

Dagvattenutredning

Landsknekten Älvsjö Stockholm
2024-12-13

Structor

Författare Johan Wallsten
Johan Sandström Lundh
Yasmine Arriaga

Beställare: ESSTATE AB

Beställarens projektnummer:

Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Uppdragsnamn: Landsknekten, Älvsjö

Uppdragsnummer: 1428

Datum: 2023-11-17 (reviderad 2024-12-13)

Uppdragsledare: Johan Sandström Lundh

Handläggare/utredare: Johan Wallsten
Josef Nordlund
Erika Hagström
Yasmine Arriaga

Granskare: Johan Sandström Lundh
Josef Nordlund

Status: Slutversion

Innehåll

1. Inledning.....	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	8
4. Områdesbeskrivning.....	8
4.1. Recipienter	9
4.1.1. Recipient och statusklassning	9
4.1.2. Vattenskyddsområde.....	11
4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar	11
4.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.2. Markförutsättningar	12
4.2.1. Jordarter och jorddjup	12
4.2.2. Grundvatten.....	14
4.2.3. Markföroreningar	15
4.3. Befintlig och planerad markanvändning	16
4.3.1. Befintlig markanvändning	16
4.3.2. Planerad markanvändning	17
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	18
5.1. Ytliga avrinningsområden.....	18
5.2. Tekniska avrinningsområden	19
5.2.1. Befintliga VA-ledningar	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	21
6.1. Beräkningsmetodik	21
6.2. Dagvattenflöden	22
6.2.1. Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	23
7. Översvämningsrisk	24
7.1. Befintlig översvämningsrisk.....	24
7.1.1. Hantering av befintlig skyfallsvolym	25
7.1.2. Metodik för beräkning av skyfallsvolym.....	25
7.1.3. Befintlig skyfallsvolym	25
STEG 2.....	27
8. Föreslagen dagvattenhantering.....	27
8.1. Dagvatten	27
9. Föroreningar	30
9.1. Reningseffekt	31
10. Hantering av skyfall	33
10.1. Generell höjdsättning	33
10.2. Planerad situation – skyfallsåtgärder	33

10.3. Planerad situation – dynamisk skyfallskartering	35
10.3.1. Indata.....	35
10.3.2. Utdata.....	36
10.3.3. Resultat	36
11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	41
Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	43
12. Slutsatser	43
Referenser	44

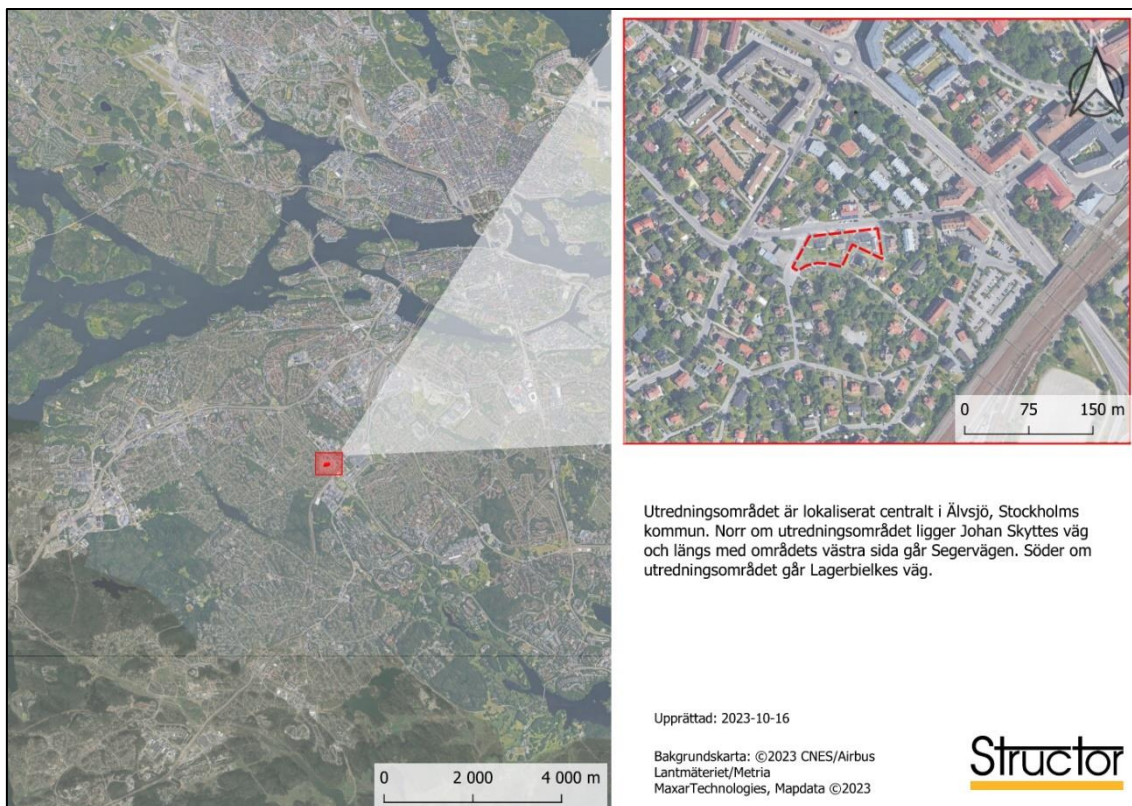
1. INLEDNING

Inom detaljplaneområdet *Landsknekten* (fastigheterna Landsknekten 4, Landsknekten 22 och Landsknekten 23 i Älvsjö, Stockholm), så planeras det för en bostadsbebyggelse där befintliga villor ersätts av flerfamiljshus med tillhörande underjordiskt parkeringsgarage.

Structor Vatten & Miljö Uppsala AB utreder på uppdrag av Esstate AB recipientpåverkan för dagvatten från den planerade exploateringen av utredningsområdet Landsknekten i syfte att föreslå en dagvattenhantering inom det aktuella utredningsområdet som är förenlig med gällande riktlinjer.

Området som utreds i denna dagvattenutredning benämns vidare som *utredningsområdet*. Utredningsområdet ungefärliga lokalisering och uppdelning visas i Figur 1-1.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilken påverkan den planerade nybyggnationen kan ha på dagvattenbildningen, samt bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom infiltration eller fördröjning. Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden samt dagvattnets föroreningsgrad. Dagvattenutredningen syftar också till att studera hur marken kan höjsättas för att undvika lokala översvämningar/vattenansamlingar.



Figur 1-1. Översiktskarta som visar lokalisering av utredningsområdet.

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har legat till grund för den fullständiga dagvattenutredningen:

- SVOA:s checklista för fullständig dagvattenutredning
- Dagvattenutredning för Landsknekten, Älvsjö, Geosigma, daterad 2022-05-03
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Landsknekten 4, 22 och 23, Ewen Miljökonsult, 2024-11-08.
- Dagvattenstrategi för Stockholms kommun, checklista och rapportmall i enlighet med fullständig dagvattenutredning
- Svenskt Vattens publikation P110
- WMS-tjänster från SGU

Utredningen använder sig av koordinatsystemet SWEREF 99 18 00 med höjdsystem RH 2000 om ingen annat anges.

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen baseras på Stockholms stads riktlinjer för dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Stockholms stad har sedan mars 2015 en av kommunfullmäktige antagen dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015). Utöver dagvattenstrategin har Stockholms stad även tagit fram riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän plats (Stockholms stad, 2020a). Utredningen följer även Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten (Stockholms stad, 2016).

Stockholms stads mål för en hållbar dagvattenhantering

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolymp på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation

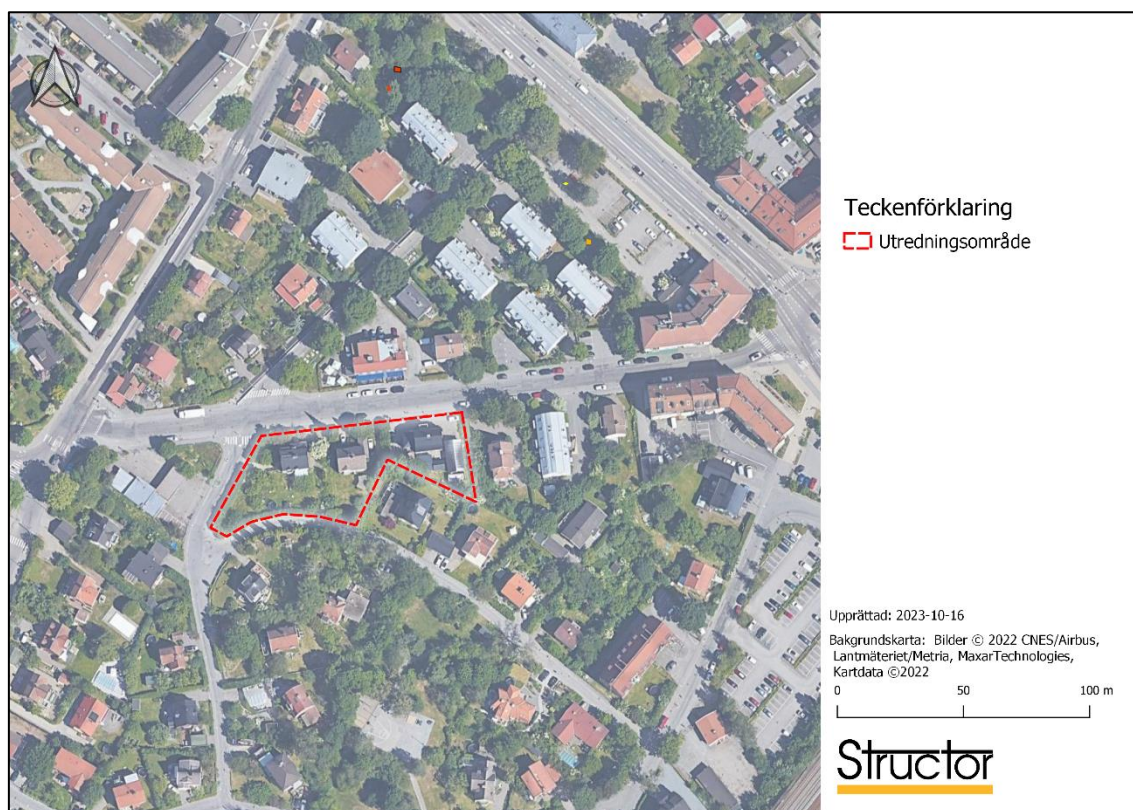
Utöver ovanstående principer gäller följande riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse (Stockholms stad, 2016)

- Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm ska kunna hanteras
- Kvarteren ska höjdsättas och planeras så att vattnet vid extrema nederbördstillfällen kan rinna av på markytan utan att orsaka skada
- Minska användning av miljöfarliga ämnen i byggmaterial
- Användande av gröna ytor
- Dagvatten som avleds från ytor som lutar mot gatan ska i första hand hanteras enligt följande:
 - ledas in mot gård
 - fördröjas i förgårdsmark
 - fördröjas i grönt tak

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING 4. OMRÅDESBESKRIVNING

För utredningsområdet Landsknekten (fastigheterna Landsknekten 4 och Landsknekten 22) i Älvsjö, Stockholm, så planeras en bostadsbebyggelse där befintliga villor ersätts av flerfamiljshus med tillhörande underjordiskt parkeringsgarage. Utredningsområdet är beläget inom ytvattenförekomsten Magelungens naturliga avrinningsområde och Klubbenområdets tekniska avrinningsområde, vars dagvatten leds mot recipienten Mälaren-Fiskarfjärden.

Utredningsområdet och dess närområde visas i Figur 4-1.



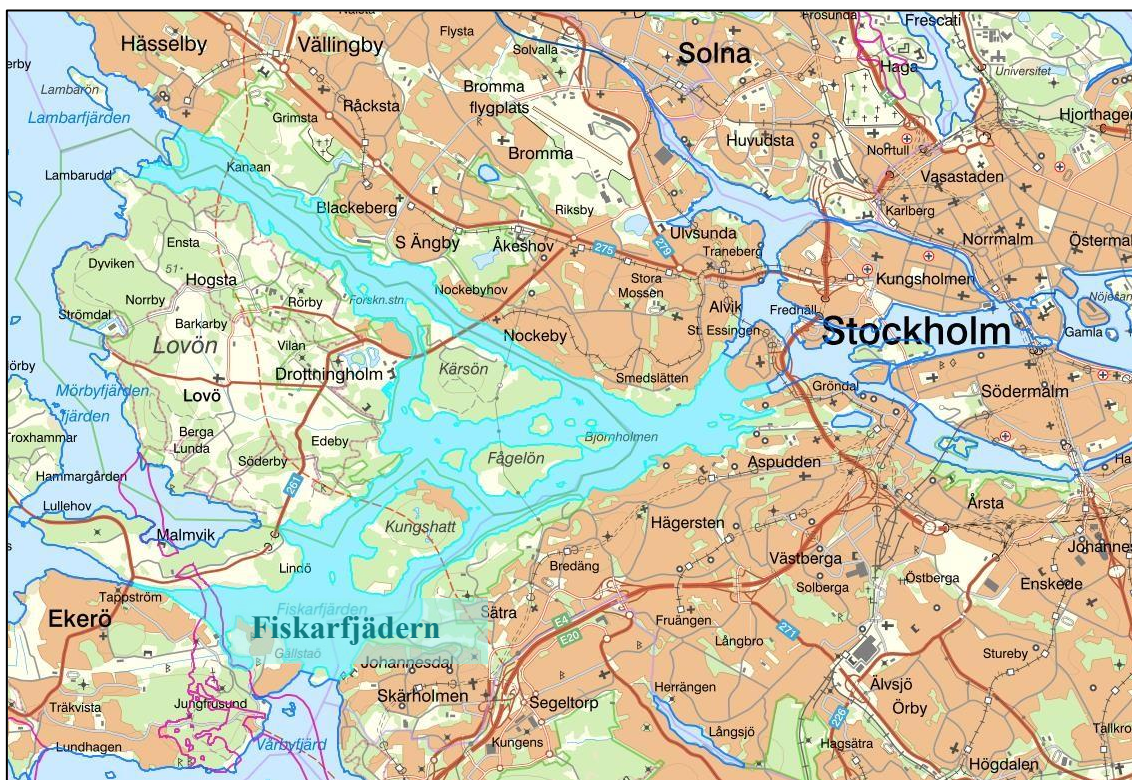
Figur 4-1. Utredningsområdets och dess närområde.

