# Dagvattenutredning

Kavelbron Norra, Stockholm
2023-03-02

| | |
|---|---|
| Författare | Johan Sandström Lundh |
| Beställare: | Xedra fastigheter AB |
| Beställarens projektnummer: | |
| Konsultbolag: | Structor Vatten & Miljö Uppsala AB |
| Uppdragsnamn: | Dagvattenutredning Kv. Sockenplan |
| Uppdragsnummer: | 1419 |
| Datum: | 2023-03-02 |
| Uppdragsledare: | Johan Sandström Lundh |
| Handläggare/utredare: | Johan Sandström Lundh |

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

Granskare:

Status: Granskningshandling

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

STRUCTOR VATTEN & MILJÖ UPPSALA AB
Dragarbrunnsgatan 45
753 20, Uppsala
www.structor.se, Instagram, Facebook, LinkedIn
Organisationsnummer: 559097-3466

# 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 ..... 10
4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar ..... 10
4.2. Markförutsättningar ..... 10
4.2.1. Jordarter och jorddjup ..... 10
4.2.2. Grundvatten ..... 12
4.2.3. Föroreningar ..... 13
4.3. Befintlig och planerad markanvändning ..... 14
4.3.1. Befintlig markanvändning ..... 14
4.3.2. Planerad markanvändning ..... 15
4.4. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet ..... 16
**5. Avrinningsområden och avvattningsvägar** ..... **16**
5.1. Ytliga avrinningsområden ..... 16
5.2. Tekniska avrinningsområden ..... 17
**6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov** ..... **18**
6.1. Beräkningsmetodik ..... 18
6.2. Resultat flödesberäkningar ..... 19
6.2.1. Fördröjning enligt åtgärdsnivå ..... 20
**7. Översvämningsrisk** ..... **21**
7.1. Befintlig översvämningsrisk ..... 21
7.2. Översvämningsrisk för planerad bebyggelse utan skyfallsåtgärder ..... 22
7.2.1. Översvämningsvolym Kavelbron Norra ..... 23
7.2.2. Metodik för beräkning av översvämningsvolym ..... 24
**STEG 2** ..... **25**
**8. Föreslagen dagvattenhantering** ..... **25**
**9. Föroreningar** ..... **28**
9.1. Reningseffekt ..... 29
**10. Hantering av skyfall** ..... **30**
10.1. Generell höjdsättning ..... 30
10.2. Skyfallshantering ..... 31

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

**11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen** ..... **32**
**Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering** ..... **34**
**12. Slutsatser** ..... **34**
**Referenser** ..... **35**

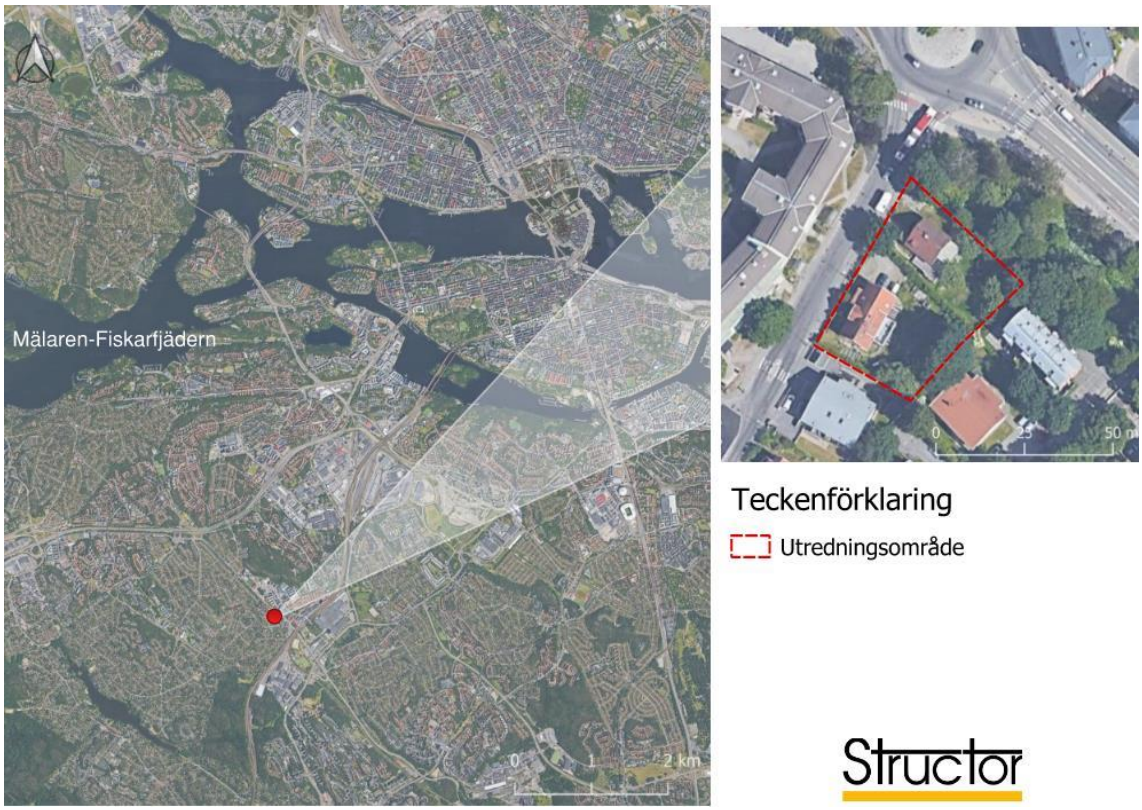
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 1. INLEDNING

Enligt detaljplanen för ”Kavelbron Norra”, vilket utgörs av fastigheterna Kavelbron 11 samt Kvalbron 19 i Älvsjö, Stockholms kommun (Figur 1-1), så planeras en byggnation av flerfamiljehus med tillhörande gårdsyta där den befintliga markanvändningen idag utgörs av två villatomter (Figur 1-1).

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning inom detaljplaneområdet. 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 höjdsättas för att undvika lokala översvämningar/vattenansamlingar.




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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har legat till grund för den fullständiga dagvattenutredningen:

- SVOA:s checklista för fullständig dagvattenutredning
- Situationsplan, Landskapslaget, daterad 2022-10-14
- Markmiljöundersökning, Ewen miljökonsult, daterad 2021-10-25

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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 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 våtvolym 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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING
# 4. OMRÅDESBESKRIVNING

Idag består utredningsområdet av två villatomter omges söderut av annan bebyggelse , Sjättenovembervägen i nordväst samt av en grönyta och Älvsjövägen i nordöst, se Figur 4-1.

**Figur 4-1.** Utredningsområdets lokalisering.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

## 4.1. Recipienter

### *4.1.1. Recipient och statusklassning*

Utredningsområdet Kavelbron Norra (Älvsjö, Stockholm kommun, Stockholm län) ingår i Magelungens naturliga avrinningsområde och Klubbenområdets tekniska avrinningsområde, vars dagvatten leds till Fiskarfjärden (Figur 4-2).
Ovanstående medför att ytvattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden ska ses som den primära recipienten 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.

Avrinningsområdets recipient är 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) överskrids 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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

för kvicksilver (Hg) och PBDE överskrids 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 alltjämt 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 miljökvalitetsnorm för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden.

| Ekologisk statusklassning | Dålig | Otillfreds-ställande | 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 torrläggningsföretag och berörs inte av någon vattendom.

