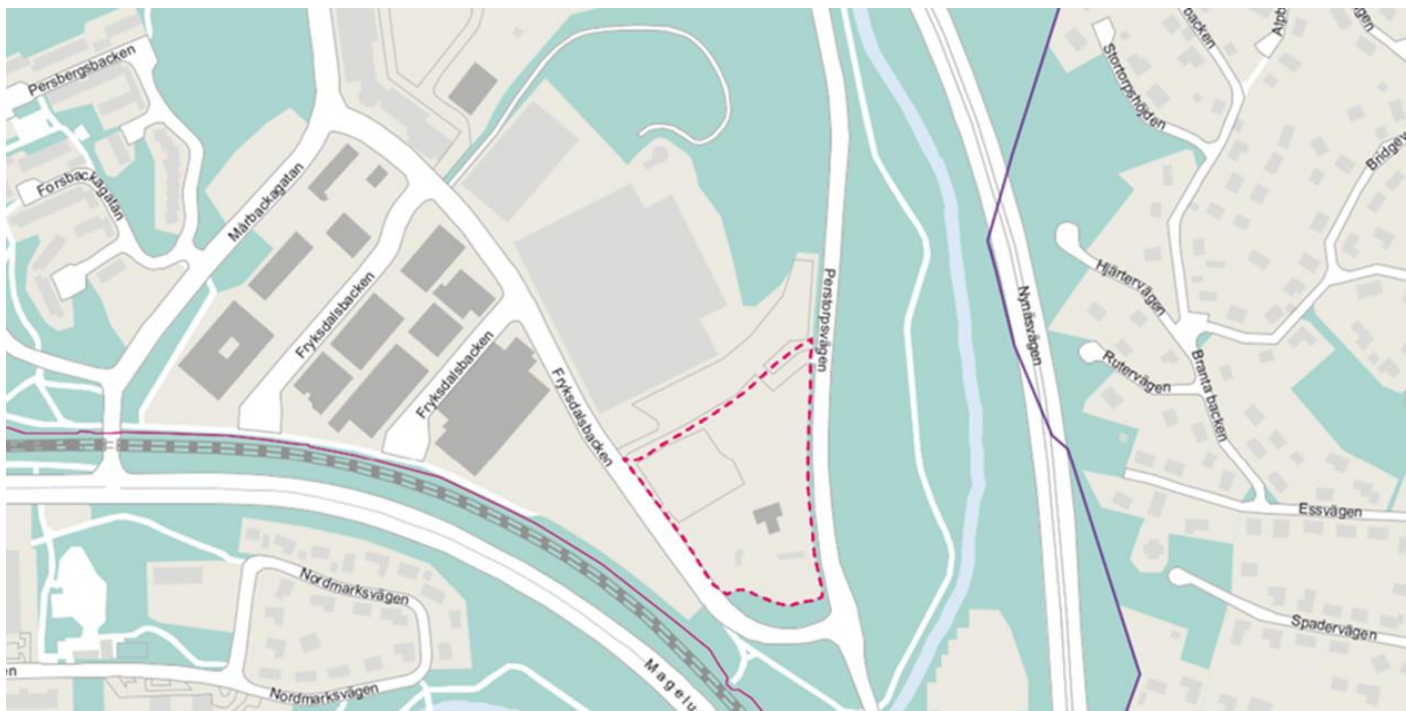


PM Dagvatten

Fastigheten Fejan 1 och del av fastigheten Farsta 2:1,
Stockholms stad.

Utredning kvartersmark



Uppdragsnamn
**Dagvattenutredning Fastigheten Fejan 1 och
del av fastigheten Farsta 2:1
Stockholms stad**

Uppdragsgivare
**Kriminalvården
Glen Ewertzh**

Våra handläggare
**Johanna Lind
Alma Andersson**

Datum
**2026-06-05
2026-05-21
2026-04-28
2026-02-16 GH**

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Kriminalvården tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan för kvartersmark för fastigheten Fejan 1 och del av fastigheten Farsta 2:1, i Larsboda, Södra Stockholm. Utredningen är framtagen enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar och åtgärdsnivå för dagvatten.

Utredningsområdet omfattar planerad kvartersmark inom planområdet och är ca 1 hektar stort och utgörs idag av industrimark, parkering, byggnader och inslag av vegetation. Inom utredningsområdet planeras en häktesbyggnad med tillhörande asfalterade ytor och parkeringar samt grönytor.

Utredningsområdet avvattnas till ytvattenrecipienterna Forsån och Drevviken. Ombyggnationen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde om inga åtgärder för fördröjning av dagvatten vidtas. Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska 20 mm dagvatten omhändertas vilket motsvarar en total dagvattenvolym om 146 m³.

Dagvatten föreslås hanteras i regnväxtbäddar, makadammagasin och gröna tak, totalt omhändertas 146 m³ dagvatten.

Efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder förväntas föroreningsmängder och föroreningshalter för samtliga utvärderade ämnen minska jämfört med befintlig situation. Utifrån detta förväntas exploateringen kunna bidra till en minskad belastning på recipienten och därmed förbättring av dess status. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel och kontroll nödvändig.

Ett större skyfallsstråk passerar planområdet och ett större översvämningsområde bildas inom planområdet och på delar av fastigheten vid ett skyfall. Norr om kvartersmarken planeras därför en skyfallspark på allmän platsmark. Planerad höjdsättning inom kvartersmarken gör att vatten vid ett skyfall kan avledas ytligt ut från fastigheten och mot planerad skyfallspark. Höjdsättningen av nordvästra hörnet av kvartersmarken behöver dock samordnas med Stockholms stad för att vatten vid ett skyfall ska kunna avledas från Frykdalsbacken mot skyfallsparken.

Det planeras även för ljusgårdar inom byggnaden. Hantering av dagvatten och större regn i anslutning till ljusgårdarna behöver ses över i kommande skeden.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	5
2.1	Tidigare/pågående utredningar	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
4	Områdesbeskrivning	6
4.1	Topografi	7
4.2	Recipient och statusklassificering	8
4.3	Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)	10
4.4	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	11
4.5	Föroreningssituation	12
4.6	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	13
4.7	Fornlämningar	13
4.8	Skyddsvärda områden	13
4.9	Befintlig och planerad markanvändning	13
5	Avrinning	15
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden, avrinningsstråk, lågpunkter och instängda områden	15
5.2	Befintligt ledningsnät och tekniska avrinningsområden	17
5.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning	18
5.4	Markavvattningsföretag	18
5.5	Pågående projekt nära planområdet.....	19
6	Befintlig situation.....	20
6.1	Flödesberäkningar.....	20
7	Planerad situation.....	20
7.1	Flödesberäkningar.....	20
8	Åtgärdsnivån	21
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	21
9.1	Åtgärdsförslag	22
9.2	Principlösningar	24
9.3	Flöde efter fördröjning	29
9.4	Föroreningsberäkningar	29
9.5	Materialval	32
10	Översvänningsrisk och skyfallshantering	33
10.1	Befintlig situation, sammanfattning av stadens skyfallsutredning	33
10.2	Framtida situation	34
11	Fortsatt arbete.....	40

12	Påverkan på MKN.....	40
13	Slutsats och rekommendationer	40

Bilagor

Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

Bilaga 2 – Sekundära avrinningsvägar

Bilaga 3 – Föroreningsberäkningar Stormtac

1 Uppdrag och syfte

Bjerking har på uppdrag av Kriminalvården tagit fram en dagvattenutredning för kvartersmark i samband med prövning av nya detaljplanen *fastigheten Fejan 1 och del av fastigheten Farsta 2:1*. Fastigheten Fejan 1 är belägen i Larsboda, södra Stockholm, se Figur 1. Detaljplanens syfte är att möjliggöra ett häkte, förbättra gång- och cykelkopplingar samt utveckla parkmark med hantering av skyfall. Utredningsområdet utgörs av en del av fastigheten Fejan 1.

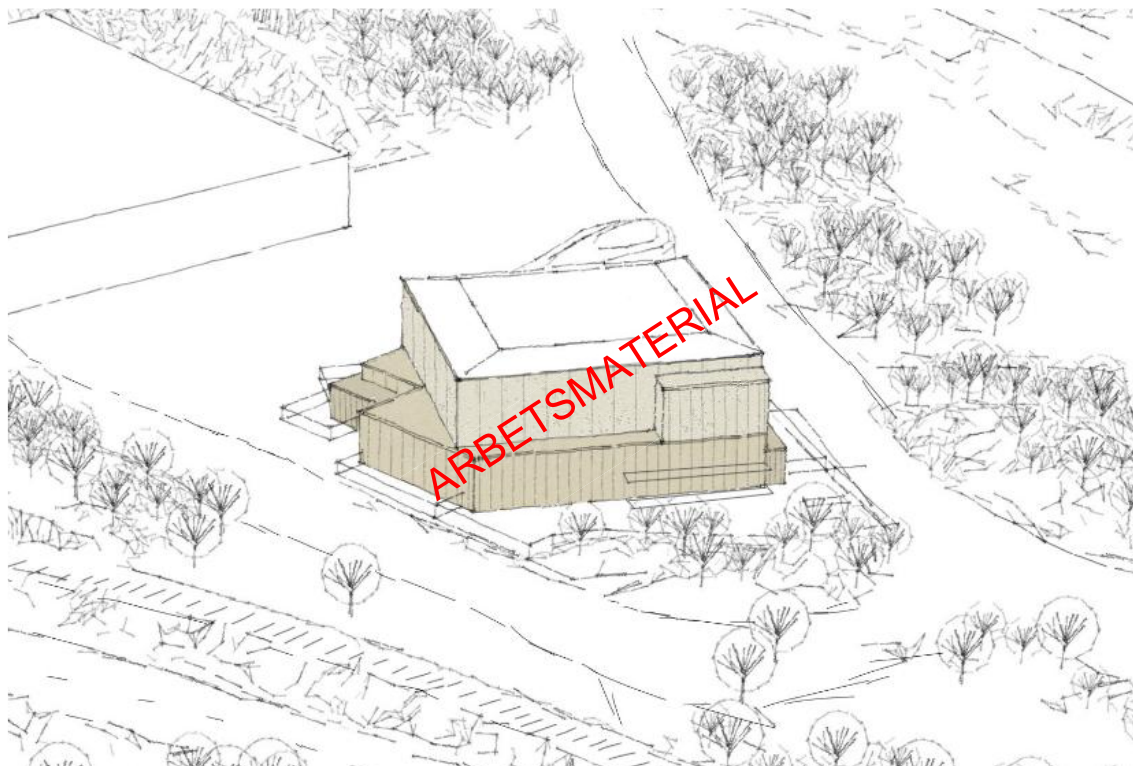


Figur 1. Utredningsområdet är markerat med röd stjärna.

På fastigheten planeras en byggnad med omkringliggande hårdgjorda ytor, se Figur 2 och Figur 8.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda hur den planerade exploateringen inom kvarteret Fejan 1 kan påverka dagvattensituationen inom och i angränsning till kvarteret samt föreslå dagvattenåtgärder. Utredningen har utförts i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi och checklista till dagvattenutredningar (version 2025-03-19) samt Svenskt Vattens publikation P110. Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten¹. Översvämningsrisker med anledning av skyfall utreds översiktligt i dagvattenutredningen. Skyfallshantering för allmän platsmark utreds av WSP i utredning beställd av Stockholms stad.

¹ [Dagvatten - Bjerking](#)



Figur 2. Skiss över planerad häftesbyggnad. Flygvy från söder. (AG arkitekter, 2026-04-22)).

2 Underlag

- PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Sweco, 2025-03-18
- Situationsplan, dwg, erhållen 2025-08-29
- PM Skyfallsanalys Fejan, WSP, granskningshandling 2025-01-14
- Presentation Skyfallshantering Fejan WSP, 2026-02-03.
- Höjdsättningsprincip och princip för placering av regnbäddar, dwg och pdf, 2025-12-19, Karavan
- Utbredning gröna tak, dwg, AG Arkitekter, 2026-01-26
- Kvartersmarksgräns, dwg 2026-04-20, Karavan.
- Utkast plankarta pdf, 2026-03-16.