4.1. Recipienter

4.1.1. Recipient och statusklassning

Utredningsområdet (Älvsjö, Stockholm kommun, Stockholm län) ingår i Magelungens naturliga avrinningsområde och Klubbenområdets tekniska avrinningsområde, vars dagvatten leds till Fiskarfjärden (Figur 4-2). En del av utredningsområdet avleds mot Södra Henriksdal som har sitt utlopp i Strömmen.

Ovanstående medför att ytvattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden och i Strömmen ska ses som de primära recipienterna av dagvatten från utredningsområdet. Att notera är dock att Magelungen utgör recipient för dagvatten i händelse av att dagvattennätets kapacitet inom utredningsområdet överskrids, och dagvatten avrinner till den naturliga recipienten av ytvatten från utredningsområdet.



Figur 4-2. Mälaren-Fiskarfjärden markerat i med turkost.

Mälaren-Fiskarfjärden

Större del av utredningsområdet avrinner mot Fiskarfjärden, en del av Mälaren och en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG). Enligt de senaste statusklassningarna har Fiskarfjärden ej god kemisk ytvattenstatus och måttlig ekologisk status.

Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för

de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömning att gränsvärdena för kvicksilver (Hg) och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av kvicksilver och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, Pb, antracen och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Den ekologiska statusen bedöms till måttlig med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ). God status för växtplankton (biovolym) och god status för näringsämnen där båda klassningarna är säkra i förhållande till klassgränsen god/måttlig status trots betydande påverkan ger god status med medelgod tillförlitlighet med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning. Det är rimligt att anta att betydande påverkan inte har slagit igenom på statusen. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämne som inte uppnår god status: koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

Recipientens Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) statusklassning och kvalitetskrav är sammanfattade i Tabell 4-1 nedan.

Tabell 4-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav				X	

Strömmen

En del av utredningsområdet avleds mot Södra Henriksdal som har sitt utlopp i Strömmen (WA-79755821).

Den ekologiska statusen på recipienten är idag otillfredsställande där klassningen baseras på övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet, samt flödesförändringar. Övergödning har styrt klassificeringen, där kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a) är utslagsgivande. Kvalitetskrav för den ekologiska statusen är satt till *Otillfredsställande ekologisk status 2039*. Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god

ekologisk status, och det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. För alla andra typer av påverkan gäller det att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. (VISS 2023)

Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status idag, vilket beror på att gränsvärdena för perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleter (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Även utan de ”överallt överskridande prioriterade ämnena” Hg och PBDE uppnås ej god kemisk status i vattenförekomsten. Kvalitetskravet är god kemisk status med undantag för PBDE och Hg, samt undantag i form av tidsfrist till 2027 för antracen, bly och TBT. (VISS 2023). Recipientens Strömmens statusklassning och kvalitetskrav är sammanfattade i

Tabell 4-2 nedan.

Tabell 4-2. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för recipienten Strömmen.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav		X			
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav				X	

4.1.2. Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde.

4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms WebbGIS omfattas inte utredningsområdet av något markavvattnings- eller torrlägningsföretag och berörs inte av någon vattendom.

4.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad arbetar med att ta fram lokala åtgärdsprogram för stadens vattenförekomster. Lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Fiskarfjärden är under framtagande enligt Miljöbarometern, Stockholm stad.

För att nå miljökvalitetsnormerna för vatten har ett lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och tagits fram. Det lokala åtgärdsprogrammet berör hela avrinningsområdet och har tagits fram i samverkan mellan Stockholm stad, Huddinge kommun och SVOA (2020). Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar vattenförekomsten. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering. Kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan bör inte påverkas i negativ bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation om miljökvalitetsnormerna ska kunna följas.

Ett förslag till lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Strömmen tillsammans med Lilla Värtan är under framtagande. Varken Strömmen eller Lilla Värtan når de uppsatta miljö kvalitetsnormerna, och projektet syftar till att ge en helhetssyn över de mest kostnadseffektiva åtgärderna. (Mälarens vattenvårdsförbund, 2020).

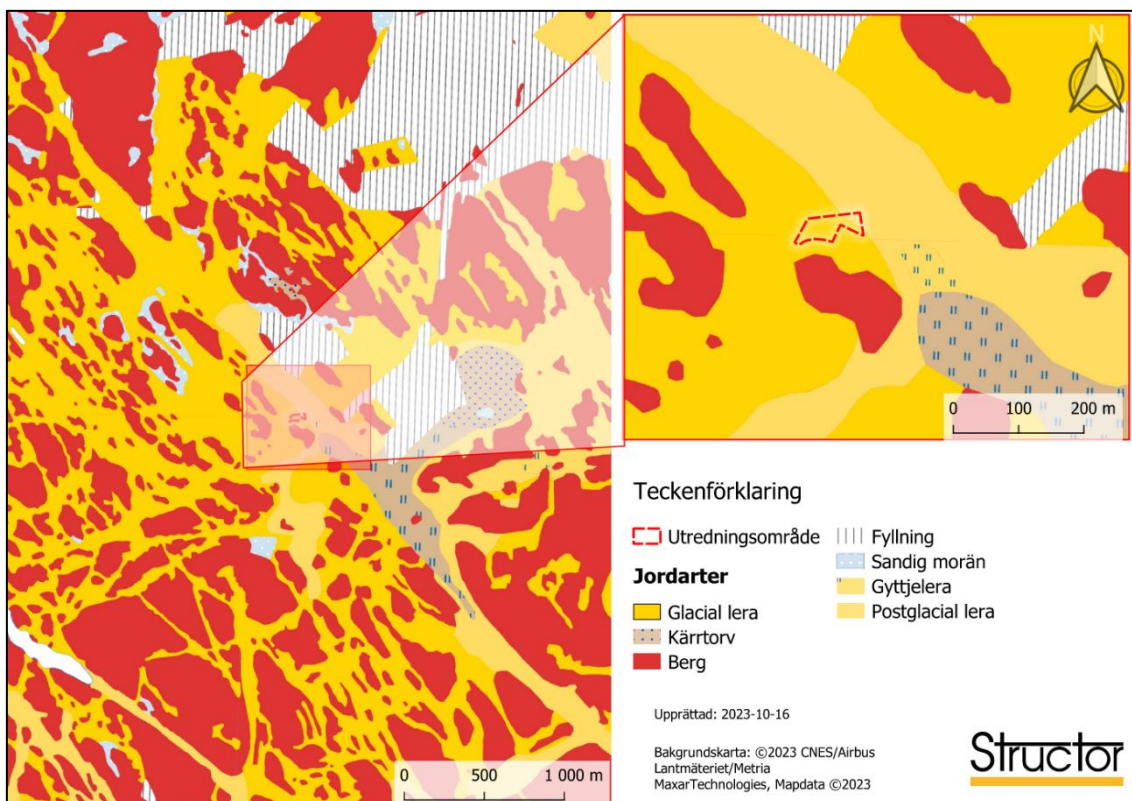
4.2. Markförutsättningar

4.2.1. Jordarter och jorddjup

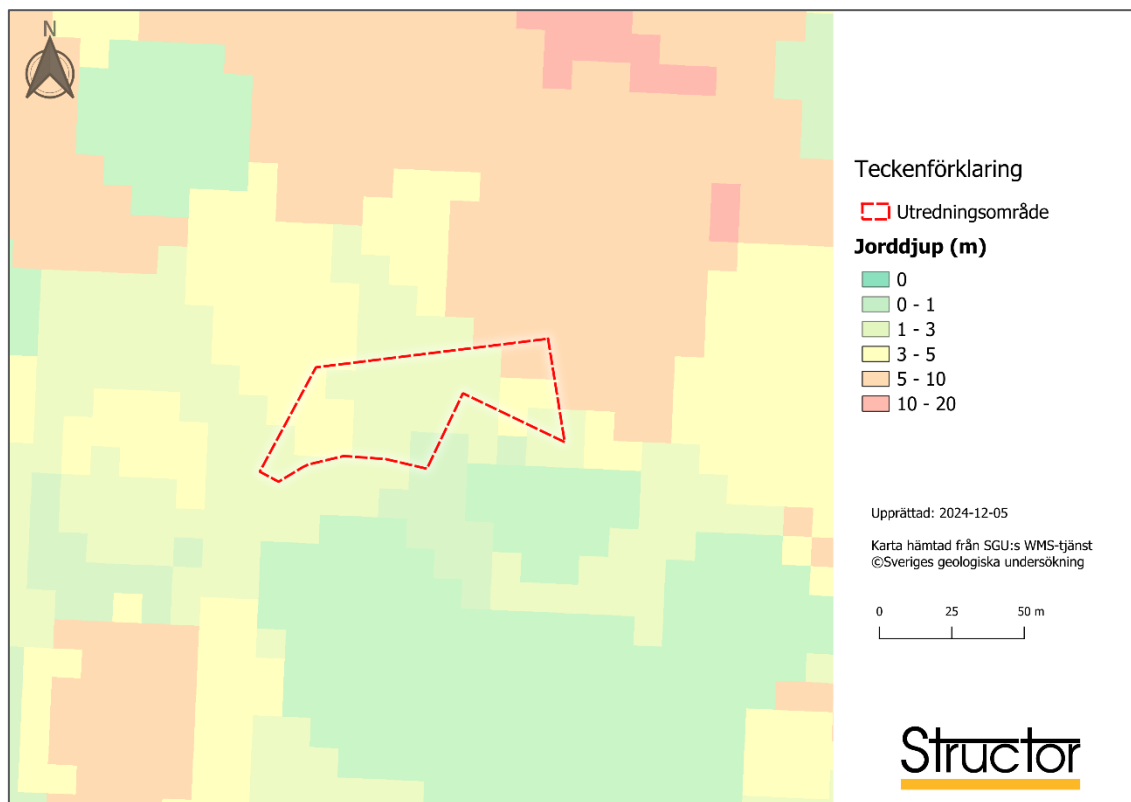
Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU, 2020a) så utgörs de ytliga jordarterna inom utredningsområdet av postglacial lera samt glacial lera, se Figur 4-3. De ytliga jordarterna i utredningsområdets omnejd utgörs av berg i dagen, samt glacial och glacial lera.

Enligt SGU:s karta över markytans genomsläpplighet (SGU, 2020b) så bedöms markytans genomsläpplighet inom utredningsområdet övergripande som låg, se Figur 4-5.

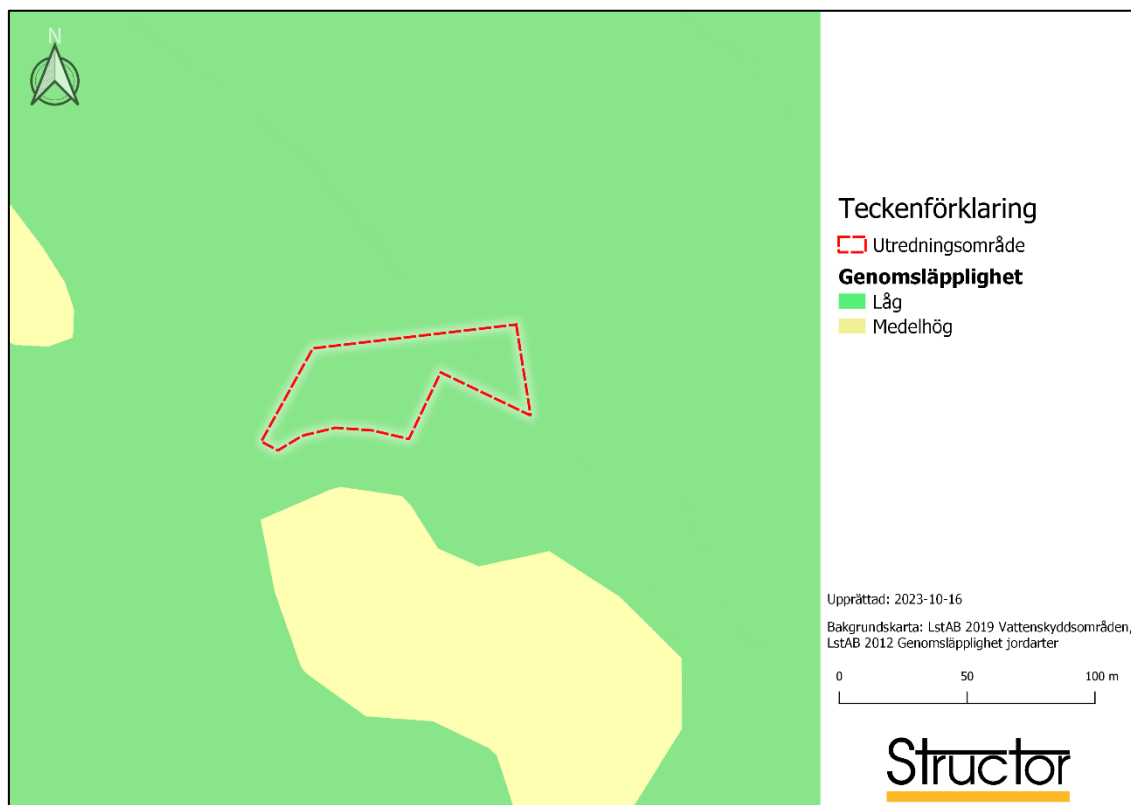
Sammantaget medför ovanstående att infiltrationsförutsättningarna för dagvatten bedöms som låg inom utredningsområdet.



Figur 4-3. Jordarter enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Observera att kartan är översiktlig och ursprungligen i skala 1:25 000 – 1:100 000. Jordartskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt.