## 4.2. Markförutsättningar

### *4.2.1. Jordarter och jorddjup*

Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU, 2020a) så utgörs de ytliga jordarterna inom utredningsområdet uteslutande av postglacial lera (Figur 4-3). De ytliga

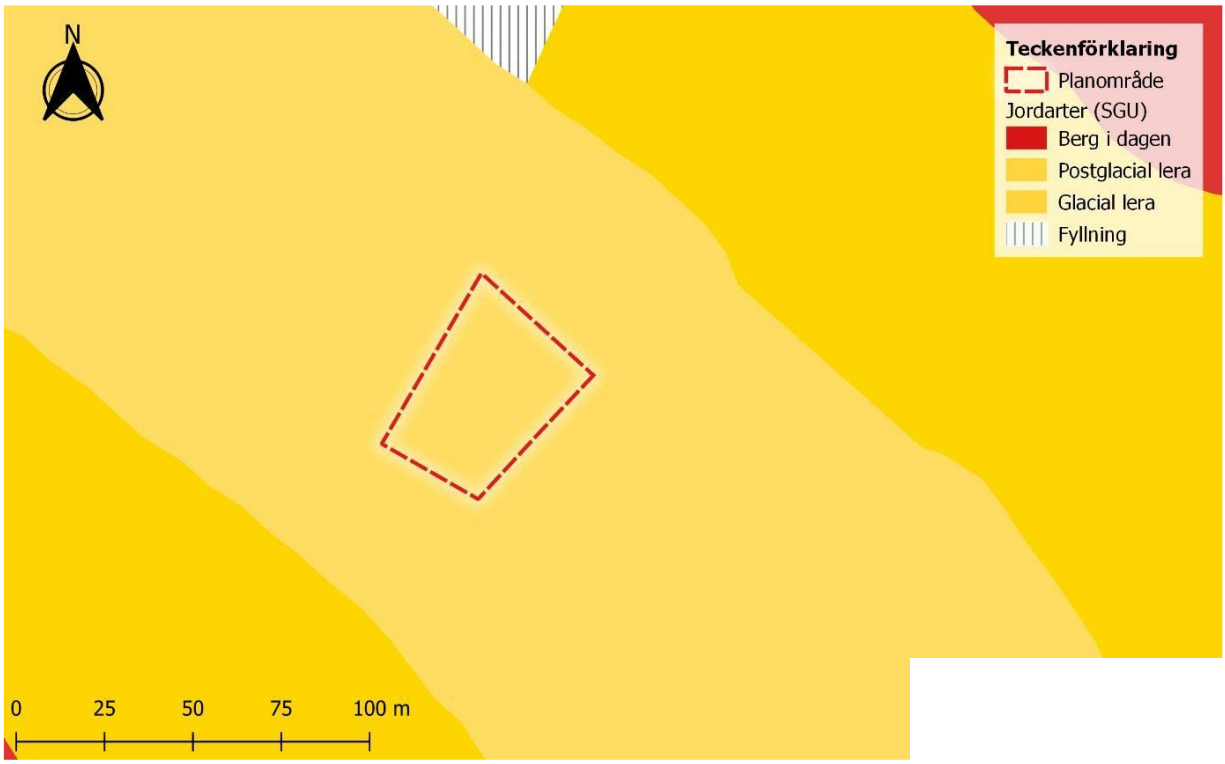
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

jordarterna i utredningsområdets omnejd utgörs av berg i dagen, samt glacial och glacial lera.

I markmiljöundersökningen från Ewen miljökonsult (2021) noterades det dock att jordarterna inom utredningsområdet i huvudsak består av fyllnadsmaterial, torrskorpelera och silt ner till ett djup om ca 2 m, där övergår jordlagret till homogen lera ner till ca 3 m djup.

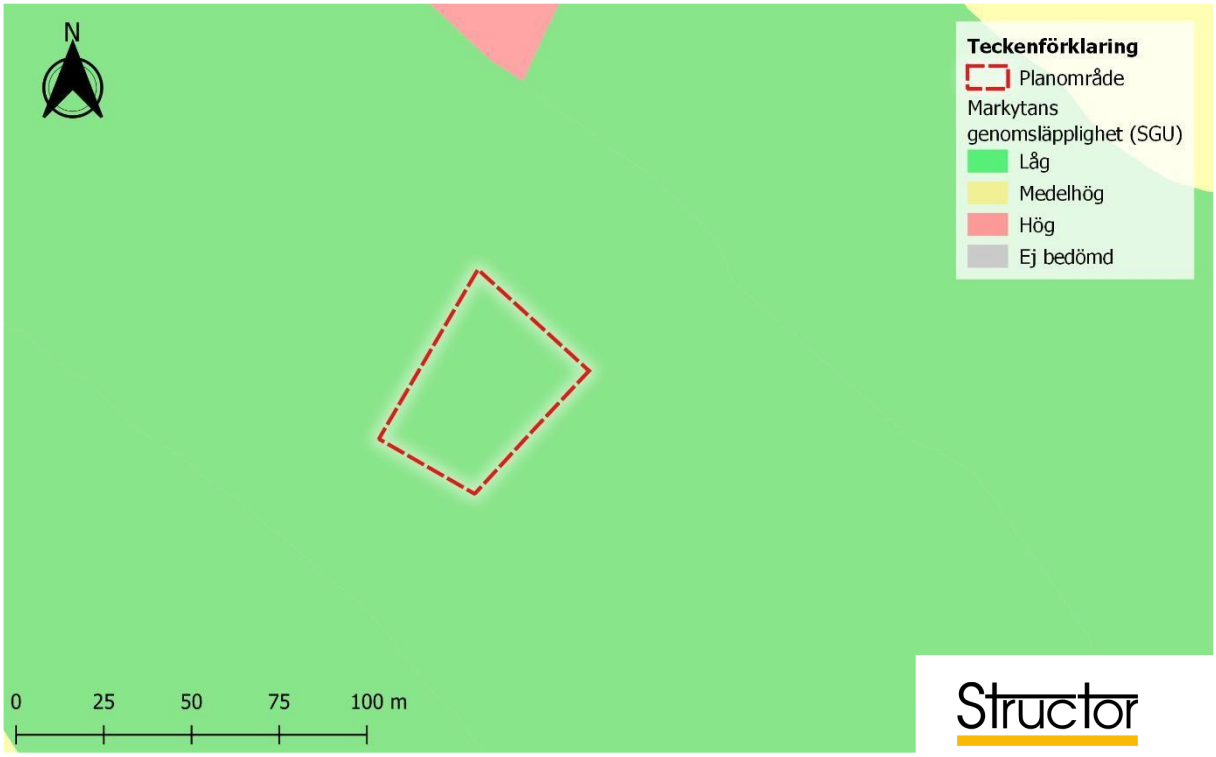
Enligt SGU:s karta över markytans genomsläpplighet (SGU, 2020b) så bedöms markytans genomsläpplighet inom utredningsområdet övergripande som låg (Figur 4-4).

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.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671




**Figur 4-4.** Markytans genomsläpplighet inom utredningsområdet med omnejd enligt SGU (2020b).

### *4.2.2. Grundvatten*

Enligt genomförd markmiljöundersökning är grundvattentillförseln låg, endast små mängder vatten kunde uttas från det utsatta grundvattenröret. En geoteknisk undersökning genomfördes av GeoNorr (2021), som avläste grundvattennivåerna med ett ljudlod ett rör. Grundvattennivån mättes till 2,48 m under markytan.

Vidare så klassificeras grundvattnets sårbarhet inom utredningsområdet i huvudsak som låg sårbarhet i (Figur 3-4). En måttlig sårbarhet hos grundvattnet innebär att risk föreligger för att föroreningar som infiltrerar i markytan når grundvattnet och sprids till närliggande vattenbrunnar (Figur 3-5; SGU, 2020c; 2009). Närmaste vattenbrunn återfinns ~240 m nordväst om aktuellt utredningsområde enligt SGUs 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).

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.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

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

Utredningsområdet ingår i ytliga (naturliga) avrinningsområdet för Magelugnen Det ytliga avrinningsområdet blir enbart aktuellt vid händelse av extrema skyfall där ledningsnätet går fullt och dagvattnet avrinner på markytan.

**Figur 3-7.** *Grundvattnets sårbarhet enligt SGU (2020c).*

### *4.2.3. Föroreningar*

Markundersökningen utfördes av Ewen miljökonsult med hjälp av borrbandvagn. Stickprover uttogs från i förväg bestämda provpunkter som placerats med hänsyn till tidigare och pågående verksamhet. Borrning genomfördes generellt sett ner till ca 3 m djup. Efter markundersökningen gjordes ett urval av tio prover som sedan skickades in för analys avseende metaller och organiska ämnen. Ett grundvattenrör installerades på 3,4 m djup i en av provpunkterna och grundvattenprov skickades in för analys av metaller och PFAS11.