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Skyfallsutredning, WSP, 2026-04-14
- Trafikutredning pågår, Bjerking
- Geoteknisk utredning kvartersmark pågår, Bjerking
- Miljöteknisk markundersökning kvartersmark Delrapport 1 2026-04-23, Bjerking

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har tagits fram för att skapa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering inom kommunen. Dagvattenhanteringen ska långsiktigt skapa värden för stadens miljö och inte påverka naturen och människors hälsa negativt. Dagvattenhanteringen bör ske i enlighet med:

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

Detta innebär bland annat att hanteringen av dagvatten ska ske lokalt och vara fokuserad på småskaliga lösningar samtidigt som den integreras i stadsmiljön. Riktlinjer som har tagits fram av Stockholms stad och Stockholm Vatten och Avfall ligger i enlighet med Stockholms dagvattenstrategi. Syftet med riktlinjerna är att ge ett konkret stöd vid ny- eller ombyggnation för att nå en hållbar dagvattenhantering på kvartersmark.

Stockholms stads åtgärdsnivå har tagits fram för att förtydliga nödvändiga åtgärder för att uppfylla dagvattenstrategin och innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras för en våtvolum på 20 mm, ha en mer långtgående rening än sedimentation och bör anläggas med bräddfunktion för att omhänderta större regn än 20 mm. Åtgärdsnivån är framtagen med syfte att miljö kvalitetsnormerna för stadens vattenförekomster ska kunna följas, och då behöver föroreningsbelastningen från stadens dagvatten minska med 70–80 %. Det innebär att 90 % av årsnederbörden behöver fördröjas och renas.

4 Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar ca 2 ha och är beläget mellan Frykdalsbacken och Perstorpsvägen i Larsboda industriområde, se Figur 3. Södra delen av planområdet planeras till kvartersmark med utbyggnad av Kriminalvårdens verksamhet, kvartersmarken omfattar ca 1 ha. I norra delen av planområdet finns en befintlig lågpunkt, här planeras för en skyfallspark som kommer att vara allmän platsmark. Öster om området finns Forsån. Kvartersmarken benämns i denna dagvattenutredning som utredningsområdet.

Utredningsområdet för denna utredning omfattar det som ska bli fastighetsmark med ett häkte. Utredningsområdet består av del av fastigheten Farsta 2:1 och Fejan 1. Fejan 1 omfattar mark som ägs av Stockholms stad och är idag en arrendetomt som nyttjas av två företagsverksamheter, Skanska och Mathem. Skanskas verksamhet är avetablerad och består av en avgrusad yta.



Figur 3. Kvartersmarksgrens är markerad med rosa, erhållen 2026-04-20 (Karavan). Planområdesgräns är inskissad utifrån pdf Utkast Plankarta 20260316. Bakgrund: Lantmäteriets ortofoto. Observera att ortofotot inte är uppdaterat i den södra delen av fastigheten där Skanskas verksamhet är avetablerad.

4.1 Topografi

Inom stora delar av utredningsområdet varierar markhöjderna mellan ca +24,5 och +26,5 (RH2000). I södra delen av området finns en kulle som börjar slänta upp inom utredningsområdet. I nordöstra delen av utredningsområdet finns en befintlig lågpunkt med lägsta nivå ca +22,0, i lågpunkten ligger en befintlig trumma som avleder dagvatten under Perstorpsvägen i öst, se Figur 4.

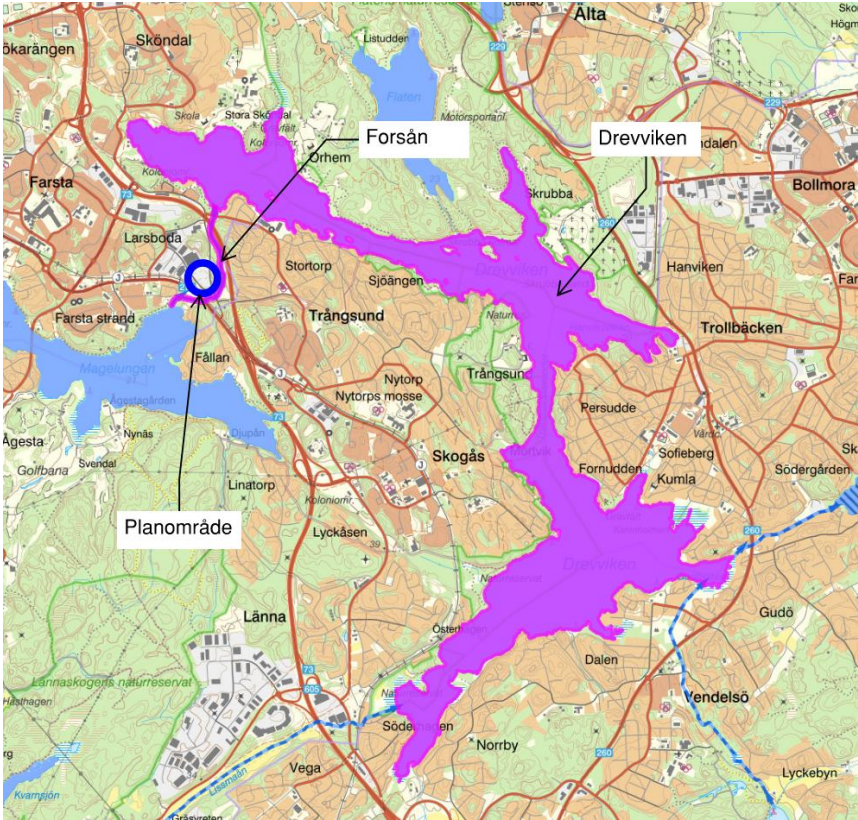


Figur 4. Markhöjderna inom området varierar generellt mellan + 24,5 och +26,5. Lågpunkten där trumman finns är markerad med gul cirkel.

4.2 Recipient och statusklassificering

År 2000 antogs direktiv (2000/60/EG) i EU med syfte att säkerställa en god vattenstatus i samtliga klassificerade vattenförekomster i EU:s medlemsländer. År 2004 infördes samma direktiv i svensk lagstiftning. Genom direktivet förbinder sig Sverige att kartlägga, bedöma och klassificera, fastställa miljö kvalitetsnormer (MKN) och vidta åtgärder att uppnå en god vattenstatus i samtliga svenska vattenförekomster. Planerad exploatering ska inte negativt påverka recipientens möjlighet att uppnå en god vattenstatus.

Planerad kvartersmark ligger inom delavrinningsområdet som har sin avrinning mot Drevviken, se Figur 5. Dagvatten från planområdet rinner till recipienten Forsån innan det mynnar i Drevviken.



Figur 5. Vattenförekomsterna Tyresån-Forsån och Drevviken. Planområdets ungefärliga placering redovisas i blå ring. Bildkälla: VISS.

Forsån är ett naturligt vattendrag och Drevviken är en naturlig sjö, båda är utpekade vattenförekomster med fastställda MKN, se Tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Tyresån-Forsåns respektive Drevvikens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Drevviken SE656793-163709, information inhämtad 2025-08-29						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav	X					2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2019-11-15
Kvalitetskrav			X ^{1,2}			2023-05-02
Vattenförekomst: Tyresån-Forsån SE657067-163219, information inhämtad 2026-04-17						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav	X					2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2020-03-27
Kvalitetskrav			X ¹			2023-05-02

¹ Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus innefattas även av mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter samt senare målår för PFOS.

² Kvalitetskraven innefattar ett flertal olika tidsfrister för antracen och tributyltennföreningar.

4.2.1 Ekologisk status

Drevvikens ekologiska status klassificeras som otillfredsställande enligt förvaltningscykel 3. Statusen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, näringsämnen från urban markanvändning, miljögifter samt morfologiska förändringar och kontinuitet där övergödning har varit utslagsgivande. Det finns betydande påverkan på kvalitetsfaktorn växtplankton från urban markanvändning. Särskilt förorenande ämnen som inte uppnår god status är icke-dioxinlika PCB:er.

Tyresån-Forsåns ekologiska status klassificeras som otillfredsställande enligt förvaltningscykel 3. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen övergödning.

4.2.2 Kemisk ytvattenstatus

Drevvikens kemiska status klassificeras som "uppnår ej god". Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

Tyresån-Forsåns kemiska status klassificeras som "uppnår ej god". Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

Gällande statusen för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE klassas dessa som överallt överskridande prioriterade ämnen vilka överskrider i samtliga av Sveriges vattenförekomster. Orsaken är långväga atmosfärisk deposition och anses inte vara möjligt att åtgärda. Kravet är att uppnå god kemisk ytvattenstatus år 2027 med undantag i form av tidsfrister för näringsämnen och växtplankton. Undantaget gäller inte för kvicksilver eller PBDE:er som släpps ut från punktkällor. Miljöproblem och påverkanskällor

Påverkanskällor som klassificeras ha en betydande påverkan på Drevvikens status är punktkällorna förorenade områden och deponier. Inom Drevvikens avrinningsområde ligger Österhagstippen som bedöms vara en betydande påverkanskälla på vattenförekomsten i form av miljögifter, såsom PFOS, bisfenol A och metaller.

Diffusa källor som bedöms bidra till Drevvikens status är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition och släckning med brandskum. Recipienten påverkas även av förändring av konnektivitet genom vandringshinder i form av dammar, barriärer och slussar. Drevvikens status begränsas även av förändring av morfologiskt tillstånd bl.a. för jordbruket.

Inom Tyresån-Forsåns avrinningsområde finns punktkällor i form av förorenade områden som bedöms vara en betydande påverkanskälla. Diffusa källor som bedöms bidra till Tyresån-Forsåns status är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. Recipienten påverkas även av förändring av konnektivitet genom vandringshinder i form av dammar, barriärer och slussar.

4.3 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram har tagits fram för Drevviken med syftet att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att nå miljökvalitetsnormerna för vatten².

² Stockholms stad, Huddinge kommun, Haninge kommun, Tyresö kommun, Stockholm Vatten och Avfall och Tyresåns vattenvårdsförbund. (2018). Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken – Fakta och åtgärdsbehov.

Höga fosforhalter har uppmätts i vattnet, och höga koncentrationer av miljögifter har även uppmätts i vatten, sediment och fisk. Prioriterade åtgärder omfattar åtgärdande av bottnarnas läckage av fosfor och minska dagvattnets tillförsel av näringsämnen och miljögifter inom avrinningsområdet. Förbättringsbehoven för att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status omfattar främst minskad fosforbelastning, men även miljögifter i form av ammoniak och PCB. Förbättringsbehovet för fosfor från externa landbaserade källor är 515 kg P/år, vilket motsvarar ca 30 % av den totala belastningen på sjön.

Konkreta åtgärdsförslag som tagits fram och omfattar bl.a. åtgärder mot internbelastning av fosfor, tillsynsrelaterade åtgärder och åtgärder kopplat till drift- och underhåll. Det föreslås även platsspecifika åtgärder uppdelade per kommun i form av framför allt dagvattendammar. Ingen av de platsspecifika åtgärdsförslagen är lokaliserade inom delavrinningsområdet för detaljplanen.

Enligt lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån³ omfattar förbättringsbehoven för Forsån framför allt kraftigt minskad fosforbelastning, där det lokala åtgärdsbehovet uppskattas till cirka 70 kg fosfor per år, motsvarande omkring 90 % av belastningen från det lokala avrinningsområdet. Därtill finns förbättringsbehov kopplade till hydromorfologi, då stora delar av vattendraget är rätat, rensat och påverkat av hårdgjorda ytor.

Föreslagna åtgärder omfattar framför allt åtgärder för att minska tillförseln av näringsämnen via dagvatten, tillsyns- och driftåtgärder samt strukturella åtgärder för att förbättra vattendragets morfologi, exempelvis genom återställande av variation i bottensubstrat och strömförhållanden. Platsspecifika åtgärder i form av dagvattenanläggningar har identifierats inom avrinningsområdet, bland annat finns förslag på placering av dagvattendamm söder om planområdet, på andra sidan Frykdalsbacken.