Figur 4-4. Jorddjup enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Jorddjupskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt, och kan därmed inte ersätta eventuellt behov av en geoteknisk utredning.



Figur 4-5. Markytans genomsläpplighet inom utredningsområdet, hämtad från SGU:s WMS-tjänst.

4.2.2. Grundvatten

Grundvattnets sårbarhet inom utredningsområdet klassificeras i huvudsak som låg till måttlig sårbarhet, se Figur 4-6. En måttlig sårbarhet hos grundvattnet innebär att risk föreligger för att föroreningar som infiltrerar i markytan når grundvattnet och sprids till närliggande vattenbrunnar (SGU, 2020c; 2009). Närmaste vattenbrunn återfinns ~220 m nordväst om aktuellt utredningsområde enligt SGU:s brunnsarkiv (SGU, 2020d); dock så återfinns det två energibrunnar inom utredningsområdet, om ett flertal energibrunnar i dess omnejd. Att notera är att det inte finns några något större grundvattenmagasin inom utredningsområdet (SGU, 2020e).

Inga uttag av grundvatten planeras före eller efter utförd byggnation.

På fastigheterna Landsknekten 4 och 22 installerades tre grundvattenrör på ca 3-4 m djup och på Landsknekten 23 installerades två grundvattenrör (Ewen Miljökonsult, 2024b).

Mätning av grundvattennivåer har gjorts i samband med installation av grundvattenrör 16 maj 2024 inom Landsknekten 23 (Ewen Miljökonsult, 2024a). Nivåmätning har skett i två punkter inom Landsknekten 23 och grundvattennivåerna var då 3 – 4 meter under marknivån.

Grundvattennivåerna är viktiga att ha kännedom kring, eftersom det påverkar hur planerade dagvattenanläggningar ska utföras. Vid en hög grundvattennivå behöver dagvattenanläggningar i mark vars botten anläggs djupare än grundvattenytan anläggas täta för att inte dagvattenanläggningen ska fyllas med grundvatten. Grundvattennivåerna inom utredningsområdet kan också komma att förändras i framtiden till följd av planerad byggnation.

Observera att grundvattennivåer kan naturligt variera med flera meter under ett år och mellan olika år (torrår, normalår, blötår).



Figur 4-6. Grundvattnets sårbarhet, hämtat från SGU:s WMS-tjänst.

4.2.3. Markföroreningar

Ewen Miljökonsult har utfört markundersökningar inklusive grundvattenprovtagning inom fastigheterna Landsknekten 4, 22 och 23. Markundersökningen utfördes i syfte att utreda om föroreningar förekommer i mark eller grundvatten på de platser där byggnation för bostäder planeras att uppföras. Undersökningen bedöms kunna ge en översiktlig bild av områdets föroreningssituation.

Resultatet avseende jord på fastigheterna Landsknekten 4, 22 och 23 visar halter av tungmetaller, PAH-H och PCB över riktvärdet för KM i ytliga jordlager. Barium och zink överskrider riktvärdena för MKM i en provpunkt. Avseende grundvatten förekommer metaller, alifater dock under tröskelvärden och riktvärden för ångor i byggnader. PFAS förekommer över tröskelvärde men under preliminära riktvärden (Ewen Miljökonsult, 2024b).

Markundersökningarna visar att viss förekomst av föroreningar finns inom området. Under planerad entreprenad kommer det översta marklagret att schaktas bort. Schaktarbeten sker ovan grundvattenytan och inga framtida uttag av grundvatten planeras. Utifrån utförd markundersökning och planerad verksamhet, bedöms mark- och grundvattnets tillstånd, efter utförda arbeten inte medföra risk för människa eller miljö. Mer detaljerad beskrivning och bedömning finns i markundersökningsrapporterna (Ewen Miljökonsult, 2021, 2024a och b).

4.3. Befintlig och planerad markanvändning

4.3.1. Befintlig markanvändning

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet utgörs uteslutande av ett villaområde och åskådliggörs i Figur 4-7 och redovisas i Tabell 4-3. Befintlig markanvändning har uppskattats utifrån en satellitbild över området.



Figur 4-7. Befintlig markanvändning.

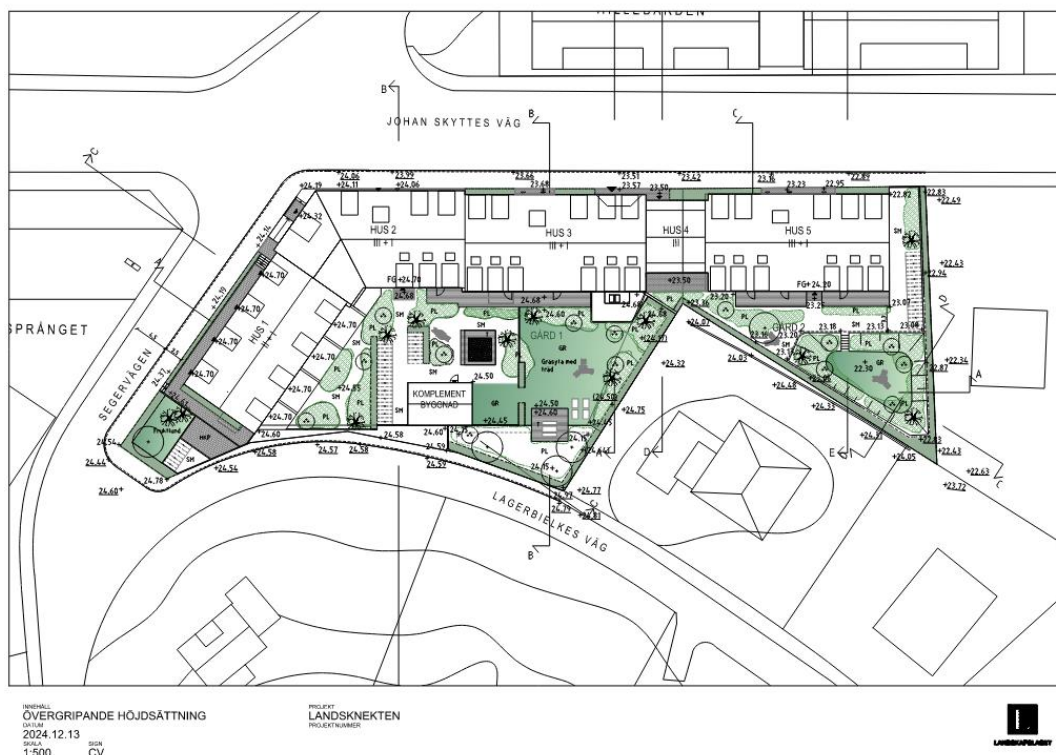
Tabell 4-3. Area, avrinningskoefficient och reducerad area för befintlig markanvändning i utredningsområdet.

	Area [m ²]	ϕ	Red. area [m ²]
Befintlig markanvändning			
Villaområde	2820	0,2	564
Summa	2820	0,2⁽¹⁾	564

¹ Sammanvägd Φ =Total reducerad area/Total area

4.3.2. Planerad markanvändning

Planerad markanvändning har uppskattats utifrån byggaktörens förslag av framtida utformning. Enligt planerad exploatering av utredningsområdet så planeras byggnation av flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta inom kvarteret enligt förslag på utformning i Figur 4-7.



Figur 4-8. Situationsplan med höjdsättning tillhandahållen från Landskapslaget, 2024-12-13.

Ytor för respektive markanvändning inom utredningsområdet efter planerad markanvändning åskådliggörs i Figur 4-9 och redovisas i Tabell 4-4. Markanvändningen har klassats mer detaljerad för planerad situation jämfört med befintlig för att möjliggöra tydligare redovisning av lösningar per markanvändning. Utredningsområdet har delats in i fyra olika delavrinningsområden utifrån planerad höjdsättning.



Figur 4-9. Planerad markanvändning i utredningsområdet och indelningen i fyra delavrinningsområden markerade med siffror.

Tabell 4-4. Planerad markanvändning i utredningsområdet.

	Area [m ²]	ϕ	Red.area [m ²]
Planerad markanvändning			
Takyta	1190	0,9	1071
Gårdsyta	1630	0,6	978
Summa	2820	0,5⁽¹⁾	2049

¹ Sammanvägd ϕ =Total reducerad area/Total area

5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1. Ytliga avrinningsområden

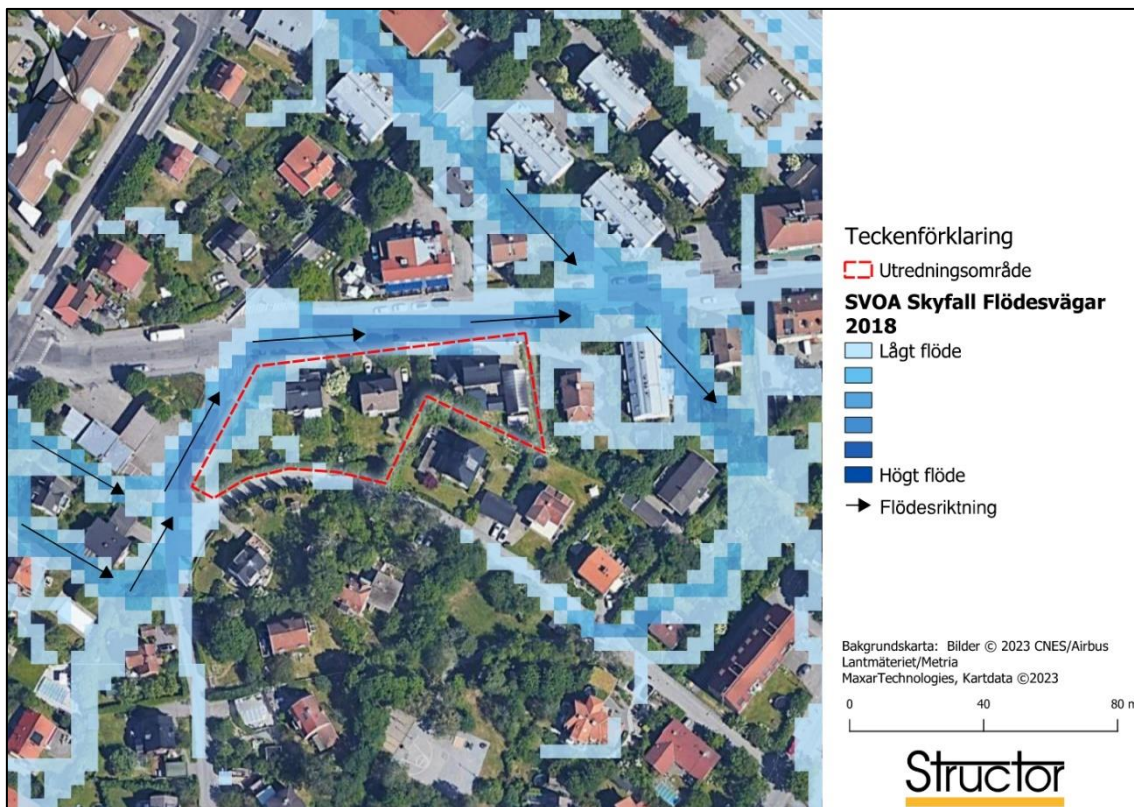
Det ytliga avrinningsområdet blir enbart aktuellt vid händelse av extrema skyfall där ledningsnätet går fullt och dagvattnet avrinner på markytan.

Utifrån Stockholm stads skyfallsanalys, se Figur 5-1, har en översiktlig bedömning utförts för att avgöra ungefärliga flödesvägar vid ett skyfall. Skyfallsanalysen är baserad på en terrängmodell och har tagits fram för att ge en övergripande bild av sårbarheten och var risker för översvämning finns. Den är utförd i MIKE 21 och baserad på ett nederbördsscenario med ett regn motsvarande 100-år, klimatfaktor 1,25 och med en

varaktighet på 6 timmar. Infiltration och avledning i ledningsnät tas hänsyn till schematiskt.

I befintlig situation finns en flödesväg längs Segervägen öster om utredningsområdet som sedan viker av öster på Johan Skyttes väg norr om utredningsområdet. Rinnvägen ändrar sedan riktning mot sydöst mot områdets lågpunktsområde, se Figur 5-1.

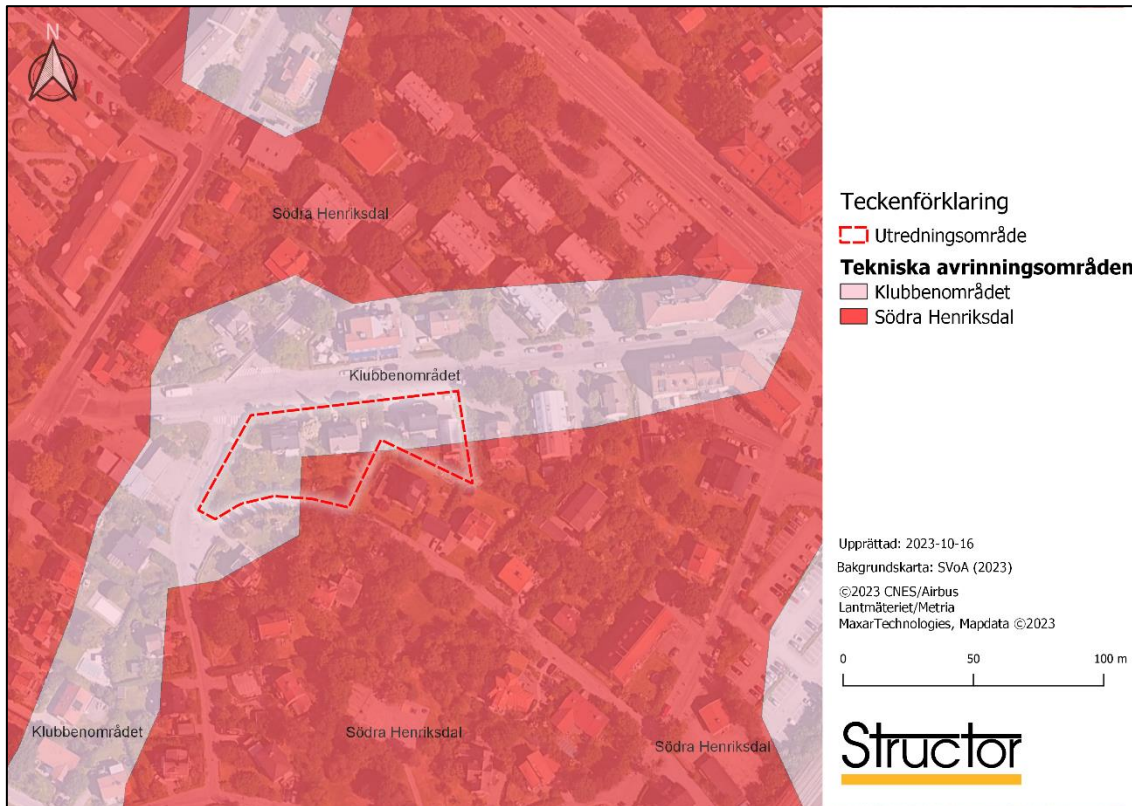
Sydöst om utredningsområdet finns en större lågpunkt som enligt Stockholm stads skyfallskartering finns en översvämningsrisk vid skyfall, se vidare Figur 7-1 i kapitel 7.



