

# Dagvatten- och skyfallsutredning Detaljplan för Drevern 1 m.fl. i stadsdelen Sköndal i Stockholm

[stockholm.se](https://stockholm.se)

Uppdragsnr: 1320069616	Dagvattenutredning Detaljplan för Drevern 1 m.fl. i stadsdelen Sköndal i Stockholm
Daterad: 2025-03-27	
Reviderad: 2025-04-17	
Handläggare: Ellen Stenlund, Sofi Sundin, Sofia Litsmark, Carl Edström Granskare: Svante Dagarsson, Robert Elfving	

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN FÖR DREVERN 1 M.FL. I STADSDELEN SKÖNDAL I STOCKHOLM

#### KONSULT/KONTAKT

Ramboll Sweden AB  
Water  
BOX 17009  
104 62 Stockholm  
010 615 60 00  
Org. nr 556133-0506  
Ramboll.se



#### ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Jurgita Paknia, [jurgita.paknia@ramboll.se](mailto:jurgita.paknia@ramboll.se)

#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret  
Caroline Cronvall



## Sammanfattning

Inom detaljplan för Drevern 1 m.fl. i Sköndal (Dnr 2020-00580) planerar Stockholms stad för bostäder, lokaler för handel och parkering samt eventuellt ett vårdboende. Utredningsområdet består i dag av ett centrumområde med en industri- och handelsbyggnad samt parkering och mindre grönområden. Syftet med utredningen är att säkerställa att planen har möjlighet att uppnå en fungerande dagvattenhantering med hänsyn till platsens förutsättningar samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

Dagvattenutredningen följer stadens mall och checklista för fullständig dagvattenutredning och åtgärdsnivån tillämpas för ombyggnation inom utredningsområdet. Dagvattenutredningen omfattar dagvatten- och skyfallshantering för hela utredningsområdet. Information om utredningsområdets kvartersmark har hämtats från en separat utredning då kvartersmarken utretts av byggherren Genova Property Group. Utredningsområdet är cirka 2,6 hektar. Allmän platsmark uppgår till knappt 1,4 ha.

Det översta jordlagret i området utgörs av ett fyllningslager, med en mäktighet på 1,5–3 m. Under fyllningslagret finns ett lerlager vars mäktighet varierar mellan 3 m och 5 m, där det i vissa delar av området finns torrskorpelera i lerans överkant. Leran överlagrar friktionsjord, vars mäktighet varierar. Under friktionsjorden finns berg. Uppmätta halter av PCB, metaller och tunga alifater i mark överstigande riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Markmiljöundersökningen rekommenderar kompletterande provtagning för att avgränsa påträffade föroreningar överstigande KM i masshanteringssyfte. Inga rekommendationer finns avseende dagvattenhantering. Undersökning av grundvatten visar att summan av PFAS-4 överskred Livsmedelverkets nya gränsvärden för dricksvatten från egna brunnar. Då grundvattnet inom området inte avses användas som dricksvatten eller för bevattning bedöms uppmätta halter inte utgöra någon risk. Undersökningen innehåller inga rekommendationer avseende dagvattenhantering. Dagvattenanläggningarna har därför inte antagits behöva göras täta mot bakgrund av föroreningssituationen.

Både det tekniska och det topografiska avrinningsområdet avvattnar utredningsområdet till sjön Flaten. Senaste klassning i VISS anger att Flaten har hög ekologisk status och att den inte uppnår god kemisk status. Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för Flaten. Det anger att halterna av TBT i sediment och PFOS i biota minska med 65 % respektive 6 % för att Flaten ska uppnå god kemisk status.

Områdets ledningsnät görs om i samband med exploateringen och har en samlad anslutning till ledningsnätet utanför utredningsområdet. Grundvattennivån har inte bedömts vara styrande för dagvattenlösningarnas utformning.

Dagvatten från utredningsområdets allmänna platsmark föreslås huvudsakligen renas och fördröjas i skelettjordar och växtbäddar med underliggande skelettjordar. För den nordligaste delen av området föreslås dagvattenhantering ske i ett dike i botten av planerad torrdamm för skyfallshantering.

Med planerad utformning av dagvattenanläggningar finns tillräcklig volym för att fördröja dagvatten enligt åtgärdsnivån. Den totala tillgängliga volymen är 117 m<sup>3</sup> och den erforderliga volymen enligt åtgärdsnivån är drygt 80 m<sup>3</sup>. I de flesta planerade anläggningar finns alltså en större volym än vad som behövs för att uppfylla åtgärdsnivån. På grund av markens lutning finns en avrinnande volym på ca 8 m<sup>3</sup> som inte kan hanteras inom utredningsområdets allmänna platsmark. Denna mark finns inom utredningsområdets sydostligaste del mot Karin Larssons väg och på den nordöstra delen av Flygledargatan. Inom allmän

platsmark finns en yta som inte omfattas av åtgärdsnivån men antas kunna ledas till en skelettjord, och därmed utgöra kompensationsvolym och bidra med mer än 8 m<sup>3</sup>. En brunn kommer att anläggas vid busshållplatsen vid Karin Larssons väg, utanför utredningsområdets gräns, vilket möjliggör intag av vägdagvatten från denna till skelettjord inom utredningsområdets allmänna platsmark. Detta ger ytterligare kompensationsvolym.

Hårdgörningsgraden inom allmän platsmark minskar med planerad exploatering jämfört med idag. Det dimensionerande flödet (20-årsflöde) minskar från 227 l/s i nuläget till 163 l/s efter exploatering och fördröjning i föreslagna anläggningar.

För samtliga ämnen beräknas den årliga föroreningsbelastningen från allmän platsmark (kg/år) minska gentemot den för befintlig situation efter rening i föreslagna anläggningar.

Kvartersmarken planeras bebyggas med tre kvarter: A1 och A2 norr om Flygledargatan samt B söder om Flygledargatan. Samtliga kvarter består av flerbostadshus, gårdsyta och förgårdsmark. Inom kvarter B planeras ett underjordiskt garage i två plan, vilket innebär att kvarterets innergård förses med planterbart bjälklag. Den erforderliga fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån är sammanlagt cirka 187 m<sup>3</sup> för kvartersmarken. På samtliga kvarters innergårdar och förgårdsmark föreslås växtbäddar. På den södra sidan om kvarter B föreslås dagvattenkassetter anläggas i kvartersgatan. Alla anslutningspunkter antas vara mot Flygledargatan. Kvarter A2 och B har en sida sadeltak som avvattnas ut mot Gamla Tyresövägen, där båda kvarter saknar förgårdsmark. Dagvatten från sadeltaken föreslås där avledas ofördröjt ut på ledning till servispunkt längs Flygledargatan. Detta kompenseras genom att motsvarande volym omhändertas på respektive kvarters innergård.

Befintligt 10-årsflöde före exploatering för hela utredningsområdet (allmän platsmark + kvartersmark) exklusive klimatfaktor har beräknats till 303 l/s och efter exploatering inklusive åtgärdsförslag till 203 l/s. Dimensionerande 20-årsflöde inklusive klimatfaktor som är fördröjt enligt åtgärdsnivån beräknas till 354 l/s.

Med planerad exploatering för utredningsområdet (allmän platsmark + kvartersmark) och föreslagna dagvattenåtgärder beräknas föroreningsbelastningen från samtliga analyserade föroreningar minska. Exploateringen, inklusive rening i föreslagna anläggningar, kan därmed ha en viss positiv inverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN. Vissa ämnen, exempelvis TBT, har dock endast undersökts för allmän platsmark.

För att bedöma översvämningsrisken i befintlig situation har Stockholm stads skyfallsmodell studerats. Utredningsområdet har med dagens utformning två lågpunkter. En av dessa är sammanbunden med lågpunkten vid Karin Larssons Väg. För bedömning av översvämningsrisken i framtida situation har framtida höjdsättning och markanvändning analyserats i en hydraulisk modell i programvaran MIKE+. Modellen är baserad på Stockholms stads skyfallsmodell och indatafiler. Skyfallsanalysen studerar vad som händer vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, och omfattar både allmän platsmark och kvartersmark.

För att ersätta skyfallsvolymer som byggs bort i och med framtida exploatering föreslås en skyfallsyta i norra delen av utredningsområdet. Den norra bebyggelsen har försetts med en tröskel vid infarten från Flygledargatan för att endast tillåta vatten att brädda in genom kvarteret när lågpunkten vid Karin Larssons Väg är fylld. Denna tröskel har en höjd på +27,68 m. Tröskeln möjliggör ökad framkomlighet på Gråhundsvägen norrifrån då den delar skyfallsvolmen i två lågpunkter, med en maximal vattennivå för skyfallsytan på +27,42 m och den södra skyfallsvolymen en maximal vattennivå på +27,74m.

Justeras nivån på tröskeln behöver en ny simulering utföras för att utreda konsekvenserna. Skyfallsleden genom det norra kvarteret bör ha en minsta lutning på 1%. Inom planområdesgränsen beräknas skyfallsvolymen till 3670 m<sup>3</sup>, vilket är detsamma som i befintlig situation.

Delar av skyfallsflödet från Gråhundsvägen föreslås ledas via kvartersgatan längst i söder direkt till lågpunkten på Karin Larssons väg för att skapa framkomlighet via utredningsområdet och till befintliga radhusområdena, Gråhunden och Kungspudeln. Den planerade höjdsättningen skapar ett stort flöde längs den södra kvartersgatan. Höjdsättningen av denna gata blir viktig så att vägen får en tydlig lutning bort från entréer och garageinfarter och ett avslut på gatan som möjliggör att vattnet på ett säkert sätt kan rinna ner till lågpunkten på Karin Larssons väg.

Delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Särskilt entréerna längs Karin Larssons väg för den södra byggnaden får nivåer på 0,1–0,5 m vatten stående mot fasad och entré. Även entréerna på Flygledargatan (båden norra och södra kvarteret) närmast rondellen får vattennivåer på 0,1–0,3 m. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Specifika vattennivåer redovisas i Figur 21. Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar så att de översvämmade entréerna inte behöver nyttjas vid ett 100-årsregn.

Resultatet av skyfallsmodelleringen tar inte hänsyn till den sänkning av den södra kvartersgatan som gjordes av byggherren efter simuleringen. Justeringen bedöms inte försämra översvämningssituationen nedströms då sänkningen av gatan kommer möjliggöra att skyfallsvolymen får möjlighet att brädda in på kvartersgatan. Planerade byggnader längs södra kvartersgatan behöver tåla översvämning minst upp till beräknad maximal vattennivå (+27,74 m) vid skyfall.

Modelleringen är framtagen utifrån projekterade höjder i systemhandlingsskede. Om förändringar av höjdsättning, som inte kan ses som försumbara, görs i senare skede bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.

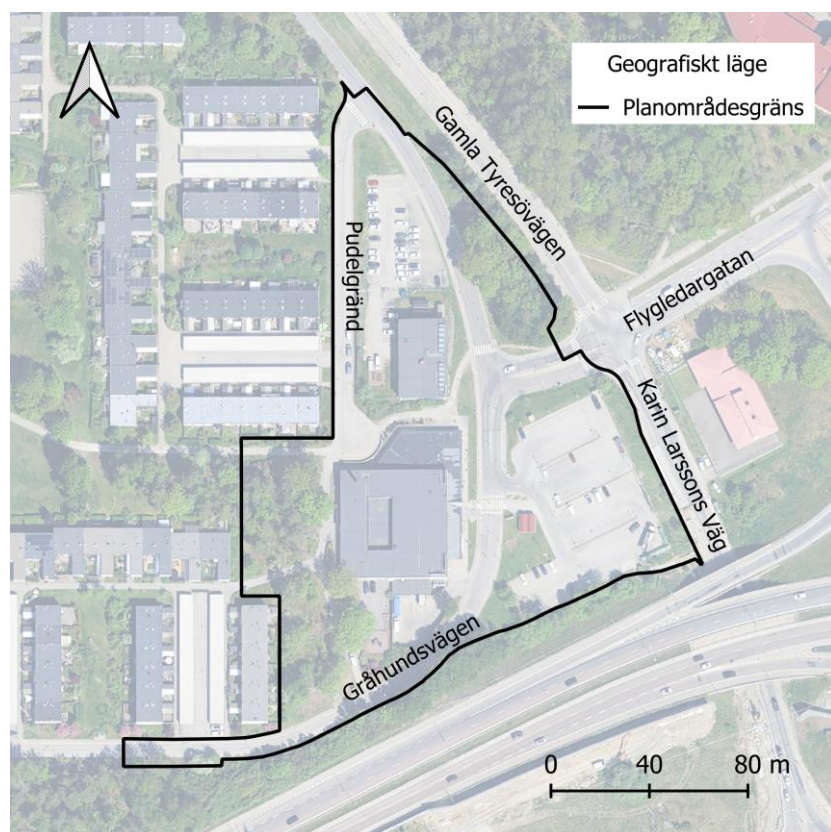
## Innehåll

Sammanfattning .....	3
Innehåll .....	6
1. Inledning .....	8
2. Underlag och tidigare utredningar .....	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	9
3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering .....	9
3.2 Riktlinjer för skyfallshantering .....	11
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering .....	12
4. Områdesbeskrivning .....	12
4.1 Recipienter .....	12
4.1.1 Recipient och statusklassning .....	12
4.1.2 Vattenskyddsområde .....	13
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar .....	14
4.1.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP) .....	14
4.2 Markförutsättningar .....	15
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	15
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....	16
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	17
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	19
5.1 Ytliga avrinningsområden .....	19
5.2 Tekniska avrinningsområden .....	19
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet .....	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	21
6.1 Flöden .....	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	22
6.3 Övrigt fördröjningsbehov .....	25
7. Föroreningar .....	25
7.1 Beräkningsverktyg .....	25
7.2 Antaganden .....	25
7.3 Resultat befintlig och planerad situation .....	26
8. Översvämningsrisker .....	28
8.1 Ledningsnät .....	28
8.2 Närliggande ytvatten .....	29
8.3 Instängda områden och Skyfall .....	29
9. Övriga relevanta förutsättningar .....	30
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering .....	31
10. Förslag på dagvattenhantering .....	31

10.1 Pudelgränd .....	31
10.2 Flygledargatan / Karin Larssons väg .....	31
10.2 Gråhundsvägen mot korsningen .....	32
11. Hantering av skyfall .....	35
11.1 Skyfallslösning .....	35
11.2 Resultat skyfallsmodellering .....	36
11.2.1 Flöden .....	37
11.2.2 Påverkan från annan exploatering längs Gamla Tyresövägen .....	38
11.2.3 Tröskeln .....	38
11.2.4 Framkomlighet .....	39
11.2.5 Osäkerheter och avgränsningar .....	39
11.3 Summering och slutsats av skyfallsutredning .....	40
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....	42
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen .....	47
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering .....	49
3.1 Dagvattenhantering .....	49
3.2 Skyfallshantering .....	55
3.2.1 Skyfallslösning .....	55
3.2.2 Resultat skyfallsmodellering .....	55
3.3 Slutsatser .....	57
Referenser .....	58
Bilagor .....	61
Bilaga A: Modelldokumentation Skyfallsmodell Drevern .....	61
Bilaga B: Resultatrapporter av reningseffekten i StormTac för samtliga använda dagvattenanläggningar (allmän platsmark) .....	61

## 1. Inledning

Inom detaljplan för Drevern 1 m.fl. i Sköndal (Dnr 2020-00580) planerar Stockholms stad för bostäder, lokaler för handel och parkering samt eventuellt ett vårdboende. Utredningsområdet omfattar fastigheterna Drevern 1 och 2, Dvärgspetsen 1 samt del av Sköndal 3:1. Projektet är nu i planskede. Planen ingår i ett större programområde, Program för Bagarmossen och Skarpnäck (2016). Se Figur 1 för översikt av utredningsområdet och närliggande gator.



Figur 1. Figuren visar utredningsområdets geografiska läge samt gator i anslutning till planen.

Syftet med utredningen är att säkerställa att planen har möjlighet att uppnå en fungerande dagvattenhantering med hänsyn till platsens förutsättningar samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

Dagvattenutredningen omfattar dagvatten- och skyfallshantering för hela utredningsområdet. Information om utredningsområdets kvartersmark har hämtats från Sweco (2025) då kvartersmarken utretts separat av byggherren Genova Property Group. Utredningsområdet är cirka 2,6 hektar. Allmän platsmark uppgår till knappt 1,4 ha.

Utredningen följer stadens mall och checklista för fullständig dagvattenutredning och åtgärdsnivån tillämpas för ombyggnation inom utredningsområdet.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- Flaten Lokalt åtgärdsprogram (Stockholms stad, Stockholm vatten och avfall, Tyresås vattenvårdsförbund, 2022)
- Dagvattenutredning Kv Drevern 1 m.fl. (Sweco AB, 2022).
- Översiktligt PM geoteknik, Drevern 1 m fl. Stockholm (Tyréns AB, 2021)



- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Kv. Drevern. Redovisninga av geotekniska undersökningar (ELU, 2025)
- Miljöteknisk markundersökning inom kvarteret Drevern 1 m.fl., Stockholms stad (Rejlers, 2024-12-20)
- Hydraulisk dagvattenmodellering Drevern (WSP, 2024)
- Grundvattenmätningar, 2024-09-20, 2024-10-21, 2024-11-19
- Stockholms stads skyfallsmodell: GHS\_Base\_cds\_rp100kf25.mupp, med tillhörande indatafiler och underlag, daterad 2024-04-25
- Hydraulisk skyfallsmodell från förstudien, med tillhörande indatafiler och underlag (SWECO, 2024-09-23)
- Underlag som använts vid framtagande av höjdmodell till skyfallsmodell:
  - Befintlig mark: Stockholms stads skyfallsmodell, GHS\_Base\_cds\_rp100kf25.mupp, med tillhörande indatafiler och underlag, daterad 2024-04-25
  - Projektering Gamla Tyresövägen: T1000501.dwg, T1000202.dwg, T1000201.dwg (Tyrens, 2024-04-23)
  - Exploatering längs Gamla Tyresövägen: Hydraulisk skyfallsmodell från förstudien, med tillhörande indatafiler och underlag (SWECO, 2024-09-23)
  - Projekterad gata SH: ACAD-T-30-V-003-Model.dwg (2024-12-18)
  - Skyfallsyta: L-30-P-001\_Civil3D\_alt slänt.dwg (2024-10-03)
  - Nya byggnader: 241009-Drevern-Huskroppar+fastighetsgränser.dwg (2024-10-09)
  - Höjder för kvartersmark: L-31-P-001\_240228 (från byggherre, 2024-09-03). Justeringar som gjort av byggherren efter att skyfallsmodellen togs fram är inte analyserade i modell.

### 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

#### 3.1 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

##### Vattendirektivet och MKN

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

Vid detaljplanering enligt plan- och bygglagen ska miljökvalitetsnormer följas (Boverket, 2024). Att följa miljökvalitetsnormerna innebär enligt Boverket: att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang. En detaljplan kan möjliggöra åtgärder som behövs för att följa MKN, till exempel en dagvattendamm som behövs för att åstadkomma en god dagvattenhantering. Det kan också handla om att pröva markens lämplighet för användningar som påverkar möjligheten att följa MKN. Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas. Hela början av att en MKN inte kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten.

##### Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholms stad har tagit fram checklistor och rapportmallar som ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistorna

och rapportmallarna fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista respektive rapportmall för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27
- Rapportmall – Dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-10-10.

### **Stockholms stads dagvattenstrategi**

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

### **Stockholms stads åtgärdsnivå**

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

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

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

### **Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark**

Stockholms stad har i samarbete med SVOA och stadens tekniska förvaltningar tagit fram riktlinjer för allmän platsmark som går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Riktlinjerna beskriver en process som är ett stöd i projekt och planer för hur dagvatten kan hanteras på ett hållbart sätt. Riktlinjerna används i ny- och större ombyggnadsprojekt och vid åtgärder i befintlig miljö. För att valet och utformningen av dagvattensystem ska kunna påverka en plan eller ett projekt är det viktigt att riktlinjerna används redan i tidiga skeden i planeringen av projekt och i planprocessen.

### **Svenskt vatten**

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

### 3.2 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING

Begreppet skyfall är inte kopplat till en specifik återkomsttid utan omfattar alla regnhändelser som kan leda till att större vattenmängder förekommer på markytan. Vid beskrivning av skyfallets storlek används återkomsttid eller årlig sannolikhet som beskriver hur ofta regnet förekommer statistiskt. För att ta höjd för klimatförändringar så används en klimatfaktor som innebär ett procentuellt påslag på det studerade regnet. Två klimatscenario som brukar beskrivas är RCP 4,5 och RCP 8,5 enligt FN:s klimatpanels definitioner. Klimatscenarioerna motsvarar en klimatfaktor 1,2 respektive 1,4. Vilken klimatfaktor som används beror på regionala variationer (SMHI, 2017). I denna utredning används 1,25.