Analysresultatet från det uttagna grundvattenprovet bedömdes ha en måttlig till mycket stark påverkan avseende tungmetaller. Inga halter av PFAS11 har detekterats. Resultatet avseende jord visar halter av tungmetaller över riktvärdet för KM i några av provpunkterna. I en provpunkt översteg även zinkhalten för MKM. I grundvatten påträffades metallhalter inom kategorierna måttlig till mycket stark påverkan utgående från SGU:s riktvärden. Utgående från genomförd markundersökning, visar

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

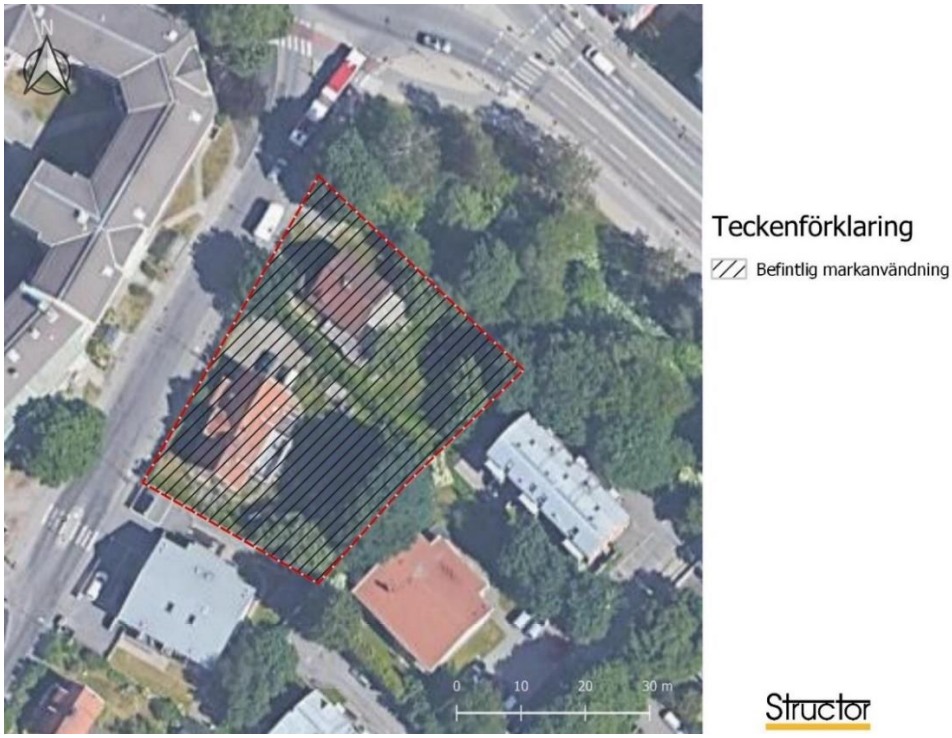
analysresultat att riktvärden för KM överskrids avseende tungmetaller på Kavelbron 11 och Kavelbron 19.

Eftersom det planeras garage under befintlig markyta kommer det att schaktas ned till ett djup på ca 3 m inom fastigheterna. Samtliga massor som schaktas upp kommer att transporteras med godkänd transport till godkänd mottagare av massorna utgående från rapporterad föroreningsnivå (Ewen miljökonsult, 2021).

## 4.3. Befintlig och planerad markanvändning

### *4.3.1. Befintlig markanvändning*

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet (0,1889 ha) utgörs uteslutande av ett villaområde och redovisas i Tabell 4-2 och åskådliggörs i Figur 4-5. Befintlig markanvändning har främst uppskattats utifrån en satellitbild över området.




**Figur 4-5.** Befintlig markanvändning.

**Tabell 4-2.** Befintlig markanvändning i utredningsområdet.

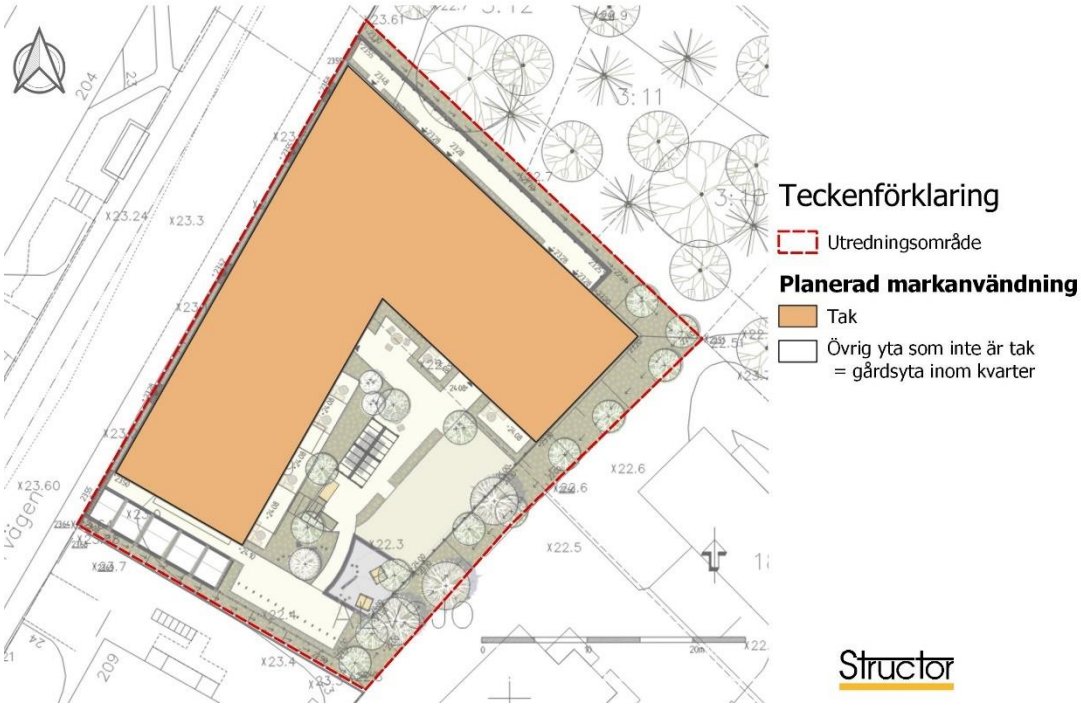
| Markanvändning | φ[1] | Area [m²] | Reducerad area[2] [m²] |
|---|---|---|---|
| Villaområde | 0,2 | 1889 | 378 |
| **Totalt befintlig** | | **1889** | **378** |

[1] Avrinningskoefficient
2 Reducerad area = area x avrinningskoefficient

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

### *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. Ytor för respektive markanvändning inom utredningsområdet efter planerad markanvändning redovisas i Figur 4-6och redovisas i Tabell 4-3.




**Figur 4-6.** Planerad markanvändning.

**Tabell 4-3.** Planerad markanvändning i utredningsområdet.

| Markanvändning | φ[1] | Area [m²] | Reducerad area[2] [m²] |
|---|---|---|---|
| Gårdsyta inom kvarter | 0,5 | 999 | 500 |
| Tak - lutning innergård | 0,9 | 445 | 400 |
| Tak - lutning utåt | 0,9 | 445 | 400 |
| **Totalt planerad** | | **1889** | **1300** |

[1] Avrinningskoefficient
[2] Reducerad area = area x avrinningskoefficient

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

### 4.4. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet

Inom området planeras utöver exploatering inom Kavelbron norra även exploatering inom Kavelbron södra. Båda fastigheterna är belägna inom ett lågt beläget område där det enligt översiktliga skyfallsanalyser kan finnas risk för översvämning. Marken kring de nya byggnaderna bör höjdsättas med en lutning bort från fasad för att undvika att skapa instängda områden vid fasad. Entrénivåer på nya byggnader bör höjdsättas med avseende på översvämningsrisken. Den planerade bebyggelsen inom fastigheterna får inte öka risken för översvämning för befintliga byggnader och samhällsviktiga funktioner (Bjerking, 2022).

