den planerade markanvändningen innebär att befintliga större asfalterade ytor ersätts av bostadsbebyggelse med begränsad trafik och parkeringsgarage. Någon betydande ökning av trafikrelaterade utsläpp bedöms därför inte vara sannolik.

11 Översvämningssrisker

Vid skyfall, när ledningsnätets kapacitet överskrids, sker avledningen huvudsakligen ytligt via sekundära avrinningsvägar. Skyfallshanteringen har därför bedömts med utgångspunkt att höjdsättning och ytlig avledning är dimensionerande för områdets funktion vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Utredningen omfattar inte hydrodynamisk modellering av skyfallsförloppet.

11.1 Höjdsättning

I enlighet med rekommendationer i Svenskt Vattens P110 och P105, föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att risken för skador på byggnader begränsas vid klimatanpassade regn med återkomsttider upp till 100 år.

Bedömningen av översvämningssrisk baseras på Stockholms stads skyfallsmodellering för 100-årsregn (regional regnstatistik) med klimatfaktor 1,4. Modellresultatet visar att det finns en lågpunkt på Holmögaddsvägen i höjd med befintligt garage som delvis sträcker sig in över kvartersmark. Planerat hus B överlappar cirka 150 m² av lågpunktens modellerade översvämningssyta. Inom den berörda ytan varierar vattendjupet mellan 0 och cirka 0,12 m. Eftersom modellresultatet redovisar maximala värden, vilka inte nödvändigtvis uppträder samtidigt inom hela ytan, har någon magasinvolym inte beräknats utifrån kartunderlaget. Lågpunktens totala magasinvolym uppgår enligt Scalgo till som mest cirka 3680 m³. Med hänsyn till överlappets begränsade omfattning och de små vattendjupen bedöms byggnadens påverkan på lågpunktens magasinfunktion vara liten.

Vid ett klimatanpassat 100-årsregn uppgår det maximala vattendjupet i lågpunkten till cirka 0,46 m och den beräknade maximala vattennivån till +34,33 (RH2000). För att ta höjd för osäkerheter i skyfallsmodelleringen och höjdunderlaget samt för mindre lokala variationer som inte återges i modellen föreslås en säkerhetsmarginal på 0,20 m mellan beräknad maximal vattennivå och färdigt golv. Färdigt golv rekommenderas därmed placeras på lägst +34,53 (RH2000). Nivån ska beaktas i den fortsatta projekteringen och verifieras mot byggnadernas slutliga utformning och markens höjdsättning.

Marken inom tre meter från byggnaderna föreslås, där det är möjligt, luta bort från fasaderna med lutningen 1:20. Utanför denna närzon ska höjdsättningen så långt som möjligt ansluta till befintliga marknivåer. Eftersom en mindre del av den befintliga lågpunkten berör kvartersmark ska höjdsättningen samordnas med behovet av att bibehålla lågpunktens magasinfunktion och befintliga sekundära avrinningsvägar samt utformas så att vatten inte leds mot byggnader eller angränsande fastigheter. Om höjdsättningen medför en minskning av lågpunktens magasinvolym ska behovet av kompenserande volym inom planområdet bedömas i den fortsatta projekteringen.