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

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

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Om en åtgärd behöver genomföras utanför utredningsområdet för att göra bebyggelsen lämplig behöver kommunen visa hur detta säkerställs. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området (Länsstyrelsen, 2018).

Framkomligheten till och från utredningsområdet ska bedömas och vid behov säkerställas. Detta främst för att räddningstjänsten ska kunna nå och utrymma byggnader (Länsstyrelsen, 2018).

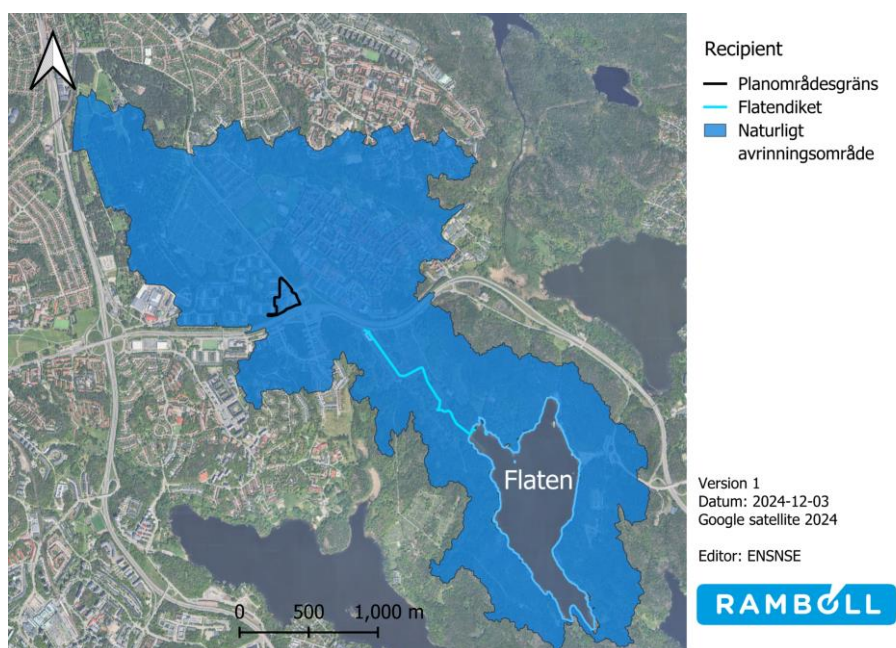
# Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

## 4. Områdesbeskrivning

### 4.1 RECIPIENTER

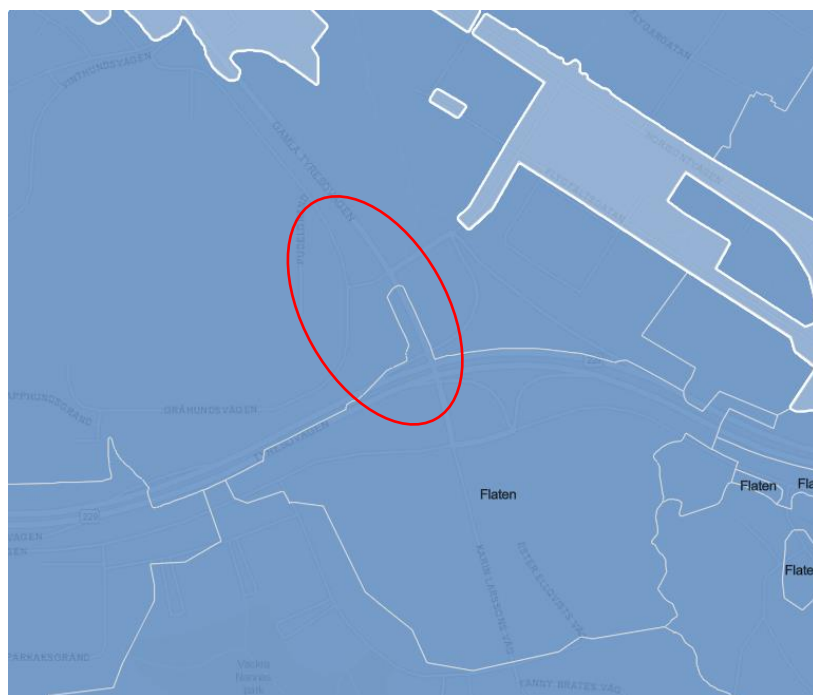
#### 4.1.1 Recipient och statusklassning

Både det tekniska och det topografiska avrinningsområdet avvattnar utredningsområdet till sjön Flaten. Referat av Flatens miljötillstånd och kvalitetskrav har hämtats från Swecos dagvattenutredning (Sweco, 2022). För översikt av utredningsområdet och naturligt avrinningsområde till recipient Flaten, se Figur 2.



**Figur 2: Recipient Flaten samt dess naturliga avrinningsområde enligt Stockholm Vatten och Avfall (2024).**

För översikt av tekniskt avrinningsområde som berör utredningsområdet, se Figur 3.



**Figur 3. Figuren visar tekniska avrinningsområden hämtade från SVOAs öppna data (Stockholm vatten och avfall (SVOA), 2024). Utredningsområdets ungefärliga placering markeras med röd ring.**

Flaten (VISS ID: SE657226-163399) är en utpekad vattenförekomst enligt ramdirektivet för vatten och har därför miljö kvalitetskrav som behöver uppfyllas. Klassningen av dess miljö tillstånd kallas för vattenförekomstens status. Bedömningen av Flatens miljö tillstånd utgår ifrån bedömningen i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2024). Senaste fastslagna MKN för Flaten är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Undantag finns för de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver.

Senaste klassning anger att Flaten har hög ekologisk status samt att den inte uppnår god kemisk status. Bedömningen av den kemiska statusen baseras på nationella bedömningar av de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter, samt uppmätta halter av Tributyltenn-föreningar (TBT). Kvicksilver och bromerad difenyleter uppnår inte god status i någon av Sveriges ytvattenförekomster och bedömningarna av dessa ämnen är inte gjorda utifrån mätvärden för den specifika vattenförekomsten. Bedömningen av TBT-föreningar är däremot gjord utifrån uppmätt halt i sedimentprover år 2018. Tillförlitligheten i statusklassningen bedöms dock vara låg eftersom den enbart baseras på ett fåtal observationer, varför vattenförekomsten har givits en tidsfrist till 2027 för att nå uppnå god status med avseende på TBT-föreningar.

Av de påverkanskällor som uppges ha betydande påverkan på vattenförekomsten, och även kan kopplas till föroreningar i dagvatten, anges de diffusa källorna urban markanvändning och atmosfärisk deposition. För urban markanvändning är fosfor det ämne som bedöms kunna ge upphov till risk för sänkt status i vattenförekomsten. Källan till de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter är atmosfärisk deposition. En signifikant påverkanskälla för TBT-föreningar har inte identifierats.

#### **4.1.2 Vattenskyddsområde**

Utredningsområdet omfattas inte av något vattenskyddsområde (Sweco, 2022).

#### 4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns ett aktivt markavvattningsföretag cirka 800 meter söder om utredningsområdet, i anslutning till Drevviken. Utredningsområdet ligger dock inte inom Drevvikens delavrinningsområde och bedöms därför inte påverka markavvattningsföretaget (Sweco, 2022).

#### 4.1.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad finns/tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för Flaten.

För att Flaten ska uppnå god kemisk status behöver halterna av TBT i sediment och PFOS i biota minska med 65 respektive 6 %. Utvärdering av analysresultat indikerar att det inte sker någon nytillförseln av TBT till Flaten (Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022). De dominerande källorna för miljögifterna är okända men tillförseln sker sannolikt huvudsakligen via dagvattnet. TBT förekommer i förhöjda halter i sedimentet, vilket tidigare har använts i båtottenfärger men det är nu förbjudet. Den nutida tillförseln av TBT antas vara liten. Inte heller för PFOS finns några kända föroreningskällor utan även här kan påverkan vara diffus.

Förbättringsbehov för god kemisk status:

Parameter	Förbättringsbehov (minskning)
PFOS fisk	0,6 µg/kg våtvikt (6 %)
TBT sediment	7,1 µg/kg torrsubstans (82 %)

Undersökningar av bottenfauna och makrofytter visar på måttlig status. Resultat visar också på en svag ökning av den interna fosforbelastningen i Flaten. Näringsämnen som tillförs till Flaten antas främst komma från dagvatten (Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022). För att bibehålla god ekologisk status för Flaten bör belastningen av näringsämnen övervakas och åtgärder bör vidtas för att säkerställa att den externa belastningen inte ökar i sådan grad att statusen försämras.

Baserat på detaljerad markkartering och schablonvärden enligt Stockholmsmodellen (framtagen av Stockholm Vatten och Avfall) har den årliga fosfortransporten till Flaten beräknats. Delavrinningsområdet där dreven är beläget har en uppskattad fosforbelastning på 0,61–0,64 kg/ha och år (Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022). För att minska föroreningskoncentrationen i dagvatten ska åtgärder i första hand vidtas vid de primära källorna, till exempel byggmaterial och vägtrafik. Där det är möjligt rekommenderas även att andelen hårdgjord yta minskas. De kommunala vägarna med mest trafik är Gamla Tyresövägen runt korsningen Flygledargatan samt överfarten över Tyresövägen (Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022).

Platsspecifika åtgärder föreslås i åtgärdsprogrammet. Ingen av dessa föreslås inom utredningsområdet (Stockholms stad, Stockholm vatten och avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022b).

Övergripande åtgärder omfattar bland annat att välja bra byggnadsmaterial vid drift och underhållsarbeten inom allmän platsmark och att länshållningsvatten från byggprojekt ska genomgå lokal rening innan det avleds. Att förbättra drift och skötsel av allmän platsmark genom gatusopning, städning, minskad gödsling, mer extensivt skötta gräs- och ängsytor och rensning av dagvattenbrunnar ges också som exempel på sätt att motverka förorening av dagvattnet.



Det lokala åtgärdsprogrammet hänvisar också till stadens kemikalieplan som anger att hur den som avser att använda material som kommer i kontakt med vatten och innehåller ämnen definieras som särskilda förorenande ämnen (SFÄ) eller prioriterade ämnen enligt EU:s ramdirektiv för vatten och HVMFS 2019:25 (Stockholms stad, Stockholm vatten och avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2022b).

## 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Utifrån tillgängliga data från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) framgår det att de översta lagren inom detaljplanområdena består av glacial lera samt urberg med tunt moränlager, se Figur 4. Lera har låg genomsläpplighet vilket innebär att infiltrationsmöjligheten inom utredningsområdet bedöms vara begränsad (Sweco, 2022).



Figur 4. Figuren visar jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) som visar att utredningsområdet består av glacial lera samt urberg med tunt moränlager. Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000–1:100 000. Figuren är hämtad från Sweco (2022).

En geoteknisk utredning för systemhandlingsskedet har gjorts av ELU Konsult AB under 2024. Utredningen visar att de geotekniska förhållandena i området utgörs av ett fyllningslager, med en mäktighet på 1,5–3 m. Under fyllningslagret finns ett lerlager vars mäktighet varierar mellan 3 m och 5 m, där det i vissa delar av området finns torrskorpelera i lerans överkant. Leran överlagrar friktionsjord, vars mäktighet varierar, och fläckvis kan överstiga 8 till 9 m (ELU Konsult AB, 2025). Under friktionsjorden finns berg. Berg i dagen kan konstateras i den östra delen av området mot Pudelgränd, varefter berget faller av mot öster och har lågpunkter på ca 16 till 17 m djup invid Gamla Tyresövägen (ELU Konsult AB, 2025).

Den bedömda strömningsriktningen för grundvatten är sydöstlig. Grundvattennivåer varierar mellan +24 och +27, med ca 0,5 m variation mellan mätningar (ELU Konsult AB, 2025). Grundvattenmätningar för utredningsområdet har utförts vid månadsvis under september – november 2024 samt januari 2025, i 8 mätpunkter. Antagen grundvattenyta i områdets norra del, där en skyfallspark planeras, är ca +25. Marknivån är ca +27. I mitten av området, i höjd med Flygledargatan, uppmättes grundvattennivån till drygt +25. Marknivån i denna punkt är +28,6. I ett rör som placerades i den södra delen av

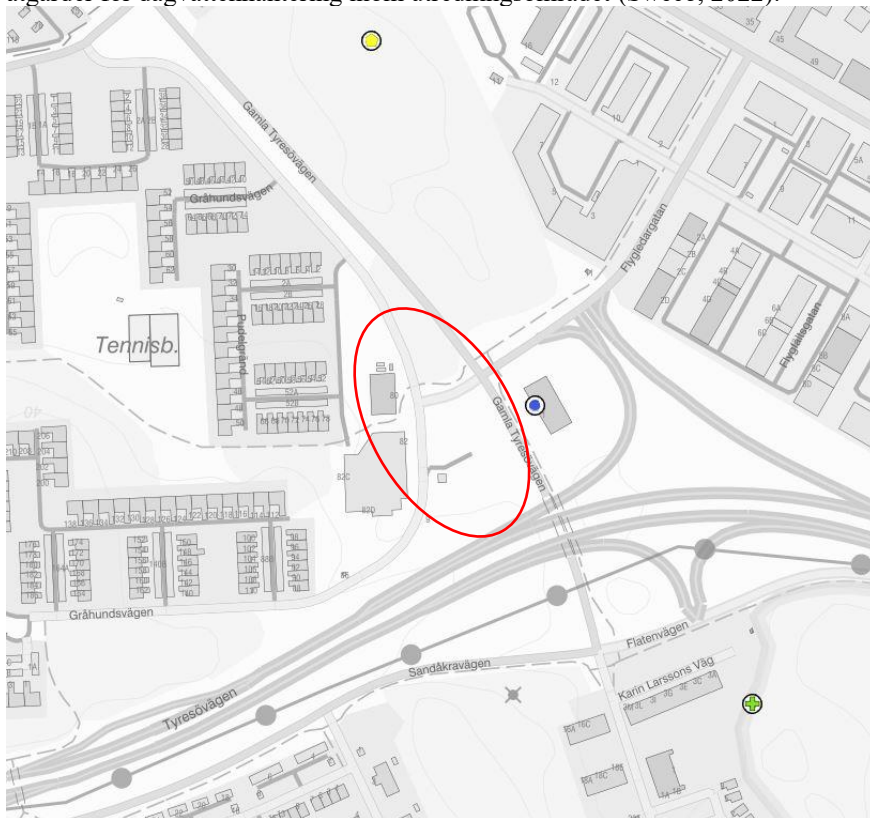
området uppmättes ingen grundvattennivå (torr). Observera dock att grundvattennivåerna varierar över året, normalt fås de högsta nivåerna under våren. Därmed bedöms att ytterligare mätningar behövs för att fastställa områdets förväntade högsta grundvattennivå.

Beräkningssektioner för stabilitetsberäkning i skyfallsparken har tagits fram. Dessa visar på låg säkerhet mot skred men kompletterande markundersökning inför byggprojektering rekommenderas då endast ett prov har kunnat kontrollerats. Bedömningen i den geotekniska utredningen är att troligtvis endast mindre åtgärder behövs för att säkra stabiliteten (ELU Konsult AB, 2025).

En risk som pekas ut är komplicerade schakter vid ledningar. Även sättningsrisker, behov av stödkonstruktioner och risk för grundvattenpåverkan behandlas. För mer detaljerad information, liksom rekommendationer, hänvisas till det geotekniska PM:et och tillhörande MUR.

#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns inte några kända potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet. Länsstyrelsen anger att drivmedelshantering har förekommit på fastigheten öster om Gamla Tyresövägen i nivå med utredningsområdet och pekar ut denna plats som ett potentiellt förorenat område, se Figur 5 (Länsstyrelsens webbGIS, 2021). Detta bedöms dock inte påverka möjliga åtgärder för dagvattenhantering inom utredningsområdet (Sweco, 2022).



**Figur 5. Figuren visar utsnitt ur EBH-kartan men potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen, 2024). Utredningsområdet är ungefärligt markerat med röd ring. Omnämnd plats för drivmedelshantering är markerad med blå punkt.**

En miljöteknisk markundersökning har utförts (Rejlers AB, 2025). På allmän platsmark uppmättes halter av PCB överstigande det aktuella riktvärdet (storstadspecifika riktvärden, scenario nyanlagda parker och grönytor, SSRV-D) i en provpunkt i grönområdet öster om den planerade kvartersmarken i söder, där ingen exploatering ska ske. Dessa bedöms utifrån nuvarande underlag utgöra en oacceptabel risk för människors hälsa utifrån den planerade markanvändningen



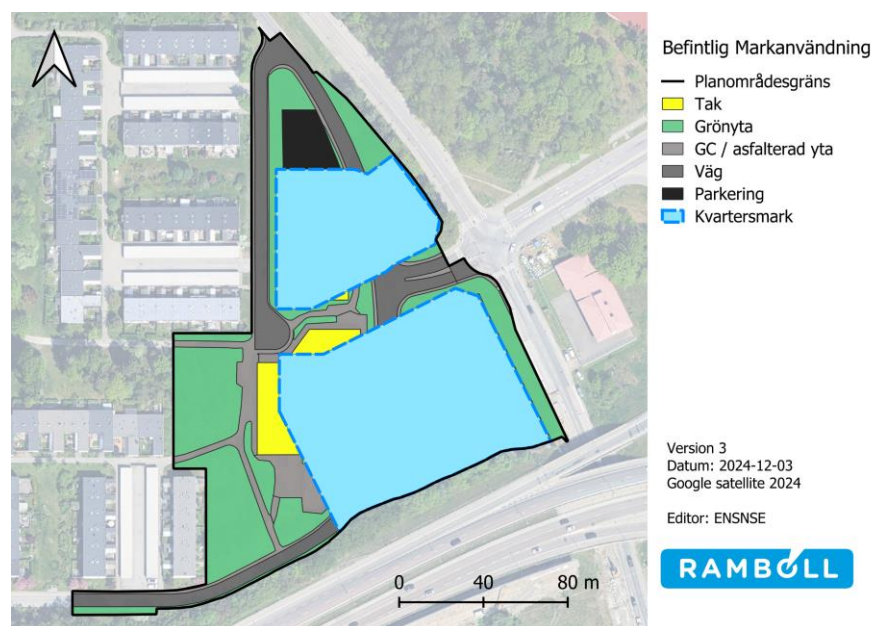
(parkmark). I resterande prover uppmättes inga föroreningshalter överskridande respektive SSRV. I tre provtagningspunkter uppmättes föroreningshalter överstigande riktvärdet för känslig markanvändning (KM) av PCB, metaller (koppar, krom och nickel) och tunga alifater. Dessa är placerade vid Pudelgränds vändplats, i svängen på den södra delen av Gråhundsvägen och nära Gamla Tyresövägen i höjd med dess korsning av Flygledargatan. En provtagningspunkt i den planerade skyfallsparken uppvisar halter över KM för PCB, bly och krom. En provtagningspunkt i den södra svängen av ny planerad dragning av Gråhundsvägen uppvisar halter över KM för PCB och kvicksilver. Rejlers rekommenderar kompletterande provtagning för att avgränsa påträffade föroreningar överstigande KM i masshanteringssyfte. Inga rekommendationer finns avseende dagvattenhantering. Inga halter överstigande mindre känslig markanvändning (MKM) har uppmätts.

I tidigare undersökning (Liljemark Consulting, 2020) har en provpunkt nära Gamla Tyresövägen i höjd med dess korsning av Flygledargatan uppvisat halter av zink över riktvärdet för KM. Detta har inte kunnat bekräftas av aktuell underökning (Rejlers, 2025).

Grundvattenprov påvisade en måttlig halt av nickel enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. Inga andra metaller påvisades i förhöjda halter. I samma prov detekterades även halter av olika PFAS ämnen. Summan av PFAS-4 överskred Livsmedelverkets nya gränsvärden för dricksvatten från egna brunnar. Då grundvattnet inom området inte avses användas som dricksvatten eller för bevattning bedöms uppmätta halter inte utgöra någon risk med avseende på uppmätta föroreningshalter. Vid eventuell hantering av länshållningsvatten bör det dock beaktas att det förekommer föroreningar i grundvattnet som kan behöva renas innan det släpps ut till ledningsnät eller recipient. Inga rekommendationer finns avseende dagvattenhantering.