Figur 5-1. Ytavrinning för dagvatten inom utredningsområdet och dess omkringliggande område.

5.2. Tekniska avrinningsområden

Enligt Stockholm Vatten & Avfalls öppna geodata ingår utredningsområdet i det tekniska avrinningsområdet Klubbenområdet och Södra Henriksdal, vars utflöde är Mälaren-Fiskarfjädern, se Figur 5-2.

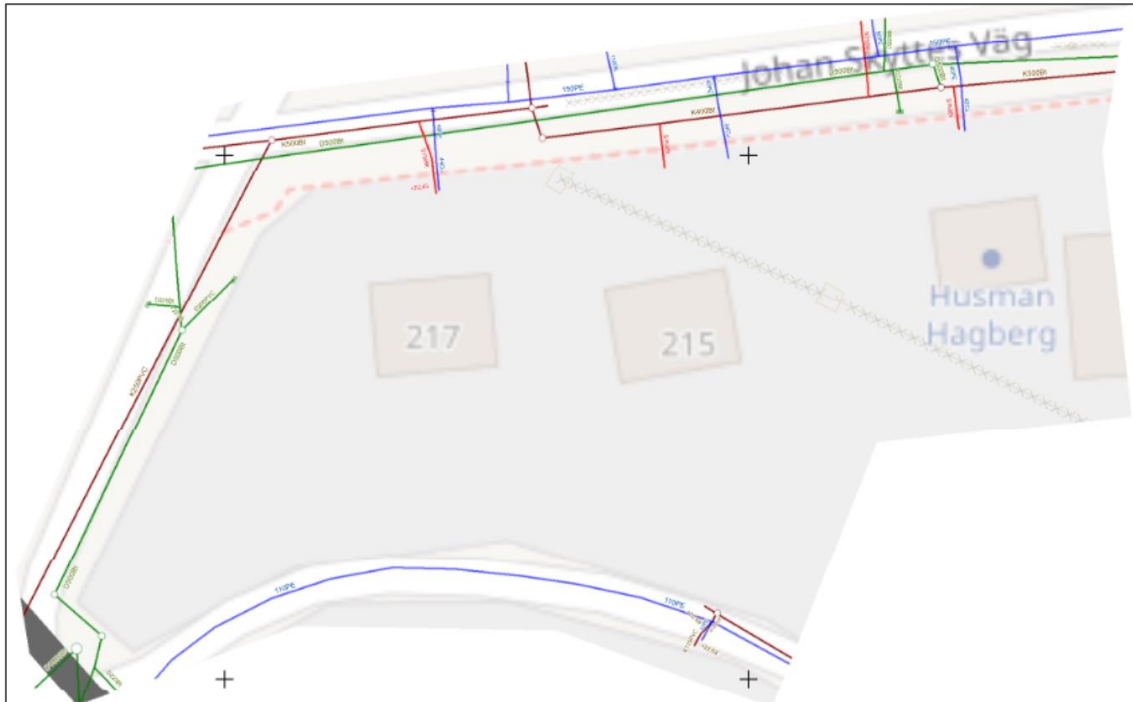


Figur 5-2. Översiktskarta som visar utredningsområdets lokalisering i förhållande till det tekniska avrinningsområdet.

5.2.1. Befintliga VA-ledningar

De befintliga fastigheterna inom utredningsområdet är i dagsläget anslutna till det kommunala vatten- och spillvattennätet via serviser mot Johan Skyttes väg, se Figur 5-3 nedan. De verkar dock inte vara anslutna till det kommunala dagvattennätet, däremot finns det en dagvattenledning både i Segervägen och i Johan Skyttes väg dit den framtida fastigheten kan koppla in sig på via en ny servisledning.

Enligt yttrande från SVOA (2024-05-20) finns ledningsnät för dagvatten i Johan Skyttes väg. Inom planområdet finns en urkopplad platsgjuten dagvattenbrunn och större urkopplad dagvattenledning. Planområdet har redan servisanslutning för spill- och vatten för befintliga byggnader som möjligen kan användas även i framtiden. En ny servisanmälan behöver lämnas in på grund av förändrade flöden och även förbindelsepunkter behöver justeras efter ny fastighetsgräns. Separata ledningssystem för spill- och dagvatten ska byggas inom kvartersmark. Dagvattenledningar från planområdet byggs och ansluts till servisavsättningar som utförs av SVOA.



Figur 5-3. Befintliga VA-ledningar i anslutning till utredningsområdet. Hämtat från SVOA 20241111.

6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1. Beräkningsmetodik

Dagvattenberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 har utförts för befintlig situation och planerad situation tät bostadsbebyggelse, vilket betyder ett 5-årsregn för fylld ledning och ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå, med klimatfaktor, baserat på mallen för den fullständiga dagvattenutredningen. I enlighet med Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering och Stockholms stads checklista för dagvattenutredning har beräkningarna av dimensionerande flöde även utförts för 10 års återkomsttid, utan klimatfaktor.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden, vilken redovisas i Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

Q_{dim} = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

A = utredningsområdets area [m²]

Φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$ = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]

K_f = klimatfaktor [-]

Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. Utredningsområdet dimensioneras för att klara ett 5-årsregn för fylld ledning enligt rekommendationer för tät bostadsbebyggelse i Svenskt Vatten P110. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör, utifrån P110, regnintensiteten räknas upp med en klimatkfaktor 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. Indata till flödesberäkningarna visas i Tabell 6-1. För både befintlig och planerad situation har regnintensiteten för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och för 5- och 20-årsregn med klimatkfaktor använts, i enlighet med vad som anges i Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

Tabell 6-1. Indata till flödesberäkningar för ett dimensionerande regn med 5, 10 respektive 20 års återkomsttid.

Återkomsttid	60	120	240	månader
Varaktighet	10	10	10	minuter
Regnintensitet	181	228	287	liter/sekund·hektar
Klimatkfaktor	1,25	1,25	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatkfaktor	227	285	358	liter/sekund·hektar

6.2. Dagvattenflöden

Nedan följer flödesberäkningar för samtliga delområden för befintlig och planerad markanvändning, se Tabell 6-2. Flödesberäkningarna är gjorda utifrån ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och för 5- och 20-årsregn med klimatkfaktor.

Enligt beräkningarna uppgår det dimensionerande flödet från utredningsområdet i befintlig situation till cirka 13 liter/sekund för ett dimensionerande 5-årsregn med klimatkfaktor respektive 20 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn, med klimatkfaktor.

Utan fördröjande åtgärder beräknas det dimensionerande flödet från utredningsområdet i planerad situation uppgå till cirka 46 liter/sekund för ett dimensionerande 5-årsregn med klimatkfaktor och 73 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn, med klimatkfaktor. Utan fördröjning inom den planerade utredningsområdet medför alltså exploateringen en ökning av flödet från utredningsområdet med 27 liter/sekund för ett dimensionerande 5-årsregn med klimatkfaktor.

Tabell 6-2. Flöden i befintlig och planerad situation med och utan fördröjning för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatkfaktor, och ett 5- respektive 20-årsregn med klimatkfaktor.

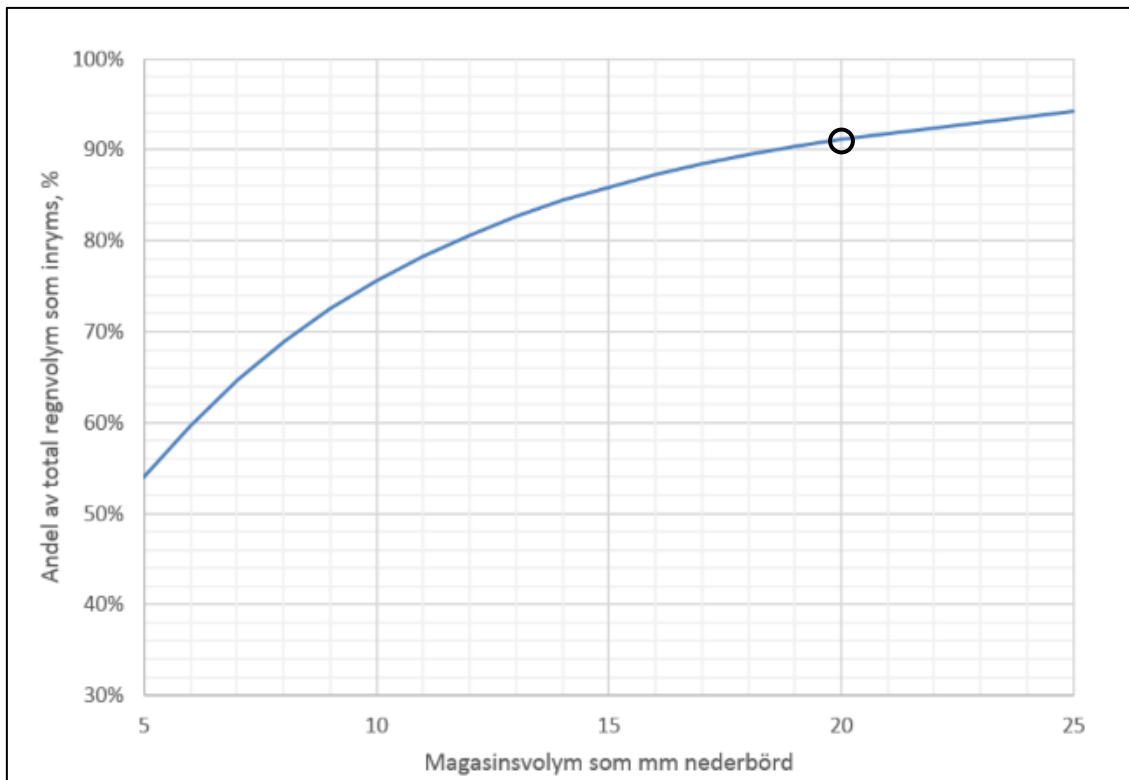
	10-årsregn [l/s] exkl. klimatkfaktor	5-årsregn ⁽¹⁾ [l/s] inkl. klimatkfaktor	20-årsregn ⁽²⁾ [l/s] inkl. klimatkfaktor
Befintlig situation	13	13	20
Planerad situation	46	46	73

(1) Dimensionerande återkomsttid enligt P110 för fylld ledning

(2) Dimensionerande återkomsttid enligt P110 för trycklinje i marknivå

6.2.1. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Utifrån Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd renas inom utredningsområdet. 20 mm motsvarar 20 liter per m² hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area. Detta benämns som stadens *Åtgärdsnivå* och beskrivs i Stockholms stad (2016). Genom att anläggningarna dimensioneras för 20 mm nederbörd kommer cirka 90 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 6-1.



Figur 6-1. Andel av total regnvolymer (årsvolymer i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinvolym (som mm nederbörd), angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstiden 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinvolymen 20 mm. Källa: DHI, 2015.

För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå inom utredningsområdet krävs en total fördröjningsvolym på cirka 40 m³. I Tabell 6-3 visas den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet.

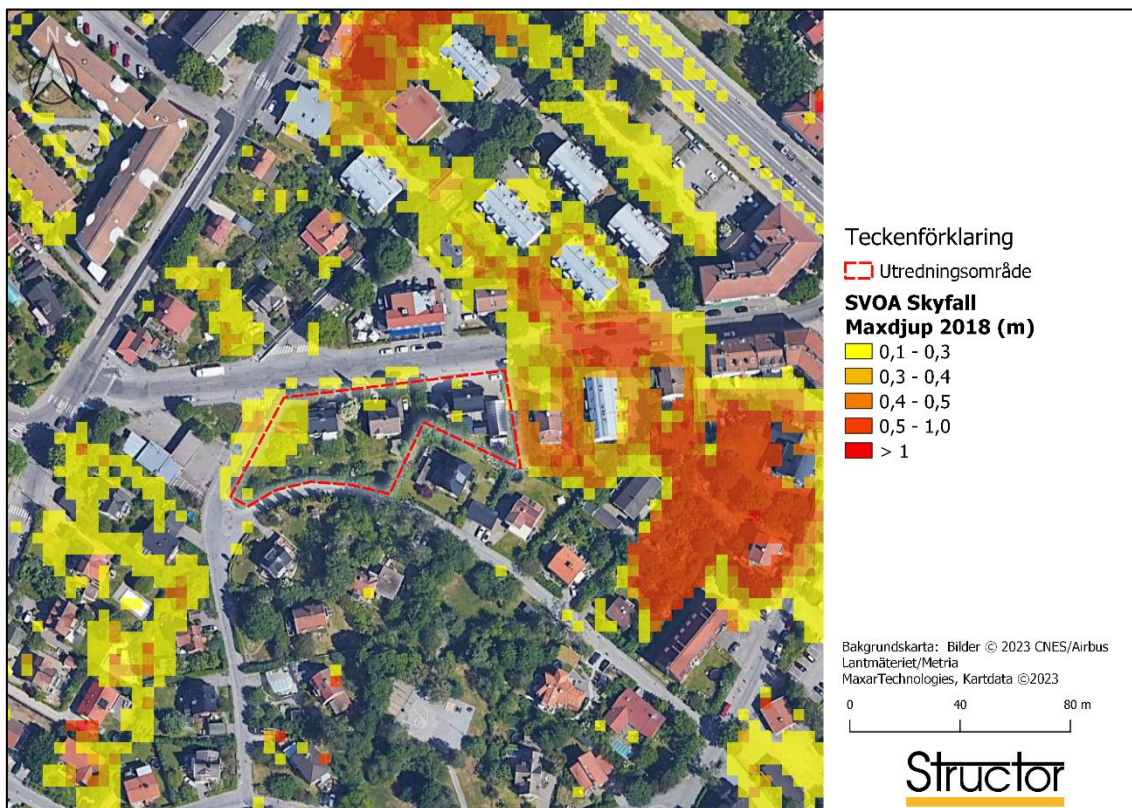
Tabell 6-3. Erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå Stockholmstads 20-millimeterskrav.