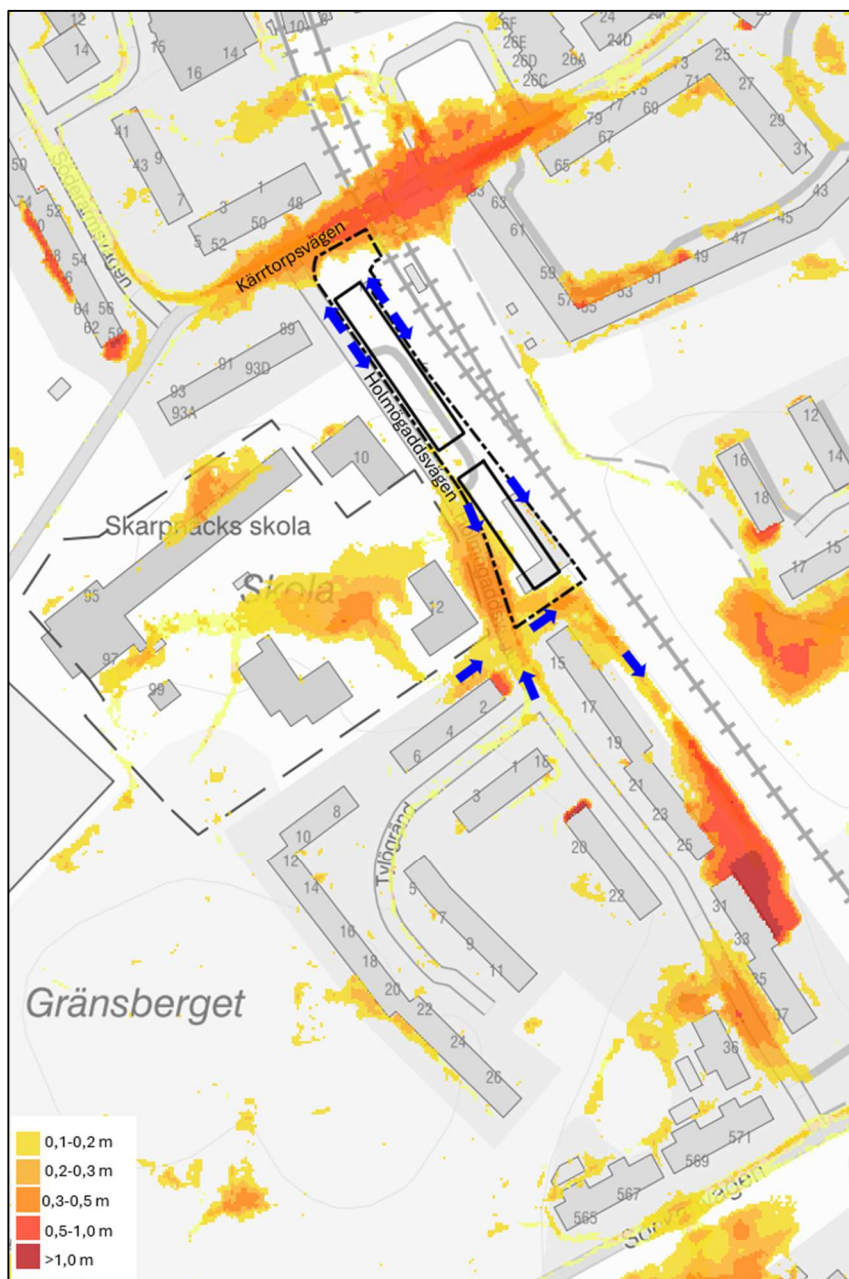
Garagedriften planeras anläggas i det sydvästra hörnet av fastigheten, i närheten av den lokala lågpunkten. Nedfarten behöver därför utformas så att ytligt rinnande vatten inte kan ledas ned i garaget vid skyfall. Detta kan exempelvis uppnås genom att marken höjdsätts så att en avskärande höjdrygg eller motsvarande funktion skapas framför och längs sidorna av nedfarten.

Vid höjdsättning är det viktigt att områdets befintliga sekundära avledningsfunktion för skyfall bibehålls. För att minska risken för att ytligt avrinnande vatten leds mot garagedriften kan den sekundära avrinningsvägen, om höjdsättningen medger detta, förskjutas något närmare den södra fastighetsgränsen. Den hydrauliska funktionen får dock inte försämrats och skyfallsvägen ska fortsatt kunna avleda vatten genom området utan att översvämningssrisken ökar för planområdet eller angränsande fastigheter. Om skyfallsvägen flyttas behöver planområdesgränsen i söder utökas något.

11.2 Instängda områden och hantering av skyfall

Det förekommer inte några instängda områden inom utredningsområdet i befintlig situation, och den planerade exploateringen bedöms inte skapa några nya instängda områden, under förutsättning att föreslagna höjdsättningsprinciper genomförs.

Vid skyfall fylls den befintliga lågpunkten längs Holmögaddsvägen upp. När lågpunkten är fylld avrinner vattnet vidare ytligt över kvarteretsmark åt öster, se Figur 17. Denna sekundära avrinningsväg utgör en viktig del av områdets skyfallshantering och den behöver bevaras även efter exploatering.