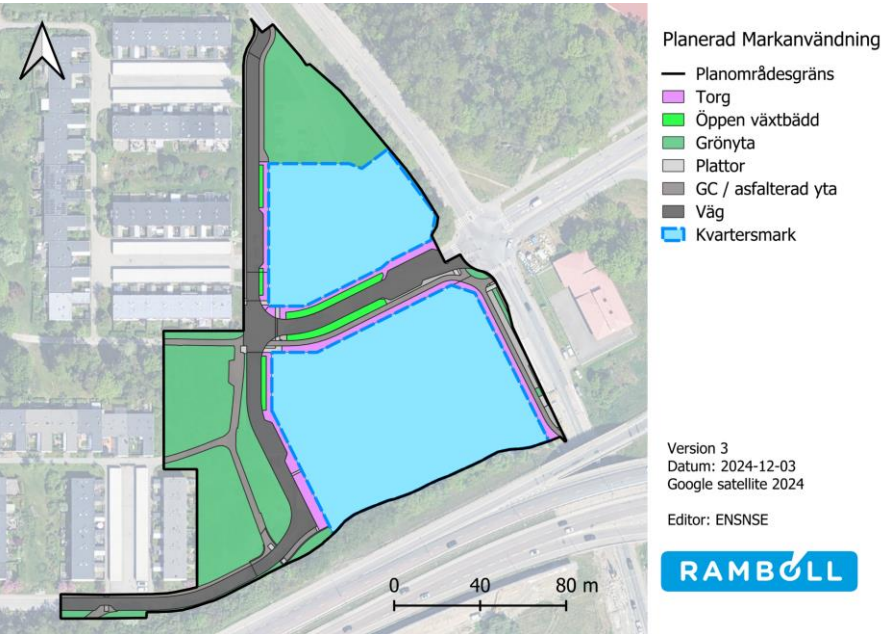
#### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Utredningsområdet är cirka 2,6 hektar och utgörs idag av ett centrumområde med en industri- och handelsbyggnad med parkering, samt mindre grönområden. I Figur 6 presenteras utredningsområdet med befintlig markanvändning. Kvartersmarkens uppdelning redovisas i Steg 3 där en summering av dagvattenhanteringen inom hela utredningsområdet görs.



Figur 6. Figuren visar befintlig markanvändning inom utredningsområdet, planerade områden för kvartersmark visas med blå streckad linje.

De förändringar som sker i framtiden inom allmän platsmark, enligt planerad exploatering är att området ska bebyggas med två kvarter bestående av flerbostadshus samt lokaler för bland annat handel och parkering. Parkeringen i norra delen av utredningsområdet kommer att omarbetas till ett område med grönytor samt med en torrlagd damm för skyfallshantering. Flygledargatan kommer att förlängas och en korsning mot Pudelgränd skapas. Söderut från korsningen byggs en ny väg, som ansluter mot befintliga Gråhundsvägen. Hårdgjorda ytor kommer att utgöras av bil- samt gång- och cykelväg (GC-väg), befintliga GC-vägar och väg bevaras i västra delen av området. Det gäller även för vissa befintliga grönytor och större träd, se Figur 7 för planerad markanvändning.



Figur 7. Figuren visar planerad markanvändning inom utredningsområdet. Kvartersmark visas med blå markering.

Tabell 1 presenterar markanvändning med tillhörande avrinningskoefficienter inom den allmänna platsmarken för befintlig och planerad situation. Markanvändning efter exploatering har uppskattats utifrån ritning från gata daterad 2024-10-28 samt från Landskapslaget 2024-11-05, minde justeringar har gjorts efter arbetsmöten, i samråd med beställare. Avrinningskoefficienter har ansatts enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2019).

Tabell 1. Tabellen visar markanvändning, antagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt vatten P110 samt beräknad reducerad area inom allmän platsmark för befintlig och planerad situation

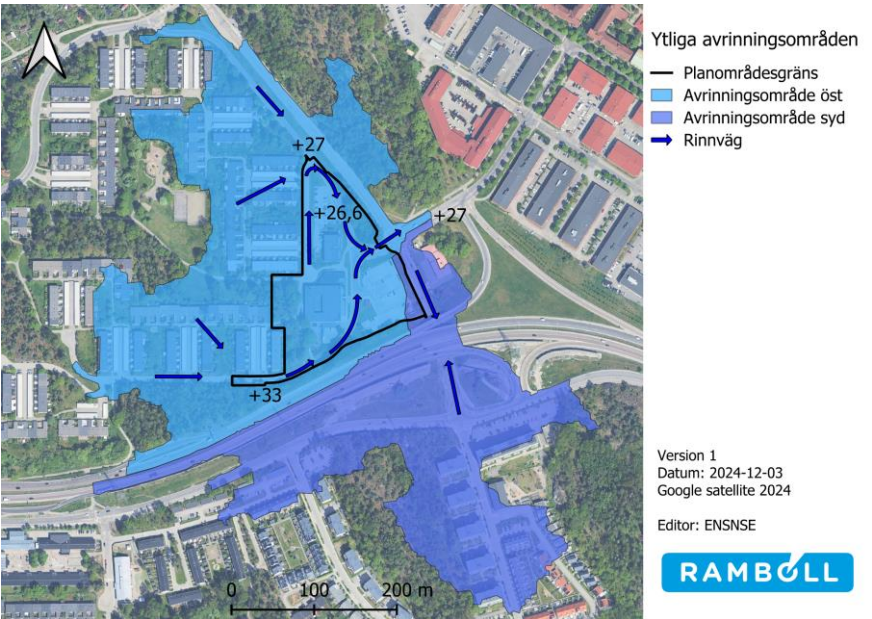
Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
<b>Befintlig situation:</b>			
Väg	2999	0,8	2400
GC	1747	0,8	1397
Grönyta	6523	0,1	652
Tak	849	0,9	764
Parkering	620	0,8	496
Plattor	3	0,7	2
Asfalt/hårdgjort	767	0,8	613
<b>Totalt</b>	<b>13 508</b>		<b>6 324</b>
<b>Planerad situation:</b>			
Väg	3305	0,8	2644

GC	1687	0,8	1350
Grönyta	6429	0,1	640
Torg	1280	0,7	987
Plattor	134	0,7	94
Plantering	447	0,1	18
Asfalt/Hårdgjort	226	0,8	314
<b>Totalt</b>	<b>13 508</b>		<b>5 852</b>

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Den ytliga avrinningen beror på topografin. Hela utredningsområdet har en lutning på ca 3,2 %. Marken är som högst i den sydvästra delen av utredningsområdet, med höjder på ca +33 m och som lägst ca + 27 m nedanför sluttningen mot norra delen, samt i östra delen, där det finns en lågpunkt på +26,6 m. Vid korsningen mellan Flygledargatan och Gamla Tyresövägen finns en flödesdelare, där södra området sluttar söderut ned mot en viadukt under Tyresövägen. Rinnvägen för det övre avrinningsområdet går vidare österut, efter att lågpunkten vid östra delen är full. I båda fallen ansluter flöden mot Flatendiket nedströms. Befintliga ytliga flödesvägar vid utredningsområdet, ytliga avrinningsområden samt generell flödesriktning enligt Scalgo Live presenteras i Figur 8.

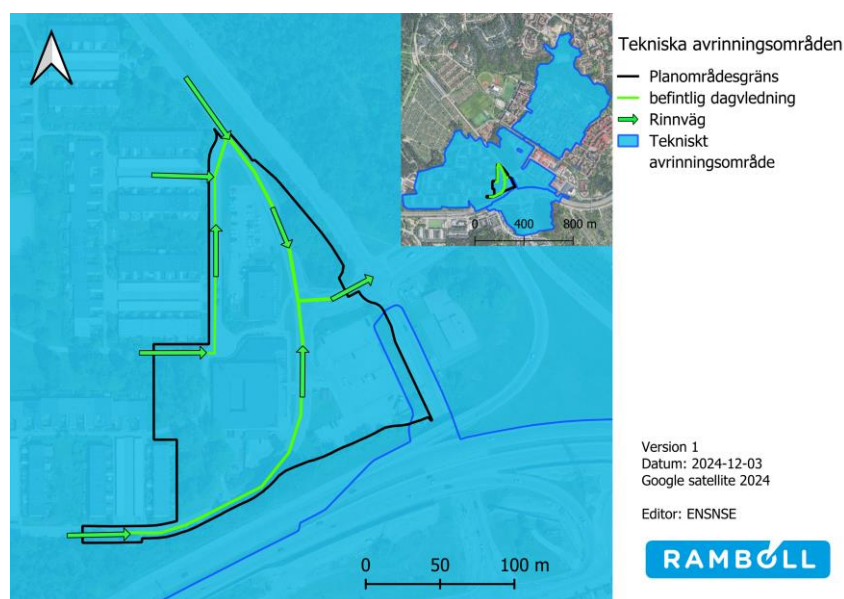


Figur 8. Topografiska avrinningsområden för utredningsområdet. Ytliga avrinningsvägar visas med blå pilar. (Scalgo Live, 2024)

### 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Inom utredningsområdet finns ledningsnät som avleder dagvatten från hårdgjorda ytor. Områdets tekniska avrinningsområden enligt Stockholm Vatten och Avfall, samt befintligt ledningsnät visas i Figur 9. Utredningsområdet omfattas av två tekniska avrinningsområden, där största delen av ytan leds österut via ledningsnätet. En mindre del av utredningsområdet tillhör ett tekniskt avrinningsområde söder om utredningsområdet. Hela utredningsområdet avvattnas via ledningsnätet till Flatendiket och slutligen recipienten Flaten.

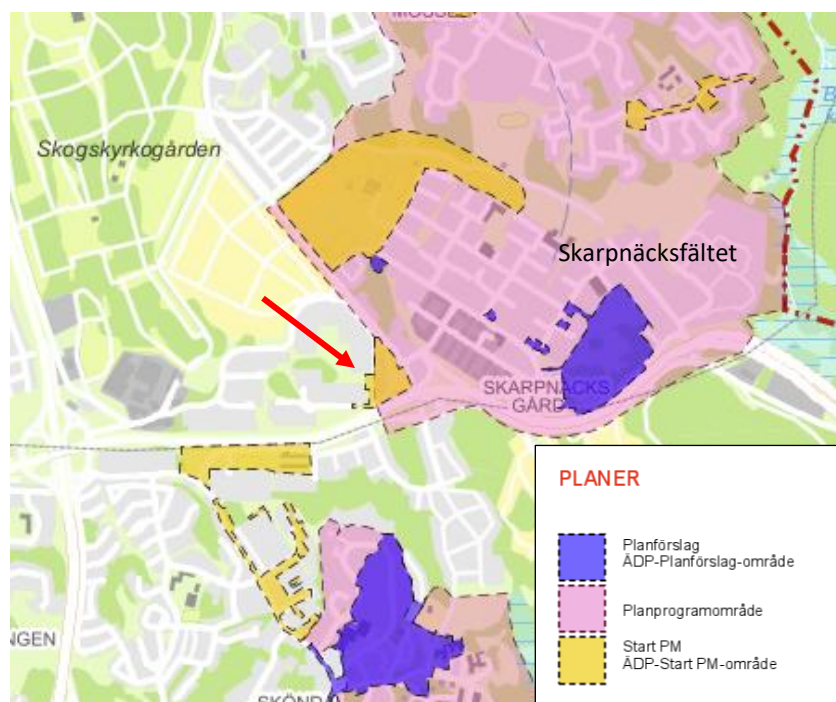




Figur 9. Tekniska avrinningsområden som berör utredningsområdet (Stockholm vatten och avfall, 2024) samt ledningsnät och ungefärliga rinnvägar.

### 5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS UTREDNINGSMÅRADET

Utredningsområdet är del av det planprogram som tagits fram för Bagarmossen och Skarpnäck, se Figur 10 för översikt. På andra sidan Gamla Tyresövägen ligger Skarpnäcksfältet. Projektet är i startskede. Skarpnäcksfältet föreslås utvecklas med bostäder, sim-, idrotts- och ishall och lokaler för mindre verksamheter (Stockholms stad, 2024c). Påverkan från detta område beskrivs i avsnitt 11.2.2 *Påverkan från annan exploatering längs Gamla Tyresövägen*.



Figur 10. Figuren visar ett utsnitt ur kartan över planer i Stockholms stad (Stockholms stad, 2024b). Aktuellt planområde markeras med röd pil. Legendan är hämtad från samma källa.

Precis i anslutning till det aktuella planområdet (Drevern 1 m.fl.) finns planområdet *Del av fastigheten Skarpnäcks Gård 1:1 m.fl. vid södra delen av G:a Tyresövägen* vars läge visas i Figur 11. Planen syftar till att möjliggöra bostadsbebyggelse med cirka 475 lägenheter, lokaler samt en förskola vid Gamla Tyresövägen och har vunnit laga kraft (Stockholms stad, 2025). Utformning av dagvatten- och skyfallshantering för det aktuella planområdet har tagit hänsyn till pågående projekt inom planområdet för Gamla Tyresövägen.



Figur 11. Figuren visar planområdet för Del av fastigheten Skarpnäcks Gård 1:1 m.fl. vid södra delen av G:a Tyresövägen.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 6.1 FLÖDEN

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna *utan klimatkfaktor*.

Flödesberäkningar ska även göras för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Dessa flöden görs *inklusive klimatkfaktor*. Dimensionerande regn enligt P110 bedöms vara 20 år för trycklinje i marknivå, baserat på antagandet att planen utgör tät bostadsbebyggelse. Klimatkfaktor (KF) 1,25 appliceras på dimensionerande regn i enlighet med P110.

Flödesberäkningarna följer publikation P110. Regnintensiteten beräknas med Dahlströms ekvation och flödesberäkningarna med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2019).

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

$q_{\text{dim}}$  är det dimensionerande flödet (l/s),  $A$  är områdets area (ha),  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-) och  $i(t_r)$  är den dimensionerande regnintensiteten (l/s,ha), beräknad med Dahlström 2010.  $t_r$  står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid,  $t_c$  (s).  $k_f$  är klimatkfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatkförändringar, vilken sätts till 1,25.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Rinntiden är i detta fall kortare än 10 minuter, men eftersom kortaste rinntiden som ska användas vid beräkningar är 10 minuter enligt P110 är det 10 minuter som använts vid beräkningarna.

I Tabell 2 redovisas beräknade flöden för områdets allmänna platsmark. På grund av områdets väntat minskade hårdgöringsgrad beräknas flödena minska med ca 7,5 % i framtida situation relativt idag.

**Tabell 2. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation**

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (228 l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor* (358,4 l/s)
Befintlig situation	144	227
Planerad situation	134	210
Procentuell skillnad (%)	-7,5%	-7,5%

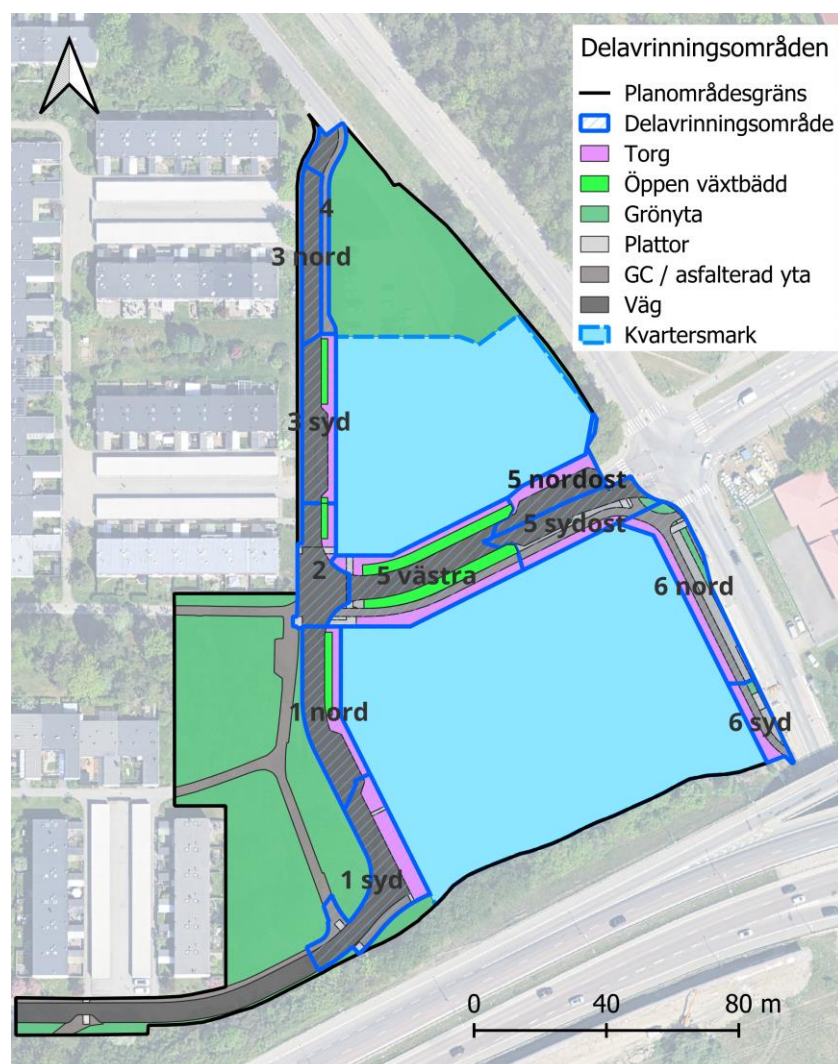
## 6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

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

Beräkningarna av fördröjningsvolymen har utförts enligt ekvation (2) där  $V$  – volym [ $\text{m}^3$ ],  $A$  – area [ $\text{m}^2$ ] och  $\phi$  - avrinningskoefficient.

$$V = A \cdot \phi \cdot 0,02 \quad (2)$$

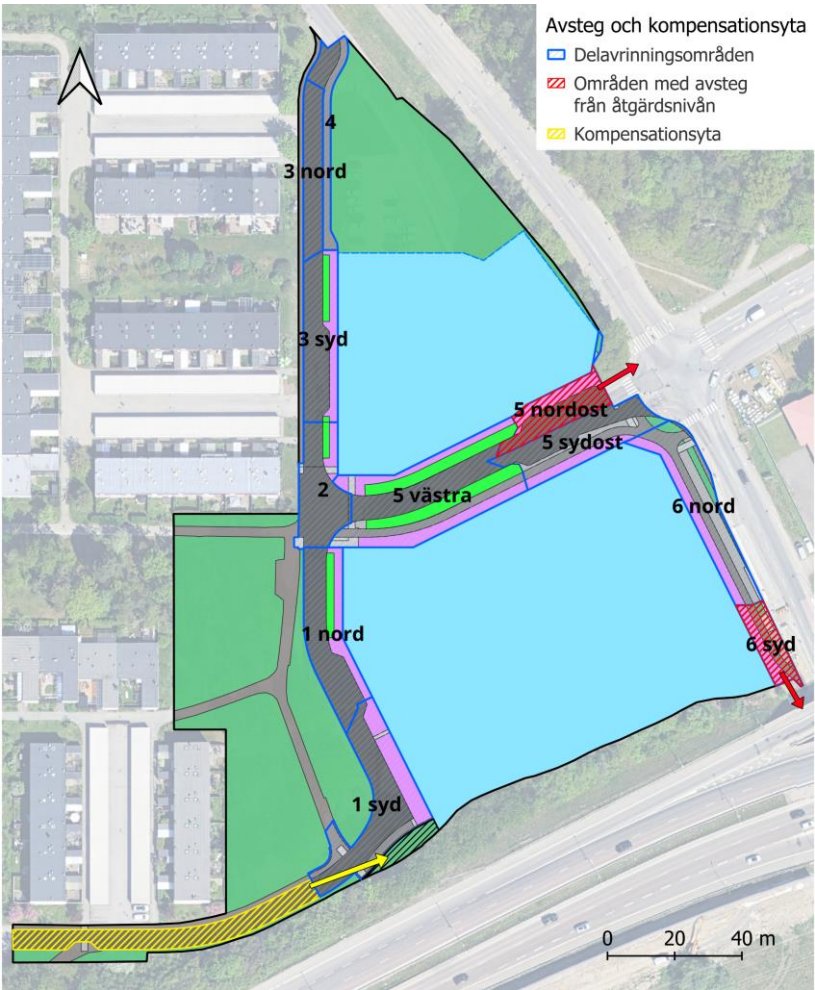
Fördröjningsvolymerna fördelas in i totalt 11 delavrinningsområden baserade på avrinning till planerade dagvattenanläggningar inom den allmänna platsmarken, för översikt se Figur 12. Mer om planerade anläggningar beskrivs i kapitel 10.