## 5. AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

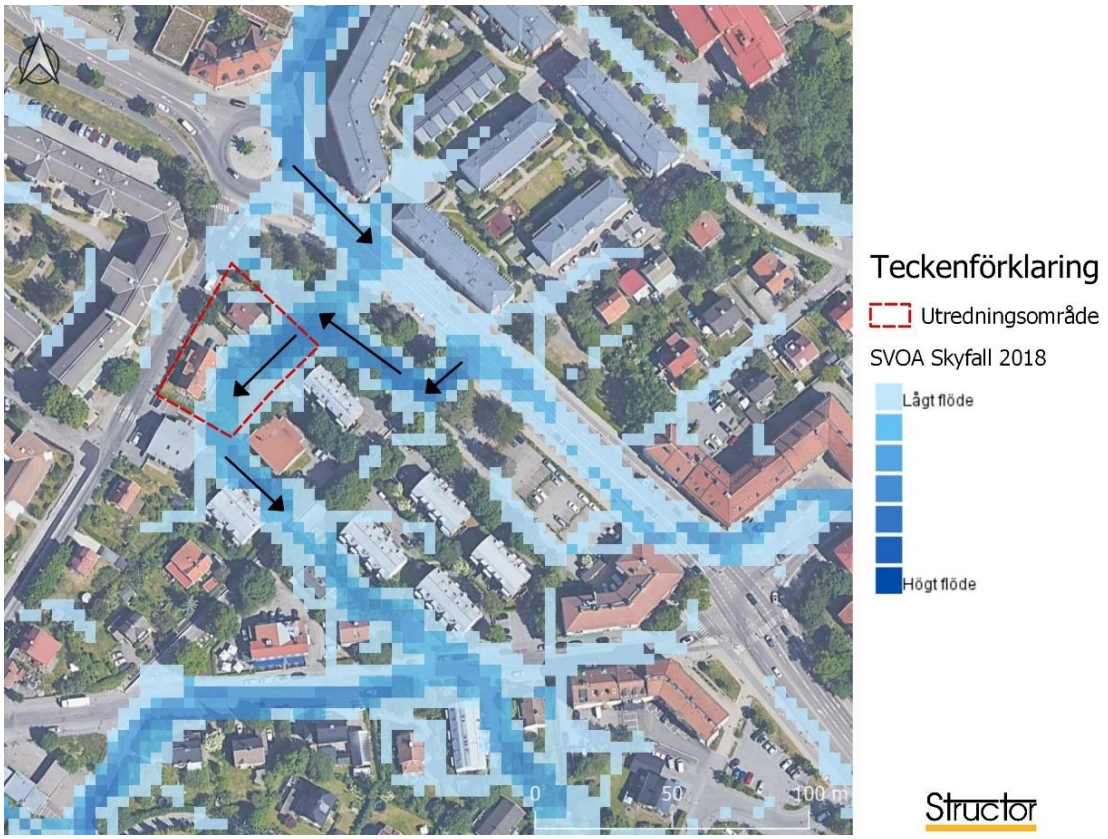
### 5.1. Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet ingår i ytliga (naturliga) avrinningsområdet för Magelugnen 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 större flödesväg som passerar över utredningsområdet med riktning sydväst. Rinnvägen når utredningsområdet från Älvsjövägen och rinner sydväst via baksidan av de gamla villatomterna innan det beräknade flödet viker av åt sydöst igen. Inom och i anslutning till Kavelbron Norra finns en större lågpunkt enligt skyfallsanalysen där översvämning riskerar att ske vid skyfall, se vidare Figur 7-1 i kap 7.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671



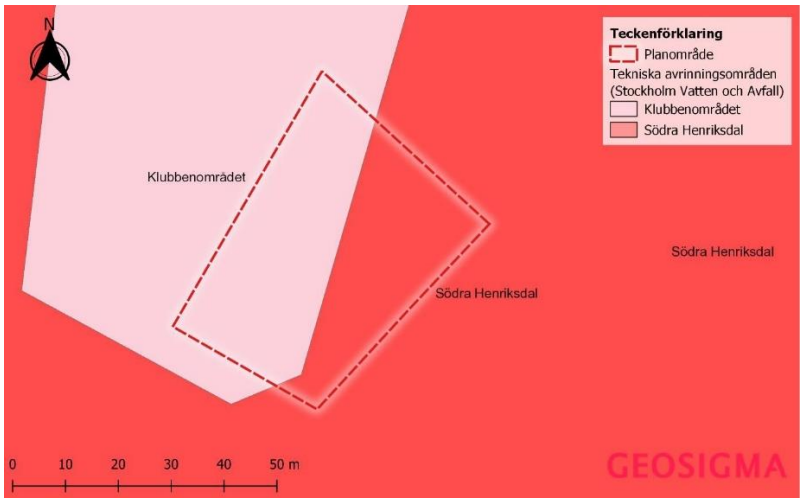

**Figur 5-1.** Ytavrinning för dagvatten inom utredningsområdet omkringliggande område.

## 5.2. Tekniska avrinningsområden

Enligt Stockholm Vatten & Avfalls öppna geodata ingår utredningsområdet i det tekniska avrinningsområdet Klubbenområdet, vars utflöde är Mälaren-Fiskarfjädern, se

Figur 5-2.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671




**Figur 5-2.** Utredningsområdets lokalisering i förhållande till det tekniska avrinningsområdet.

# 6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNING

## 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.

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

, där

$Q_{dim}$ = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]
$A$ = utredningsområdets area [m$^2$]
$\Phi$ = avrinningskoefficient [-]
$i(t)$ = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]
$K_f$ = klimatfaktor [-]

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. Utredningsområdet dimensioneras för att klara ett 10-årsregn för fylld ledning enligt rekommendationer för centrum- och affärsområde 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 klimatfaktor 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 klimatfaktor och för 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 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 10 års återkomsttid.

| | | |
|---|---|---|
| Återkomsttid | 120 | månader |
| Varaktighet | 10 | minuter |
| Regnintensitet | 228 | liter/sekund·hektar |
| Klimatfaktor | 1,25 | - |
| Regnintensitet inkl. klimatfaktor | 285 | liter/sekund·hektar |

## 6.2. Flödesberäkningar

Beräknade areor för markanvändningen visas i Tabell 4-2 och Tabell 4-3. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt P110. Nedan följer flödesberäkningar för samtliga delområden för befintlig och planerad markanvändning. Flödesberäkningarna är gjorda utifrån för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-års regn med klimatfaktor.

Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, en ökning av flödet från utredningsområde med cirka 21 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor.

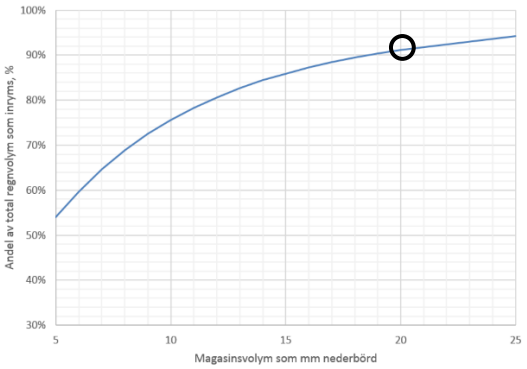
**Tabell 6-2**. Flödesberäkningar inom samtliga delområden i befintlig situation för ett dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor, och för 5- respektive 20-årsregn med klimatfaktor.

| **Markanvändning** | **$Q_{5\ år\ kf}$ [l/s]** | **$Q_{10\ år}$ [l/s]** | **$Q_{20\ år\ kf}$ [l/s]** |
|---|---|---|---|
| Villaområde | 9 | 9 | 14 |
| **Totalt befintlig** | **9** | **9** | **14** |
| Gårdsyta inom kvarter | **11** | 11 | 18 |
| Tak - lutning innergård | **9** | 9 | 14 |
| Tak - lutning utåt | **9** | 9 | 14 |
| **Totalt planerad** | **29** | **30** | **47** |

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

### *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 $m^2$ 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 regnvolym (årsvolym i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinsvolymer (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 magasinsvolymen 20 mm. Källa: DHI, 2015.

För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå inom utredningsområdet krävs en total fördröjningsvolym på cirka 26 $m^3$. I Tabell 6-3 visas den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet.

Erforderliga fördröjningsvolymer och areor av lösningsförslag för att uppnå Stockholm stads 20-millimeterskrav.