	Red.area [m ²]	V _{20 mm} [m ³]
Utredningsområdet		
Takyta	1071	21
Gårdsyta inom kvarter	978	19
Summa	2049	40

7. ÖVERSVÄMNINGSRISK

7.1. Befintlig översvämningsrisk

Enligt Stockholm stads skyfallskartering finns ett större lågpunktsområde öster om utredningsområdet där översvämning med stora vattendjup riskerar att ske vid skyfall, se Figur 7-1. I västra delen av utredningsområdet visar skyfallskarteringen att det finns en lågpunkt där översvämning till ett mindre djup riskerar att ske, inom utredningsområdet och på Segervägen intill utredningsområdet.



Figur 7-1. Maxdjup vid skyfall enligt Stockholm Stads skyfallskartering (2018).

7.1.1. Hantering av befintlig skyfallsvolym

Enligt analysverktyget Scalgo går idag en flödesväg genom utredningsområdet med flödesriktning norrut, med tillrinning från området söder om utredningsområdet. I den västra delen av utredningsområdet finns en lokal översvämningsyta där vatten kan ansamlas vid skyfall. Denna översvämningsyta inom utredningsområdet utgör troligtvis en översvämningsyta som fördröjer vatten, vilket minskar flödesbelastningen på lågpunkten nedströms.

Om ett lågpunktsområde som idag utgör en översvämningsyta där en viss volym skyfallsvatten kan ansamlas byggs bort så ökar översvämningsrisken nedströms. Om den befintliga skyfallsvolymen fortsatt hanteras vid ombyggnationen så ökar inte översvämningsrisken nedströms. Den befintliga skyfallsvolymen bör således definieras och omhändertas.

7.1.2. Metodik för beräkning av skyfallsvolym

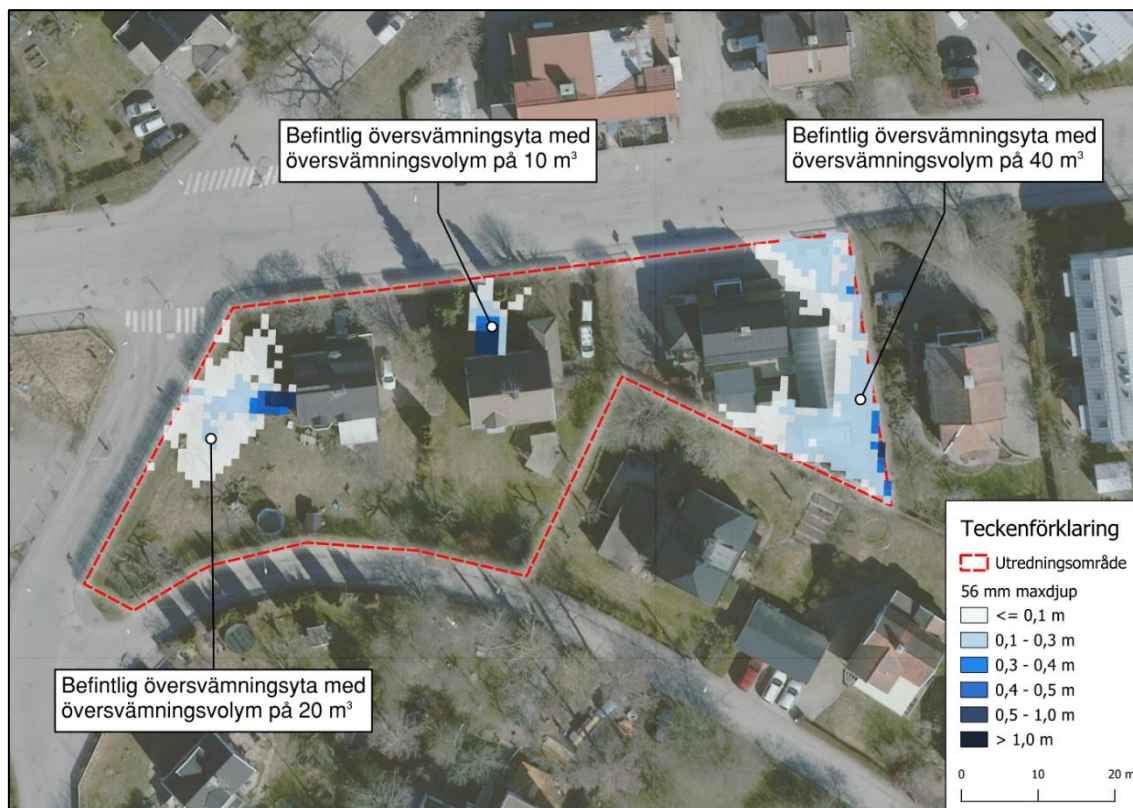
För att studera ett skyfall i form av ett 100-årsregn och hur det påverkar vattennivåer i lågpunkter inom utredningsområdet måste nederbördsmängden definieras. Enligt SMHI:s definition är ett skyfall ett regn med en intensitet som överskrider 50 mm/timme eller 1 mm/minut. Ett regn med medelintensiteten 50 mm under en timme har en återkomsttid på knappt 80 år.

I dialog med Stockholms stad har 56 mm använts i analysverktyget SCALGO Live för att motsvara en regnmängd vid ett 100-årsregn med hänsyn till att viss del av avrinningen kan omhändertas av ledningssystemet och viss mängd kan infiltrera. 56 mm representerar alltså den regnmängd som faktiskt bidrar till avrinning på ytan och som leder till att lågpunkter vattenfylls.

7.1.3. Befintlig skyfallsvolym

Befintlig skyfallsvolym har definierats med SCALGO för att tydliggöra hur mycket vatten som ansamlas inom utredningsområdets lågpunktsområden vid ett skyfall.

Uppskattad skyfallsvolym för befintligt utredningsområde uppgår till cirka 70 m³ vid 56 mm regn. Följaktligen bör ombyggnationen eftersträva att skapa en skyfallsvolym på 70 m³, se Figur 7-2. Se avsnitt 10.2 för föreslagen skyfallshantering.



Figur 7-2. Befintlig skyfallsvolym för utredningsområdet uppskattas till 70 m³. Bilden visar resultatet från verktyget SCALGO Live. För resultatet från Stockholm stads skyfallskartering se Figur 7-1.

STEG 2

8. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

8.1. Dagvatten

Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 40 m³.

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i regnbäddar. En mindre andel av dagvattnet omhändertas genom infiltration på innergårdens gräsytor som har en underbyggande jordmäktighet som består av mer poröst jordmaterial än lera.

Ytanspråket för de föreslagna regnbäddarna uppgår till cirka 148 m², primärt placerade på gårdsytan på ett sätt så att takens avvattning kan ledas till regnbäddarna.

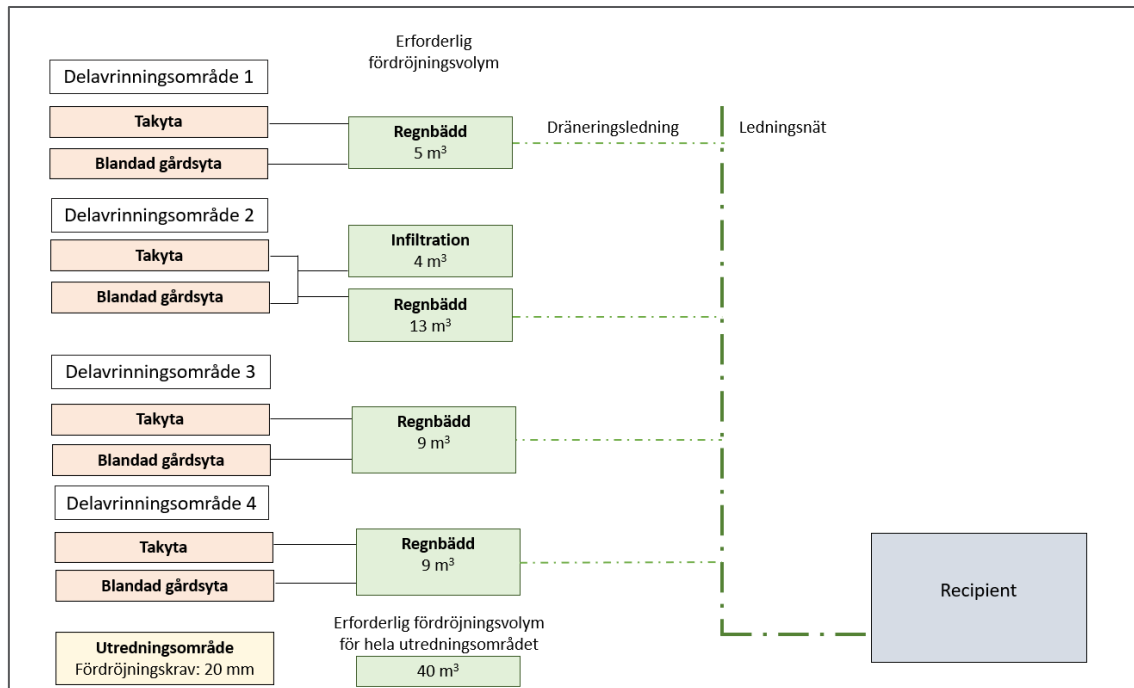
För beräkning av regnbäddarnas fördröjningsvolym på innergården antas en ovanliggande reglerhöjd om 0,10 m, medan den underliggande funktionella mäktigheten (filtermaterial, materialavskiljande lager, dräneringslager; porositet 0,3) antas uppgå till 0,5 m.

I Figur 8-1 visas principen för dagvattenhanteringen och Figur 8-2 åskådliggör principen i plankartan. Tabell 8-1 redovisar vilken fördröjningsvolym och vilket ytanspråk som behövs för respektive förgårdsmark inom respektive delområde.

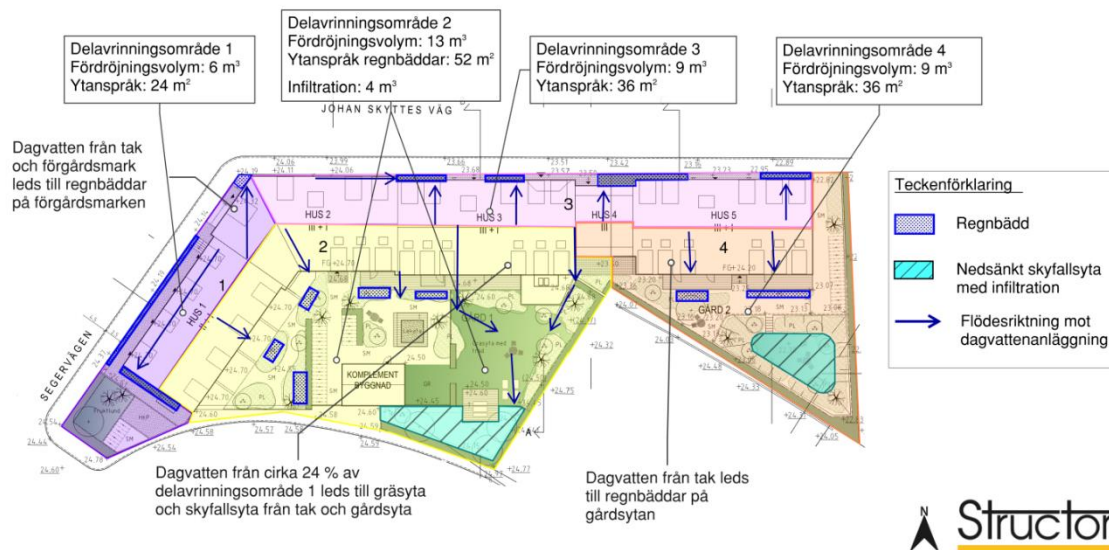
Dagvattenanläggningarnas konstruktion och placering kan anpassas efter andra byggnadstekniska faktorer, men den erforderliga fördröjningsvolymen bör inte ändras för respektive lokalt avrinningsområde. Enligt förslaget leds dagvatten till dagvattenanläggningarna från tak via hängrännor, stuprör eller markförlagda ledningar. Dagvattenanläggningarna dräneras till dagvattennätet via dagvattenledningar som ansluts till påkopplingspunkter.

Eftersom dagvattnet troligtvis inte infiltreras i underliggande mark så leds det renade dagvattnet från dagvattenanläggningarna via dräneringsledningen mot närmaste påkopplingspunkt för dagvattennätet inom området.

Anläggningarna för rening av 20 mm nederbörd ska enligt Stockholms stads anvisningar utformas så att dagvattnet har en mer långtgående rening än sedimentation. Det är viktigt att anläggningarna utformas så att en effektiv avskiljning av föroreningar uppnås. Föreslagen utformning för dagvattenhantering bygger på att det dagvatten som bildas inom utredningsområdet omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och används som en resurs för att skapa attraktiva inslag i boendemiljön.