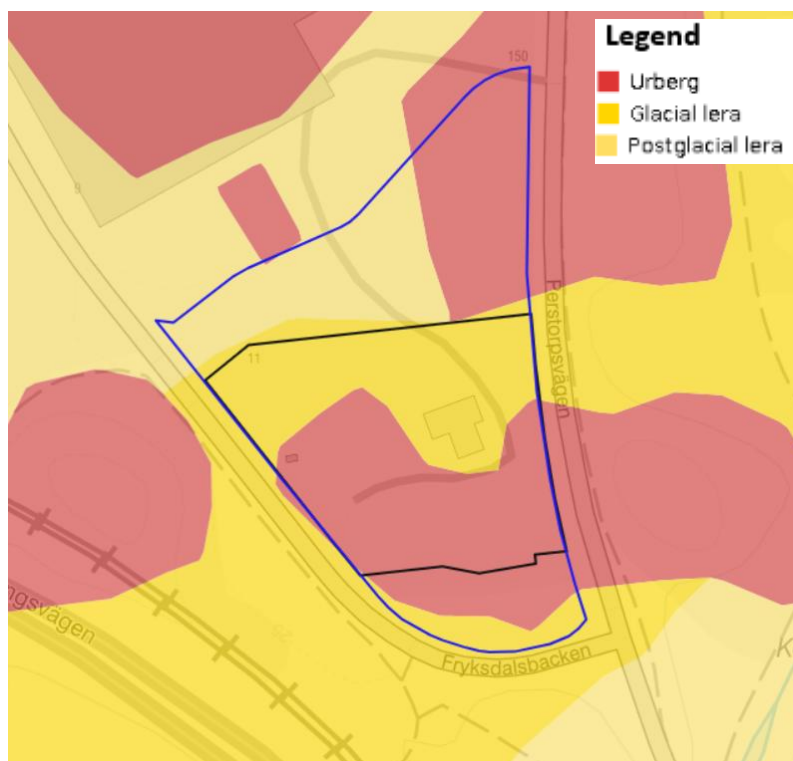
4.4 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta består utredningsområdet av glacial lera och urberg, se Figur 6. Dessa jordarter har låg respektive medelhög genomsläpplighet och infiltrationsmöjligheterna för dagvatten är därav dåliga.

Det finns inga grundvattenrör inom utredningsområdet.

En geoteknisk utredning för kvartermarken tas fram av Bjerking parallellt med denna dagvattenutredning. Den är inte färdigställd ännu när dagvattenutredningen levereras.

³ Stockholms stad, Huddinge kommun, Stockholm Vatten och Avfall och Tyresås vattenvårdsförbund. (2020). Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån – Fakta och åtgärdsbehov.



Figur 6. Jordarterna inom planområdet enligt data från SGU (jordarter 1:25 000–100 000). Planområdet markerat med blått och planerad kvartersmark är markerad med svart markering. Rött – urberg, gul – glacial lera, ljusgul – postglacial lera.

4.5 Föroreningssituation

Enligt en miljöteknisk markundersökning framtagen av Sweco⁴ har det tidigare funnits bergkross, asfaltsverk och en betongfabrik på fastigheten. Det finns potentiellt förorenade områden inom fastigheten. Erhållna resultat visar att föroreningssituationen inom fastighet Fejan 1 och del av fastigheten Farsta 2:1 är låg. En tredjedel av undersökningspunkterna har klassats som KM-MKM (känslig markanvändning – mindre känslig markanvändning) och resterande som <KM (känslig markanvändning). Inför schaktarbete rekommenderas ytterligare provtagning för klassificering av massor. Försiktighet bör alltid iakttas vid markarbeten inom förorenade områden eftersom det kan förekomma både andra typer av förorening och högre halter än vad som framkommit vid undersökningen. För mer information hänvisas till PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning.

En miljöteknisk markundersökning för kvartersmarken tas fram av Bjerking parallellt med denna dagvattenutredning. Undersökningen ska kartlägga om området är förorenat samt att bedöma om eventuella föroreningar kan innebära en oacceptabel risk i förhållande till den planerade exploateringen genom en förenklad riskbedömning. En delrapport har levererats och kompletterande provtagning kommer att ske maj 2026 så resultaten är en så länge preliminära. Jord och vattenprover har analyserats på ackrediterat laboratorium.

⁴ PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Sweco, 2025-03-18

I tre jordprover påträffades kobolt, krom, nickel, vanadin och PAH-H i halt över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Inga halter över relevanta bedömningsgrunder (MKM) uppmätts, och medelhalterna generellt ligger under MKM. Därför bedöms de uppmätta halterna inte innebära någon betydande risk för människors hälsa eller miljön för nuvarande och framtida planerad markanvändning.

Analys av vatten visar förhöjda halter av nickel i klass 5, har påvisats i ett grundvattenrör i Mycket hög halt enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. Utredningen har svårt att dra några slutsatser var den förhöjda halten nickel har sitt ursprung. Det har inte påvisats förhöjda halter i jord i samma punkt. Resultaten påvisar även halter av kadmium och zink i klass 3, Måttlig, samt arsenik, bly och koppar i klass 1, Mycket låg.

Eftersom mycket höga halter av nickel har påvisats i grundvattnet kan det inte uteslutas att dagvattenanläggningar på fastigheten behöver utföras täta. Därav rekommenderas i detta skede täta dagvattenlösningar. För en slutlig bedömning av lämpligheten för infiltration inväntas dock slutresultatet från den pågående markmiljöundersökningen. Om denna visar att infiltration är olämplig behöver en eller flera av dagvattenlösningarna på fastigheten utföras täta. Dagvattenutredningen föreslår därför lösningar som vid behov kan anläggas som täta.

4.6 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Inga närliggande vattenskyddsområden finns enligt Naturvårdsverket.

4.7 Fornlämningar

Enligt Forsök finns det inga kända fornlämningar inom utredningsområdet.

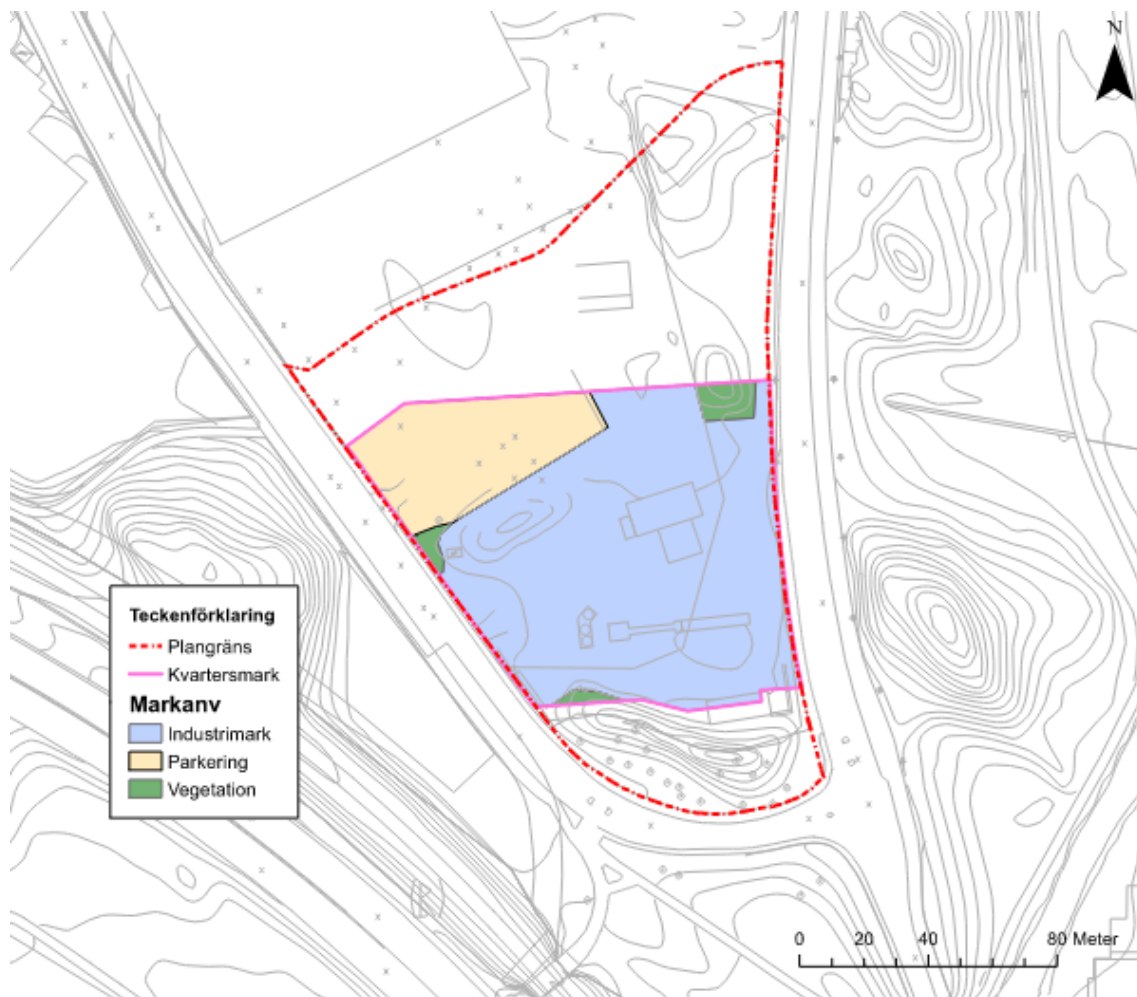
4.8 Skyddsvärda områden

Inga skyddsvärda områden finns inom eller i direkt anslutning till utredningsområdet.

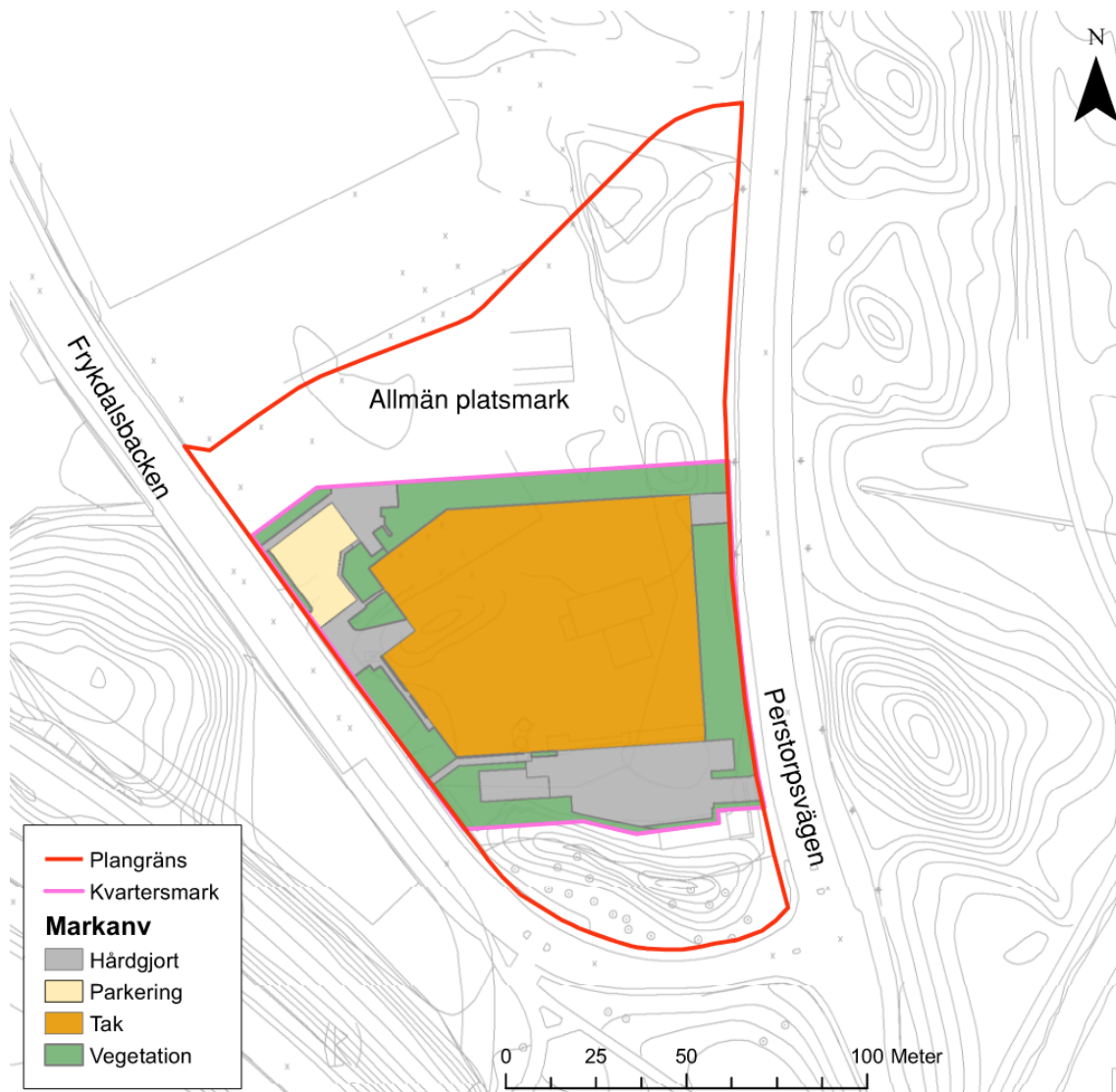
4.9 Befintlig och planerad markanvändning