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

| Markanvändning | φ[1] | Area [m²] | Reducerad area[2] [m²] | $V_{20mm}$ [m³] |
|---|---|---|---|---|
| Gårdsyta inom kvarter | 0,5 | 999 | 500 | 10 |
| Tak - lutning innergård | 0,9 | 445 | 400 | 8 |
| Tak - lutning utåt | 0,9 | 445 | 400 | 8 |
| **Totalt planerad** | | **1889** | **1300** | **26** |

[1] Avrinningskoefficient
[2] Reducerad area = area x avrinningskoefficient

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 7. ÖVERSVÄMNINGSRISK

## 7.1. Befintlig översvämningsrisk

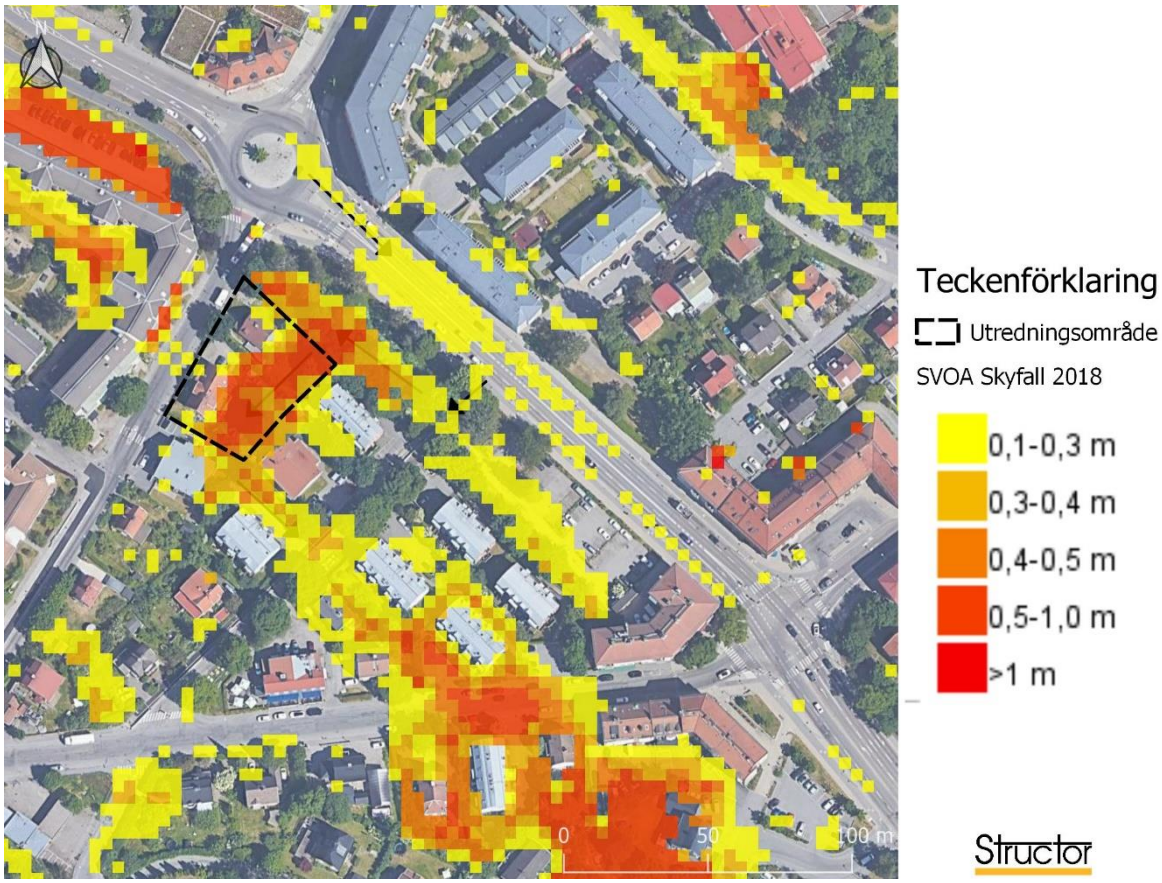
Enligt Stockholm stads skyfallskartering finns inom och i anslutning till Kavelbron Norra en större lågpunkt där översvämning riskerar att ske vid skyfall (se Figur 7-1).

Utredningsområdet för Kavelbron Norra är beläget i den norra delen av ett lågpunktsområde, vars lägsta punkt är sydöst om utredningsområdet, Lågpunktsområdet inom Kavelbron Norra utgör troligtvis en översvämningsyta som fördröjer vatten, vilket minskar flödesbelastningen på lågpunkten nedströms.

Byggnaden på den västra sidan av sjättenovembervägen (mitt emot utredningsområdet), har nedsänkta entréer vilket medför att tillrinningen mot dess byggnader generellt bör undvikas. Sjättenovembervägen har även en mindre svacka framför nämnda entréer.

I Figur 5-1 redovisades den ytliga flödesvägen genom utredningsområdet där vattnet rinner vid händelse av skyfall.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671



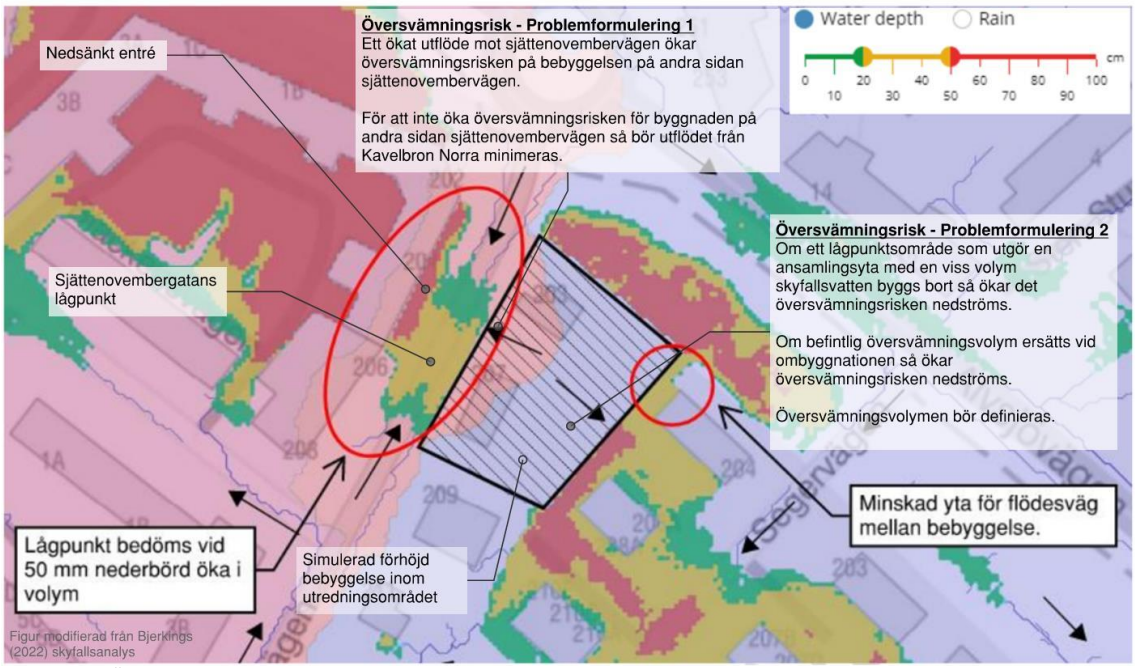

**Figur 7-1.** Maxdjup vid skyfall enligt Stockholm stads skyfallskartering.

## 7.2. Översvämningsrisk för planerad bebyggelse utan skyfallsåtgärder

Ett ökat utflöde mot Sjättenovembervägen skulle öka översvämningsrisken för bebyggelsen med nedsänkta entréer på andra sidan Sjättenovembervägen. För att inte öka översvämningsrisken för byggnaden på andra sidan Sjättenovembervägen så bör utflödet från Kavelbron Norra mot Sjättenovembervägen minimeras.

Om ett lågpunktsområde som utgör en idag utgör en översvämningsyta där en viss volym skyfallsvatten kan ansamlas byggs bort så ökar översvämningsrisken nedströms. Om den befintliga översvämningsvolymen kompenseras för vid ombyggnationen så ökar inte översvämningsrisken nedströms. Den befintliga översvämningsvolymen bör således definieras.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671