**Figur 12.** Figuren visar delavrinningsområden till planerade dagvattenanläggningar.

Inom allmän platsmark omhändertas alla hårdgjorda ytor med undantag för delar av Flygledargatans östra del samt ett mindre område i utredningsområdets sydostligaste hörn. Detta sker på grund av att vattnets avrinningsriktning är bort från utredningsområdet. Detta avsteg från åtgärdsnivån kompenseras genom att rena en befintlig del av Gråhundsvägen, som leds till en skelettjord i södra delen av utredningsområdet, se Figur 13 för översikt av ytor där avsteg och kompensation sker. Avsteget och kompensationsytan är förankrat med beställare.





Figur 13: Figuren visar delavrinningsområden med avsteg från åtgärdsnivån i rött raster, kompensationsytan för avstegen är markerat i gult raster.

Resultande fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för de olika delområdena inom utredningsområdets allmänna platsmark presenteras i Tabell 3. Totalt behöver ca 80,1 m³ omhändertag inom den allmänna platsmarken för att åtgärdsnivån ska uppnås.

Tabell 3 . Beräknade anläggningsdimensioner enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Beräkningarna avser hårdgjorda ytor inom allmän platsmark.

Markanvändning	Red. area (m <sup>2</sup> )	Åtgärdsnivå (m)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
ARO 1 nord	426	0,02	8,4
ARO 1 syd	601	0,02	12
ARO 2	340	0,02	6,8
ARO 3 nord	239	0,02	4,8
ARO 3 syd	363	0,02	7,3
ARO 4	186	0,02	3,7
ARO 5 Västra	644	0,02	12,9
ARO 5 nordost	252	0,02	5,0
ARO 5 sydost	412	0,02	8,2
ARO 6 nord	406	0,02	8,1
ARO 6 syd	143	0,02	2,9
Totalt:			80,1



### 6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

SVOA bedömer, utifrån hydraulisk modellering av dagvattenledningsnätet, att dagvattensystemet kring utredningsområdet har tillräcklig kapacitet för tillkommande flöden från detaljplanen. Inget ytterligare fördröjningsbehov föreligger (SVOA, 2024).

## 7. Föroreningar

### 7.1 BERÄKNINGSVERKTYG

Beräkningar av föroreningsbelastning har genomförts i den webbaserade beräkningsmodellen StormTac (v.24,3,1). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

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

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata.

Beräkning av reningseffekter för PFOS i olika typer av anläggningar i StormTac bedöms idag ge mycket osäkra resultat. Inga beräkningar har därför utförts för PFOS trots att detta ämne beskrivits som ett problem i det lokala åtgärdsprogrammet för recipienten.

### 7.2 ANTAGANDEN

Föroreningsberäkningarna är utförda med en årlig nederbörd 600 mm, enligt Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar. Allt dagvatten från utredningsområdet avrinner till en och samma recipient, sjön Flaten, och därför utförs beräkningarna för samtlig allmän platsmark inom utredningsområdet som ett avrinningsområde.

Beräkningarna som redovisas i detta kapitel har utförts för allmän platsmark. För befintlig situation antas att markanvändningen består av gata, parkeringsyta, tak och gång- och cykelvägar. Den framtida markanvändningen är något annorlunda, där tak och parkeringsytan tas bort och mindre hårdgjord yta utgör en stor del av allmänna platsmarken. Area och volymavrinningskoefficient per markanvändning för befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 4. De volymavrinnings-koefficienter som använts är de som anges som standard i modellen för respektive markanvändning. ÅDT 800 har använts för alla gator utgående från befintliga data för Gråhundsvägen (Stockholms stad, 2023).

**Tabell 4. Markanvändning som använts som indata vid beräkningar av föroreningsbelastning i StormTac. Siffror har avrundats**

Markanvändning	Area (ha)	Volym- avrinningskoefficient
<b>Befintlig situation:</b>		
Väg	0,30	0,8
GC	0,17	0,8
Grönyta	0,65	0,1
Tak	0,08	0,9
Parkering	0,06	0,8
Plattor	0,00	0,8
Asfalt/hårdgjort	0,08	0,8
<b>Totalt</b>	<b>1,35</b>	
<b>Planerad situation:</b>		
Väg	0,33	0,8
GC	0,17	0,8
Grönyta	0,64	0,1
Torg	0,13	0,8
Plattor	0,01	0,8
Plantering	0,04	0,1
Asfalt/Hårdgjort	0,02	0,8
<b>Totalt</b>	<b>1,35</b>	

### 7.3 RESULTAT BEFINTLIG OCH PLANERAD SITUATION

Resultatet av föroreningsberäkningarna för allmän platsmark utan några åtgärder för rening av dagvatten presenteras i Tabell 5 (föroreningsbelastning, kg/år) och Tabell 6 (föroreningshalt, µg/l). Tex markerad i fetstilt visar ökad mängd.

Den beräknade föroreningsbelastningen (kg/år) beräknas minska för majoriteten av ämnena på grund av utvecklingen av marktyp, från parkering till mindre förorenande ytor (torg, grönyta). Ett undantag är dock polycykliska aromatiska kolväten (PAH16), som ökar i planerad situation. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH16) härstammar från bland annat bilavgaser, bildäck och fossila bränslen. Ämnet håller dock på att fasas ut och framtida koncentrationer väntas därmed minska. Markanvändningen för torgyta har, i StormTac, en högre dagvatten-koncentrationshalt (1 µg/l) för PAH16 jämfört med parkeringsyta (0,25

µg/l) som den norra befintliga marken är kategoriserad som. Därav ökar både föroreningsmängden och föroreningshalten av PAH16 i planerad situation utan åtgärder. För marktypen torgyta anges dock angiven PAH16-halt i StormTac ha låg säkerhet, medan halt för parkeringsytan har medelhög säkerhet. En låg säkerhet innebär få eller inga studier av halten har genomförts, halten baseras i stället på antaganden utifrån liknande markanvändningar.

Föroreningsberäkningar efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar redovisas i kapitel 12.

Tabell 5. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och planerad situation utan åtgärder. Siffror har avrundats

Ämne	Befintlig situation (Kg/år)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (Kg/år)	Skillnad i %
Fosfor (P)	0,5	0,4	-4
Kväve (N)	6,9	6,7	-3
Bly (Pb)	0,03	0,03	-11
Koppar (Cu)	0,07	0,06	-16
Zink (Zn)	0,2	0,1	-33
Kadmium (Cd)	0,002	0,001	-20
Krom (Cr)	0,04	0,04	-8
Nickel (Ni)	0,02	0,02	-9
Kvikksilver (Hg)	0,0002	0,0002	5
Suspenderad substans (SS)	180	140	-22
Olja	2,8	2,7	-4
<b>PAH16</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0012</b>	<b>43</b>
Bens(a)pyren (BaP)	0,0001	0,0001	-14
Antracen (ANT)	0,00007	0,00005	-25
Fluoranten (FLUO)	0,0005	0,0005	-2
BDE 47	0,000001	0,000001	-6
BDE 99	0,000001	0,000001	-6
BDE 209	0,00007	0,00006	-4
TBT	0,000007	0,000007	-5
PCB	0,0003	0,0003	-6

Tabell 6. Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig och planerad situation utan åtgärder. Siffror har avrundats

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (µg/l)
Fosfor (P)	100	100
<b>Kväve (N)</b>	<b>1500</b>	<b>1600</b>
Bly (Pb)	6	6
Koppar (Cu)	16	15
Zink (Zn)	39	28
Kadmium (Cd)	0,3	0,3
Krom (Cr)	9	8
Nickel (Ni)	5	5
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,05
Suspenderad substans (SS)	39000	32000
<b>Olja</b>	<b>630</b>	<b>640</b>
PAH16	0,2	0,3
Bens(a)pyren (BaP)	0,03	0,03
Antracen (ANT)	0,02	0,01
Fluoranten (FLUO)	0,1	0,1
BDE 47	0,0002	0,0002
BDE 99	0,0002	0,0002
BDE 209	0,02	0,02
TBT	0,002	0,002
PCB	0,06	0,06

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Det finns inga registrerade översvämningskopplingar till utredningsområdet i SVOA:s register (mailkonversation 2024-09-24). SVOA:s modellering av dagvattennätet visar att exploateringen för utredningsområdet inte medför nya översvämningskopplingar i dagvattenledningsnätet, dock finns befintliga ledningssträckor med trycknivå över mark. Den utförda kapacitetsutredningen redovisar åtgärdsförslag för att förbättra den framtida situationen för att kunna minska översvämningsrisken vid ett 10-årsregn. (WSP, 2024).

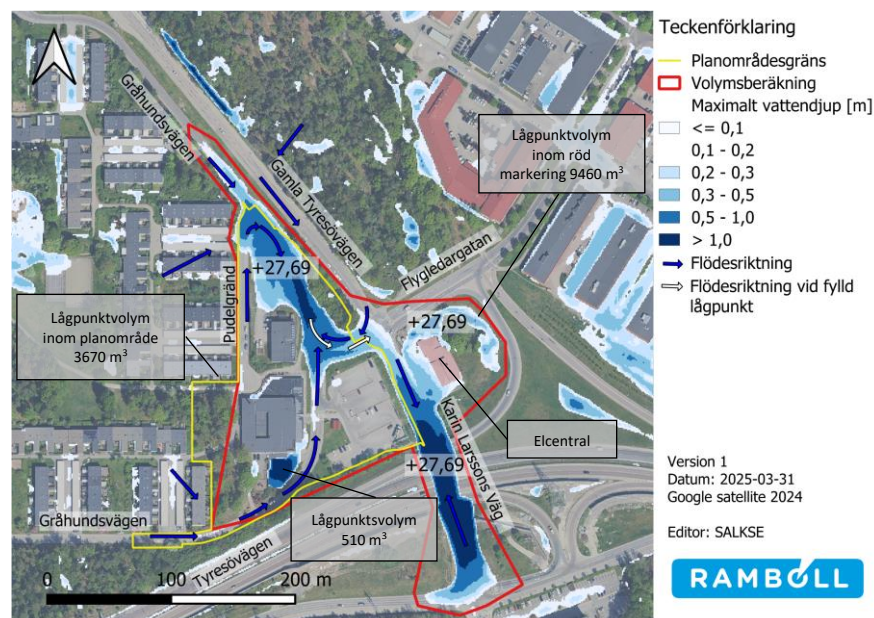
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2025-04-17, Dnr 2020-00580

### 8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

För att bedöma översvämningsrelaterade risker i befintlig situation har Stockholms stads skyfallskartering (2024) använts. Skyfallsanalysen studerar vad som händer vid regn som är betydligt större än vad dagvattennätet hanterar och omfattar både allmän platsmark och kvartersmark.

Det 100-årsregn som simulerats i Stadens skyfällskartering har en varaktighet på 6 h och en klimafaktor på 1,25. Den motsvarande nederbördsvolymen för hela regnhändelsen är 105,6 mm. I modellen har avdrag gjorts för ledningsnätet samt för infiltration i marken. Avdraget för ledningsnätet har gjorts på hårdgjorda ytor där ledningsnätet antas kunna hantera hela förregnet och efterregnet. Under peaken, den mest intensiva delen av regnet, dras ett 10-årsregn med 60 min varaktighet utan klimafaktor av från nederbörden, vilket motsvarar 25,7 mm. Belastningen på de hårdgjorda ytorna motsvarar då 42 mm.

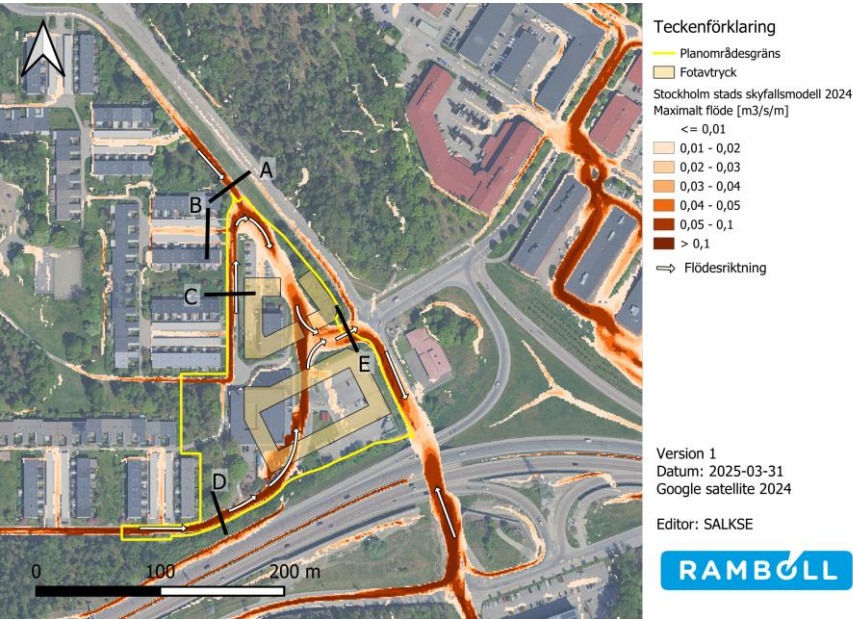
Resultatet från skyfallskarteringen över Stockholms stad (2024) visar på att utredningsområdet med dagens utformning har två lågpunkter, se Figur 14. I det sydvästra hörnet samlas en volym på ca 510 m<sup>3</sup>. Skyfallsvolym vid simuleringsslut i befintlig situation inom utredningsområdet (gul linje i Figur 14) beräknas till totalt 3670 m<sup>3</sup>. Den stora lågpunkten på fastigheten är sammanbunden med lågpunkten vid Karin Larssons Vägs viadukt under Tyresövägen. Det är därför svårt att isolera den volym som kommer byggas bort i och med den framtida exploateringen. Det har därför valts att se på även en total volym (röd markering i Figur 14). Den totala lågpunktsvolymen, vid simuleringsslut (beräknat inom röd linje i Figur 14), är ca 9460 m<sup>3</sup> i befintlig situation.



Figur 14. Maximalt vattendjup i befintlig situation enligt resultat från Stockholms stads skyfallskartering (2024). Maximal vattennivå visas som plushöjd för respektive översvämning, där det går att utläsa att den stora lågpunkten vid Gråhundsvägen, Flygledargatan och Karin Larssons Väg har en gemensam vattenyta. Vattendjup mindre än 10 cm redovisas ej.

Befintlig elcentral har översvämningsproblem redan idag med en maximal skyfallsnivå på +27,69 m, enligt Stockholms stads skyfallsmodell (2024), och en golvnivån på +26,5 m, enligt uppgift från Ellevio (uppgift enligt mailkonversation med Ellevios projektör, 2025-01-21).

De maximala flödena genom området enligt Stockholms stads skyfallsmodell (2024) visas i Figur 15. När lågpunkten under Tyresövägen är full vänder flödet och ”backar” tillbaka in i utredningsområdet via Flygledargatan och norrut längs Gråhundsvägen.



Figur 15. Maximalt flöde i befintlig situation enligt resultat från Stockholms stads skyfallskartering (2024). Flöden under 0,01 m<sup>3</sup>/s/m redovisas ej.

De ackumulerade flödena genom sektion A-E redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Ackumulerad skyfallsvolym som flödar genom sektionerna som redovisas i figur 15.

Sektion	A	B	C	D	E
Ackumulerade flöden [m <sup>3</sup> ]	650	520	450	1160	1180 (netto flöde ut ur området)

Stockholms stads modell är endast en 2D-modell och tar därmed inte hänsyn till samspelet mellan ledningsnät och markyta. Översvämningen skulle därmed potentiellt kunna vara större i befintlig situation då den hydrauliska dagvattenmodellen framtagen av WSP (2024) visar på marköversvämning vid ett 10-årsregn.

Med den planerade höjdsättningen byggs delar av befintlig lågpunkt bort. Denna volym bör kompenseras för att inte försämrats för bebyggelse nedströms.

### 9. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga relevanta förutsättningar har identifierats.



# STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

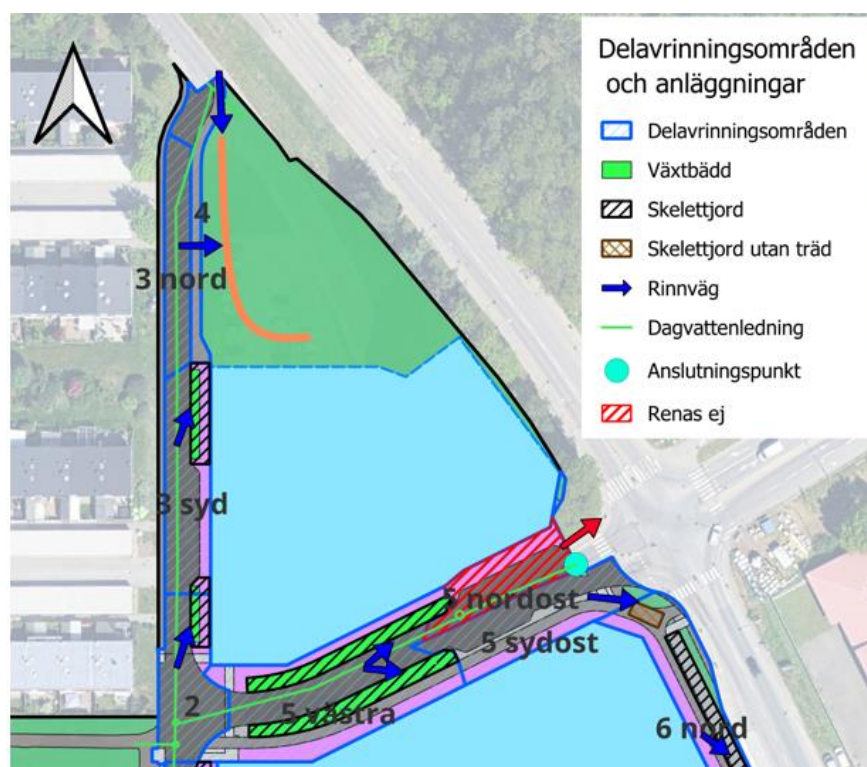
## 10. Förslag på dagvattenhantering

Nedan sammanfattas dagvattenhanteringen kopplat till varje gata och motsvarande delavrinningsområden. Områden som inte är möjliga att hantera inom utredningsområdet illustreras med röd raster. Anslutningspunkt till dagvattennätet visas med turkos punkt.

### 10.1 Pudelgränd

Dagvatten från norra delen av vägen Pudelgränd samt GC-väg (avrinningsområde 3 nord och 4) planeras att tas om hand i det norra parkområdet, även kallat skyfallsparken. En torrdamm planeras för hantering av skyfallsvatten. Dagvatten föreslås hanteras i ett dike i botten av torrdammen. Diket planeras ha två inlopp från Pudelgränd, ett i parkens norra del och ett i höjd med parkens mitt. Utlopp från dagvattendiket sker till utloppsledning från skyfallsparken.

Dagvatten från den mellersta och södra delen av Pudelgränd (avrinningsområde 3 syd och 2) tas om hand i växtbäddar, med underliggande skelettjord. För placering av delavrinningsområden och dagvattenanläggningar, se Figur 16. Ungefärlig placering av dagvattendiket i torrdammen illustreras med orange linje.



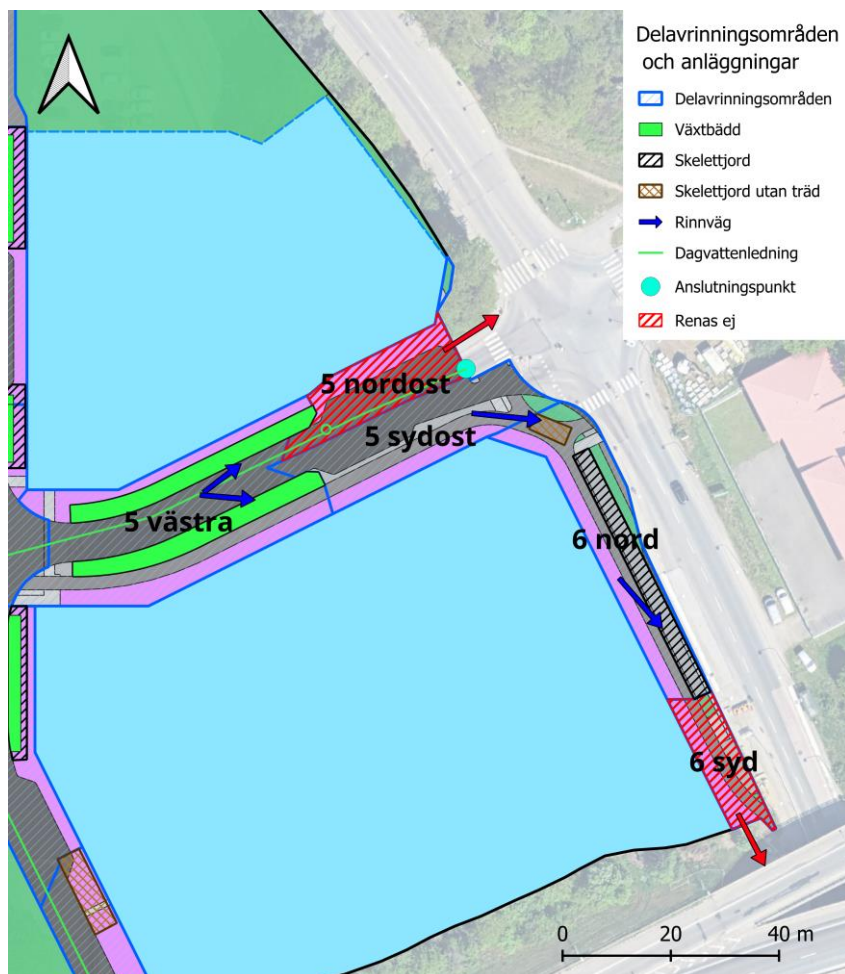
Figur 16. Placering av dagvattenanläggningar inom utredningsområdets allmänna platsmark. Ungefärlig placering av diket i torrdammen illustreras med orange linje.