Utredningsområdet består idag av industrimark, parkering, byggnader och inslag av vegetation, se Figur 7 och Tabell 2.

Markkartering för planerad situation har utförts enligt strukturskiss erhållet 2026-04-20 samt underlag på utbredning av grönytor framtagna av Karavan. Inom utredningsområdet planeras en häktesbyggnad med tillhörande asfalterade ytor och parkeringar samt grönytor, se Figur 8 och Tabell 2. En yta i sydvästra hörnet av utredningsområdet markeras i erhållen situationsplan som en möjlig placering av nätstation.



Figur 7. Befintlig markanvändning. Gränser erhållna 2026-04-20.



Figur 8. Planerad markanvändning utifrån erhållet underlag 2026-04-20.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Industrimark	0,823	-
Tak	-	0,550
Vegetation/grönyta	0,034	0,278
Parkering/asfalterade ytor	0,210	0,239
Totalt	1,067	1,067

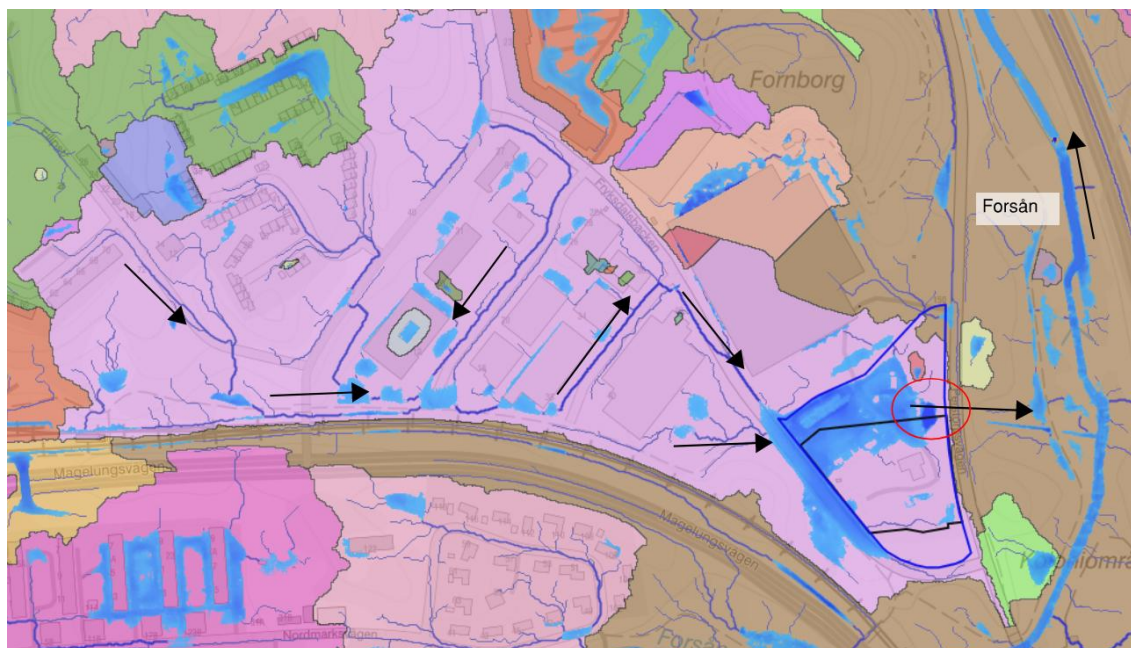
5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden, avrinningsstråk, lågpunkter och instängda områden

Lågpunkter, ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk har analyserats översiktligt i SCALGO Live utifrån befintlig höjdsättning, och redovisas i Figur 9. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv

nederbörd och skyfall. För analysen i SCALGO Live användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning på 1x1 m. I analysen tas inte hänsyn till trummor.

Analysen visar att ett stort avrinningsområde på totalt ca 21 ha avrinner via planområdet och trumman under Perstorpsvägen vidare mot Forsån. I figur 9 redovisas avrinningsområden, och lågpunkter vid ett 100-årsregn motsvarande 68 mm.



Figur 9. Ytligt avrinningsområde som avrinner via planområdet redovisas i rosa/lila. Trumman under Perstorpsvägen har ringats in i rött. Planområdet och utredningsområde markerat med svart.

Ett instängt område finns i planområdets norra del samt längs Frykdalsbacken på planområdets västra sida, se Figur 10.



Figur 10. Instängt område i planområdets norra del samt längs Frykdalsvägen visas som skrafferat område.

För närmare beskrivning av flödesvägar vid ett 100-årsregn samt 500-årsregn, se avsnitt 10.1 och 10.2.1.1.

5.2 Befintligt ledningsnät och tekniska avrinningsområden

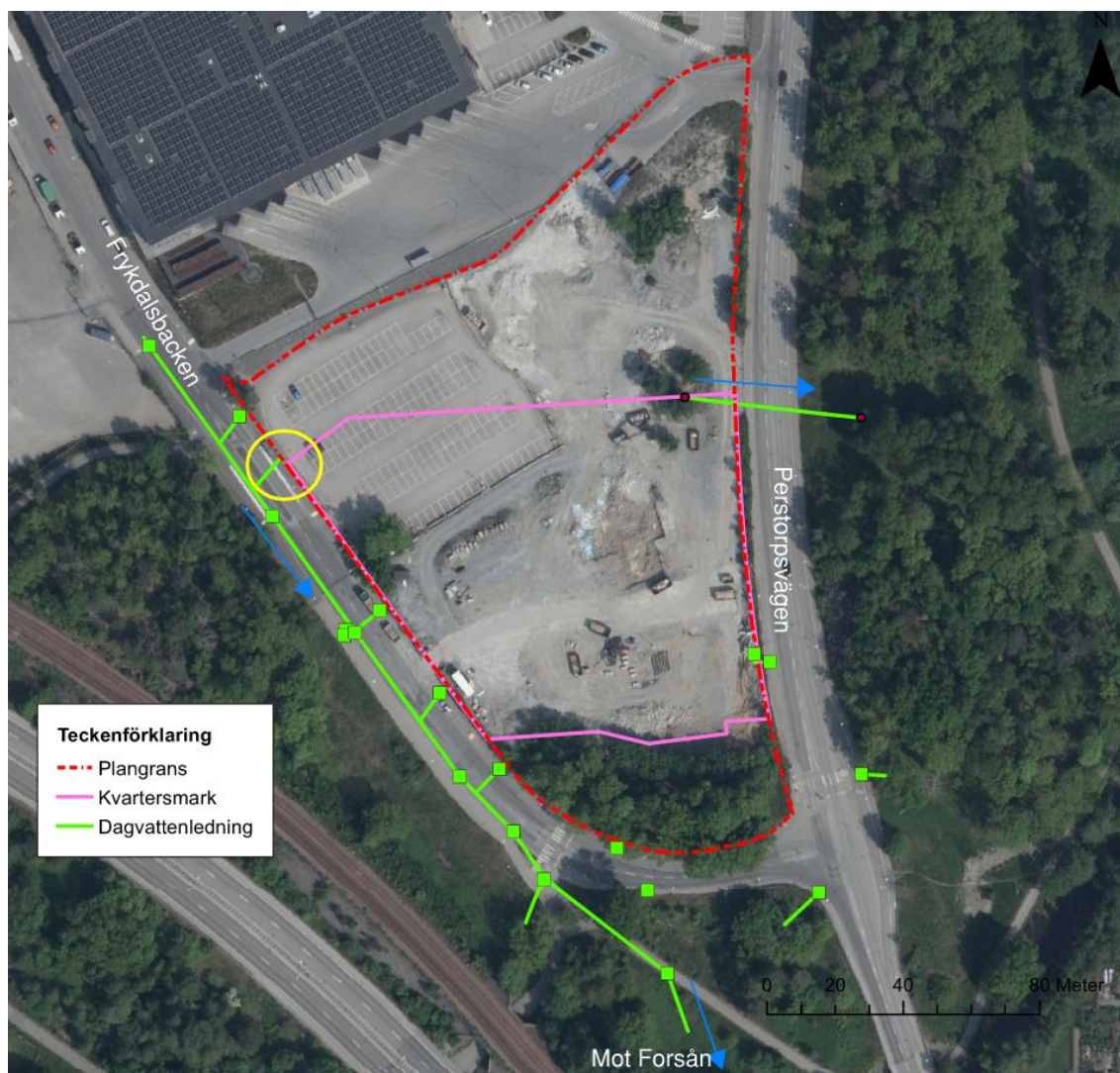
Utredningsområdet ligger inom Stockholm vattens verksamhetsområde för dagvatten. Befintlig dagvattenledning finns i Frykdalsbacken väster om utredningsområdet. Enligt underlaget erhållet från SVOA samt skyfallsutredning framtagen av WSP (2026) avrinner denna ledning till Forsån.

Det finns en befintlig trumma, D1000, i nordöst som går under Perstorpsvägen och ansluter till Forsån.

På den befintliga parkeringen finns rännstensbrunnar som troligtvis ansluter till ledningen i Frykdalsbacken via servis, se Figur 11.

Kvartersmarken får anslutas till befintlig förbindelsepunkt med servisledning D225 BTG⁵. Vattengångsnivå i förbindelsepunkten har kontrollerats tillsammans med utkast på höjdsättning och längsta antagna ledningssträcka inom fastigheten. Kontrollen visar att det är möjligt att ansluta dagvatten med självfall till befintlig förbindelsepunkt.