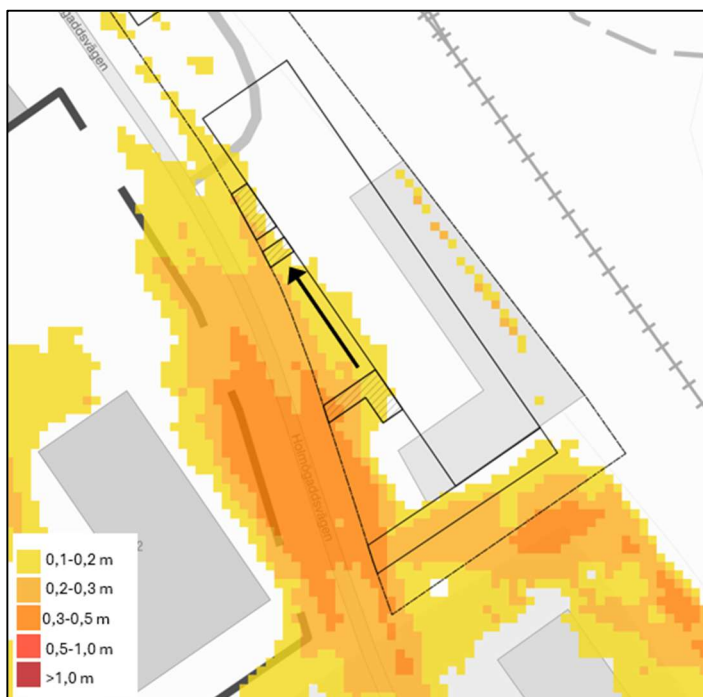
Figur 17. Sekundära rinnvägar vid skyfall. Lågpunkterna visar uppfyllnadsgrad vid ett klimatanpassat 100-årsregn. (Stockholms stad, 2026)

Den planerade exploateringen innebär endast en mindre ökning av den samlade avrinningskoefficienten, från cirka 0,42 till cirka 0,44. Ökningen bedöms som marginell i förhållande till områdets befintliga skyfallssituation.

Under förutsättning att sekundära avrinningsvägar bibehålls, att garagenedfarten skyddas mot yttlig avrinning och att höjdsättningen utformas enligt föreslagna principer bedöms den planerade exploateringen inte öka vattendjupen eller medföra någon negativ påverkan på översvämningsrisken inom eller nedströms planområdet.

11.3 Framkomlighet till entréer

Stadens skyfallsmodellering visar att vattendjupet direkt vid de planerade entréerna inom kvartersmark inte överstiger 0,2 m. På anslutningen mellan entrén närmast lågpunkten och fastighetsgränsen överstiger vattendjupet dock 0,2 m. För att säkerställa framkomligheten föreslås därför en höjdsatt gångförbindelse mellan byggnadens båda entréer, så att den andra entrén kan användas som alternativ vid höga vattennivåer, se figur 18.



Figur 18. Pilen visar föreslagna gångförbindelse mellan de båda entréerna (snedstreckade ytor) i hus B.

11.4 Framkomlighet längs Holmögaddsvägen

Holmögaddsvägen utgör en del av områdets sekundära avrinningssystem och vid ett klimatanpassat 100-årsregn kan vattenansamlingar i de två lågpunkterna längs gatan tillfälligt begränsa framkomligheten.

Vid den norra lågpunkten, i anslutning till korsningen Kärrtorpsvägen–Holmögaddsvägen, överstiger det maximala vattendjupet 0,20 m över hela körbanans bredd vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Det maximala vattendjupet uppgår till cirka 0,43 m och berör främst körbanans norra sida. Översvämningsens varaktighet i den norra lågpunkten kan inte bedömas tillförlitligt utifrån den aktuella modellen. Ledningsnätets kapacitet hanteras schablonmässigt och lokala avledningsförhållanden återges inte i detalj, vilket medför en generell osäkerhet i modellens beräknade varaktigheter.

Vid den södra lågpunkten överstiger vattendjupet 0,20 m över hela gatans bredd under cirka 90 minuter. Därefter återstår en drygt två meter bred remsa mitt i gatan där

vattendjupet understiger 0,20 m. Det maximala vattendjupet uppgår till cirka 0,45 m och förekommer längs gatans västra sida.