### 10.2 Flygledargatan / Karin Larssons väg

Västra delen av Flygledargatan (avrinningsområde 5 västra) tas om hand i två växtbäddar med underliggande skelettjord. Sydöstra delen av Flygledargatan (avrinningsområde 5 sydost) leds till en skelettjord utan träd.

Placering av anläggningen är ungefärligt utpekad, då det behövs samordning med ledningsägare. Dagvatten från mark längs med Karin Larssons väg (avrinningsområde 6 nord) tas omhand i en skelettjord.

En möjlig lösning för dagvattenhantering av avrinningsområde 5 sydost är att leda vatten till skelettjorden i avrinningsområde 6 nord. Denna del kommer då att behöva byggas djupare och med dämning. Vilken lösning som är mest lämplig utreds vid detaljprojektering. För placering av avrinningsområden och dagvattenanläggningar, se Figur 17.

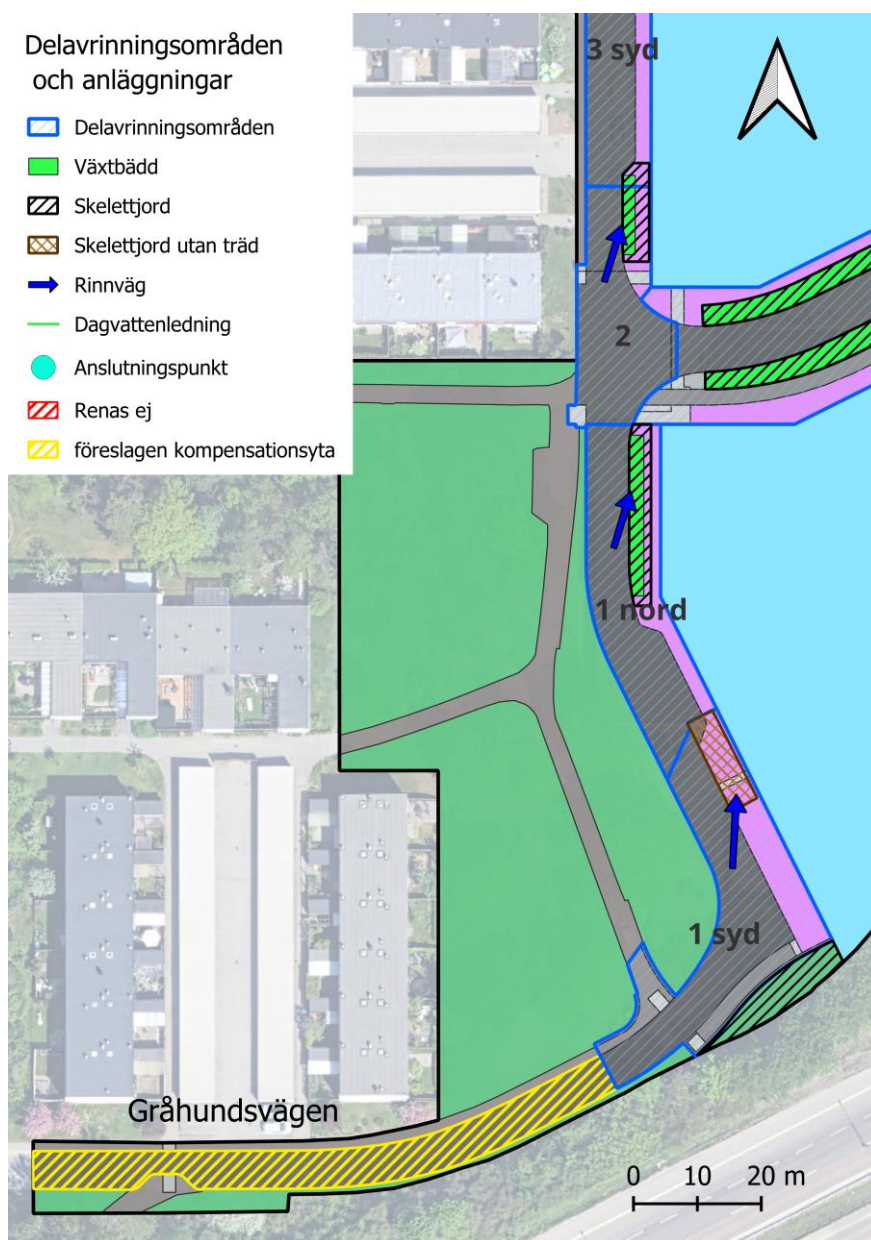


**Figur 17. Placering av dagvattenanläggningar inom utredningsområdets allmänna platsmark. Pilar illustrerar vilket delavrinningsområde som leds till vilken anläggning. Områden som ej är möjliga att hantera inom utredningsområdet illustreras med rött raster.**

## 10.2 Gråhundsvägen mot korsningen

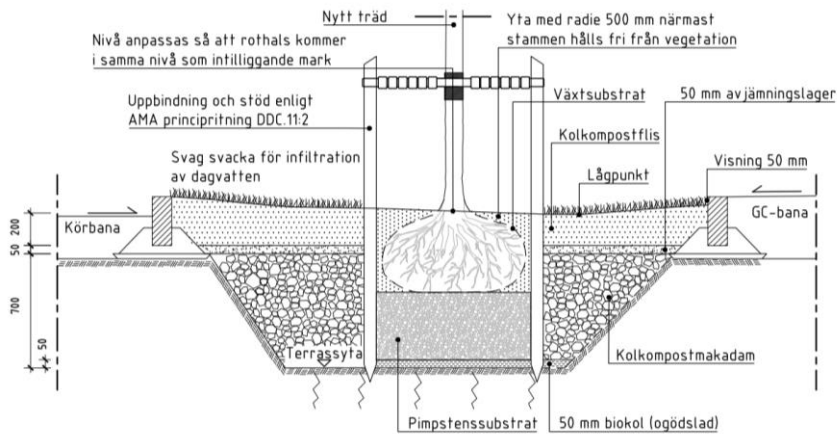
Dagvatten från den nya delen av Gråhundsvägen (avrinningsområde 1 nord) tas om hand i en växtbädd med underliggande skelettjord. Placering av skelettjorden utan träd för avrinningsområde 1 syd är ungefärligt utpekad, då det planerats för en garageinfart. Skelettjorden kan utformas så att det delvis ligger under infarten eller delas upp i två separata anläggningar. För placering av avrinningsområden och dagvattenanläggningar, se Figur 18.





**Figur 18. Placering av dagvattenanläggningar inom utredningsområdets allmänna platsmark. Gul skraffering visar område som inte omfattas av åtgärdsnivån och som är möjlig att avleda mot kompensationsåtgärd.**

Principskiss för anläggningarna visas i Figur 19. Denna gäller utan tillägg för växtbäddarna längs Flygledargatan. För växtbäddar längs Pudelgränd breder skelettjorden ut sig även under hårdgjord yta. I de anläggningar som utgörs av träd i skelettjord i hårdgjord yta (eller skelettjord utan träd) utformas anläggningen som skelettjordsdelen visas i sektionen. Utlopp från anläggningar i sluttande terräng (Flygledargatan) anläggs med dämmen i botten. Utlopp från anläggningar föreslås även anläggas en bit ovan botten så att vatten kan lagras till torrare perioder. Grundvattennivån har inte antagits styrande för anläggningarnas djup.



TRÄD I SVACKDIKE FÖR INFILTRATION (35F)  
PRINCIPSEKTION  
SKALA 1:20

Figur 19. Figuren visar principskiss (THV030) för typsektion för föreslagna anläggningar, skelettjord med träd i växtbädd. (Stockholms stad, 2024)

I Tabell 8 presenteras beräknade tillgängliga fördröjningsvolym i föreslagna dagvattenanläggningar samt erforderliga volymer enligt åtgärdsnivån. Vid beräkning av tillgänglig våtvolum i anläggningarna har det antagits att skelettjordarna är 0,6 m djupa och har en porositet om 25 %. I de fall träd har ritats ut i Flygledargatan, samt Pudelgränd och ytan mot Karin Larssons väg, har en volym om 1 m³ per träd subtraherats från våtvolymer. Den volym som inte kan fördröjas enligt åtgärdsnivån uppgår till ca 8 m³, konsekvenserna beskrivs i kapitel 6.2. Avsteget kan kompenseras för med fördröjning av en befintlig del av Gråhundsvägen, som kan renas i en grönyta i södra delen av utredningsområdet.

Tabell 8. Tabellen visar de avrinningsområden och volymer som beräknas kunna fördröjas i skelettjordarna inom utredningsområdet, samt de volymer som inte kan fördröjas

Avrinnings- område som fördröjs	Anläggning	Fördröjnings- behov (m³)	Tillgänglig volym i planerad anläggning (m³)	Volym som inte kan fördröjas (m³)
1 syd	Skelettjord	12,0	12,0	-
1 nord	Växtbädd med skelettjord	8,4	11,2	-
2	Växtbädd med skelettjord	6,8	7,4	-
3 syd	Växtbädd med skelettjord	7,3	11,0	-
3 nord	Dike i torrdamm	4,8	4,8	-
4	Dike i torrdamm	3,7	3,7	-
5 västra	Växtbädd med skelettjord	13	39,1	-
5 sydost	skelettjord	8,3	8,3	-
5 nordost	Ej möjlig	5,0	-	5,0
6 syd	Ej möjlig	2,9	-	2,9
6 nord	skelettjord	8,1	19,6	
<b>Totalt:</b>		<b>80,1</b>	<b>117,1</b>	<b>7,9</b>

Föroreningsbelastningen efter rening anläggningar har beräknats utgående ifrån att ytor som kan avledas till anläggningar renas i enlighet med åtgärdsnivån, det vill säga 20 mm per reducerad area.

Grundvattennivån har inte antagits styrande för anläggningarnas djup. Inga rekommendationer finns för dagvattenhantering i markmiljöundersökningen men väl för masshantering och om länshållning blir aktuellt. Med anledning av detta antas att dagvattenhanteringen inte påverkas av föroreningar i mark eller grundvatten och att anläggningarna inte behöver göras täta.

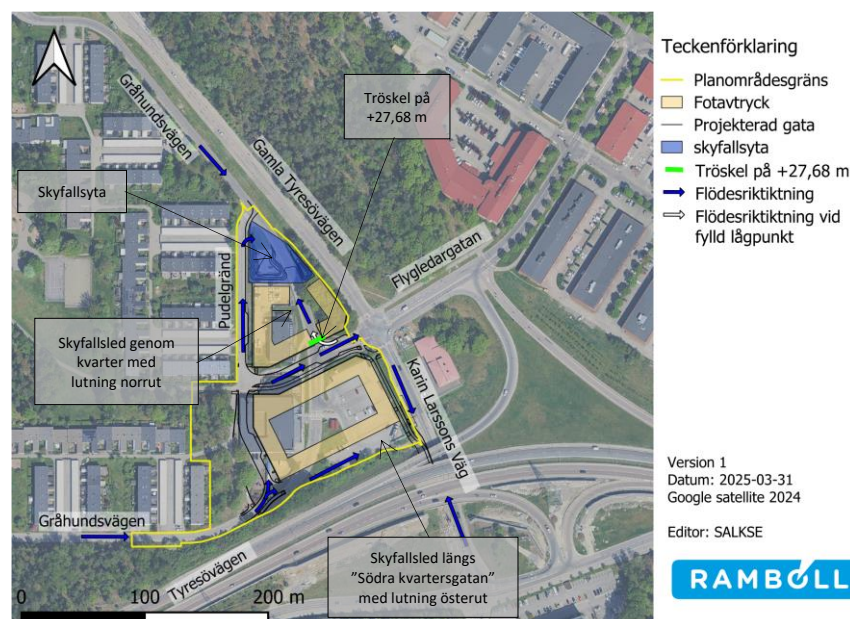
## 11. Hantering av skyfall

För att bedöma översvämningsrisken i framtida situation har framtida höjdsättning och markanvändning analyserats i en hydraulisk modell i programvaran MIKE +. Modellen är baserad på Stockholms stads skyfallsmodell och indatafil. För en mer djupgående motivering av parametrar och beskrivning av modelluppbyggnaden, se *Modelldokumentation Skyfallskartering Stockholms stads modell (2024)*. De justeringar som gjorts i modellen för att beskriva den framtida situationen beskrivs mer i detalj i *Bilaga A Modelldokumentation Skyfallsmodell Drevern*. Modelleringen är framtagen utifrån projekterade höjder i systemhandlingsskede, se underlagslistan i avsnitt 2 för exakta datum på underlaget som använts vid framtagande av höjdmodell till modellering.

### 11.1 SKYFALLSLÖSNING

För att ersätta den skyfallsvolym som byggs bort i och med framtida exploatering föreslås en skyfallsyta i norra delen av utredningsområdet. Den norra bebyggelsen planeras försees med en tröskel, med en höjd på +27,68 m, vid infarten från Flygledargatan för att endast tillåta vatten att brädda in när befintlig lågpunkt är fylld till nivån i befintlig situation (+27,69 m). Kvartersmarken i norra delen av utredningsområdet föreslås höjdsättas så att ett tydligt skyfallsstråk (minsta lutning 1% norrut) tillåts mellan huskropparna och att marken höjdsätts så att det lutar bort från byggnader och entréer.

Delar av flödet från Gråhundsvägen (i sydväst) föreslås ledas via den ”Södra kvartersgatan” direkt till lågpunkten på Karin Larssons Väg för att skapa framkomlighet via utredningsområdet till befintliga radhusområdena Gråhunden och Kungspudeln. Den föreslagna skyfallslösningen visas i Figur 20.

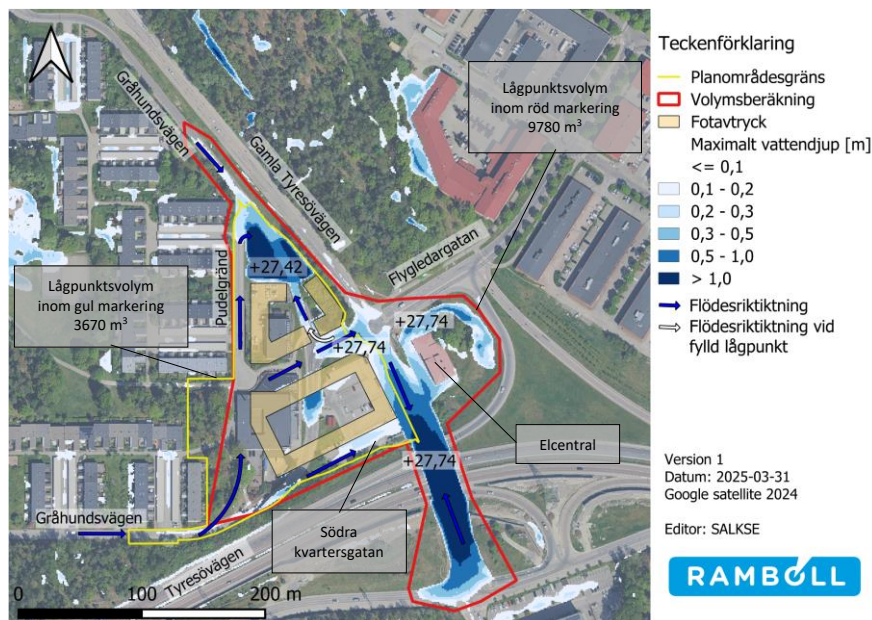


Figur 20. Schematisk bild som visar föreslagen skyfallslösning.



## 11.2 RESULTAT SKYFALLSMODELLERING

Maximalt vattendjup och översvämningssutbredning i framtida situation, med skyfallsåtgärder, visas i Figur 21. Maximal vattennivå för respektive skyfallsyta visas som +höjd i figuren.

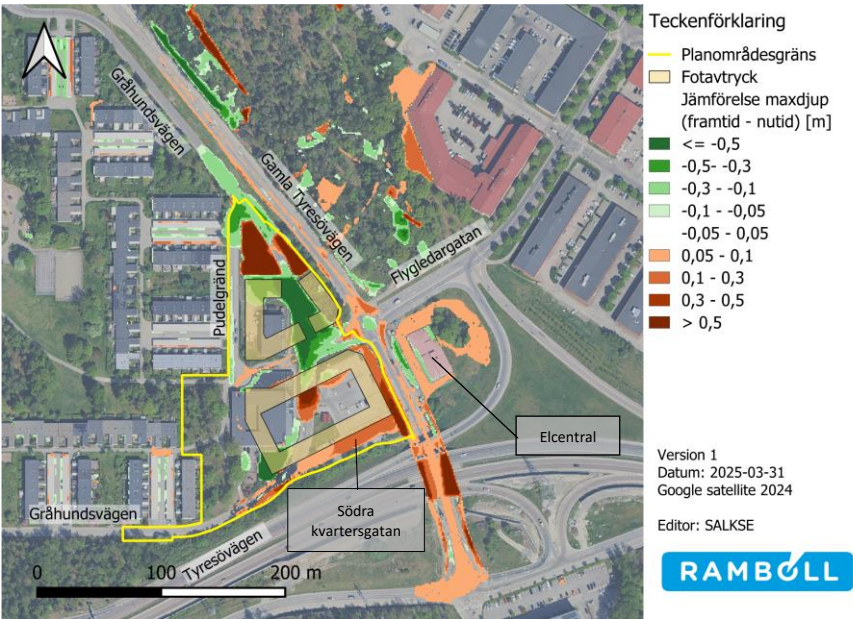


Figur 21. Maximalt vattendjup i framtida situation. Vattendjup under 10 cm redovisas ej.

Resultatet från skyfallsmodellen visar att en volym på ca  $2930 \text{ m}^3$  kan fördröjas i skyfallsytan i norra delen av utredningsområdet. Inom planområdesgränsen beräknas skyfallsvolymen till  $3670 \text{ m}^3$ , vilket är detsamma som i befintlig situation. Inom det instängda området i det södra kvarteret skapas en skyfallsvolym på ca  $160 \text{ m}^3$ . Figur 22 visar en jämförelse i maximalt vattendjup mellan befintlig situation och framtida situation.

Den "Södra kvartersgatan" (markerad i Figur 22), får enligt resultatet ett beräknat vattendjup på som mest  $0,2 \text{ m}$ .

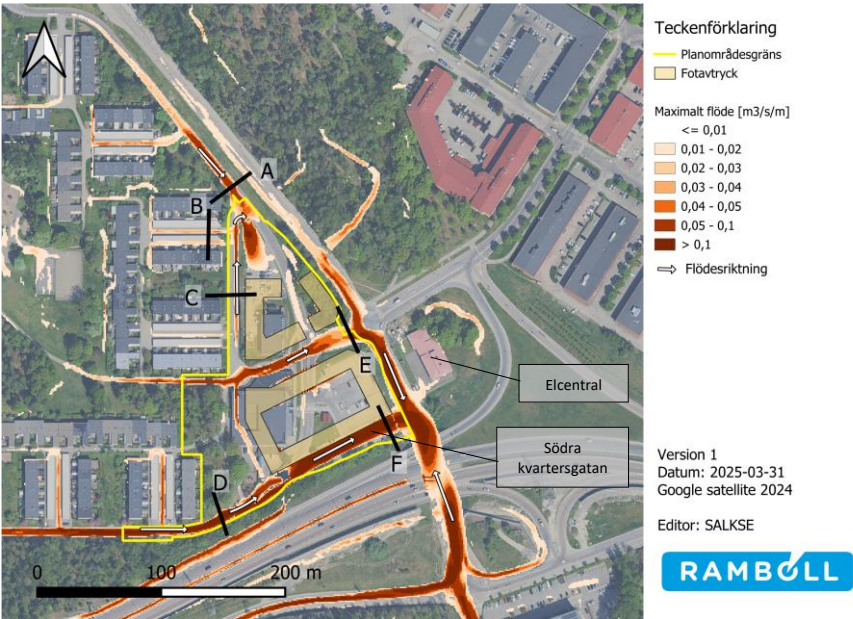
Gatans utformning kan komma att ändras när en mer detaljerad höjdsättning finns framme och om förändringarna inte bedöms som försumbara, bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.