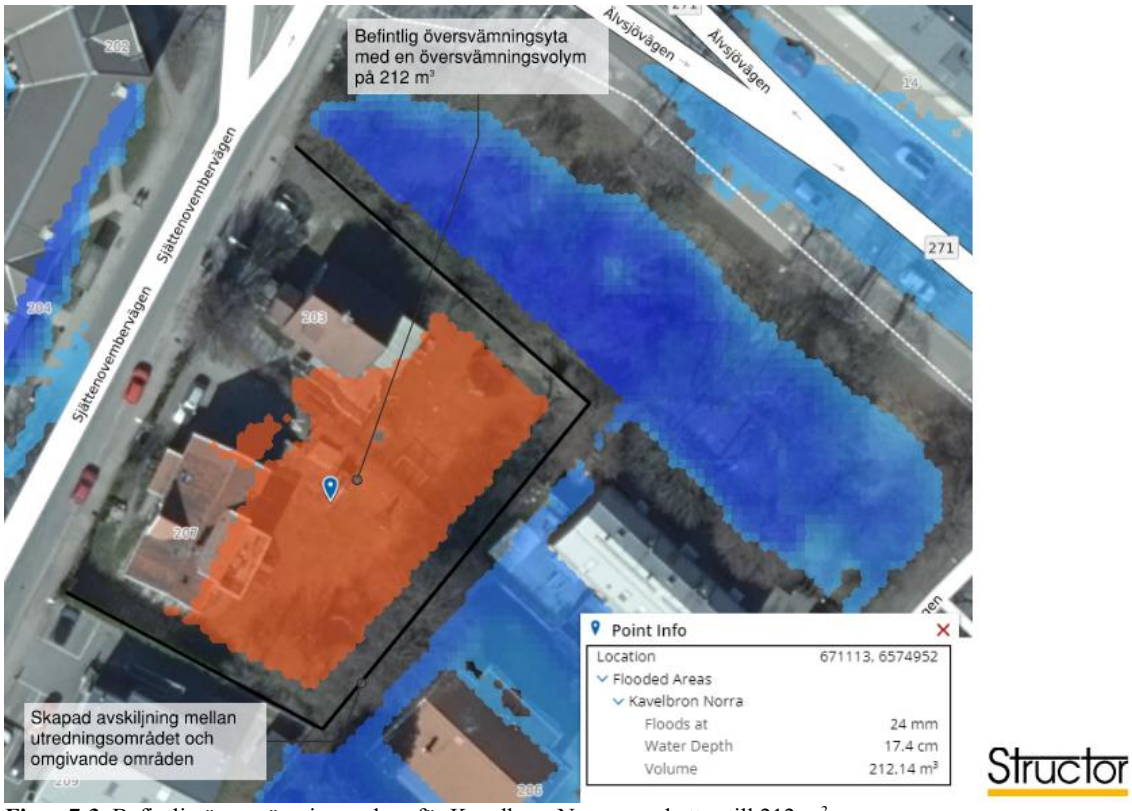

**Figur 7-2.** Översvämningsrisker vid en framtida bebyggelse utan skyfallsåtgärder.

### *7.2.1. Översvämningsvolym Kavelbron Norra*

Kavelbron Norra ingår i ett större lågpunktsområde där vatten kan ansamlas vid skyfall. I samband med ombyggnationen på Kavelbron Norra är det eftersträvansvärt att befintlig översvämningsvolym bevaras. Detta för att inte öka översvämningsrisken nedströms. Befintlig översvämningsvolym har definierats genom att rama in utredningsområdet för att tydliggöra hur mycket vatten som ansamlas där vid skyfall. Sedan ansätts ett skyfall för att erhålla en översvämningsvolym, se Figur 7-3 .

Uppskattad översvämningsvolym för befintligt utredningsområde uppgår till 212 $m^3$ vid 48 mm regn. Följaktligen bör ombyggnationen eftersträva att skapa en översvämningsvolym på 212 $m^3$. Se avsnitt 10.2 för föreslagen skyfallshantering.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671




**Figur 7-3.** Befintlig översvämningsvolym för Kavelbron Norra uppskattas till 212 m³.

### *7.2.2. Metodik för beräkning av översvämningsvolym*

För att studera ett skyfall i form av ett 100-årsregn och hur det påverkar vattennivåer i lågpunkter inom utredningsområdet måste nederbördsmängden defineras. 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 enlighet med (MSB, 2017) så görs även en korrektion av regnmängden för att kompensera för vatten som antingen avleds från hårdgjorda ytor via ledningsnätet eller som infiltreras i marken på genomsläppliga ytor. Mellan 60–75 procent av nederbörden som faller i samband med ett 100-årsregn bedöms avrinna på ytan. I föreliggande utredning har 70 % använts, vilket kan sägas motsvara en konservativ situation med en blandning av hårdgjord mark där viss del av avrinningen kan omhändertas av ledningssystemet och mark med viss infiltrationskapacitet. För beräkningar i Scalgo motsvarar detta att en regnmängd om ca 38 mm. Detta representerar alltså den regnmängd som faktiskt bidrar till avrinning på ytan och som leder till att lågpunkter vattenfylls.

I föreliggande undersökning används även en klimatfaktor för att kompensera för ökade regnmängder till följd av framtida förändring av klimatet. En klimatfaktor på 1,25 har

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

använts vilket leder till att den slutliga regnmängd som används som indata i Scalgo ökar från 38 mm till 48 mm.

# STEG 2
# 8. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Den erforderliga fördörjningsvolymen som krävs för att uppnås Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 26 $m^3$.

I syfte att ersätta den befintliga översvämningsvolymen inom utredningsområdet behövs en översvämningsvolym på 212 $m^3$.

För att uppnå den erforderliga fördörjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och ersätta befintlig översvämningsvolym, föreslås en dagvattenhantering där

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

fördröjning och rening av dagvatten framför allt sker i regnbäddar med underliggande krossdiken.

I Figur 8-1 visas principen för dagvattenhanteringen i plankartan.

Tabell 8-1 redovisar fördelningen av respektive dagvattenanläggnings fördröjningsvolym och ytanspråk.

Med föreslagna dagvattenanläggningar så blir den totala tillgängliga

| | Längd | Bredd krossdike | Höjd | Porositet | V krossdike | Bredd fördröjningszon | Höjd | V fördröjningszon | V totalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [m] | [m] | [m] | % | m3 | [m] | [m] | m3 | m3 |
| **Kortsida norr** | 30 | 1 | 0,7 | 0,3 | 5 | 0,7 | 0,1 | 2 | 8 |
| **Kortsida söder** | 40 | 1 | 0,7 | 0,3 | 7 | 0,7 | 0,1 | 3 | 11 |
| **Långsida öster** | 50 | 4,6 | 2,23 | 0,4 | 205 | 2 | 0,15 | 15 | 220 |
| **Långsida väster** | 50 | 0,35 | 0,3 | 0,3 | 2 | 0,35 | 0,2 | 4 | 5 |
| **Totalt** | | | | | **219** | | | **23** | **245** |

fördröjningskapaciteten 245 $m^3$. För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd och kompenserar för befintlig översvämningsvolym behövs en erforderlig volym på 238 $m^3$.

På den västra långsidan av Kavelbron Norra så leds dagvattnet söderut eller norrut genom en underliggande ränna som är täckt av gallerdurk eller liknande. Rännans botten lutar antingen söderut eller norrut för att skapa en avrinning som säkerställer skyfallsvattnet inte avrinner ytligt mot Sjättenovembervägen. Rännan längs fasaden sitter ihop med rännan som löper under infarten till garagerampen. För att förhindra ytlig avrinning in på garagerampen så kan den med fördel anläggas med en gatusten eller en lutning ut mot rännan. Söder om garagerampen löper ett planterat dike som transporterar skyfallsvattnet framsidan till baksidan.