Figur 8-1. Principen för föreslagen dagvattenhantering.



Figur 8-2. Föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet. Principskissen utgår från situationsplan daterad 2024-12-13.

Tabell 8-1. Fördröjningsvolym, föreslagen dagvattenanläggning, ytanspråk och vilken andel av gårdsytan som krävs för att anlägga föreslagen dagvattenanläggning.

Delavrinningsområde	V _{20 mm} [m ³]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m ²]	Andel av gårdsyta inom delavrinningsområdet
				[%]
1	5	Regnbädd	24	28
2	17	Regnbädd	52	12
3	9	Regnbädd	36	75
4	9	Regnbädd	36	11
Totalt	40		148	

9. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 22.2.3). I denna modell används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

Den markanvändning som matats in i StormTac har utgått från de markanvändningskategorier som anges i tabeller under kapitel 4. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation, då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet idag. För planerad situation har rening i regnbäddar implementerats i modellen. I Tabell 9-1 redovisas beräknade föroreningshalter medan beräknad föroreningsbelastning redovisas i Tabell 9-2.

Tabell 9-1. Beräknade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Föroreningshalt				
		Befintlig	Planerad utan rening	Planerad med rening	Förändring [%]	Förändring* [%]
Fosfor	µg/l	200	110	36	-45	-82
Kväve	µg/l	1700	1700	730	0	-57
Bly	µg/l	9,3	4	1	-57	-91
Koppar	µg/l	19	18	5	-5	-74
Zink	µg/l	67	54	8	-19	-89
Kadmium	µg/l	0,4	0,4	0,1	0	-86
Krom	µg/l	5	3	1	-40	-72
Nickel	µg/l	6	3	1	-50	-85
Suspenderad substans	µg/l	42 000	27 000	8300	-36	-80
Benso(a)pyren	µg/l	0,04	0,01	0,004	-75	-90%
Kvicksilver	µg/l	0,015	0,0055	0,0030	-75%	-80%
Antracen	µg/l	0,0075	0,0089	0,0034	-63%	-55%
Flouranten	µg/l	0,12	0,11	0,042	19%	-65%
PBDE 47	µg/l	0,00016	0,00018	0,000071	-8%	-56%
PBDE 99	µg/l	0,00020	0,00023	0,000088	13%	-56%
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0058	15%	-61%
PCB 28	µg/l	0,017	0,020	0,0079	0%	-54%
PCB 52	µg/l	0,024	0,029	0,011	18%	-54%
PCB 101	µg/l	0,0075	0,0089	0,0034	21%	-55%
PCB 118	µg/l	0,0083	0,0098	0,0038	19%	-54%
PCB 138	µg/l	0,0017	0,0020	0,00077	18%	-55%
PCB 153	µg/l	0,0016	0,0019	0,00073	18%	-54%
PCB 180	µg/l	0,0017	0,0020	0,00076	19%	-55%

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Tabell 9-2. Beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning				
		Befintlig	Planerad utan rening	Planerad med rening	Förändring [%]	Förändring* [%]
Fosfor	kg/år	0,13	0,13	0,04	0	-66
Kväve	kg/år	1,2	2,0	0,9	67	-26
Bly	kg/år	0,006	0,005	0,001	-22	-83
Koppar	kg/år	0,01	0,02	0,01	69	-55
Zink	kg/år	0,05	0,07	0,01	47	-79
Kadmium	kg/år	0,0003	0,0005	0,0001	79	-75
Krom	kg/år	0,003	0,003	0,002	6	-48
Nickel	kg/år	0,004	0,004	0,001	3	-74
Suspenderad substans	kg/år	28	33	10	18	-64
Benso(a)pyren	kg/år	0,00003	0,00001	0,00000	-67	-100
Kvicksilver	kg/år	0,000010	0,0000067	0,0000036	-33	-64
Antracen	kg/år	0,0000051	0,000011	0,0000042	116	-18
Flouranten	kg/år	0,000079	0,00013	0,000051	65	-35
PBDE 47	kg/år	0,00000011	0,00000022	0,000000086	100	-22
PBDE 99	kg/år	0,00000014	0,00000028	0,00000011	100	-21
PBDE 209	kg/år	0,000010	0,000018	0,0000070	80	-30
PCB 28	kg/år	0,000012	0,000025	0,0000096	108	-20
PCB 52	kg/år	0,000016	0,000035	0,000013	119	-19
PCB 101	kg/år	0,0000051	0,000011	0,0000042	116	-18
PCB 118	kg/år	0,0000056	0,000012	0,00000046	114	-92
PCB 138	kg/år	0,0000012	0,0000024	0,00000093	100	-23
PCB 153	kg/år	0,0000011	0,0000023	0,00000089	109	-19
PCB 180	kg/år	0,0000011	0,0000024	0,00000093	118	-15

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

9.1. Reningseffekt

För projekterad exploatering av utredningsområdet med rening och fördröjning av dagvatten i regnbäddar indikeras en minskad ämneshalt för samtliga studerade ämnen, i utgående dagvatten gentemot befintliga förhållanden (Tabell 9-1). Vidare ses även en minskad årlig ämnesbelastning mot ytvattenrecipienten i samtliga ämnen från utredningsområdet enligt projekterad exploatering (Tabell 9-2).

Ovanstående indikerar att med rening och fördröjning av dagvatten från utredningsområdet i regnbäddar ses en generell förbättring i vattenkemisk kvalitet (i.e. ämneshalter) i dagvatten från utredningsområdet. Den generella belastningen av föroreningar till recipienten minskar i samband med exploateringen.

Inom området har Barium påträffats. Inga studier finns som indata till StormTac för beräkning av Barium och en beräkning i StormTac bedöms inte tillföra någon kunskap.

PAH:er bildas vid ofullständig förbränning av organiskt material, såsom trafikavgaser, men kan också finnas i asfaltsmassa (bitumen) som används på vägar och kan förekomma som takbeklädnad. Inom utredningsområdet planeras inte för några vägar. Utsläpp av PAH genom trafikavgaser inom utredningsområdet är således inte att förvänta. Genom medvetna materialval vid hårdgjorda ytor inom gårdsytan och vid val av takbeklädnad kan utsläppen av PAH inom utredningsområdet minimeras.

Dagvattenanläggningarna är dimensionerade utifrån Stockholms stads krav och bedöms vara den bästa tillgängliga teknik som till en rimlig insats renar och fördröjer dagvatten som uppstår i samband med exploateringen.

Att notera är även att risken för försämrad kemisk samt ekologisk status i ytvattenrecipienter på grund av en ökad ämnesbelastning ska utvärderas efter respektive ämnes kumulativa effekt i ytvattenrecipienten (Naturvårdsverket, 2017).

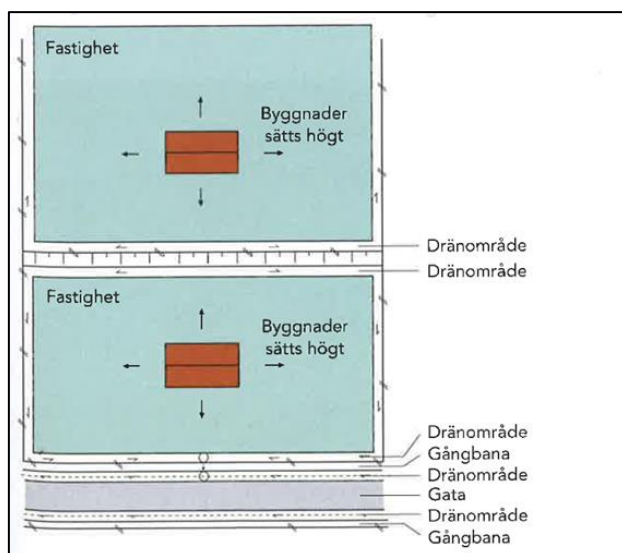
Sammantaget indikerar föroreningsbelastningen att exploateringen förbättrar recipientens möjligheter att uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

10. HANTERING AV SKYFALL

Generellt gäller att i händelse av skyfall, som överstiger den dimensionerande återkomsttiden för dagvattenssystemet, så är det vid exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes längs säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. För planerad situation ska den framtida exploateringen kunna kompensera för den befintliga skyfallsvolymen på 70 m³ enligt resonemang i kapitel 7.

10.1. Generell höjdsättning

För att undvika översvämning och skador på byggnader vid skyfall, är det viktigt att tidigt under byggnadsprocessen planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar och vidare ut på närliggande lokalgator till grönytor eller vattendrag. Vidare är det viktigt att undvika instängda ytor där ansamlad ytvatten förhindras att avrinna. En höjdsättning som skapar en effektiv ytavrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter, vilket övergripande innebär att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. En enkel grundprincip för höjdsättning kring byggnader visas i Figur 10-1. Marken närmast fasad ska luta minst 2 – 3 % för att säkerställa att dagvatten rinner bort från fasad och inte riskerar att tränga in i byggnader. Därefter bör lutningen vara 1 – 2 %.

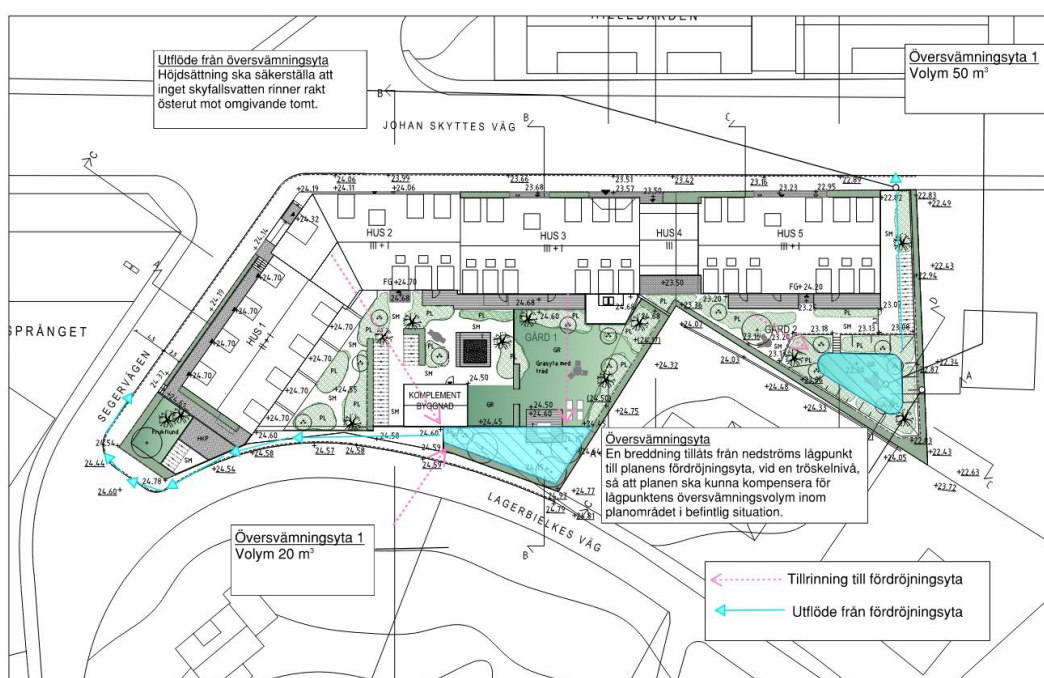


Figur 10-1. Höjdsättningsförslag enligt Svenskt Vattens publikation P105.

10.2. Planerad situation – skyfallsåtgärder

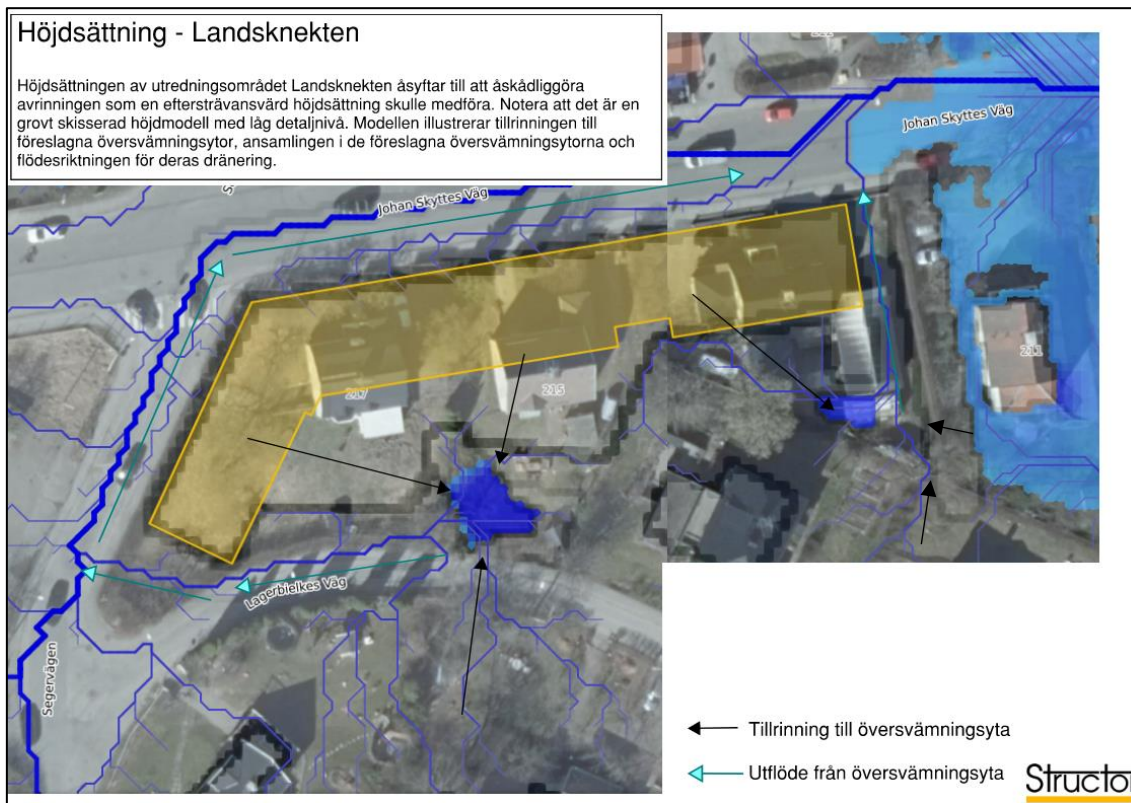
Skyfallshanteringen inom utredningsområdet syftar till att kunna hantera en skyfallsvolym på 70 m³. Detta för att kunna kompensera för den befintliga skyfallsvolymen och därigenom inte öka avrinningen från utredningsområdet eller förvärra situationen för närliggande fastigheter vid händelse av skyfall.