Figur 22. Jämförelse (vattendjup, m) mellan befintlig och framtida situation. Gröna färger indikerar en minskning av vattendjupen i åtgärdsscenariot. Vattendjupsskillnader mellan -0,05-0,05 visas inte i figuren.

11.2.1 Flöden

Framtida maximalt flöde visas i Figur 23.



Figur 23. Maximalt flöde i framtida situation med åtgärdsförslag.

De ackumulerade flödena genom sektion A-F redovisas i Tabell 9.

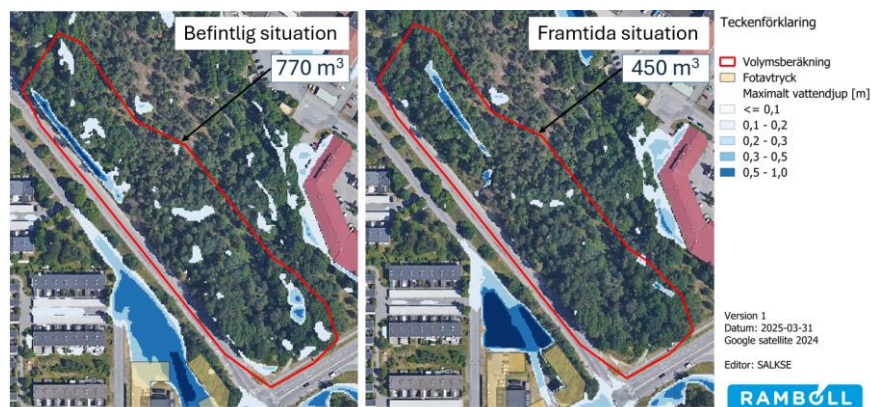
**Tabell 9. Ackumulerade volymer i sektion A-F i framtida situation.**

Sektion	A	B	C	D	E	F
Ackumulerad volym [m <sup>3</sup> ]	670	390	130	1100	-440 (nettoflöde ut ur området)	1140 (nettoflöde ut ur området)
Maximal flödes hastighet [m <sup>3</sup> /s]	0,5	0,2	0,1	1,1	0,5	1,5

Det skapas ett stort skyfallsstråk längs den ”Södra kvartersgatan” enligt skyfallsmodelleringen. Höjdsättningen av denna gata blir viktig i fortsatt arbete, så att vattnet tillåts passera på ett sätt som inte skapar fara för allmänheten.

### 11.2.2 Påverkan från annan exploatering längs Gamla Tyresövägen

Den totala vattenvolym som i framtidsscenariot fördröjs inom området markerat med röd linje beräknas till ca 9780 m<sup>3</sup>. Volymen kan jämföras med volymberäkningen för befintlig situation, som inom samma område gav en volym på ca 9460 m<sup>3</sup>, vilket visar på en ökad skyfallsvolym i framtiden på 320 m<sup>3</sup>. Den framtida simuleringen tar hänsyn till planerad exploatering inom en annan detaljplan längs Gamla Tyresövägen. Avrinningen från det området visar sig öka med 320 m<sup>3</sup> i simuleringen som utförts för framtidsscenariot för Dreven, jämfört med Stockholms stads skyfallsmodell som inte tar hänsyn till den planerade exploateringen, se Figur 24. Den ökade avrinningen bedöms förklara den ökade totala volymen i framtida situation. Den bör även vara orsaken till det ökade vattendjupet i den stora lågpunkten på Karin Larssons Väg på 5 cm (ökar från +27,69 i befintlig situation till +27,74 i planerad situation).



**Figur 24. Skillnad i stående skyfallsvolym vid simuleringslut i befintlig situation (till vänster), och framtida situation enligt underlag från SWECOS modell (till höger). Resultatet visar att 320 m<sup>3</sup> som tidigare fördröjdes på denna yta i framtiden kommer att rinna vidare till Karin Larsson Väg när exploateringen längs Gamla Tyresövägen byggs (alltså inte påverkan från exploateringen Drevern).**

### 11.2.3 Tröskeln

Tröskeln mellan byggnaderna inom norra delen av fastigheten har i skyfallsmodelleringen en höjd på +27,68. Då kvartersmarkens höjder inte var beslutade vid modellering antogs en skyfallsled, 6,5 m bred och med 1% lutning norrut mot skyfallsytan. Utformningen tar hänsyn till den befintliga VA-ledningen som tål endast en begränsad belastning.

Om tröskelnivån sänks kommer en större volym att rinna in mellan byggnaderna och fylla skyfallsytan ytterligare.

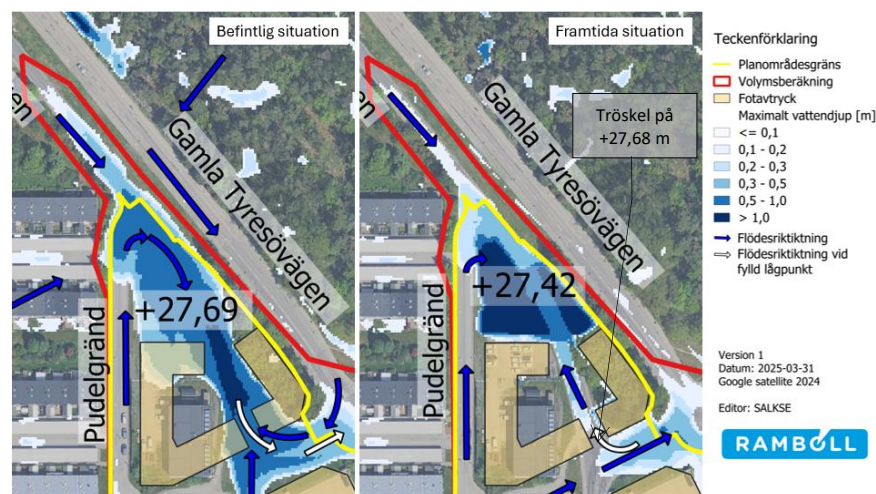


Vattennivån på Pudelgränd skulle då få ett vattendjup på mer än 30 cm vilket gör det svårt för utryckningsfordon att ta sig in i området. Om tröskeln nivå höjs kan lågpunkten från Karin Larssons Väg inte brädda in genom det norra bostadsområdet och översvämningen på Karin Larssons Väg skulle då öka.

#### 11.2.4 Framkomlighet

Delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Särskilt entréerna för den södra byggnaden längs Karin Larssons Väg får nivåer på 0,2–0,5 m vatten stående mot fasad och entré. Men även entréerna längs Flygledargatan (både norra och södra kvarteret) närmast rondellen får vattennivåer på 0,1–0,3 m. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Maximala vattennivåer vid skyfall för respektive lågpunkt redovisas i Figur 20. Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar, så att de översvämmade entréerna inte behöver nyttjas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Räddningstjänsten har redan i dag svårt att ta sig in i området och för att förbättra detta har höjdsättningen av Pudelgränd satts över. Figur 25 visar en jämförelse mellan vattendjupen i befintlig situation och framtida situation. Den visar att det i framtiden blir ett vattendjup på mellan 0,2–0,3 m mot befintlig situation, 0,5–1 m.



Figur 25. Jämförelse vattendjup i befintlig situation enligt Stockholms stads skyfallsmodell (2024) och framtida situation. Vattendjup under 10 cm visas ej i figur.

#### 11.2.5 Osäkerheter och avgränsningar

Resultatet tar inte hänsyn till den sänkning av ”Södra kvartersgatan” som gjordes av byggherren efter simuleringen. I simuleringen hade gatan som lägst i östra hörnet en nivå på +28,0 m. I det nya underlaget från byggherren har gatan sänkts med ca 80 cm, till en nivå på som lägst i östra hörnet, +27,2 m. Detta medför att en del av lågpunktsvolymen på Karin Larssons Väg kan rinna in på kvartersgatan. Högsta vattennivån i lågpunkten är enligt simuleringen i framtida situation +27,74 och gatans nivå har enligt underlag från byggherren (daterat 2025-03-21) en lägsta nivå på +27,2 m, vilket innebär att det kommer att stå ca 50 cm vatten på kvartersgatan och mot fasad vid ett skyfall. Justeringen bedöms inte försämra översvämningssituationen nedströms då sänkningen av gatan kommer möjliggöra att skyfallsvolymen får möjlighet att brädda in på kvartersgatan. Planerade byggnader längs södra kvartersgatan behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå (+27,74 m) vid skyfall.

Kvartersgatans utformning kan komma att ändras när en mer detaljerad höjdsättning finns framme och om förändringarna inte bedöms som försumbara, bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.

Resultatet visar en ökad maximal vattennivå på 5 cm i framtida situation jämfört med befintlig situation. En försämring på 5 cm anses vara inom felmarginalen för skyfallsmodellen.

### 11.3 SUMMERING OCH SLUTSATS AV SKYFALLSUTREDNING

- Exploateringen bedöms inte påverka nedströms bebyggelse negativt. Det ökade vattendjupet på 5 cm i lågpunkten vid Karin Larssons Väg bedöms bero på den tillkommande avrinning från exploateringen längs Gamla Tyresövägen som inte fanns med i Stockholms stads skyfallsmodell (som är det befintliga läget som framtida simulering jämförs mot). Försämringen bedöms inte vara orsakad av planerad exploatering av Drevern då samma volym fördröjs inom detaljplaneområdet som innan exploateringen av Drevern. En försämring på 5 cm anses även vara inom felmarginalen för skyfallsmodellen.
- Den norra bebyggelsen har försetts med en tröskel vid infarten från Flygledargatan för att endast tillåta vatten att brädda in när lågpunkten på Karin Larssons väg är fylld. Denna tröskel har en höjd på +27,68 m, och skyfallsleden genom kvarteret en lutning på 1% norrut. Justeras nivån på tröskeln behöver en ny simulering utföras för att utreda konsekvenserna. Tröskeln möjliggör ökad framkomlighet på Gråhundsvägen norrifrån då den delar skyfallsvolmen i två lågpunkter, med en maximal vattennivå för skyfallsytan på + 27,42 m och för den södra skyfallsvolymen en maximal vattennivå på +27,74 m.
- Befintliga radhusområdena Gråhunden och Kungspundeln har redan idag problem med framkomligheten vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Med planerad skyfallslösning och höjdsättning av området skulle Pudelgränd norrifrån få ett vattendjup på 0,2–0,3 m, vilket skulle underlätta framkomligheten på vägen mot dagens 0,5–1 m vattendjup.
- Den planerade höjdsättningen skapar ett stort flöde längs den ”Södra kvartersgatan” (markerad i figur 17) i södra delen av utredningsområdet. Höjdsättningen av denna gata blir viktig så att vägen får en tydlig lutning bort från entréer och garageinfarter och ett avslut på gatan som möjliggör att vattnet på ett säkert sätt kan rinna ner till Karin Larssons Väg.
- Delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Särskilt entréerna längs Karin Larssons Väg får nivåer på 0,1–0,5 m vatten stående mot fasad och entré. Även entréerna på Flygledargatan (både norra och södra kvarteret) närmast rondellen får vattennivåer på 0,1–0,3 m. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Maximala vattennivåer för respektive byggnad redovisas i Figur 21.



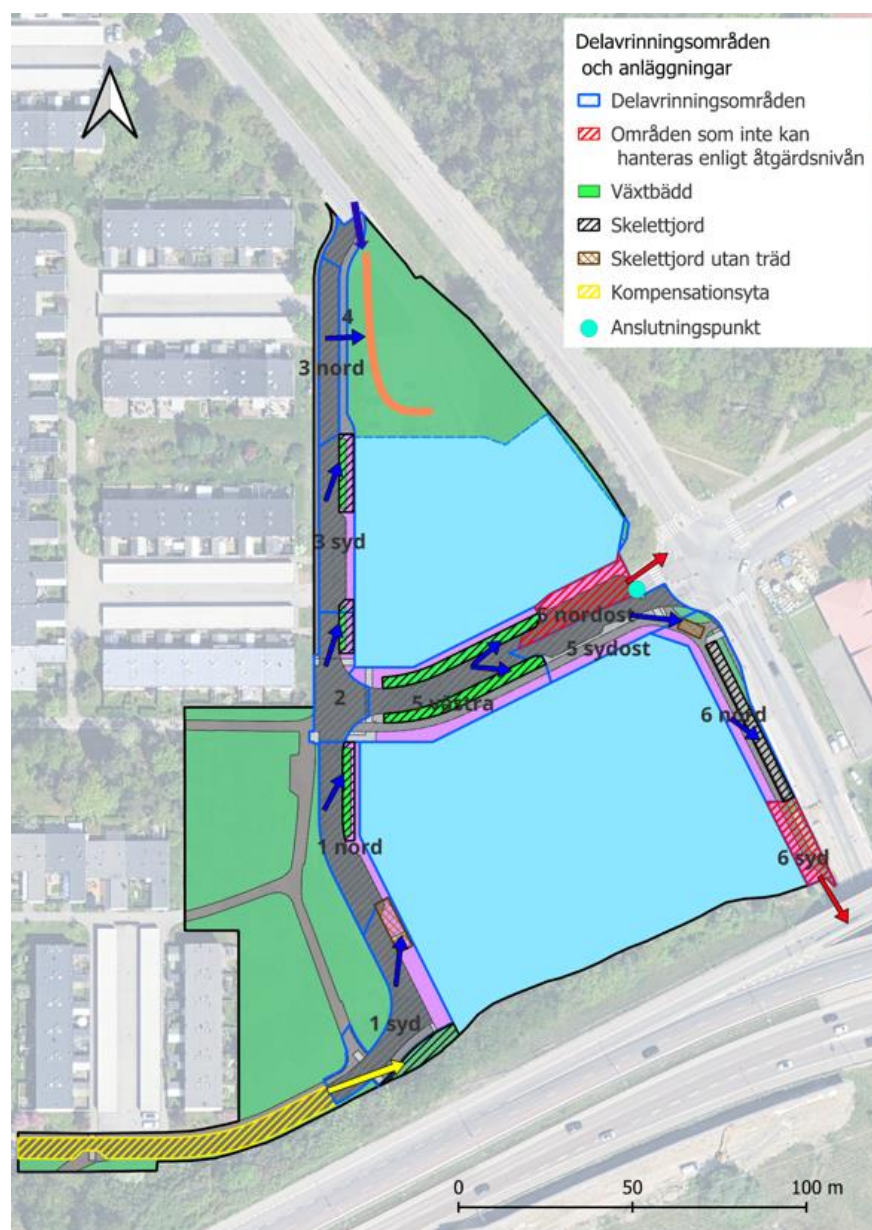
- Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar så att de översvämmande entréerna inte behöver nyttjas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.
- Resultatet tar inte hänsyn till den sänkning av ”Södra kvartersgatan” som gjordes av byggherren efter simuleringen. Justeringen bedöms inte försämra översvämningssituationen nedströms då sänkningen av gatan kommer möjliggöra att skyfallsvolymen får möjlighet att brädda in på kvartersgatan. Planerade byggnader längs södra kvartersgatan behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå (+27,74 m) vid skyfall.
- Modelleringen är framtagen utifrån projekterade höjder i systemhandlingsskede. Om förändringar av höjdsättning, som inte kan ses som försumbara, görs i senare skede bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.

Detaljplanen bedöms inte påverka översvämningssituationen i området negativt. Detaljplanen medför en förbättring av framkomlighet på Pudelgränd både för den planerade och den befintliga bebyggelsen.

## 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattenflöden från utredningsområdets allmänna platsmark föreslås renas och fördröjas i skelettjordar, växtbäddar med underliggande skelettjordar, samt i dike i botten av torrdamm för skyfallshantering i den norra delen av området, se Figur 26 för översikt. Dagvattenanläggningarna förses med bräddfunktion för avledning av större flöden (upp till dimensionerande regn för ledningsnätet), som kopplas till det kommunala ledningsnätet. Anläggningarnas brädd- och dagvatten ansluts till närmast liggande ledningsgren. Utlopp från anläggningar i sluttande terräng anläggs med dämmen i botten. Utlopp från anläggningar föreslås även anläggas en bit ovan botten så att vatten vid regn kan lagras till torrare perioder. Områdets ledningsnät görs om i samband med exploateringen och har en samlad anslutning till ledningsnätet utanför utredningsområdet. Grundvattennivån har inte antagits styrande för anläggningarnas djup.

Inom området finns två delavrinningsområden där dagvatten inte kan ledas till anläggningar på grund av markens lutning som leder avrinnande vatten ut från utredningsområdet. Det finns också ett område inom planen för vilken åtgärdsnivån inte gäller, vars avrinnande vatten kan ledas till en anläggning i södra delen av utredningsområdet och tas omhand och därmed kompensera för det dagvatten inom åtgärdsnivån, som rinner ut från utredningsområdet utan att kunna renas.



**Figur 26. Placering av dagvattenanläggningar inom utredningsområdets allmänna platsmark i form av skelettjordar och växtbäddar. Områden som ej är möjliga att hantera inom utredningsområdet illustreras med röd raster. Gult raster visar ytor som kompensation för avsteg från åtgärdsnivån. Ungefärlig placering av diket i torrdammen illustreras med orange linje.**

Med planerad utformning av dagvattenanläggningar finns tillräcklig volym för att fördröja dagvatten enligt åtgärdsnivån. Den totala tillgängliga volymen är 117 m<sup>3</sup> och den erforderliga volymen enligt åtgärdsnivån är drygt 80 m<sup>3</sup>. I de flesta planerade anläggningar finns alltså en större volym än vad som behövs för att uppfylla åtgärdsnivån. Den avrinnande volymen som inte kan hanteras inom utredningsområdet (5 nordost och 6 syd) uppgår till ca 8 m<sup>3</sup>. Den kompensationsyta som antas (markerat i gult) för avsteget från åtgärdsnivån antas kunna ledas till en skelettjord i sydväst, med en tillgänglig våtvolum större än 8 m<sup>3</sup>.

En brunn kommer att anläggas vid busshållplatsen vid Karin Larssons väg, utanför utredningsområdets östra gräns, vilket möjliggör intag av vägdagvatten från denna till utredningsområdets skelettjord. Detta ger ytterligare kompensationsvolym.

De ytor som vars avrinnande vatten inte kan hanteras inom utredningsområdet består till ungefär hälften av vägyta och till hälften av ytor för gång och cykeltrafik, medan de ytor som kan utgöra kompensation för dessa består uteslutande av vägyta. Möjliga kompensationsåtgärder för allmän platsmark bedöms därför gott och väl kunna kompensera för de ytor inom utredningsområdet som inte kan tas om hand.

Beräknade flöden för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 10. Beräkningen för framtida förhållanden med fördröjning har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Det innebär att regnets dimensionerande varaktighet har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017). För 10-årsregn utan klimatfaktor förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid/varaktighet 36 minuter) och för 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 med 8 minuter (total rinntid/varaktighet 18 minuter).

**Tabell 10. Flöden för befintlig situation samt planerad situation med fördröjande dagvattenåtgärder. Siffrorna har avrundats.**

	<b>10-års flöde excl klimatfaktor (l/s)</b>	<b>20-årsflöde ink klimatfaktor* (l/s)</b>
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 228 l/s ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 358,4 l/s ha
<b>Befintlig situation</b>	114	227
<b>Planerad situation</b>	134	210
	Varaktighet: 36 min Regnintensitet: 102,2 l/s ha	Varaktighet: 18 min Regnintensitet: 253,6 l/s ha
<b>Planerad situation efter fördröjning</b>	83	163

\*Klimatfaktor 1,25

I Tabell 11 och Tabell 12 presenteras resultatet av föroreningsberäkningarna för utredningsområdets allmänna platsmark i befintlig situation och planerad situation med reningsanläggningar. I StormTac har skelettjordarna beskrivits som skelettkonstruktion med areor som motsvarar ritningar enligt underlag från Landskapslaget, daterat 2024-11-05. Beräkning av rening i diket i torrdammens botten har utgått ifrån rening i en torrdamm<sup>1</sup>. Torrdammen har beskrivits som en torrdamm med 10 cm vattendjup, och arean har dimensionerats utifrån fördröjningsbehovet för delavrinningsområde 4 och 3 nord. Beräknade reningseffekter för respektive anläggning redovisas i bilaga B.