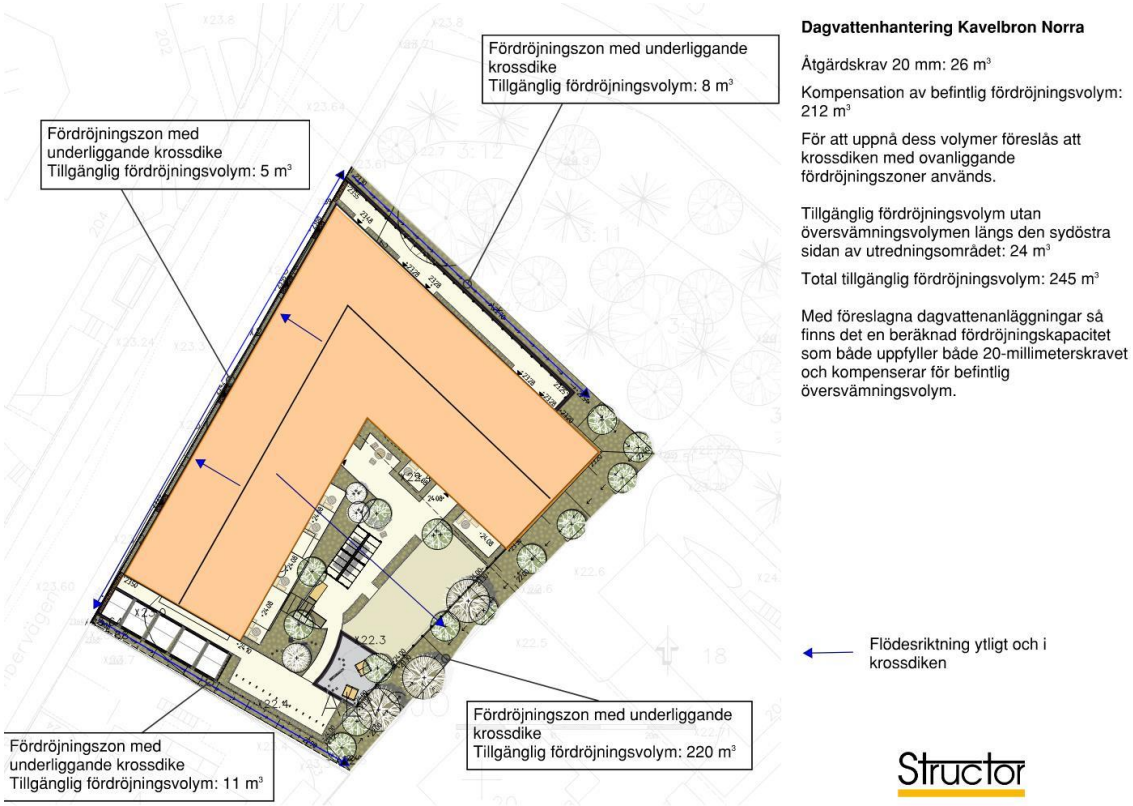
Hanteringen av dag- och skyfallsvatten på den östra sidan av utredningsområdet syftar till att kunna hantera en vattenvolym på 212 $m^3$. Detta för att kunna ersätta den befintliga översvämningsvolymen och därigenom inte öka översvämningsrisken nedströms.

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 översvämningsanläggningen.

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 dagvattnet får en uppehållstid på 6 – 12 timmar för att uppnå en effektiv avskiljning av föroreningar. Föreslagen utformning för dagvattenhantering bygger på att det dagvatten som bildas inom utredningsområdet

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och används som en resurs för att skapa attraktiva inslag i boendemiljön.




**Figur 8-1.** Föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet.

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

| | Längd | Bredd krossdike | Höjd | Porositet | V krossdike | Bredd fördröjningszon | Höjd | V fördröjningszon | V totalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [m] | [m] | [m] | % | m³ | [m] | [m] | m³ | m³ |
| **Kortsida norr** | 30 | 1 | 0,7 | 0,3 | 5 | 0,7 | 0,1 | 2 | 8 |
| **Kortsida söder** | 40 | 1 | 0,7 | 0,3 | 7 | 0,7 | 0,1 | 3 | 11 |
| **Långsida öster** | 50 | 4,6 | 2,23 | 0,4 | 205 | 2 | 0,15 | 15 | 220 |
| **Långsida väster** | 50 | 0,35 | 0,3 | 0,3 | 2 | 0,35 | 0,2 | 4 | 5 |
| **Totalt** | | | | | **219** | | | **23** | **245** |

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 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 6. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation, då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet idag. För planerad situation har rening i regnbäddar enligt 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.

| Föroreningshalt | | Befintlig situation | Planerad situation utan rening | Planerad situation med rening |
|---|---|---|---|---|
| Fosfor (P) | µg/l | 150 | 170 | 37 |
| Kväve (N) | µg/l | 1400 | 1400 | 450 |
| Bly (Pb) | µg/l | 5,5 | 2,8 | 0,34 |
| Koppar (Cu) | µg/l | 16 | 10 | 2,3 |
| Zink (Zn) | µg/l | 69 | 26 | 2,5 |
| Kadmium (Cd) | µg/l | 0,18 | 0,53 | 0,074 |
| Krom (Cr) | µg/l | 2,1 | 3,5 | 1,2 |
| Nickel (Ni) | µg/l | 4,2 | 3,4 | 1 |
| Kvicksilver (Hg) | µg/l | 0,0075 | 0,0054 | 0,003 |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l | 29 000 | 28 000 | 4100 |
| Olja | µg/l | 250 | 120 | 12 |
| PAH16 | µg/l | 0,53 | 0,45 | 0,055 |
| Benso(a)pyren (BaP) | µg/l | 0,014 | 0,008 | 0,0041 |

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

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

| Föroreningsbelastning | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan rening | Planerad situation med rening | Förändring |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor (P) | kg/år | 0,05 | 0,15 | 0,03 | -36% |
| Kväve (N) | kg/år | 0,5 | 1,2 | 0,4 | -18% |
| Bly (Pb) | kg/år | 0,0017 | 0,0025 | 0,0003 | -84% |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0,005 | 0,009 | 0,002 | -61% |
| Zink (Zn) | kg/år | 0,021 | 0,023 | 0,002 | -90% |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0,00006 | 0,00047 | 0,00006 | 6% |
| Krom (Cr) | kg/år | 0,001 | 0,003 | 0,001 | 50% |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0,0013 | 0,0030 | 0,0009 | -37% |
| Kvicksilver (Hg) | kg/år | 2E-06 | 5E-06 | 2E-06 | 6% |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 9 | 25 | 3 | -63% |
| Olja | kg/år | 0,08 | 0,11 | 0,01 | -88% |
| PAH16 | kg/år | 0,00017 | 0,00040 | 0,00004 | -73% |
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0,000004 | 0,000007 | 0,000003 | -22% |

## 9.1. Reningseffekt

För planerad exploatering av utredningsområdet med rening och fördröjning av dagvatten i regnbäddar indikeras en minskad föroreningsbelastning för alla ämnen förutom kadmium, kvicksilver och kadmium, i utgående dagvatten efter dränering mot recipient (Tabell 9-2). Denna beräkning bygger dock på att dagvattnet renas i regnbäddar och sedan dräneras till dagvattennätet som leder dagvattnet till recipienten.

Föreslagen dag- och skyfallsvattenhantering bygger på att leda dagvattnet till en översvämningsyta med hög infiltrationskapacitet ett relativt stort djup med poröst material. Detta innebär att dagvattnet inte kommer nå recipienten via dagvattennätet, vilket medför att föroreningsbelastningen från utredningsområdet kommer vara minimal. Reningseffekten ökar också om allt dagvatten leds till översvämningsytan på den östra sidan av utredningsområdet.

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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

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 föroreningsbelastning att exploateringen förbättrar recipientens möjligheter att uppnå dess miljökvalitetsnormer.

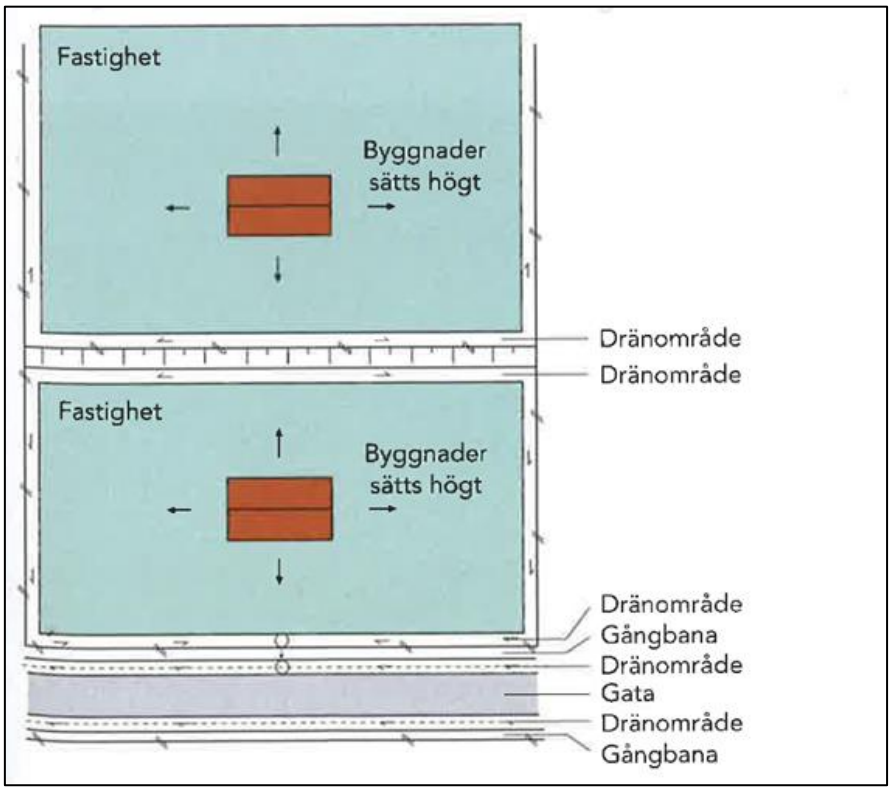
# 10. HANTERING AV SKYFALL

I följande kapitel redogörs för aspekter som är särskilt viktiga att hantera inom respektive delområde. Generellt gäller att i händelse av skyfall, som överstiger den dimensionerande återkomsttiden för dagvattensystemet, 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. 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 %.