⁵ Mejl, Projektledare Projektberedning Exploatering, Stockholm vatten, 2026-01-28



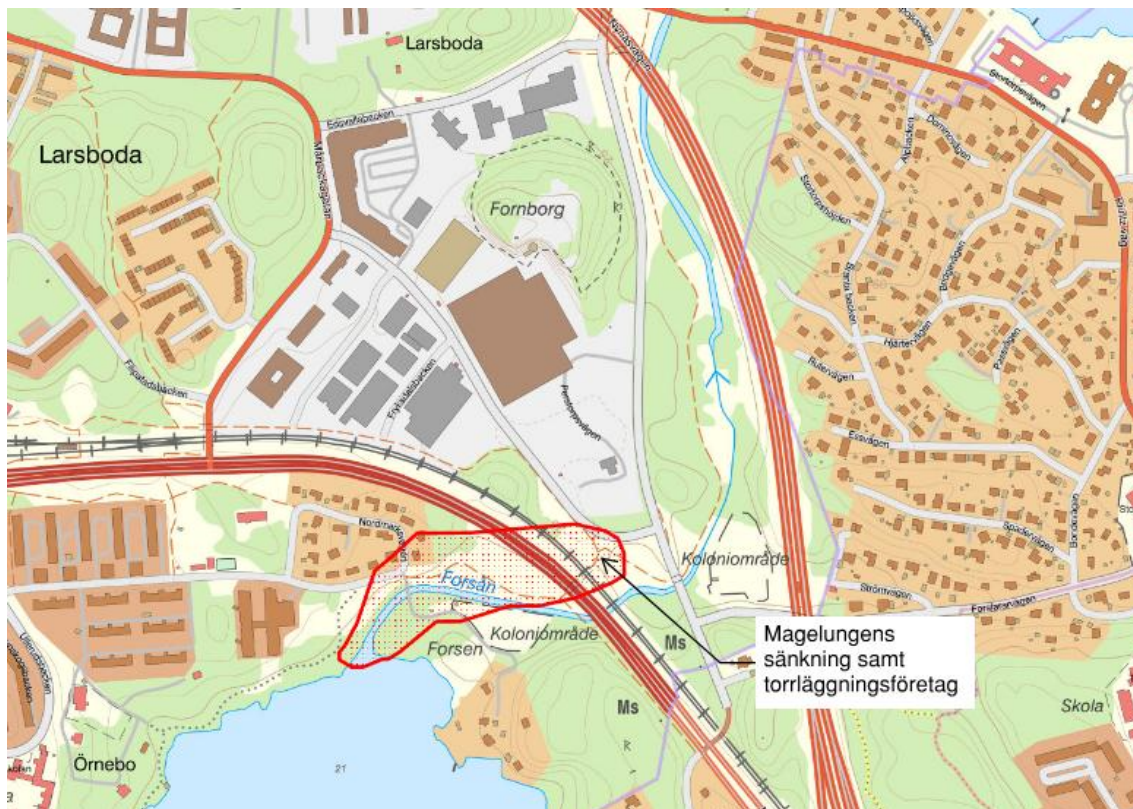
Figur 11. Dagvattenledningar i anslutning till planområdet. Befintlig servis inringad i gult. Blå pilar visar riktning. Gränser 2026-04-20.

5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Det saknas information om befintlig hantering av dagvatten inom utredningsområdet, ingen anläggning antas därför finnas.

5.4 Markavvattningsföretag

Söder om utredningsområdet ligger Magelungens sänkning- och torrlägningsföretag. I Figur 12 visas företaget och dess båtnadsområde. Hänsyn till markavvattningsföretaget antas utredas inom dagvattenutredningen för allmän platsmark. Företaget ligger uppströms planområdet.



Figur 12. Markavvattningsföretag i planområdets närhet (Länsstyrelsens WebbGIS). Information inhämtad 2025-04-17.

5.5 Pågående projekt nära planområdet

Det finns ett flertal pågående planarbeten i närheten av utredningsområdet samt i det avrinningsområde som avrinner till utredningsområdet, se figur 13.



Figur 13. Pågående planer i närheten av planområdet enligt Stockholms stads Bygg- och plantjänst. Planområdet för Fejan markerat med röd stjärna.

6 Befintlig situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för befintlig situation har utförts i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi, Svenskt Vattens publikation P110 och Bjerking AB:s hållbarhetslöfte för dagvatten. För beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110 och StormTac Web använts. Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web (v26.2.1)

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för befintlig situation har utförts för återkomsttiden 5 år och 20 år enligt återkomsttid för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens P110. Återkomsttiden 5 år gäller för regn med fylld ledning medan 20 år gäller för trycklinjen vid marknivå. Flöden redovisas med och utan klimatfaktor. Flöde beräknas även för ett 10-årsregn utan klimatfaktor i enlighet med Stockholm Stads checklista för dagvatten. Rinntiden har beräknats utifrån längsta rinnsträcka inom utredningsområdet och flödes hastighet på mark motsvarande 0,1 m/s. Befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöden redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom utredningsområdet.

Befintlig situation	Hela utredningsområdet	ϕ	A_{red}
Industrimark [ha]	0,823	0,5*	0,411
Vegetation [ha]	0,034	0,1	0,003
Parkering [ha]	0,210	0,85	0,179
Totalt [ha]	1,067	-	0,593
t_r [min]	13	-	
ϕ_s [-] (Sammanvägd avrinningskoeff.)	0,56	-	
A_{red} [ha]	0,593	-	
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	93	-	
Q_{dim} , 5-årsregn inkl $k_f=1,25$ [l/s]	116	-	
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	117	-	
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	147	-	
Q_{dim} , 20-årsregn inkl $k_f=1,25$ [l/s]	183	-	

* Avrinningskoefficient 0,5 har valts utifrån att marken till allra största del består av grus idag.

7 Planerad situation

7.1 Flödesberäkningar

Flöden för planerad situation har utförts enligt metod i avsnitt 6.1. Rinntiden har uppskattats utifrån längsta rinnsträcka och flödes hastighet 1,5 m/s i ledning. Flöden för planerad situation redovisas i Tabell 4.

Den planerade exploateringen förväntas öka andelen hårdgjord yta samt ge ökade flöden från området om inga dagvattenåtgärder genomförs. Flödena beräknas även öka på grund av pålagd klimatfaktor.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom utredningsområdet.

Planerad situation	Hela utredningsområdet	ϕ	A_{red}
Tak [ha]	0,550	0,9	0,495
Vegetation [ha]	0,278	0,1	0,028
Asfalterade ytor [ha]	0,239	0,85	0,203
Totalt [ha]	1,067	-	0,726
t_r [min]	10	-	
ϕ_s [-] (Sammanvägd avrinningskoeff.)	0,68	-	
A_{red} [ha]	0,726	-	
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	132	-	
Q_{dim} , 5-årsregn inkl $k_f=1,25$ [l/s]	165	-	
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	165	-	
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	208	-	
Q_{dim} , 20-årsregn inkl $k_f=1,25$ [l/s]	260	-	

8 Åtgärdsnivån

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska 20 mm dagvatten tas om hand från hårdgjorda ytor. För utredningsområdet motsvarar detta 146 m³, se Tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå åtgärdsnivån 20 mm.

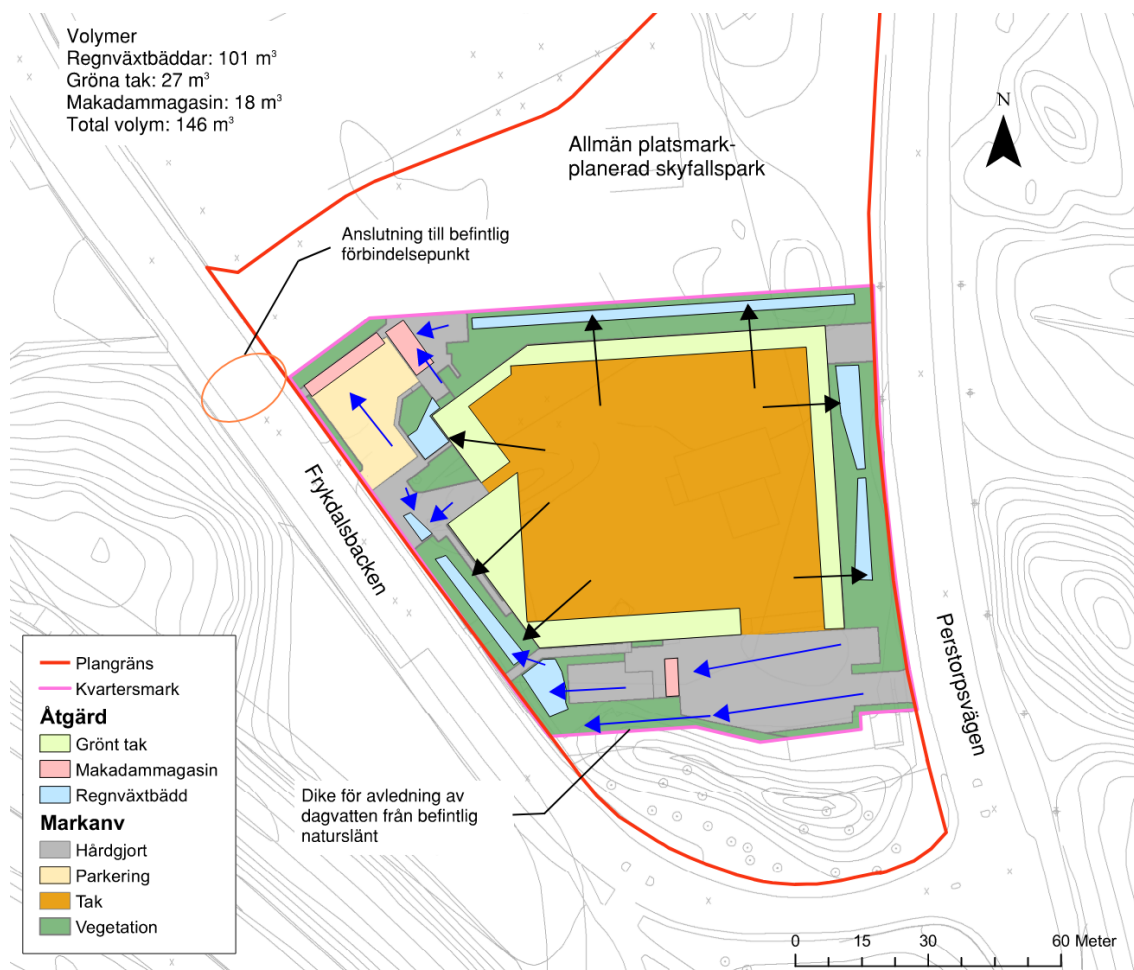
Markanvändning	Reducerad area [ha]	Erforderlig volym [m ³]
Tak	0,495	99
Hårdgjorda ytor	0,203	41
Vegetation	0,028	6
Totalt	0,726	146

Fördröjningsbehov utifrån Magelungens sänkning och torrlägningsföretag förutsätts utredas i dagvattenutredningen för den allmänna platsmarken i enlighet med Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar (version 2025-03-19).

9 Föreslagen dagvattenhantering

Ett utkast på åtgärdsförslag har tagits fram. Åtgärdsförslagen innehåller förslag på hur dagvatten kan omhändertas för att uppnå åtgärdsnivån om 20 mm. Totalt behöver 146 m³ dagvatten fördröjas och renas inom utredningsområdet. Utkast på åtgärdsförslag för dagvatten inklusive ytbehov för anläggningar redovisas i Figur 14, Bilaga 1 och i nedanstående kapitel.

Samtliga anläggningar som föreslås är möjliga att utföra som täta anläggningar beroende på vad slutresultat av pågående miljöundersökning visar.



Figur 14. Åtgärdsförslag för dagvatten inom utredningsområdet. Situationsplan och gränser erhållna 2026-04-20. Blåa pilar visar primära rinnpilar, svarta pilar visar schematisk avrinning för takytor. Dagvatten föreslås hanteras i regnväxtbäddar, gröna tak och makadammagasin.

9.1 Åtgärdsförslag

Föreslagen dagvattenhantering beskrivs i avsnitt 9.1. Dagvattenhanteringen är utformad så att den uppfyller Stockholms stads åtgärdsnivå. Utformning av anläggningar sammanfattas i Tabell 6. Efter hantering i dagvattenanläggningar avleds dagvatten via ledningsnät till befintlig servis. Inga dagvattenanläggningar föreslås placeras ovan befintlig trumma i nordöstra hörnet av kvartersmarken.

Takytor

Takytor om totalt 1371 m² föreslås anläggas som gröna tak⁶. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd enligt Stockholm stads åtgärdsnivå. Totalt beräknas 27 m³ kunna hanteras i det gröna taket.