För samtliga ämnen beräknas den årliga föroreningsbelastningen (kg/år) minska gentemot den för befintlig situation, efter rening i föreslagna anläggningar. Detta både på grund av att markanvändningen förändras och utvecklas från hårdgjord till genomsläpplig mark, samt på grund av den rening som sker i dagvattenanläggningarna. Även föroreningshalterna beräknas minska för samtliga ämnen.

Observera att föroreningsberäkningarna omgärdas av stora osäkerheter, dels på grund av osäkerheter i typiska dagvattenhalter, dels på grund av osäkerheter i dagvattenanläggningarnas reningseffekt. För att optimera anläggningarnas reningseffekt krävs också att de utformas och underhålls på rätt sätt.

<sup>1</sup> Utformning av skyfallsparken var inte fastställd då dagvattenutredningens granskningshandling skulle levereras. Antagande om rening i torrdamm gjordes därför för att kunna färdigställa handlingen. Att rening istället sker i dike antas inte påverka presenterade belastningsberäkningar nämnvärt.

**Tabell 11. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig situation och planerad situation med åtgärder, för allmän platsmark. Siffror har avrundats**

Ämne	Befintlig situation (Kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (Kg/år)	Skillnad i %
Fosfor (P)	0,5	0,3	-33
Kväve (N)	6,9	3,5	-49
Bly (Pb)	0,03	0,01	-57
Koppar (Cu)	0,07	0,03	-54
Zink (Zn)	0,2	0,06	-66
Kadmium (Cd)	0,002	0,001	-56
Krom (Cr)	0,04	0,01	-63
Nickel (Ni)	0,02	0,01	-55
Kvicksilver (Hg)	0,0002	0,0001	-38
Suspenderad substans (SS)	180	60	-67
Olja	2,8	1,0	-64
PAH16	0,0008	0,0005	-39
Bens(a)pyren (BaP)	0,0001	0,00005	-61
Antracen (ANT)	0,00007	0,00003	-54
Fluoranten (FLUO)	0,0005	0,0003	-45
BDE 47	0,000001	0,000000	-42
BDE 99	0,000001	0,000001	-42
BDE 209	0,00007	0,00004	-39
TBT	0,000007	0,000004	-40
PCB	0,0003	0,0002	-43

**Tabell 12. Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig och planerad situation med åtgärder, för allmän platsmark. Siffror har avrundats**

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (µg/l)
Fosfor (P)	100	71
Kväve (N)	1500	830
Bly (Pb)	6	3
Koppar (Cu)	16	7,9
Zink (Zn)	39	14
Kadmium (Cd)	0,3	0,2
Krom (Cr)	9	3,4
Nickel (Ni)	5	2,4
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,03
Suspenderad substans (SS)	39 000	14 000
Olja	630	240
PAH16	0,2	0,1
Bens(a)pyren (BaP)	0,03	0,01
Antracen (ANT)	0,02	0,01
Fluoranten (FLUO)	0,1	0,07
BDE 47	0,0002	0,0001
BDE 99	0,0002	0,0001
BDE 209	0,02	0,01
TBT	0,002	0,001
PCB	0,06	0,04



### 13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvatten från utredningsområdets allmänna platsmark föreslås huvudsakligen renas och fördröjas i skelettjordar och växtbäddar med underliggande skelettjordar. Dessa är placerade längsmed gatorna i anslutning till, och delvis under, trottoar/gång- och cykelvägar. För den nordligaste delen av området föreslås dagvattenhantering dock ske i ett dike i botten av en torrdamm för skyfallshantering i det planerade parkområdet i utredningsområdets norra del.

Med planerad utformning av dagvattenanläggningar finns tillräcklig volym för att fördröja dagvatten enligt åtgärdsnivån. I de flesta planerade anläggningar finns en större volym än vad som behövs för att uppfylla åtgärdsnivån. På grund av markens lutning (se område 5 nordost och 6 syd i Figur 26) finns en avrinnande volym på ca 8 m<sup>3</sup> som inte kan hanteras inom utredningsområdet. Inom utredningsområdet finns också en yta som inte omfattas av åtgärdsnivån (gulmarkerat område i Figur 26) och därmed kan utgöra kompensationsyta. Kompensationsytan för avsteget från åtgärdsnivån antas kunna ledas till en skelettjord i sydväst, med en tillgänglig våtvolum större än 8 m<sup>3</sup>.

En brunn kommer att anläggas vid busshållplatsen vid Karin Larssons väg, utanför utredningsområdets gräns, vilket möjliggör intag av vägdagvatten från denna till utredningsområdets skelettjord. Detta ger ytterligare kompensationsvolym.

Med föreslagen dagvattenhantering beräknas samtliga analyserade föroreningar minska efter exploateringen. Exploateringen av allmän platsmark, inklusive rening i föreslagna anläggningar, kan därmed ha en viss positiv inverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN. För att anläggningarna ska ge en reningseffekt motsvarande den här presenterade krävs att anläggningarna utformas korrekt samt att de underhålls.

Grundvattennivån har inte antagits styrande för anläggningarnas djup. Inga rekommendationer finns för dagvattenhantering i markmiljöundersökningen men väl för masshantering och om länshållning blir aktuellt. Med anledning av detta antas att dagvattenhanteringen inte påverkas av föroreningar i mark eller grundvatten och att anläggningarna inte behöver göras täta.

Det lokala åtgärdsprogrammet för Flaten anger att PFOS behöver minska i recipienten och att kända föroreningskällor för PFOS inte har identifierats. Dagvatten antas inte vara en källa till PFOS då detta och många andra PFAS-ämnen är förbjudna sedan flera år. Exploateringen och dagvatten från denna bör därför inte bidra med en ökning av PFOS.

För att ersätta den skyfallsvolum som byggs bort i och med framtida exploatering föreslås en skyfallsyta i norra delen av utredningsområdet (skyfallsparken). Inom planområdesgränsen beräknas skyfallsvolymer till 3670 m<sup>3</sup> vilket är detsamma som i befintlig situation. Den norra bebyggelsen har försetts med en tröskel vid infarten från Flygledargatan för att endast tillåta vatten att brädda in när befintlig lågpunkt är fylld. Denna tröskel har en höjd på +27,68. Justeras denna nivå behöver en ny simulering utföras för att utreda konsekvenserna. Lutning från Flygledargatan norrut mot skyfallsytan behöver vara minst 1 %.

Kvartersmarken i norra delen av utredningsområdet föreslås höjdsättas så att ett tydligt skyfallsstråk tillåts mellan huskropparna och att marken höjdsätts så att det lutar ut från byggnader och entréer. Delar av flödet från Gråhundsvägen föreslås ledas via den ”södra kvartersgatan” direkt till översvämningen i Karin Larssons Väg för att skapa framkomlighet via utredningsområdet till de befintliga radhusområdena, Gråhunden och Kungspudeln.

Exploateringen bedöms inte påverka nedströms bebyggelse negativt, trots att medelresultatet visar ett ökat vattendjup på 5 cm i lågpunkten på Karin Larssons Väg. Det ökade vattendjupet på 5 cm bedöms bero på den tillkommande avrinning från exploateringen längs Gamla Tyresövägen som inte fanns med i Stockholm stads skyfallsmodell (som är det befintliga läget som framtida simulering jämförs mot). Försämringen bedöms inte vara orsakad av Drevern då samma skyfallsvolym fördröjs inom detaljplaneområdet som innan exploateringen av Drevern. En försämring på 5 cm anses även vara inom felmarginalen för skyfallsmodellen.

Modellresultatet visar att delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Särskilt entréerna längs Karin Larssons Väg får nivåer på 0,1–0,5 m vatten stående mot fasad och entré. Även entréerna på Flygledargatan (både norra och södra kvarteret) närmast rondellen får vattennivåer på 0,1–0,3 m. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Maximala vattennivåer för respektive byggnad redovisas i Figur 21. Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar så att de översvämmade entréerna inte behöver nyttjas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Modelleringen är framtagen utifrån projekterade höjder i systemhandlingsskede. Om förändringar av höjdsättning, som inte kan ses som försumbara, görs i senare skede bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.

## STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Nedan presenteras en summering av dagvatten- och skyfallshanteringen inom hela utredningsområdet (allmän platsmark och kvartersmark). Föreslagen dagvattenhantering för allmän platsmark sammanfattas utifrån tidigare kapitel i denna rapport. Föreslagen dagvattenhantering för kvartersmarken sammanfattas utifrån byggherrens (Genova Bostad Projektutveckling) utredning "Kv. Drevern 1 m.fl. Förenklad dagvattenutredning för kvartersmark" (Sweco, 2025). För skyfallsdelarna hämtas all information från tidigare kapitel i denna rapport.

En sammanställning av hur reducerad area förändras mellan nuläge och planförslag presenteras i Tabell 13.

**Tabell 13.** Tabellen visar en sammanställning av hur reducerad area förändras mellan nuläge och planförslag, för hela planområdet. Siffrorna har avrundats

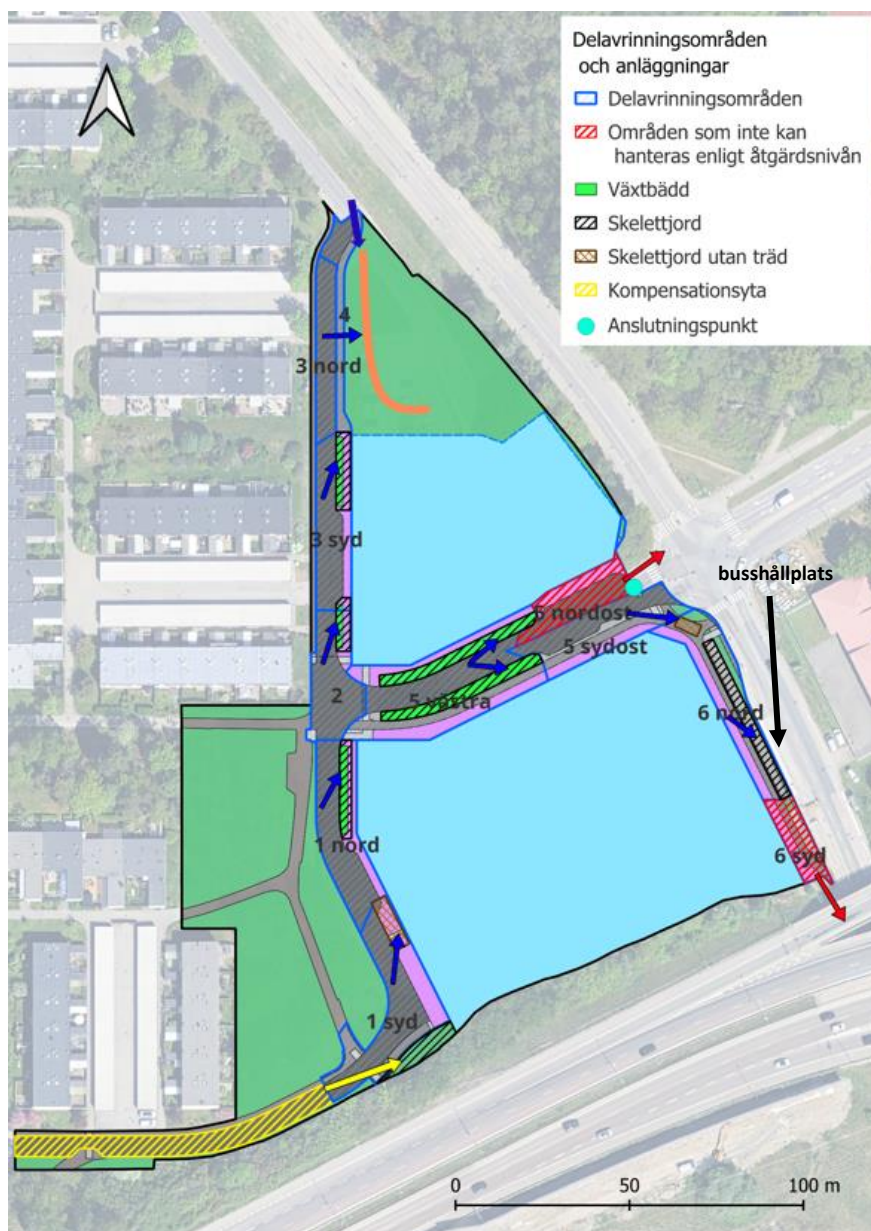
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
<b>Befintlig situation:</b>			
Kvartersmark			
Centrumområde	1,19	0,7	0,83
Blandat grönområde	0,11	0,1	0,011
<b>Tota area KVM</b>	1,3		
<b>Total area AMP + KVM*</b>	<b>26,5</b>		<b>14,8</b>
<b>Planerad situation:</b>			
Kvartersmark			
Förgårdsmark	0,22	0,68	0,15
Takyta	0,68	0,9	0,61
Gårdsyta inom kvarter	0,4	0,45	0,18
<b>Totalt KVM</b>	1,3		0,94
<b>Total area AMP+KVM*</b>	<b>26,5</b>		<b>15,3</b>

\* uppgifter för allmän platsmark har hämtats från Tabell 1.

### 3.1 Dagvattenhantering

Dagvatten från utredningsområdets allmänna platsmark föreslås huvudsakligen renas och fördröjas i skelettjordar och växtbäddar med underliggande skelettjordar. Dessa är placerade längs med gatorna i anslutning till, och delvis under, trottoar/gång- och cykelvägar. För den nordligaste delen av området föreslås dagvattenhantering dock ske i ett dike i botten av en torrdamm för

skyfallshantering i ett planerat parkområde. Föreslagna anläggningar visas i Figur 27.



Figur 27. Figuren visar placering av dagvattenanläggningar inom utredningsområdets allmänna platsmark i form av skelettjordar och växtbäddar. Områden som ej är möjliga att hantera inom utredningsområdet illustreras med röd skraffering. Gul skraffering visar ytor som kompensation för avsteg från åtgärdsnivån. Ungefärlig placering av diket i torrdammen illustreras med orange linje.

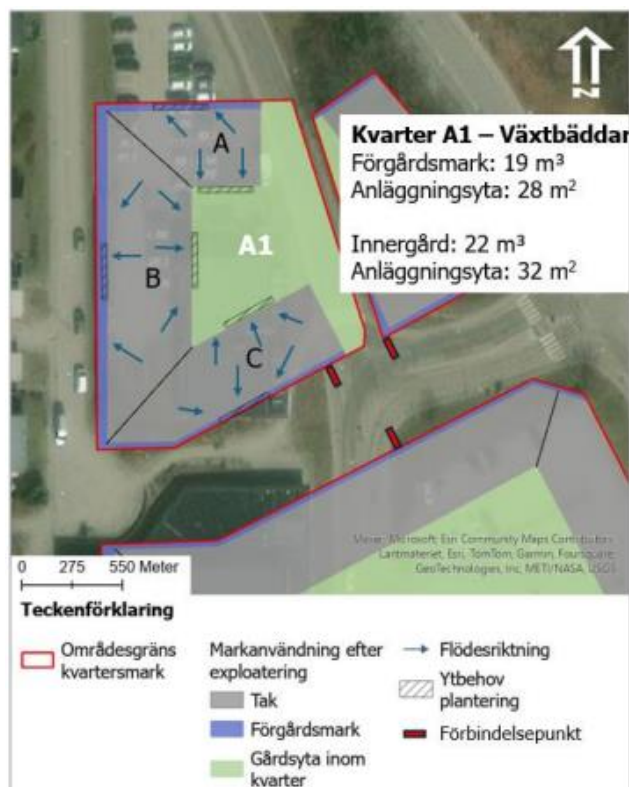
Områdets ledningsnät görs om i samband med exploateringen och har en samlad anslutning till befintligt ledningsnät utanför utredningsområdet i höjd med Flygledargatan (se ljusblå punkt i Figur 27).

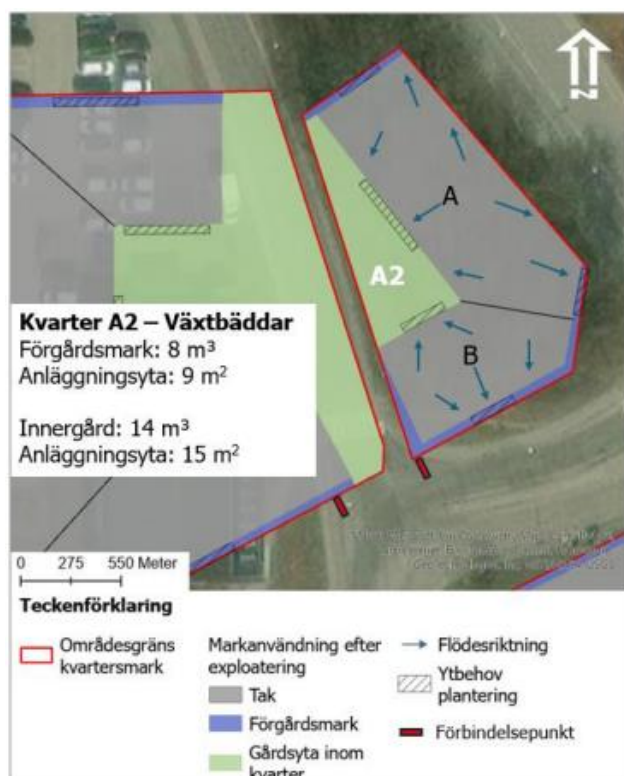
För att uppnå åtgärdsnivån för allmän platsmark behöver drygt 80 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas. Föreslagna anläggningar för allmän platsmark rymmer sammanlagt denna volym. Dagvatten från alla ytor som omfattas av åtgärdsnivån går dock inte att leda dit på grund av marklutningen. Den mark som inte går att leda till planerade anläggningar finns inom utredningsområdets sydostligaste del, mot Karin Larssons väg, och på den nordöstra delen av Flygledargatan, mot Gamla Tyresövägen. Dessa områden har markerats med röd skraffering i figuren ovan.

Den avrinnande volymen som inte kan hanteras uppgår till ca 8 m<sup>3</sup>. Inom utredningsområdet finns en yta som inte omfattas av åtgärdsnivån men antas kunna ledas till en skelettjord, och därmed utgöra kompensationsvolym (gul skraffering i figuren ovan). Denna yta kan bidra med mer än 8 m<sup>3</sup>. En brunn kommer också att anläggas vid busshållplatsen vid Karin Larssons väg, utanför utredningsområdets gräns, vilket möjliggör intag av vägdagvatten till utredningsområdets skelettjord. Detta ger ytterligare kompensationsvolym.

Kvartersmarken ska efter exploatering bebyggas med tre kvarter: A1 och A2 norr om Flygledargatan samt B söder om Flygledargatan. Utredningen utgår ifrån att ett nytt ledningsnät kommer att anläggas inom detaljplanen och att det skapas en anslutningspunkt till det allmänna ledningsnätet för respektive kvarter. Alla anslutningspunkter antas vara mot Flygledargatan (se Figur 28 och Figur 29).

Samtliga kvarter består av flerbostadshus, gårdsyta och förgårdsmark. Inom kvarter B planeras ett underjordiskt garage i två plan, vilket innebär att kvarterets innergård förses med planterbart bjälklag. På kvarterets innergårdar och förgårdsmark föreslås växtbäddar. På den södra sidan om kvarter B föreslås dagvattenkassetter anläggas i kvartersgatan. Figur 28 och Figur 29 visar föreslagen utformning med markanvändning och ytbehov för föreslagna anläggningar. Kvarter A2 och B har en sida sadeltak som avvattas ut mot Gamla Tyresövägen, där båda kvarter saknar förgårdsmark. Dagvatten från sadeltaken föreslås där avledas ofördröjt ut på ledning till servispunkt längs Flygledargatan. För kvarter A2 uppgår den volym som föreslås släppas ofördröjd ut på ledningsnätet till 5 m<sup>3</sup> och för kvarter B uppgår den till 6 m<sup>3</sup>. För att kompensera för detta föreslås att motsvarande volym omhändertas på respektive kvarters innergård.