## 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 ansamlat ytvatten förhindras att avrinna. En höjdsättning som skapar en effektiv ytavrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter, vilket övergripande innebär att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. Denna metodik minskar risken för skador på byggnader och grundläggning. En enkel grundprincip för höjdsättning kring byggnader visas i Figur 10-1.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

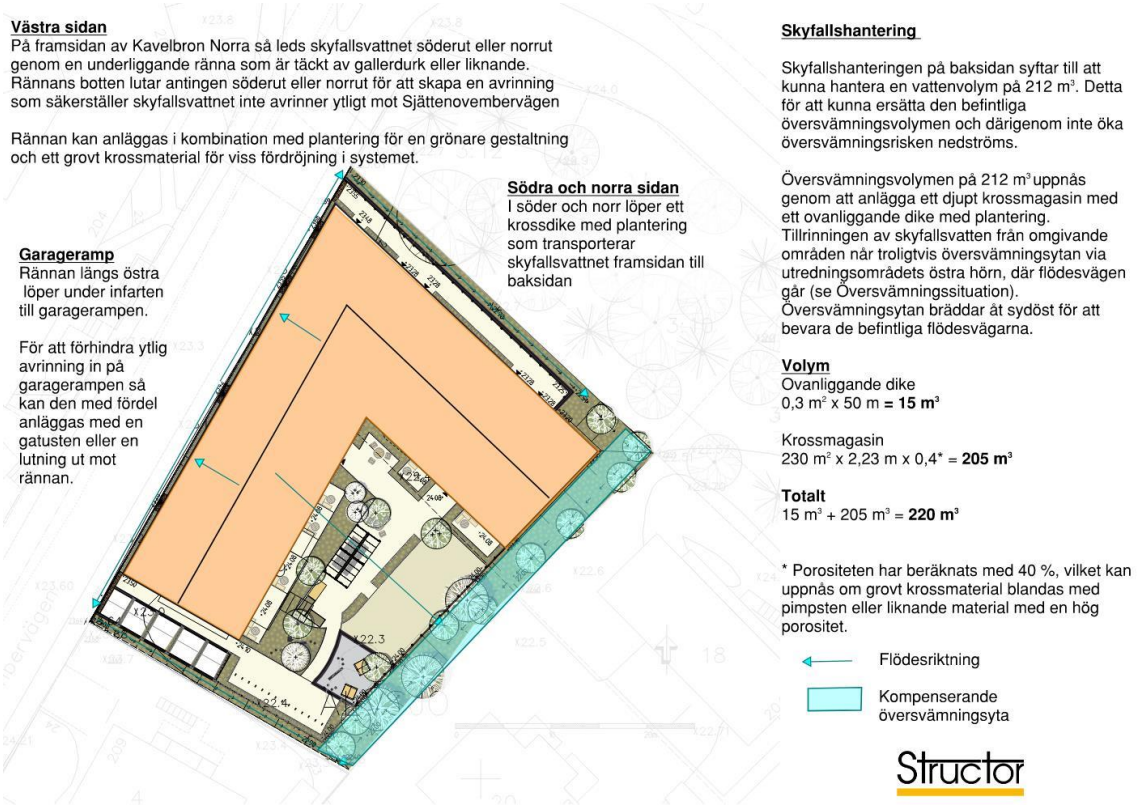



**Figur 10-1.** *Höjdsättningsförslag enligt Svenskt Vattens publikation P105.*

## 10.2. Skyfallshantering

I Figur 10-2 redovisas skyfallahanteringen för Kavelbron Norra.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671




**Figur 10-2.** Skyfallshanteringen för Kavelbron Norra.

# 11. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

En viktig del i utformningen av förslaget till dagvattenhantering har varit att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen. Detta föreslås åstadkommas genom att dagvatten i största möjliga mån tillåts infiltrera i kvartersmarkens jordlager.

Den erforderliga fördörjningsvolymen som krävs för att uppnås Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 26 m$^3$.

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 framförallt sker i regnbäddar med underliggande krossdiken.

Grundvattennivåerna inom utredningsområdet behöver mätas under en längre tid för att klargöra huruvida översvämningsytans djup på kan vara 2,23 m utan att det sker en grundvatteninträning. Anläggningen kan anpassas med täta lager för att hantera grundvattennivåerna.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

Med föreslagna dagvattenanläggningar så finns det en beräknad fördröjningskapacitet som både uppfyller både 20-millimeterskravet och kompenserar för befintlig översvämningsvolym. Eftersom allt dagvatten leds till översvämningsytan så medför det att inget utflöde till dagvattennätet sker.

Rev. 2022-12-12: Eftersom det planeras garage under befintlig markyta kommer det att schaktas ned till ca 3 m djup på fastigheterna. Samtliga massor som schaktas upp kommer att transporteras med godkänd transport till godkänd mottagare av massorna utgående från ovan rapporterad föroreningsnivå.

Med föreslagna dagvattenanläggningar så finns det en beräknad fördröjningskapacitet som både uppfyller både 20-millimeterskravet och kompenserar för befintlig översvämningsvolym. Detta medför att den total erforderliga fördröjningsvolymen är 238 $m^3$. Total tillgänglig fördröjningsvolym enligt föreslagen dagvattenhantering uppgår till 245 $m^3$

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# 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.

- Dagvattensystemet bör dimensioneras efter att kunna omhänderta ett 5-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25, utifrån rekommendationer för tät bostadsbebyggelse i Svenskt Vatten P110.
- 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 212 $m^3$. Detta för att kunna ersätta den befintliga översvämningsvolymen och därigenom inte öka översvämningsrisken nedströms.
- Inom förgårdsmark föreslås dagvatten från takytorna omhändertas i planteringar och regnbäddar med ett underliggande poröst lager i form av krossdiken. Enligt preliminär utformning finns plats för dessa typer av lösningar, i senare skede behöver systemets utformning, med inlopp från stuprör, bräddning, studeras vidare.
- Resultaten av föroreningsberäkningarna indikerar att utsläppen av de studerade föroreningarna minskar jämfört med i befintlig situation. Detta är att förvänta om allt dagvatten infiltrerar. Exploateringen bedöms således förbättra recipientens möjligheter till att uppnå god ekologisk och kemisk status.
- Det är viktigt att säkerställa att planerade byggnader inte skadas vid skyfall. Då det idag går stora rinnstråk inom och omkring utredningsområdet är höjdsättningen särskilt viktigt att beakta.
- Geotekniska och hydrogeologiska undersökningar rekommenderas då schaktarbeten, för exempelvis garage eller dagvattenanläggningar, som utförs i lera kan innebära risk för bottenupptryckning om schakten går djupare än grundvattnets trycknivåer i grundvattenmagasinet under leran. Grundvattennivåerna är även viktiga att ha kännedom kring eftersom det påverkar hur planerade dagvattenanläggningar ska utföras.
- Det är också viktigt 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 föroreningsbelastning att exploateringen förbättrar recipientens möjligheter att uppnå dess miljökvalitetsnormer.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

# REFERENSER

Movium Fakta, 2015. *Regnbäddar – Biofilter för behandling av dagvatten*, Movium Fakta #2, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Bjerking, PM Dagvatten 21-xx-xx.

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

Stockholms stad, 2016. *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation,* Version 1.1.

Stockholms stad, 2022. *Geoarkivet*. [https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/] Besökt 2022-01-18.

VISS, 2022. *Mälaren-Fiskarfjädern,* SE*658352-163189* [https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA40513570] Besökt 2022-02-16.

Boverket, 2020a. Definition av ”Allmän plats[mark]”. 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-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-kvartersmark/. 2020-07-02.

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.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671

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-amnesomrade/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.

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.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-03-02, Dnr 2020-08671