Resultaten avser Holmögaddsvägens befintliga utformning. I samband med exploateringen planeras även förändringar av gatans sektioner, men något underlag för den framtida gatuutformningen har inte funnits tillgängligt vid genomförandet av föreliggande utredning. Det går därför inte att utifrån den genomförda analysen bedöma vattnets utbredning eller hur länge framkomligheten kan vara begränsad efter en framtida förändring av gatan. För att bedöma framkomligheten för den framtida situationen behöver en fördjupad utredning genomföras med en dynamisk skyfallssimulering baserad på en projekterad höjdmodell som omfattar den nya gatuutformningen.

Om framkomligheten längs Holmögaddsvägen fortfarande är begränsad efter förändringen av gatans sektioner kan en alternativ tillfart behöva övervägas. En möjlig sträckning har identifierats över kvartersmark inom fastigheten Svenska Högarna 4, sydväst om korsningen Kärrtorpsvägen–Holmögaddsvägen, se figur 19.



Figur 19. Urklipp från Scalgo med Stockholms stads modellresultat. Figuren visar maximala vattendjup och möjlig alternativ tillfart till planerad exploatering (blåstreckad linje).

Den alternativa tillfarten kan i nuläget endast betraktas som en möjlig åtgärd eftersom den ligger på en annan fastighet och det är inte klarlagt om det finns långsiktig rådighet att använda den. Även vägens bredd, bärighet och geometri behöver utredas. Om tillfarten ska tillgodoräknas vid bedömningen av räddningstjänstens framkomlighet behöver lösningen säkerställas fastighetsrättsligt eller genom planens genomförande samt stämmas av med berörd räddningstjänst.

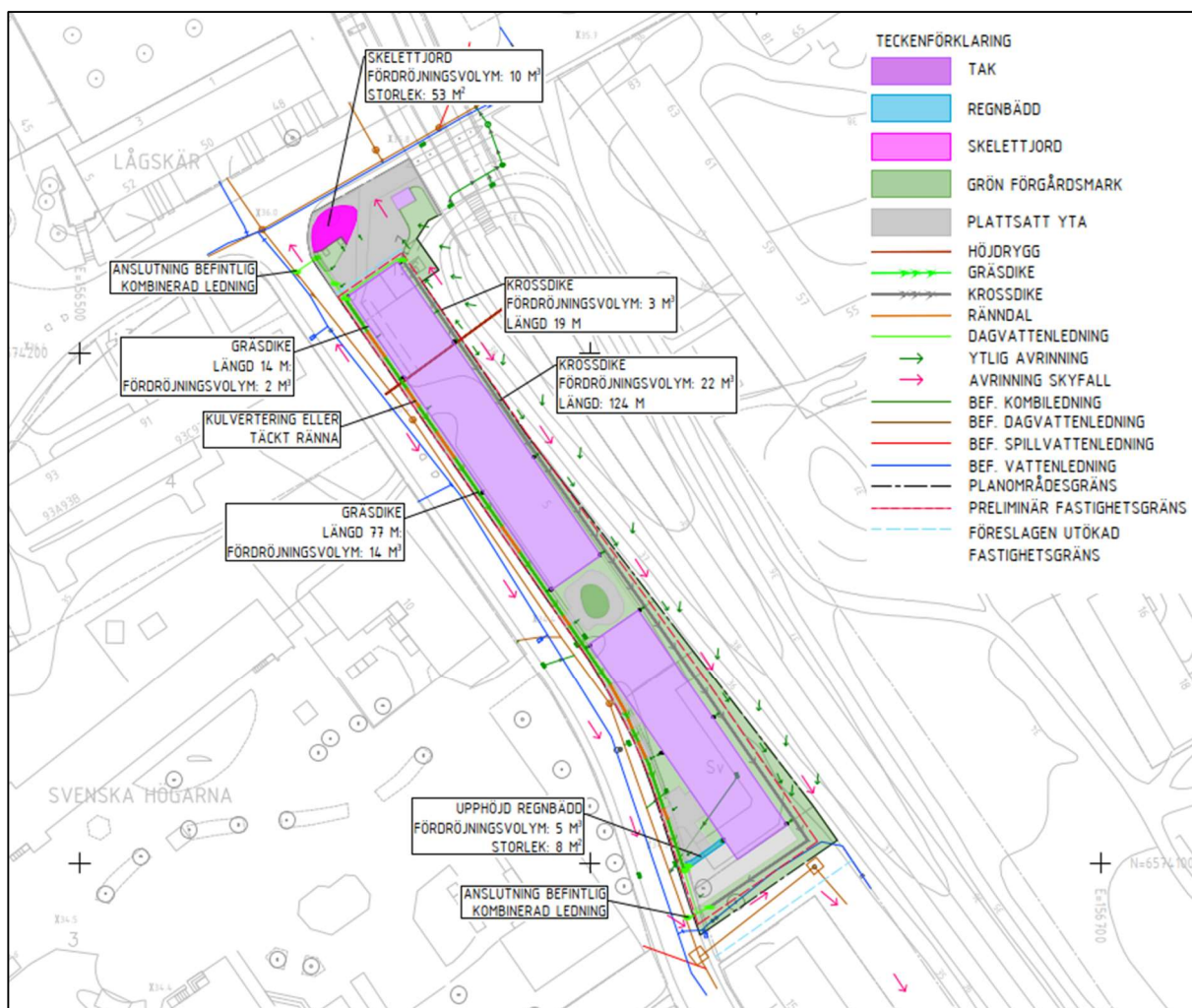
Den samlade framkomligheten till planområdet behöver slutligt bedömas i samband med projekteringen av Holmögaddsvägen.