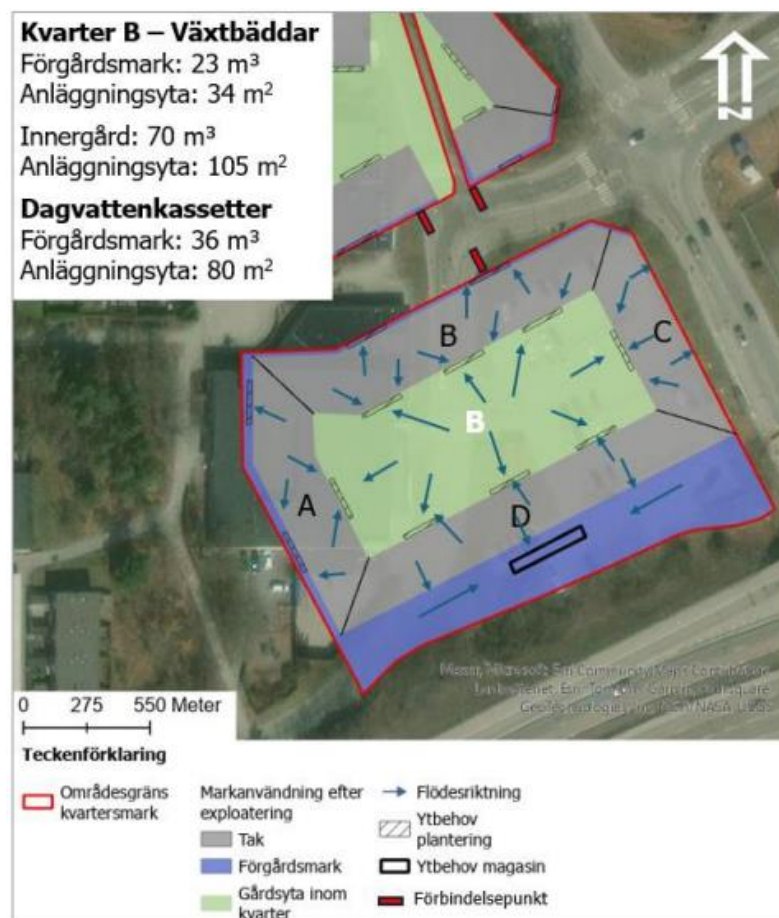


Figur 28. Figuren visar markanvändning och flödesriktning för vatten samt beräknad fördröjningsvolym och anläggningsyta för dagvattenhantering för kvarter A1 och A2. Bilder är hämtade från Sweco (2025).

Särskild hänsyn behöver tas till utformning av växtbäddarna när de anläggs ovan bjälklag (kvarter B).

Inom kvarter A1 behövs 41 m<sup>3</sup>, inom kvarter A2 17 m<sup>3</sup> inom kvarter B 129 m<sup>3</sup> för att uppfylla åtgärdsnivån (Sweco, 2025). Total planerad volym enligt förslaget ger 41 m<sup>3</sup> inom kvarter A1, 22 m<sup>3</sup> inom kvarter A2 och 129 m<sup>3</sup> inom kvarter B.





**Figur 29.** Figuren visar markanvändning och flödesriktning för vatten samt beräknad fördröjningsvolym och anläggningsyta för dagvattenhantering för kvarter B. Bilden är hämtad från Sweco (2025).

Nuvarande (befintligt) 10-årsflöde före exploatering för hela utredningsområdet (allmän platsmark + kvartersmark) exklusive klimatfaktor har beräknats till 303 l/s och efter exploatering inklusive åtgärdsförslag till 203 l/s, se Tabell 14. Dimensionerande 20-årsflöde inklusive klimatfaktor som är fördröjt enligt åtgärdsnivån beräknas till 354 l/s. Med fördröjning enligt åtgärdsnivån minskar flödet för det dimensionerande regnet jämfört med flödet med befintlig situation (20-årsregn med klimatfaktor) men ökar jämfört med 10-årsregnet.

**Tabell 14.** Tabellen visar flöden före och efter exploatering inklusive åtgärdsförslag för 10-årsregn utan klimatfaktor för allmän platsmark och kvartersmark summerat samt för det dimensionerande regnet för allmän platsmark och kvartersmark summerat

	10-års flöde exkl klimatfaktor (l/s)	20-årsflöde ink klimatfaktor* (l/s)
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 228 l/s ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 358,4 l/s ha
<b>Befintlig situation</b>	303	534
<b>Planerad situation</b>	342	537
	Varaktighet: 36 min Regnintensitet: 102,2 l/s ha	Varaktighet: 18 min Regnintensitet: 253,6 l/s ha
<b>Planerad situation efter fördröjning</b>	203	354

\*Klimatfaktor 1,25

Med planerad exploatering och föreslagna dagvattenåtgärder beräknas föroreningsbelastningen från samtliga analyserade föroreningar minska, se Tabell 15. Den planerade exploateringen, inklusive rening i föreslagna anläggningar, kan därmed ha en viss positiv inverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN. Observera dock att vissa ämnen endast undersökts för allmän platsmark.

**Tabell 15. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig situation och planerad situation med åtgärder, för allmän platsmark och kvartersmark. Siffror har avrundats**

Ämne	Befintlig situation (Kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (Kg/år)	Skillnad i %
Fosfor (P)	1,8	0,6	-69
Kväve (N)	16,1	9,4	-42
Bly (Pb)	9,23	0,02	-100
Koppar (Cu)	0,21	0,08	-61
Zink (Zn)	0,91	0,14	-85
Kadmium (Cd)	0,006	0,001	-77
Krom (Cr)	0,06	0,02	-71
Nickel (Ni)	0,06	0,02	-73
Kvicksilver (Hg)	0,0004	0,0001	-68
Suspenderad substans (SS)	620	119	-81
Olja	9,3	1,2	-88
PAH16	0,003	0,0009	-73
Bens(a)pyren (BaP)	0,0005	0,00007	-87
Antracen (ANT)*	0,00007	0,00003	-54
Fluoranten (FLUO)*	0,0005	0,0003	-45
BDE 47*	0,000001	0,000000	-42
BDE 99*	0,000001	0,000001	-42
BDE 209*	0,00007	0,00004	-39
TBT*	0,000007	0,000004	-40
PCB*	0,0003	0,0002	-43

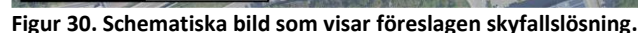
\*resultat endast för allmän platsmark då denna information saknas för kvartersmark

För att bedöma översvämningsrisken i befintlig situation har Stockholm stads skyfallsmodell studerats. Utredningsområdet har med dagens utformning två lågpunkter. En av dessa är sammanbunden med lågpunkten vid Karin Larssons Väg. För bedömning av översvämningsrisken i framtida situation har framtida höjdsättning och markanvändning analyserats i en hydraulisk modell i programvaran MIKE +. Modellen är baserad på Stockholms stads skyfallsmodell och indatafiler. Skyfallsanalysen studerar vad som händer vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, och omfattar både allmän platsmark och kvartersmark.

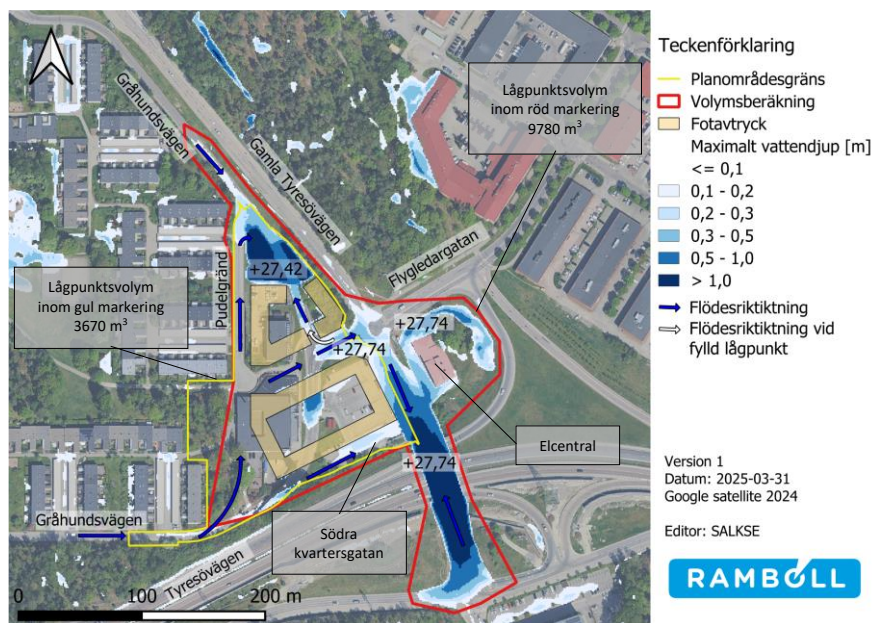
### 3.2.1 SKYFALLSLÖSNING

För att ersätta den skyfallsvolym som byggs bort i och med framtida exploatering föreslås en skyfallsyta i norra delen av utredningsområdet. Mellan den norra bebyggelsen föreslås en tröskel, med en höjd på +27,68 m, vid infarten från Flygledargatan. Detta för att endast tillåta vatten att brädda in när befintlig lågpunkt är fylld till nivån i befintlig situation (+27,69 m). Kvartersmarken i norra delen av utredningsområdet föreslås höjdsättas så att ett tydligt skyfallsstråk (minsta lutning 1% norrut) tillåts mellan huskropparna och att marken höjdsätts så att det lutar bort från byggnader och entréer.

Delar av flödet från Gråhundsvägen (i sydväst) föreslås ledas via den ”Södra kvartersgatan” direkt till lågpunkten på Karin Larssons Väg för att skapa framkomlighet via utredningsområdet till befintliga radhusområdena Gråhunden och Kungspudeln. Den föreslagna skyfallslösningen visas i Figur 30.



Maximalt vattendjup och översvämningsutbredning i framtida situation, med skyfallsåtgärder, visas i Figur 31. Maximal vattennivå för respektive skyfallsyta visas som +höjd i figuren.



**Figur 31. Maximalt vattendjup i framtida situation. Vattendjup under 10 cm redovisas ej.**

Resultatet från skyfallsmodellen visar att en volym på ca 2930 m<sup>3</sup> kan fördröjas i skyfallsytan i norra delen av utredningsområdet. Inom planområdesgränsen beräknas skyfallsvolymen till 3670 m<sup>3</sup>, vilket är detsamma som i befintlig situation. Inom det instängda området i det södra kvarteret skapas en skyfallsvolym på ca 160 m<sup>3</sup>. Tröskeln möjliggör ökad framkomlighet på Gråhundsvägen norrifrån då den delar skyfallsvolmen i två lågpunkter, med en maximal vattennivå för skyfallsytan på +27,42 m och för den södra skyfallsvolymen en maximal vattennivå på +27,74 m.

Resultatet av skyfallsmodelleringen tar inte hänsyn till den sänkning av den södra kvartersgatan som gjordes av byggherren efter simuleringen. Justeringen bedöms inte försämra översvämningssituationen nedströms då sänkningen av gatan kommer möjliggöra att skyfallsvolymen får möjlighet att brädda in på kvartersgatan. Planerade byggnader längs södra kvartersgatan behöver tåla översvämning minst upp till beräknad maximal vattennivå (+27,74 m) vid skyfall.

Det skapas ett stort skyfallsstråk längs den "Södra kvartersgatan" enligt skyfallsmodelleringen. Höjsättningen av denna gata blir viktig i fortsatt arbete, så att vattnet tillåts passera på ett sätt som inte skapar fara för allmänheten.

Delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Entréerna för den södra byggnaden längs Karin Larssons Väg får nivåer på 0,2–0,5 m vatten stående mot fasad och entré. Entréerna längs Flygledargatan (både norra och södra kvarteret) närmast rondellen får vattennivåer på 0,1–0,3 m. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Maximala vattennivåer för respektive byggnad redovisas i Figur 31. Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar så att de översvämmade entréerna inte behöver nyttjas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Det ökade vattendjupet på 5 cm bedöms bero på en annan exploatering som planeras längs Gamla Tyresövägen som inte finns representerad i Stockholms

stads skyfallsmodell som är det befintliga scenariot som modellresultatet jämförs mot. För en mer detaljerad motivering till bedömningen se avsnitt 11.2.2. En försämring på 5 cm bedöms även vara inom felmarginalen för skyfallsmodellen.

Räddningstjänsten har redan i dag svårt att ta sig in i området och för att förbättra detta har höjdsättningen av Pudelgränd setts över för att skapa framkomlighet. I framtida situation beräknas vattendjupen längs Pudelgränd bli mellan 0,2–0,3 m, vilket kan jämföras med befintlig situation, 0,5–1 m.

### 3.3 Slutsatser

- Utförda beräkningar med åtgärder indikerar att planen inte äventyrar recipientens möjlighet att nå MKN. För att nå ner till en belastningsmängd i nivå med den presenterade, för planerad situation med dagvattenåtgärder, krävs dock att föreslagna åtgärder utformas korrekt och underhålls kontinuerligt.
- Med fördröjning enligt åtgärdsnivån beräknas det framtida flödet från området, vid det dimensionerande regnet (20-årsregn) med klimatfaktor, öka jämfört med dagens 10-årsregn. Ett fördröjt 20-årsregn ger ett lägre utflöde än ett 20-årsflöde från befintlig situation utan fördröjning (se Tabell 14)
- Exploateringen bedöms inte påverka nedströms bebyggelse negativt. Det ökade vattendjupet på 5 cm i lågpunkten vid Karin Larssons Väg bedöms bero på den tillkommande avrinning från exploateringen längs Gamla Tyresövägen som inte fanns med i Stockholm stads skyfallsmodell (som är det befintliga läget som framtida simulering jämförs mot). Försämringen bedöms inte vara orsakad av Drevern då samma volym fördröjs inom detaljplaneområdet som innan exploateringen av Drevern. En försämring på 5 cm anses även vara inom felmarginalen för skyfallsmodellen.
- Den norra bebyggelsen har försetts med en tröskel vid infarten från Flygledargatan för att endast tillåta vatten att brädda in när lågpunkten på Karin Larssons väg är fylld. Denna tröskel har en höjd på +27,68 m, och skyfallsleden genom kvarteret en lutning på 1% norrut. Justeras nivån på tröskeln behöver en ny simulering utföras för att utreda konsekvenserna. Tröskeln möjliggör ökad framkomlighet på Gråhundsvägen norrifrån då den delar skyfallsvolmen i två lågpunkter, med en maximal vattennivå för skyfallsytan på + 27,42 m och för den södra skyfallsvolmen en maximal vattennivå på +27,74 m.
- Den planerade höjdsättningen skapar ett stort flöde längs den ”Södra kvartersgatan” (markerad i figur 17) i södra delen av utredningsområdet. Höjdsättningen av denna gata blir viktig så att vägen får en tydlig lutning bort från entréer och garageinfarter och ett avslut på gatan som möjliggör att vattnet på ett säkert sätt kan rinna ner till Karin Larssons Väg.
- Delar av den framtida bebyggelsen kan påverkas av höga vattennivåer intill entréer. Byggherren planerar att anlägga färdigt golv 20 cm över maximal vattennivå vid skyfall. Vissa entréer och lokaler planeras anläggas under denna nivå och behöver då utföras med vattentäta konstruktioner. Planerade byggnader behöver tåla översvämning minst upp till beräknad vattennivå, vid den aktuella byggnaden, vid skyfall. Maximala vattennivåer för respektive byggnad redovisas i Figur 31.



- Byggherren planerar alternativa utrymningsvägar så att de översvämmade entréerna inte behöver nyttjas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.
- Detaljplanen medför en förbättring av framkomlighet på Pudelgränd både för den planerade och den befintliga bebyggelsen.
- Resultatet av skyfallsmodelleringen tar inte hänsyn till den sänkning av den södra kvartersgatan som gjordes av byggherren efter simuleringen. Justeringen bedöms inte försämra översvämningssituationen nedströms då sänkningen av gatan kommer möjliggöra att skyfallsvolymen får möjlighet att brädda in på kvartersgatan. Planerade byggnader längs södra kvartersgatan behöver tåla översvämning minst upp till beräknad maximal vattennivå (+27,74 m) vid skyfall.
- Modelleringen är framtagen utifrån projekterade höjder i systemhandlingsskede. Om förändringar av höjdsättning, som inte kan ses som försumbara, görs i senare skede bör en verifiering göras i form av en uppdaterad skyfallsanalys för framtida situation.

## Referenser

- Boverket. (den 31 01 2024). *Miljökvalitetsnormer*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken – en handbok om plan- och bygglagen: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/miljokvalitetsnormer/>
- ELU Konsult AB. (2025). *Kv. Drevern, PM Geoteknik*. Stockholm: ELU Konsult AB.
- Länsstyrelsen. (den 18 11 2024). *EBH-kartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länstyrelsen, S. o. (2018). *Rekomendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall*.
- Rejlers. (2024-08-22b). *Fältanalysprotokoll - jord*. Rejlers.
- Rejlers. (2024-08-29). *Analysklassning grundvatten*. Rejlers.
- Rejlers AB. (2025). *Miljöteknisk markundersökning inom kvarteret Drevern 1 m.fl., Stockholm*. Rejlers AB.
- SMHI. (2017). *Extremregn i nuvarande och framtida klimat – Analyser av observationer och framtidsscenarioer. Klimatologi nr 47*.
- stad, S. (2024). *PRINCIPSKISS 2024, Ritnings nr: THV030*. Trafikkontoret.
- Stockholm vatten och avfall (SVOA). (den 04 09 2024). *Tekniska avrinningsområden dagvatten( vattenförekomst)*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall - öppna data: <https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf>



5c7b3cb5dbf249\_0/explore?location=59.262881%2C18.121491%2C15.94

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny och större ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (den 05 04 2023). *Stockholm stad Öppna data Dataportalen*. Hämtat från Årstrafik:  
[https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/?querystring=uuid=\(LvFeature5680392\)&site=DefaultUser&expandrecord=true](https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/?querystring=uuid=(LvFeature5680392)&site=DefaultUser&expandrecord=true)

Stockholms stad. (2024). *Pågående planarbete*. Hämtat från Bygg- och plantjänsten:  
<https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagae-nde-planarbete/planarende/2020-00580>

Stockholms stad. (2024b). *Pågående planarbete/sök via karta*. Hämtat från Bygg- och plantjänsten:  
<https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagae-nde-planarbete/sok-via-karta?journalNumber=PI%206569A>

Stockholms stad. (den 21 11 2024c). *Pågående planarbete*. Hämtat från Bygg- och plantjänsten:  
<https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagae-nde-planarbete/planarende/2021-03247>

Stockholms stad. (2024d). *Pågående planarbete*. Hämtat från  
<https://etjanster.stockholm.se/byggochplantjansten/pagae-nde-planarbete/planarende/2017-01740>

Stockholms stad. (2025). *Pågående planarbete*. Hämtat från Stockholms stad, Bygg- och plantjänsten:  
<https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagae-nde-planarbete/planarende/2017-01740>

Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund. (2022). *Flaten Loklat åtgärdsprogram Fakta och åtgärdsbehov*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad, Stockholm vatten och avfall, Tyresåns vattenvårdsförbund. (2022b). *Flaten Lokalt åtgärdsprogram Genomförandeplan*. Stockholm: Stockholms stad.

Svenskt vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110*. Sveskt vatten.

Sweco. (2022). *Dagvattenutredning Kv Drevern 1 m.fl.* Uppsala: Sweco.

Sweco. (2025). *Kv. Drevern 1 m.fl. Förenklad dagvattenutredning för kvartersmark*. Uppsala: Sweco Sverige AB.

Tyréns. (2021). *Översiktligt PM geoteknik, Drevern 1 m fl.* Stockholm: Tyréns AB, 2021-04-21.

- vatten, S. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.*
- WSP. (2024). *Hydraulisk dagvattenmodellering Drevern. SLUTVERSION.*

# Bilagor

## Bilaga A: Modelldokumentation Skyfallsmodell Drevern

[LEVERERAS SENARE]

## Bilaga B: Resultatrapporter av reningseffekten i StormTac för samtliga använda dagvattenanläggningar (allmän platsmark)

StormTac Web v.24.3.1  
Filnamn: 1320069616\_Drevern  
Datum: 2024-12-10

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	FLUO	BDE 47	BDE 99	BDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2 efter_1_nord	60	81	84	78	82	79	90	77	64	91	94	80	80	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
A3 efter_1_syd	58	82	82	77	81	78	89	74	62	84	93	80	80	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
A4 efter_2	52	71	75	74	78	76	88	79	54	81	88	73	73	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
A5 efter_3_syd	56	79	80	77	80	78	89	76	59	85	91	79	79	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
A6 efter_3_nord_och_etter_4	20	40	65	35	35	45	60	60	30	75	95	60	60	70	70	70	70	70	68	70	70	70	70	70	70
A8 efter_5_västra	65	82	91	77	87	75	88	68	65	90	95	80	80	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
A9 efter_5_syddost	58	82	82	77	81	77	88	72	62	82	93	80	80	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
A10 efter_6_nord	65	82	91	76	85	71	82	54	65	71	95	80	55	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
A11 efter_5_nordost_6_syd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A12 efter_Område_utanför_åtgtnivå	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0