Skyfallsvolymen föreslås att uppnås genom att anlägga multifunktionella nedsänkta översvämningssytor på utredningsområdets innergård, se Figur 10-2. Dessa nedsänkta multifunktionella ytor har kapaciteten att ytligt fördröja erforderlig fördröjningsvolym vid skyfall, men primärt kan ytan ha en annan funktion. Ytans area och djup kan variera så länge volymen översvämningssytan fortfarande erhålls inom utredningsområdet. När vattnet stiger över en viss höjd ska vattnet brädda ytligt från översvämningssytorna och rinna ut mot gatan. För att säkerställa tömning läggs en brunn i botten som ansluts till kvarterets övriga dagvattensystem så att när skyfallet är över och kapacitet finns, kan ytan dräneras via ledningssystemet.



Figur 10-2. Föreslagen skyfallshantering för utredningsområdet.

I Figur 10-3 visas en förenklad analys för hur det är tänkt att avrinningen ska fungera i planerad situation, med föreslagna skyfallsåtgärder inom Landsknekten.



Figur 10-3. Översvämningsytorna och flödesvägar med planerat flerbostadshus och skyfallsytorna.

10.3. Planerad situation – dynamisk skyfallskartering

För att undersöka översvämningsriskerna i planerad situation och hur den planerade bebyggelsen påverkar översvämningsriskerna i området har en dynamisk skyfallskartering motsvarande nivå 2 enligt MSB:s rekommendationer (så kallad *detaljerad skyfallskartering*) gjorts för planerad situation. Skyfallskarteringen har utförts i Dynamic flood vilket är ett tillägg i verktyget SCALGO Live.

10.3.1. Indata

- Den höjdmodell som använts är Lantmäteriets Nationella höjdmodell med upplösning 1x1 m.
- Infiltration har antagits i icke hårdgjorda områden som exempelvis grönytor. Infiltrationshastigheten baseras på marktyp utifrån SGU:s jordartskarta.
- Ledningsnät har ej modellerats men tagits i beaktning genom att anta en generell avledning från hus och gator motsvarande ett 5-årsregn¹ i befintlig situation.
- Skyfallskarteringen har utförts för ett klimatanpassat 100-årsregn. Nederbörden som använts är ett CDS-regn (regnstatistik enligt Dahlström) med 6 timmars varaktighet, vilket är samma nederbördsdata som använts i Stockholm stads skyfallskartering.

¹ 21 mm/h

- Markens råhet har beskrivits med Mannings tal för olika markanvändningar baserat på MSB:s vägledning.
- Nya höjdmodeller för Segervägen och Johan Skyttes väg, samt det närliggande kvarteret Jutesprånget har lagts in i modellen. Även den nya planerade utformningen för Landsknekten har lagts in för planerad situation. Generellt är höjdmodellerna för den nya planerade situationen betydligt grövre och lägre upplösning än Lantmäteriets höjdmodell med 1x1 m upplösning.

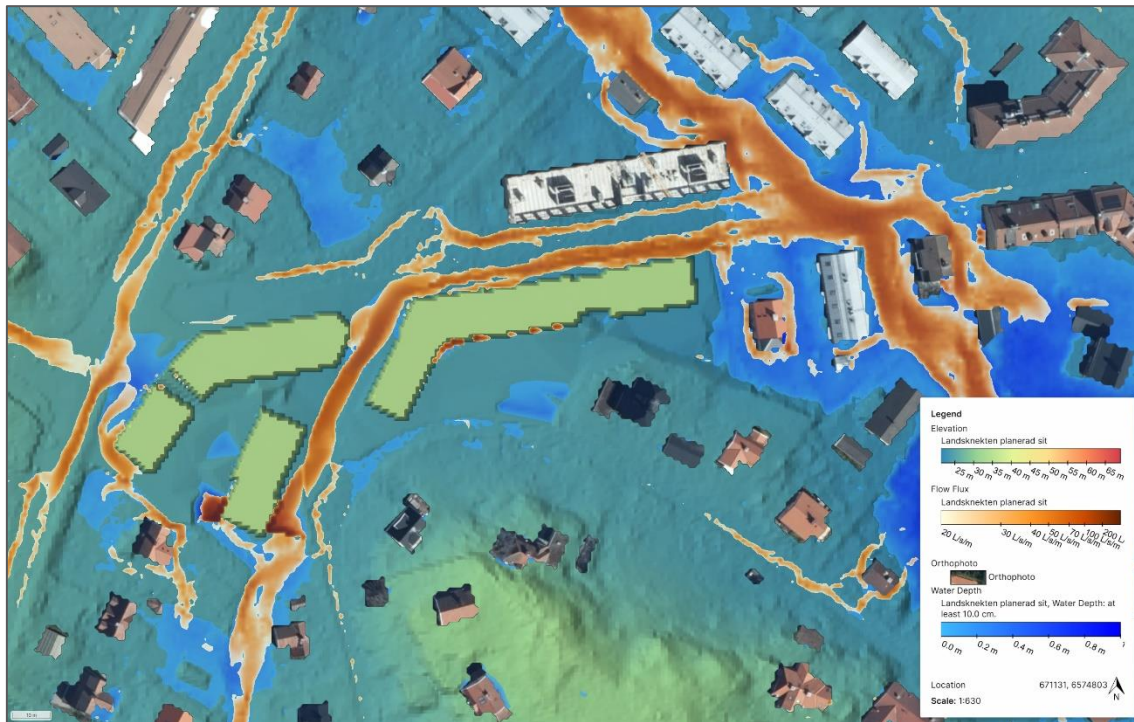
10.3.2. Utdata

- Resultat avseende maximalt vattendjup och maximalt flöde visar en sammanslagning av de maximala värden som uppstår i respektive beräkningspunkt oavsett tidpunkt. Resultatbilderna avseende maximalt vattendjup och maximal flödes hastighet är alltså inte en ögonblicksbild.
- Maximalt vattendjup avser inte nödvändigtvis stående vatten i lågpunkt utan kan vara det maximala vattendjup som uppstår i samband med ett flöde.
- Gällande maximal översvämningsutbredning i plan visas bara djup som överskrider 100 mm. Detta är endast visuellt för att man lättare ska kunna se områden med störst problem. Översvämnningar på under 100 mm utgör vanligtvis inga större problem eller hinder.

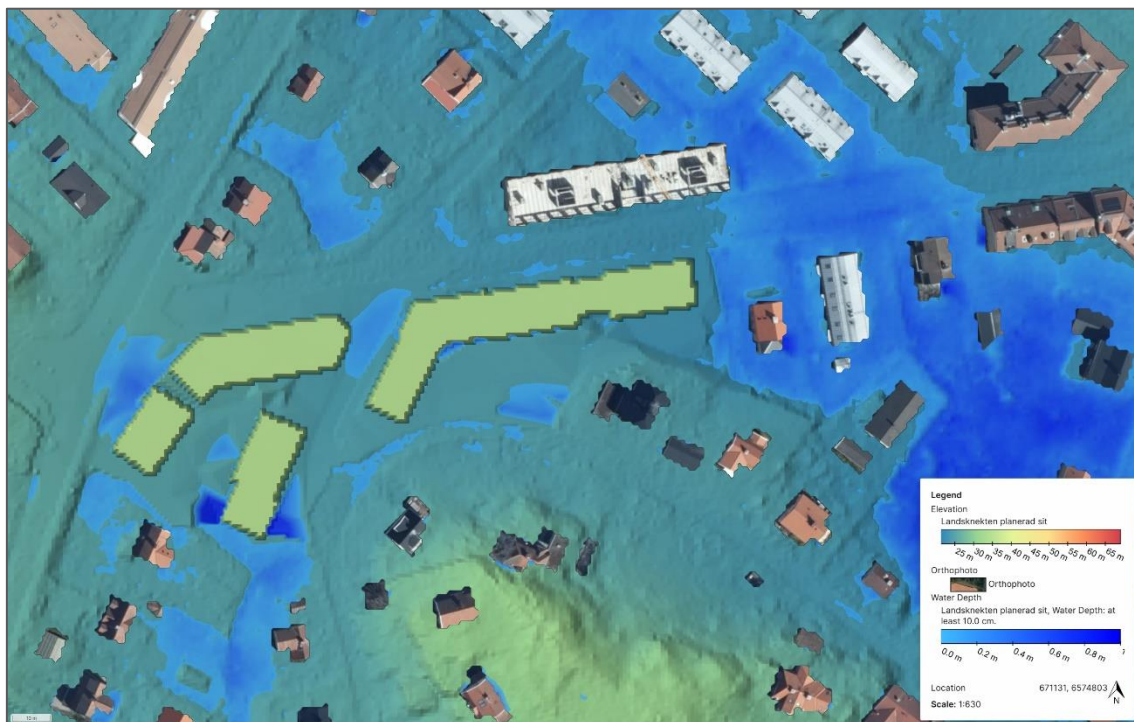
10.3.3. Resultat

Resultatet av skyfallskarteringen i planerad situation visar att flödesstråket längs Segervägen och Johan Skyttes väg kvarstår som väntat men att flödesutbredningen är mindre till följd av exploateringen av Landsknekten och Jutesprånget. Resultatet visar också att den planerade översvämningsytan i utredningsområdets södra del fylls upp med vatten som planerat. Översvämningsytan i den östra delen flyter ihop med utbredningen av lågpunkten, i denna del av modellen är underlaget på kvarterets höjdsättning inte tillräckligt detaljerat för att beskriva i detalj hur detta kommer att ske.

Resultat avseende flöden respektive maxdjup som överskrider 10 cm för ett klimatanpassat 100-årsregn visas i Figur 10-2 och 10-3.



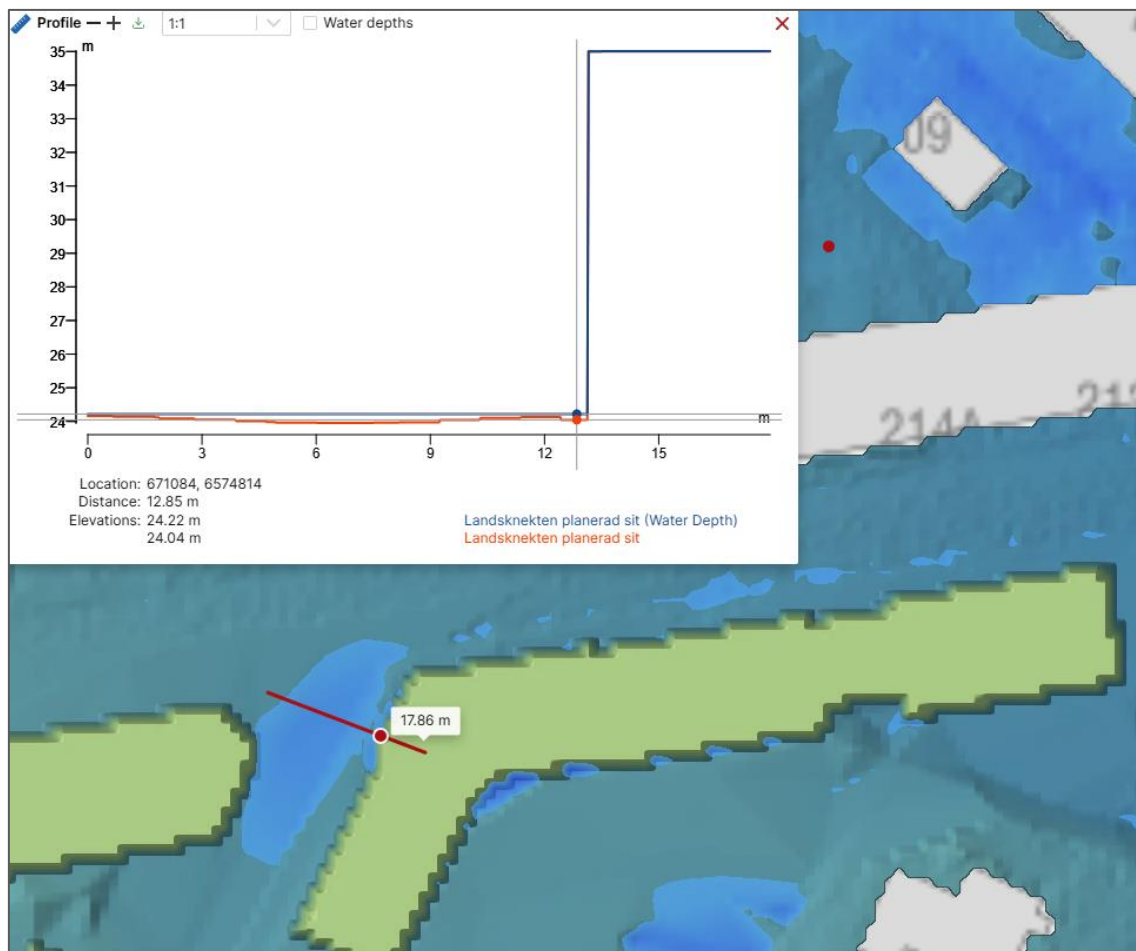
Figur 10-4. Flöden och maxdjup i planerad situation för ett klimatanpassat 100-årsregn för Landsknekten, Jutesprånget om området runtomkring.