12 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Beräknade dimensionerande flöden redovisas i Tabell 8. Föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Figur 20. Reningseffekter redovisas i Tabell 9.

Tabell 8. Beräknade flöden inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	20-års flöde inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	43 l/s	55 l/s
Planerad situation	46 l/s	57 l/s
Flöde efter föreslagna fördröjningsåtgärder	30 l/s	47 l/s



Figur 20. Dagvattenhanteringsplan inklusive rinnvägar vid normala regn och skyfall. Bilaga 1.

Tabell 9. Reningseffekter för föreslagna dagvattenåtgärder.

Ämne	Reningseffekt Gräsdike	Reningseffekt Gräsdike	Reningseffekt Krossdike	Reningseffekt Gräsdike	Reningseffekt krossdike
	Torgyta	Norr framsida	Norr baksida	Söder framsida	Söder baksida
<i>Fosfor (P)</i>	61	-40	38	-38	68
<i>Kväve (N)</i>	83	19	32	26	65
<i>Bly (Pb)</i>	90	37	67	41	86
<i>Koppar (Cu)</i>	70	23	44	29	77
<i>Zink (Zn)</i>	82	39	74	51	91
<i>Kadmium, (Cd)</i>	44	35	82	38	83
<i>Krom (Cr)</i>	43	25	39	32	59
<i>Nickel (Ni)</i>	-18	36	70	43	53
<i>Kvicksilver (Hg)</i>	65	12	15	17	64
<i>Susp. Mtrl (SS)</i>	65	41	52	47	74
<i>Olja</i>	86	-12	-59	71	75
<i>PAH16</i>	80	14	80	21	80
<i>Benso(a)pyren (BaP)</i>	45	14	62	21	45
<i>Antracen (ANT)</i>	70	45	48	53	70
<i>Fluoranten (FLUO)</i>	70	45	48	53	70
<i>TBT</i>	70	45	48	53	70
<i>PCB</i>	70	45	48	53	70

*reningseffekten för fosfor i Gräsdiket för området "söder framsida" och "Norr framsida" har uppnått minsta möjliga utloppshalt.

13 Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshanteringen

Dagvattenutredningen visar att den planerade exploateringen kan genomföras utan negativ påverkan på recipient eller omgivande områden, förutsatt att föreslagna dagvattenåtgärder och höjdsättningsprinciper genomförs.

Den största delen av den erforderliga fördröjningsvolymen genereras av takytorna. På grund av begränsade ytor mellan byggnaderna och fastighetsgränsen har dagvattenhanteringen utformats med upphöjda regnbäddar, gräsdiken, krossdiken och skelettjord. Systemet möjliggör både fördröjning och rening av dagvattnet samtidigt som gröna inslag tillförs utemiljön.

Beräkningarna visar att dagvattenflödena efter exploatering kan reduceras till nivåer som understiger dagens situation. Föroreningsbelastningen minskar för samtliga undersökta parametrar efter föreslagen rening, med undantag för PAH16 där en mindre ökning har beräknats. Med hänsyn till områdets framtida markanvändning som bostadsområde med begränsad trafik bedöms den beräknade ökningen vara osäker och inte representera en faktisk försämring av recipientens belastning.