För att hantera resterande 72 m³ för övriga takytor föreslås hanteras i regnväxtbäddar, se mer info under *Hårdgjorda ytor och körytor*. Dagvatten kan avledas till regnväxtbäddar via stuprör som mynnar på ytan eller stuprörsanslutningar under mark. Ytlig avledning gynnar fördröjning och rening. Regnväxtbäddarna är jämnt utspridda runt byggnaden. Exakt vilka delar av taket

⁶ Mejl, AG Arkitekter, 2026-01-27

som avleds till vilken anläggning utreds i detaljprojektering. De svarta pilarna i Figur 14 visar en schematisk redovisning.

Dagvatten från ljusgårdar antas i denna dagvattenutredning samlas upp i ledning och avledas till någon av anläggningarna runt huset. Dagvatten skulle också kunna hanteras i dagvattenåtgärd direkt vid ljusgårdarna. Utredning av en sådan eventuell hantering kan göras i kommande projektskede. Dagvatten skulle exempelvis kunna hanteras i regnväxtbäddar, grönytor eller krossmagasin. Åtgärden behöver samordnas med säkerhetsfrågor.

Parkering

Parkeringen i nordväst föreslås avledas till infiltrerande markmaterial med underliggande makadammagasin. Parkeringsytan behöver luta mot dagvattenanläggningen. Inflöde till anläggningen kan också ske genom brunn, då kan magasinets djup behöva anpassas.

Hårdgjorda ytor och körytor

Övriga hårdgjorda ytor och körytor föreslås avledas till regnväxtbäddar samt två ytor av infiltrerande markmaterial med underliggande makadammagasin. Beräkningar av erforderlig yta baseras på ett djup på stående vatten i regnväxtbäddar å 5 cm.

Hårdgjorda ytor och körytor bör luta mot föreslagna anläggningar och nollad kantsten eller intagslösningar behöver finnas för att möjliggöra ytlig avrinning till anläggningarna.

Total dagvattenvolym enligt åtgärdsförslag är 146 m³ och således bedöms Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm (146 m³) uppnås.

Tabell 6. Utformning av dagvattenanläggningar. Använd porositet för makadam respektive substrat är 30 % respektive 15 %.

Markanvändning	Åtgärd	Utformning	Area [m ²]	Erhållen volym [m ³]
Parkering	Infiltrerande markmaterial med underliggande makadammagasin	0,45 m makadam	60	8
Hårdgjorda ytor, körytor och tak	Regnväxtbädd	0,05 m stående vatten 0,40 m substrat 0,35 m makadam	471	101
Hårdgjorda ytor	Makadammagasin	0,40 m makadam	82	10
Tak	Gröna tak	Intensivt grönt tak, 15 cm mäktighet	1370	27
Totalt			1983	146

Norr om befintlig kulle i södra delen av utredningsområdet behöver ett rinnstråk anläggas för avledning av avrinnande vatten från naturmark.

9.1.1 Alternativ hantering av takdagvatten

Om ett cirkulärt system önskas på fastigheten kan de takytor som ej är gröna tak hanteras i ett underjordiskt magasin. Takdagvatten skulle då kunna avledas till underjordiskt magasin för uppsamling av regnvatten till spolning i ett cirkulärt system. Med en reglervolym på 0,7 meter

krävs 102 m² för att kunna samla upp 72 m³ dagvatten (motsvarande 20 mm nederbörd). Uppsamling till ett cirkulärt system behöver utredas vidare och är en åtgärd utöver det som krävs för att uppfylla Stockholm stads åtgärdsnivå. Då syftet med denna dagvattenutredning är att utreda möjligheterna att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå och inte påverka recipientens möjlighet att nå MKN utgår beräkningarna från att takdagvatten hanteras i en dagvattenanläggning och sedan kopplas till ledningsnätet. I Tabell 6 redovisas därav inget underjordiskt magasin.

9.2 Principlösningar

9.2.1 Regnväxtbäddar

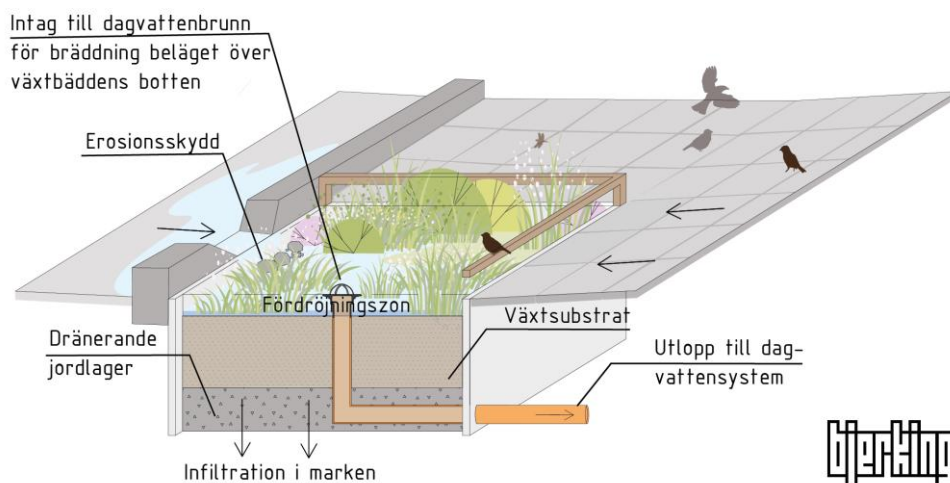
En regnväxtbädd anläggs med syfte att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. De är vanliga i många olika miljöer, till exempel på kvartersmark, bostadsgårdar och vid parkeringsytor.

Regnväxtbäddar kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta relativt omkringliggande mark. För Fejan föreslås nedsänkta växtbäddar. Bäddarna kan utformas med växter eller träd efter önskemål och till regnväxtbädden kan dagvattnet ledas via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller via ledningar.

Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytligt magasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras därefter genom markbäddens lager av filtermaterial och renas genom upptag till mark och växter.

Botten av regnväxtbädden fylls med makadam och om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig anläggs en utloppsledning i botten. Om miljötekniska markundersökningen visar att infiltration är olämplig behöver regnväxtbädden göras tät. Om infiltration är lämplig och möjlig kan botten göras öppen och möjliggöra infiltration till underliggande mark.

Vid anläggning av en växtbädd krävs det regelbunden bevattning som bör följas upp för att säkerställa att växtligheten etableras, behovet kan även uppstå vid torka. Under tid kan det tillkomma kompletterande planteringar. Ytterligare krävs ett visst underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör/brunnar, in-/utlopp och bräddavlopp. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, vilket kan åtgärdas genom att luckra upp eller tas bort och ersättas. Genom att ta bort ytlagret reduceras också risken för frisättning av de ackumulerade ämnena. Fördelen med växtbäddar är att det både ger en flödesutjämning och en hög rening av dagvattnet.



Figur 15. Illustration av nedsänkt växtbädd och yttlig avrinning av hårdgjord yta. Bild: Bjerking.



Figur 16. Exempel på nedsänkt regnväxtbädd längs gata.

9.2.2 Gröna tak

Gröna tak, eller vegetationsklädda tak, används för fördröjning av dagvatten. Gröna tak kan även anses reducera mängden dagvatten, vilket sker genom att vegetationen och jordlagret tar upp nederbörden som då till viss del hinner avdunsta innan det avleds. Mängden som kan fördröjas beror på takets lutning, vald växtlighet samt tjocklek på lagren.

Ofta delas gröna tak in i två typer, *extensiva* och *intensiva* tak, men det kan också förekomma en blandning av dessa, se Figur 22. De extensiva gröna taken består av ett tunt lager sedumväxter (3–6 cm) eller gräs- och ängsväxter som är mer tåliga mot torka. Intensiva gröna tak har ett

tjockare jordlager vilket möjliggör plantering av fler och större växttyper, buskar eller träd. Dessa typer kräver dock ofta bevattning och en kraftigare takkonstruktion. Valet av växtarter bör anpassas efter lokala klimatförhållanden. För Fejan föreslås intensiva gröna tak på minst 15 cm djup som kan hantera 20 mm nederbörd.

Gröna tak anläggs med flera jordskikt och ett dränerande lager som anläggs i botten, närmast takstommen. När jordskikten har mättats avleds vatten via dräneringslagret.

Reningseffekter varierar beroende på val av växter samt utformning av lager. Dock kan gröna tak riskera att släppa ut näringsämnen, speciellt om taken gödslas, i stället för att avskilja dem. Regnvatten anses dock ofta som relativt rent och andra fördelar finns, till exempel dagvattenfördröjning, minskning av dagvattnet, grönska och fördelaktigt för biologisk mångfald. För att minska risken för läckage av kväve och fosfor kan avrinnande vatten från gröna tak ledas till växtbäddar om detta planeras i området, innan det släpps vidare till recipient eller dagvattenledning.

Taken fungerar även isolerande mot värme, kyla och buller. Dessutom krävs ingen ytterligare plats än takytan och kan kombineras med solceller eller bikupor. Då ett grönt tak anläggs är det viktigt att ha kontinuerlig uppföljning av hur växterna etablerar sig då det kan vara aktuellt att bevattna eller omplantera vissa plantor. Beroende på växtval kan underhåll krävas i form av bevattning, gödsling eller ogräsrensning. Gällande näringstillförsel till dagvatten bör dock gödsling undvikas och enbart ske vid behov, även kontroll av dränering och stuprör bör ske kontinuerligt.



Figur 17. Exempel på grönt tak (Foto: Bjerking).

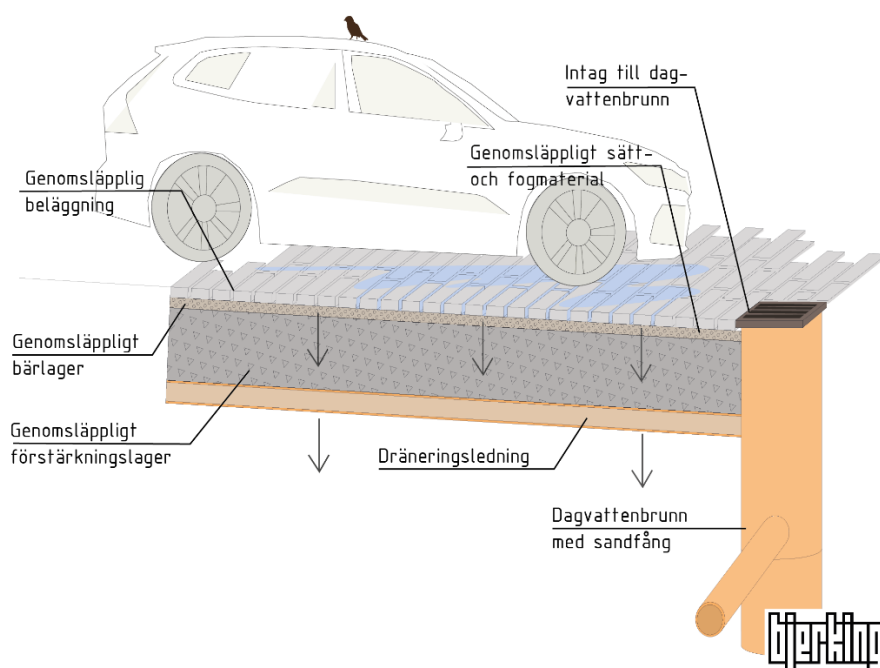
9.2.3 Permeabel beläggning

Permeabel beläggning kan anläggas i stället för asfalt på exempelvis parkeringsplatser för cykel eller bilar. Den genomsläppliga ytan släpper igenom vatten och har förmåga att fördröja och

rena dagvatten i underliggande marklager. Marklager kan utgöras av ett öppet förstärkningslager eller andra fraktioner av makadam. Exempel på utformning ses i Figur 18. Exempel på genomsläpplig beläggning. Illustration: Bjerking AB.

I åtgärdsförslaget föreslås makadammagasin anläggas under permeabel beläggning. Makadammagasin är fyllda med material som har en porvolym på ca 30%. Makadamfyllningen ger en effektiv inbromsning av flödet och snabbare sedimentering och kvarhållning av partiklar.