Figur 10-5. Vattendjup som överskrider 10 cm i planerad situation.

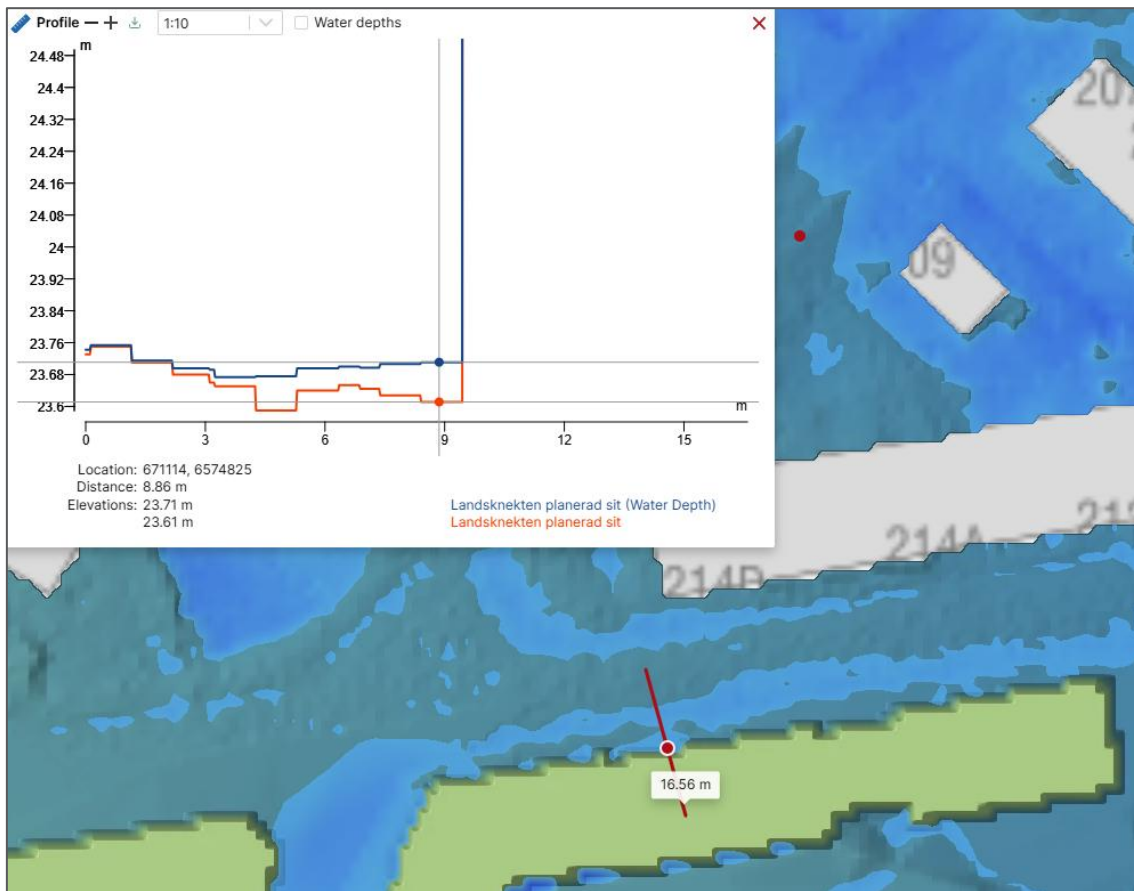
Den befintliga lågpunkten på Segervägen kommer i planerad situation vara kvar precis som nämnts tidigare. Enligt skyfallskarteringen uppstår ett maximalt

översvämningsdjup på 18 cm, upp till en nivå på +24,22 m. Den entré som är känsligast med tanke på denna översvämning är den till den planerade lokalen, som ligger något lägre än resterande entréer. Den planeras dock placerad på en nivå på +24,32 m och har då en säkerhetsmarginal på 10 cm. Detta har tillsammans med staden bedömts som en tillräcklig säkerhetsmarginal i detta fall. Den förändring som planeras i kvarteret bedöms, utifrån resultatet från översvämningsmodelleringen, inte ha en negativ påverka på tillgängligheten i området.



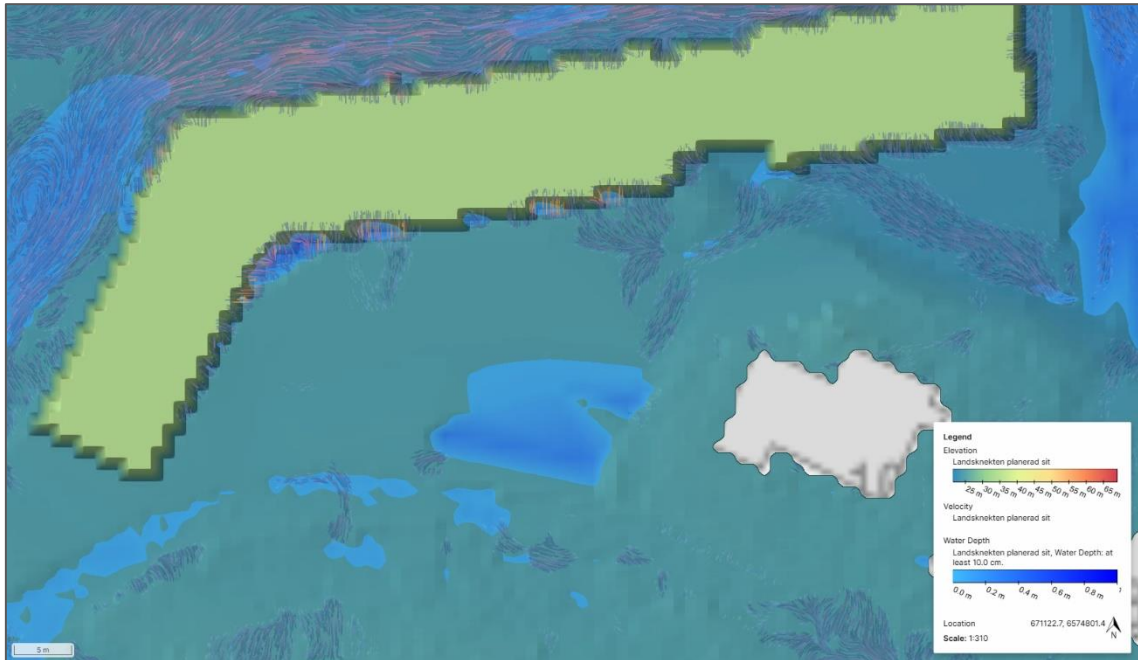
Figur 10-6. Sektion tagen vid lokalens entré.

Längs byggnadens norra fasad uppstår inget maximalt vattendjup på över 10 cm, däremot strax under 10 cm. I Figur 10-6 visas i stället alla vattendjup som överskrider 5 cm. I den största av dessa ansamlingar, där sektionen är taget, uppnår det maximala vattendjupet till 9 cm vilket motsvarar en nivå på +23,71 m. I detta hus ligger färdig golvnivå på +24,70 m vilket innebär att det finns en god marginal mot högsta vattendjup och således ingen risk för översvämning. Entréernas höjd har inte lika avgörande i denna del av planområdet så länge marken lutar ut mot gatan.



Figur 10-7. Maximala vattendjup som överskrider 5 cm för ett klimatanpassat 100-årsregn.

På gårdsytan uppstår inget vattendjup över 10 cm utöver de planerade översvämningssytorna. Modellen visar dock små vattendjup vid fasaden på södra sidan mot gården, dessa kommer av flödet från takytorna och kan därmed vara något missvisande eftersom flödet från taken styrs mot stuprören. I Figur 10-8 visas ett förtydligande kring detta.



Figur 10-8. Flöden mot gården vid ett klimatanpassat 100-årsregn. De vattendjup som uppstår intill fasaden mot gårdsytan uppstår av flödet från takytan och kan därmed vara missvisande. "Strecken" i bilden avser flödes hastighet, det framgår att högst flöde koncentreras i hörnet av huset.

11. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 40 m³.

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet i samband med planerad exploatering, enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering så föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i regnbäddar. En mindre andel av dagvattnet omhändertas genom infiltration på innergårdens gräsytor som har en underbyggande jordmåktighet som består av mer poröst jordmaterial än lera.

Ytanspråket för de föreslagna regnbäddarna uppgår till cirka 148 m², primärt placerade på gårdsytan på ett sätt så att takens avvattning kan ledas till regnbäddarna. Samtliga dagvattenlösningar föreslås anläggas med dräneringsledningar som är anslutna till ledningsnätet.

En sammanställning av beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 11-1. Flödena redovisas för dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor och ett 5- respektive 20-årsregn med klimatfaktor, i enlighet med Stockholms stads checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

Tabell 11-1. Beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 10-årsflöde utan klimatfaktor, och ett 5- respektive 20-årsregn med klimatfaktor. Resultaten presenteras för hela utredningsområdet.

	10-årsregn [l/s] exkl. klimatfaktor	5-årsregn ⁽¹⁾ [l/s] inkl. klimatfaktor	20-årsregn ⁽²⁾ [l/s] inkl. klimatfaktor
Befintlig situation	13	13	20
Planerad situation	46	46	73
Planerad situation inkl. fördröjning	21	27	39

(1) Dimensionerande återkomsttid enligt P110 för fylld ledning

(2) Dimensionerande återkomsttid enligt P110 för trycklinje i marknivå

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm renas och fördröjas. Detta resulterar i en total fördröjningsvolym enligt Tabell 11-2.

Tabell 11-2. Erforderlig fördröjningsvolym per delområde och summerat för hela utredningsområdet.

Delavrinningsområde	V _{20 mm} [m ³]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m ²]	Andel av gårdsyta inom delavrinningsområdet
				[%]
1	6	Regnbädd	24	28
2	17	Regnbädd	52	12
3	9	Regnbädd	36	75
4	9	Regnbädd	36	11
Totalt	40		148	

STEG 3 SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

12. SLUTSATSER

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering.

- Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd tas omhand, vilket genom föreslagna dagvattenlösningar uppnås inom respektive delområde.
- Skyfallshanteringen på baksidan syftar till att kunna hantera en vattenvolym på 70 m³. Detta för att kunna kompensera för den befintliga skyfallsvolymen och därigenom inte öka avrinningen eller förändra flödesvägarna vid händelse av skyfall. Dessa åtgärder förväntas medföra att översvämningsrisken nedströms inte ökar som resultat av planerad exploatering.
- Entrén vid den planerade lokalen behöver ses över och höjas för att inte riskera att den översvämmas vid skyfall.
- Geotekniska och hydrogeologiska undersökningar rekommenderas då schaktarbeten för garage som utförs i lera kan innebära risk för bottenuppträckning om schakten går djupare än grundvattnets trycknivåer i grundvattenmagasinet under leran. Grundvattennivåernas variationer inom utredningsområdet är även viktiga att ha kännedom kring eftersom det påverkar hur planerade dagvattenanläggningar ska utföras.
- Det är av vikt att ta med sig frågan gällande skötselplaner, om dagvattenanläggningarna ska fungera på lång sikt behöver kunskap föras vidare om hur de ska skötas för att upprätthålla funktionen.
- Sammantaget indikerar föroreningsberäkningarna att exploateringen inte äventyrar recipientens möjligheter att uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

REFERENSER

Boverket, 2020a. Definition av ”Allmän plats[mark]”.

[https://www.boverket.se/sv/PBL-](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-allman-plats/)

[kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-allman-plats/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-allman-plats/). 2020-07-02.

Boverket, 2020b. Definition av ”Kvartersmark”.

[https://www.boverket.se/sv/PBL-](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-kvartersmark/)

[kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-kvartersmark/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-kvartersmark/). 2020-07-02.

Ewen Miljökonsult, 2021, Markundersökningsrapport, Landsknekten 4 och 22. 2021-11-12.

Ewen Miljökonsult, 2024a, Markundersökningsrapport, Landsknekten 23. 2024-09-16.

Ewen Miljökonsult, 2024b, Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Landsknekten 4, 22 och 23. 2024-11-08.

Naturvårdsverket, 2017. <https://naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2017/Foreningar-i-dagvatten.pdf>. 2020-09-29.

Naturvårdsverket, 2020. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>. 2020-09-30.

Payne, E., Hatt, B., Deletic, A., Dobbie, M., McCarthy, D., Chandrasena, G., 2015. Adoption Guidelines for Stormwater Biofiltration Systems – Summary Report, Melbourne, Australia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

SGU, 2020a. Jordartskartan.

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>. 2020-09-30.

SGU, 2020b. Markytans genomsläpplighet.

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/genomslapplighet/>. 2020-09-30.

SGU, 2020c. Grundvattnets sårbarhet.

<https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-ammesomrade/grundvattendata/grundvattnets-sarbarhet/>. 2020-09-30.

SGU, 2020d. <https://www.sgu.se/grundvatten/brunnar-och-dricksvatten/brunnsarkivet/>. 2020-09-30.

SGU, 2020e.

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/grundvattenkartvisare/grundvattenmagasin/>. 2020-09-30.

SMHI, 2020a. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-1.7354>. 2020-09-30.

Stockholm stad, 2016. Dagvattenhantering. Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation.

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/atgardsniva_v1-1_fi.pdf. 2020-07-02.

Stockholm Vatten, 2020. Henriksdals avloppsreningsverk.

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/henriksdals-reningsverk/henriksdals-reningsverk>. 2020-09-09.

Stockholms stad, 2015. Dagvattenstrategi. Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

Stockholms stad, 2022. Geoarkivet.

[<https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>] Besökt 2022-01-18.

Stockholm stad, Huddinge kommun och SVOA (2020), Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån – Fakta och åtgärdsbehov.

SVU, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Svenskt Vatten Utveckling, rapport nr 2019-20, Bromma, Sverige.

VISS, 2020a.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42021115>. 2020-09-30. WRS, 2016. Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholm. Rapport nr 2016-0752-A.

QGIS, 2020. <https://qgis.org>. 2020-09-30.