Skyfallshanteringen är en viktig förutsättning för projektets genomförande. Vid hus B finns en befintlig lågpunkt. Den planerad byggnaden berör endast en mindre del av lågpunktens översvämningsyta. Med hänsyn till överlappets begränsade omfattning och de små vattendjupen bedöms byggnadens påverkan på lågpunktens funktion vara liten.

Färdigt golv rekommenderas att anläggas på lägst +34,53 (RH2000), vilket motsvarar en säkerhetsmarginal på 0,20 m över beräknad maximal vattennivå. Nivån behöver verifieras i den fortsatta projekteringen mot byggnadernas slutliga utformning och markens höjdsättning. Slutlig höjdsättning ska utformas så att lågpunktens funktion och den

sekundära avrinningsvägen bibehålls, samt så att översvämningsrisken för angränsande och nedströms fastigheter inte ökar.

För att säkerställa framkomligheten till hus B vid höga vattennivåer rekommenderas att en höjdsatt gångförbindelse anläggs inom kvartersmark mellan byggnadens båda entréer. Garagenedfarten i det sydvästra hörnet av hus B behöver utformas så att ytvrinning och skyfallsflöden inte kan ledas ned i garaget. Detta bedöms kunna säkerställas genom höjdsättning, avskärande höjdrygg samt stödmur eller motsvarande konstruktion längs nedfartens södra sida.

Framkomligheten längs Holmögaddsvägen kan tillfälligt begränsas vid ett klimatanpassat 100-årsregn till följd av vattenansamlingar i de två lågpunkterna längs gatan. Resultaten avser gatans befintliga utformning. Eftersom gatans sektioner planeras att förändras behöver den samlade framkomligheten till utredningsområdet slutligt bedömas i samband med projekteringen av Holmögaddsvägen. Om tillräcklig framkomlighet inte kan säkerställas genom den framtida gatuutformningen kan en alternativ tillfart behöva övervägas.

Sammantaget bedöms den föreslagna dagvattenhanteringen uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå, bidra till minskad föroreningsbelastning och skapa förutsättningar för en väl fungerande hantering av både dimensionerande regn och skyfall inom kvartersmark.

13.1 Fortsatt arbete

I samband med nästa skede behöver följande utredas/fastställas:

- Läge på serviser och säkerställande av att självfall kan fås från föreslagna dagvattenåtgärder till befintligt ledningsnät.
- Garagebjälklagets påverkan på möjliga dagvattenåtgärder.
- Kapacitet i befintligt ledningsnät.
- Verifiering av rekommenderad nivå för färdigt golv mot byggnadernas slutliga utformning och markens höjdsättning.
- Detaljerad höjdsättning av kvartersmarken, inklusive kontroll av att lågpunktens funktion och den sekundära avrinningsvägen bibehålls samt att översvämningsrisken för angränsande och nedströms fastigheter inte ökar.
- Höjdsättning av gångförbindelse mellan de båda entréerna i hus B, så att framkomligheten kan upprätthållas vid ett klimatanpassat 100-årsregn.
- Detaljerad utformning av skyddet mot avrinning och skyfallsflöden vid garagenedfarten.
- Projektering av Holmögaddsvägens framtida sektioner samt fördjupad bedömning av framkomligheten vid skyfall genom en dynamisk skyfallssimulering baserad på en projekterad höjdmodell.

Länkar

[Åtgärder för bättre vatten - Stockholms miljöbarometer](#)

[Karta över östra Mälarens vattenskyddsområde \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)

[LstAB Länskarta Stockholms län \(lansstyrelsen.se\)](#)

[Bygg- och plantjänsten \(stockholm.se\)](#)

[Dagvattenstrategi mars 2015_KF \(stockholm.se\)](#)

[atgardsniva_v1-1_fi.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)

[vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf \(leverantor.stockholm\)](#)

[Grönatakhandboken - Lågupplöst PDF \(gronatakhandboken.se\)](#)

[Dagvattenutredningar Upplandsregionen 2016 » wrs.se](#)

[Översvämningsrisker | Dagvatten](#)