Brunnar placeras också i parkeringsytan som leder ytligt rinnande vatten till makadammagasinet. Permeabel beläggnings infiltrationskapacitet minskar över tid då det sätts igen av smuts och partiklar. Beläggningen kan rengöras regelbundet genom ogrärensning och sopning. Varje år bör genomsläppliga asfaltsytor högtrycksspolas i kombination med vakuumsugning.

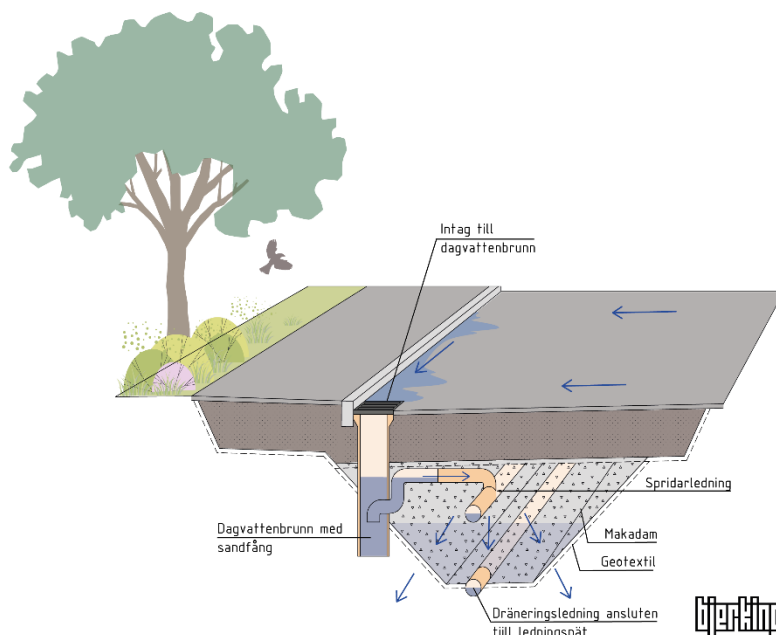


Figur 18. Exempel på genomsläpplig beläggning. Illustration: Bjerking AB.

9.2.4 Makadammagasin

Underjordiska krossmagasin kan användas där det råder platsbrist för ytliga dagvattenåtgärder. Magasinet anläggs under mark med utlopp till dagvattenledning, se Figur 19. Magasinet kan placeras under exempelvis gata, gång- och cykelbana eller parkeringsyta. Magasinet fylls med makadam där fastläggning av partiklar sker och vattnet på så vis renas. Underjordiska magasin fungerar även flödesutjämnande. Sandfång bör placeras vid inloppet för att undvika igensättning. In- samt utlopp som riskerar igenfrysning under vintern bör utformas för att minska risken för detta.

Underhåll behövs i form av kontinuerlig rensning av sandfång och kontroll av brunnar. Krossmaterialet kan efter en längre tid behöva bytas ut eller spolas rent, hur ofta beror till stor del av föroreningsbelastningen på dagvattnet som leds till magasinet. För att öka livslängden bör magasinet vara möjligt att tömmas på sediment. När det töms är det viktigt att undvika att sedimenten leds bort med dagvatten till dike eller ledningsnät.



Figur 19. Exempel på utformning av underjordiskt makadammagasin. Illustration: Bjerking AB.

9.2.5 Underjordiskt sedimentationsmagasin –alternativt åtgärdsförslag för cirkulärt system

Om ett cirkulärt system önskas där dagvatten samlas in och kan återanvändas på fastigheten kan ett sedimentationsmagasin användas för vatten från de takytor som ej består av grönt tak. Dagvattnet leds in i magasinet via ledningar och brunnar. Underjordiska sedimentationsmagasin anläggs ofta i betong.

Anläggningen innehåller en permanent vattenvolym och en reglervolym. Magasinet bör ha ett permanent vattendjup på minst 0,9 m. Denna parameter styr volymen som är tillgänglig för sedimentation d.v.s. reningsvolymen. Ju större permanent vattendjup desto mer effektiv rening kan ske. Utloppet sätts i nivå med den permanenta vattenytan och stryps för att skapa en reglervolym som ger en fördröjningseffekt. Reglervolymen dimensioneras efter maximalt utflöde och erforderlig fördröjningsvolym.

Föroreningar kan avskiljas via sedimentation av suspenderat material och partikelbundna föroreningar. Avskiljningen ökar ju längre uppehållstid som dagvattnet har i magasinet. Magasinet bör ha en bräddfunktion som förhindrar att sediment spolas ut vid kraftiga nederbördstillfällen.

Drift av underjordiska sedimentationsmagasin består av regelbunden tömning av sediment. Det är viktigt att sedimenten hanteras på ett sätt som inte skapar risk för utlakning av bundna metaller och andra föroreningar.

9.3 Flöde efter fördröjning

Flöden efter fördröjning har beräknats enligt PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017). Flöden för dimensionerande regn baserat på tät bostadsbebyggelse enligt P110 redovisas i Tabell 7. Flödena har beräknats för befintlig och planerad situation samt planerad situation med åtgärder inklusive klimatfaktor 1,25. Enligt Stockholms stads checklista redovisas även motsvarande flöden för 10-årsregn utan klimatfaktor.

Tabell 7. Jämförelse av dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation samt planerad situation med åtgärder. Flöden redovisas inklusive klimatfaktor.

	Befintlig situation [l/s]	Planerad situation [l/s]	Varaktighet planerad situation med åtgärder (Rinntid+Uppfyllnadstid 20 mm regn)	Planerad situation med åtgärder [l/s]
5-årsregn inkl kf=1,25	116	165	10+27=37	73
10-årsregn exkl kf	117	165	10+27=37	73
20-årsregn inkl kf=1,25	183	260	10+9=19	178

Flödeskapacitet för befintlig servis är beräknad till 49 l/s ⁷ vilket är mindre än dimensionerande 5-årsflöde efter fördröjning - 71 l/s. VA-huvudmannen har skyldighet att kunna avleda och ta emot ett dimensionerande regn. Servisen behöver således dimensioneras upp av Stockholm Vatten.

9.4 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 601 mm har använts för utredningsområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska mätstation Stockholm-Observatoriekullen (ID 98210). Nederbörden på stationen är mätt till 546,4 mm som normalvärde för perioden 1991–2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster. För den befintliga situationen baseras beräkningarna på markanvändning och avrinningskoefficienter enligt Tabell 3 och för planerad situation i Tabell 4.

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation och planerad situation utan och med föreslagna dagvattenåtgärder, se Tabell 9 och Tabell 10.

Beräkningar för rening i makadammagasin, regnväxtbädd och gröna tak har utförts i StormTac. I beräkningarna avleds gröna tak direkt till ledning. Indata som har använts redovisas i Bilaga 3. Generella reningseffekter för dessa anläggningar redovisas i Tabell 8.

Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Osäkerheter i föroreningsberäkningarna redovisas i Bilaga 3. Reningseffekterna enligt Stormtac har generellt låg säkerhet för de undersökta ämnena (variationskoefficient >1,25) förutom för Pb, Cu, Zn, Cd, Ni, Hg och SS som har medel säkerhet (variationskoefficient 0,5–1,25) eller hög säkerhet (variationskoefficient <0,5) för en eller flera av de valda reningsanläggningarna.

⁷ Utifrån antagen lutning 10 ‰

Efter planerad ombyggnation indikerar resultaten att föroreningsmängderna för samtliga undersökta ämnen förutom kväve, PBDE (47, 99 och 209) samt PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153 och 180) minskar jämfört med befintlig situation.

Efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder förväntas samtliga mängder minska jämfört med befintlig situation.

Efter planerad ombyggnation indikerar resultaten att föroreningshalterna för samtliga ämnen förutom PBDE 99 och PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153 och 180) minskar jämfört med befintlig situation. Efter implementering av föreslagna och antagna dagvattenåtgärder förväntas samtliga halter minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 8. Generella reningseffekter i underjordiskt makadammagasin, regnbäddar och gröna tak (StormTac v.2026-01-08).

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	ANT
Underjordiskt makadammagasin											
35	45	75	60	70	60	50	55	40	80	55	35
Regnväxtbäddar											
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	85	50
Gröna tak											
-220	-120	65	-100	20	20	25	35	-35	90	-	-
BDE 47	BDE 99	BDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Underjordiskt makadammagasin											
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Regnväxtbäddar											
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Gröna tak											
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.26.2.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,95	0,32	0,27
Kväve (N)	kg/år	6,8	7,7	3,1
Bly (Pb)	kg/år	0,072	0,026	0,0046
Koppar (Cu)	kg/år	0,15	0,093	0,021
Zink (Zn)	kg/år	0,78	0,3	0,045
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0042	0,0023	0,00037
Krom (Cr)	kg/år	0,051	0,018	0,0081
Nickel (Ni)	kg/år	0,05	0,019	0,0055
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00027	0,000077	0,000038
Suspenderad substans (SS)	kg/år	400	110	32
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00044	0,000069	0,000025
Antracen (ANT)	kg/år	0,000076	0,000062	0,000028
Bromerad difenyleter (BDE 47)	kg/år	0,00000073	0,00000088	0,00000036
Bromerad difenyleter (BDE 99)	kg/år	0,00000091	0,0000011	0,00000045
Bromerad difenyleter (BDE 209)	kg/år	0,000061	0,000072	0,00003
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0005	0,0000088	0,0000036
PCB 28	kg/år	0,000081	0,000099	0,00004
PCB 52	kg/år	0,00011	0,00014	0,000055
PCB 101	kg/år	0,000035	0,000043	0,000017
PCB 118	kg/år	0,000039	0,000047	0,000019
PCB 138	kg/år	0,0000079	0,0000096	0,0000039
PCB 153	kg/år	0,0000075	0,0000091	0,0000037
PCB 180	kg/år	0,0000078	0,0000095	0,0000038

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.26.2.1). Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	230	68	120
Kväve (N)	µg/l	1700	1600	970
Bly (Pb)	µg/l	18	5,5	3,1
Koppar (Cu)	µg/l	37	19	15
Zink (Zn)	µg/l	190	63	41
Kadmium (Cd)	µg/l	1	0,49	0,17
Krom (Cr)	µg/l	13	3,8	5,8
Nickel (Ni)	µg/l	12	4	2,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,066	0,016	0,048
Suspenderad substans (SS)	µg/l	99000	23000	20000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,11	0,014	0,027
Antracen (ANT)	µg/l	0,019	0,013	0,031
Bromerad difenyleter (BDE 47)	µg/l	0,00018	0,00018	0,00013
Bromerad difenyleter (BDE 99)	µg/l	0,00022	0,00023	0,00016
Bromerad difenyleter (BDE 209)	µg/l	0,015	0,015	0,01
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,12	0,0018	0,0013
PCB 28	µg/l	0,02	0,021	0,014
PCB 52	µg/l	0,028	0,029	0,02
PCB 101	µg/l	0,0087	0,009	0,0063
PCB 118	µg/l	0,0095	0,0098	0,0069
PCB 138	µg/l	0,0019	0,002	0,0014
PCB 153	µg/l	0,0018	0,0019	0,0013
PCB 180	µg/l	0,0019	0,002	0,0014

9.5 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna då en del material kan vara källor till föroreningar. Föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Generellt bör därför inte material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen föreskrivas. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisation samt är i linje med EU:s kemikalielagstiftning REACH. Byggnation bör verka för att uppnå Sveriges nationella miljömål "Gifrfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. Vid gödsling av exempel planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott ges tas inte näringsämnen upp och riskerar att avledas till recipienten.

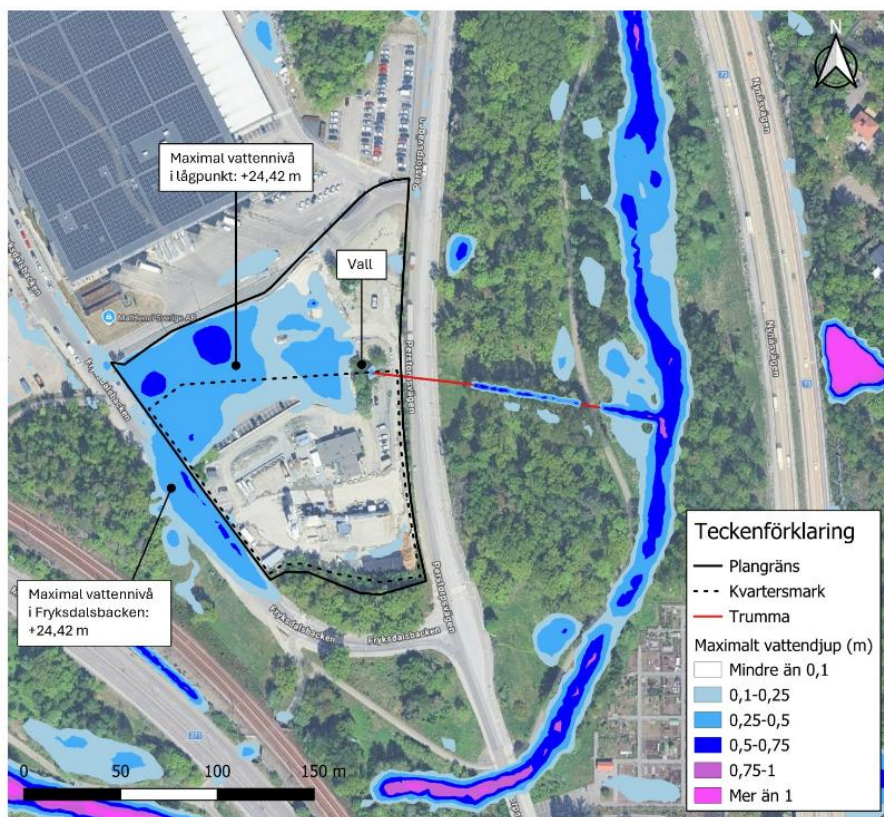
10 Översvämningsrisk och skyfallshantering

Det finns i dagsläget ett känt större skyfallsstråk genom planområdet. Den norra delen av detaljplanen, som ska utgöras av allmän platsmark, planeras därför att utformas som en skyfallspark. WSP har utfört en skyfallsutredning för hela planområdet (kvartersmark och allmän platsmark). I detta kapitel sammanfattas deras analys för befintlig och planerad situation utifrån WSP:s skyfallsutredning daterad 2026-04-14. För planerad situation har skyfallsparkens föreslagna höjsättning lagts in i skyfallsmodellen. Planerad situation är dock framtagen utifrån befintliga marknivåer inom kvartersmark och utan nya planerade byggnader.

Utredningen har genomförts i en hydrodynamisk MIKE+ 2D-modell och har omfattat både befintliga och framtida förutsättningar. Som regn används ett 100-års Stockholmsregn med klimatkfaktor 1,4, med justering för ledningsnätets kapacitet, vilket innebär ett avdrag motsvarande ett 10-årsregn med 60 min varaktighet utan klimatkfaktor för hårdgjorda ytor. För befintliga förhållanden togs en ny terrängmodell fram, med stöd av relationshandlingar och inmätta nivåer i Frykdalsbacken samt uppdaterad höjdinformation kring trumman under Perstorpsvägen.

10.1 Befintlig situation, sammanfattning av stadens skyfallsutredning

I Figur 20 visas resultatet från simuleringen av befintlig situation med avseende på maximalt vattendjup. En större översvämnung skapas i planområdets nordvästra del samt i Frykdalsbacken. I nordvästra delen av kvartersmarken finns en lågpunkt där maximala vattendjup varierar mellan 0,1 och 0,5 m.



Figur 20. Utdrag från Skyfallsutredning 2026-04-14, WSP. Maximalt vattendjup i befintlig situation vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,4. Vattennivån i lågpunkten inom och kring planområdet uppgår till +24,42 m. Bakgrundskarta: Google Satellite Hybrid.



Figur 21. Figur från Presentation Skyfallshantering Fejan 2026-02-03. Figuren visar flödesvägar vid ett skyfall.

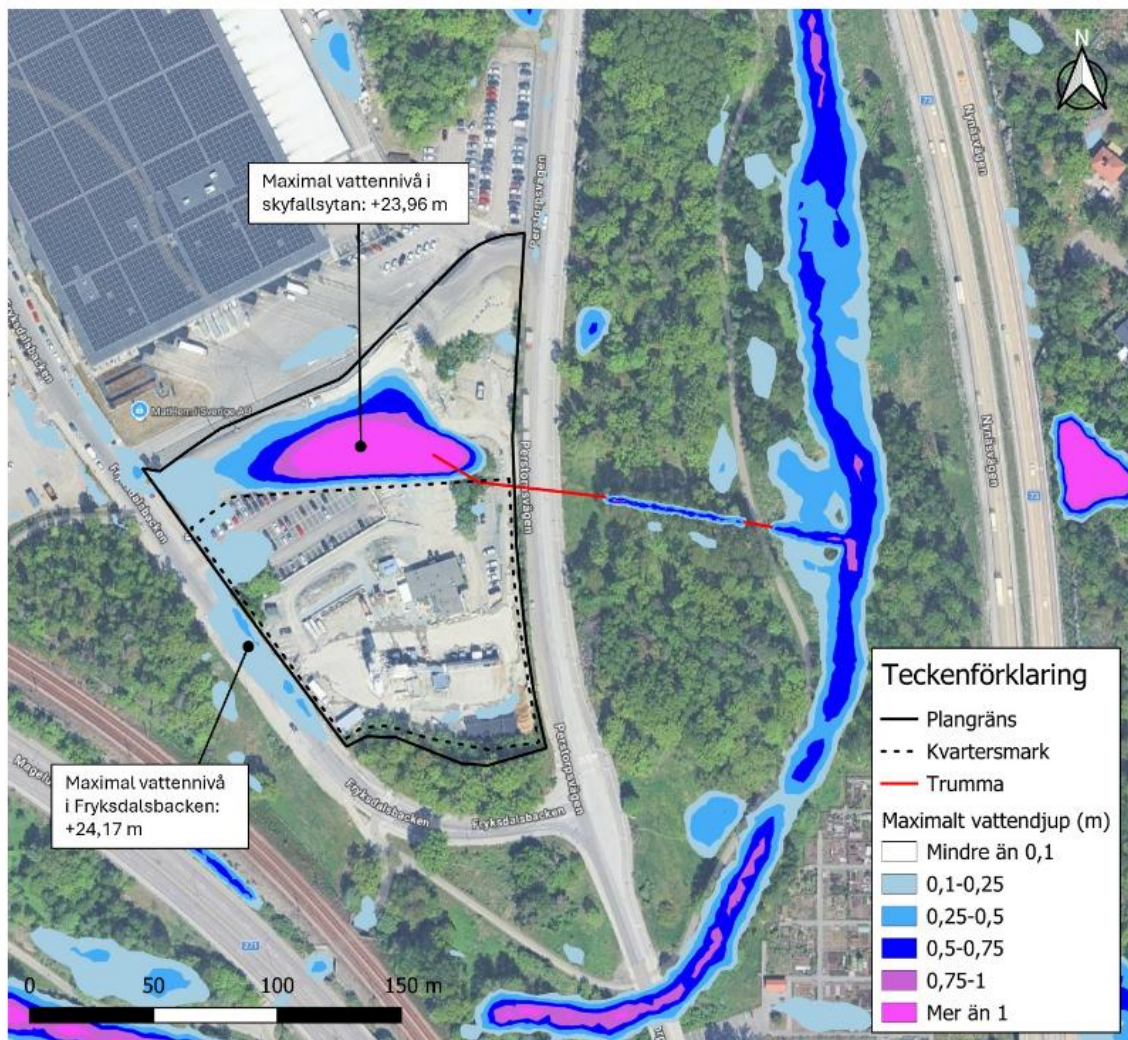
10.2 Framtida situation

10.2.1 Sammanfattning av stadens skyfallsutredning

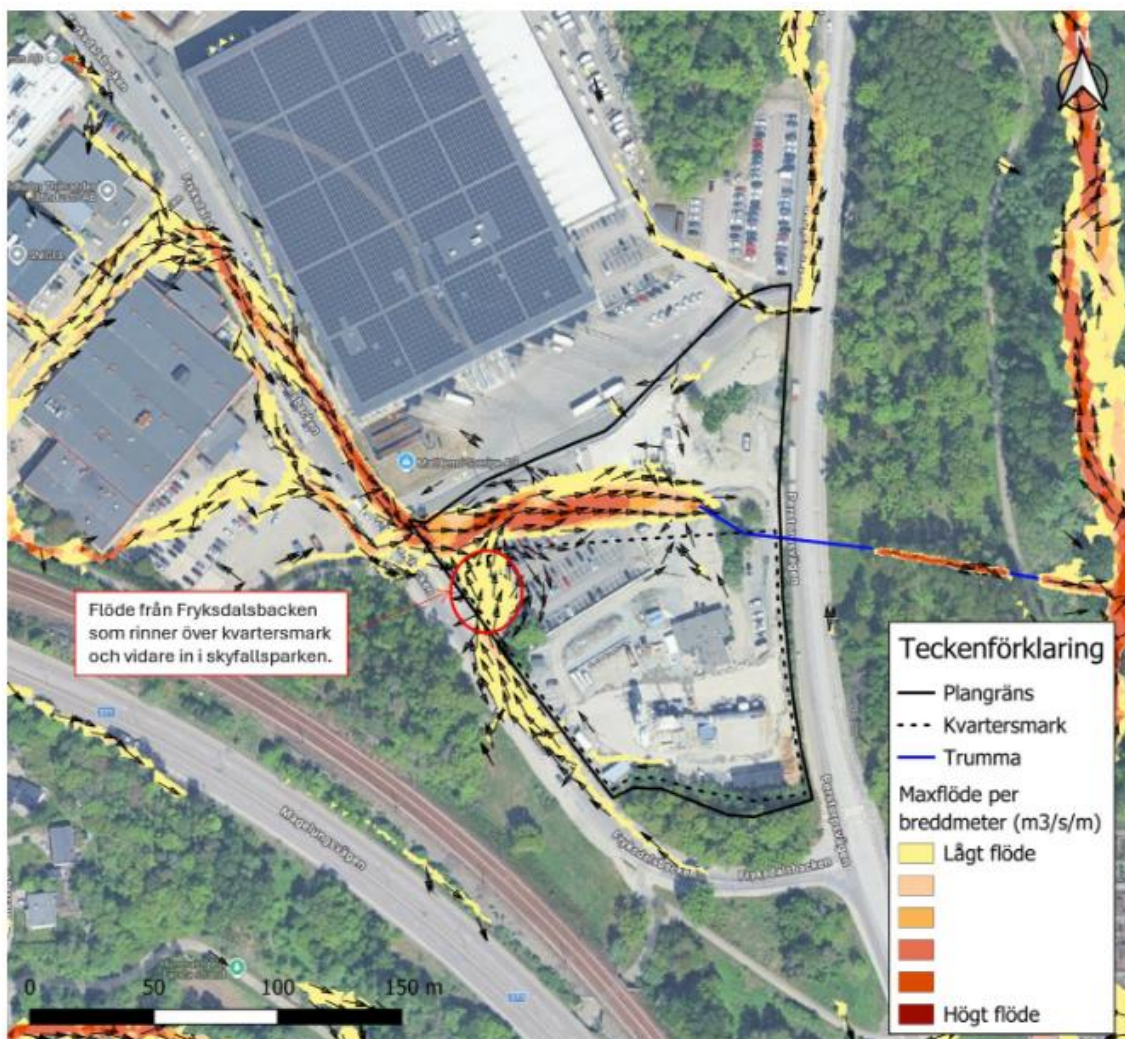
För att minska konsekvenserna vid ett skyfall planeras en skyfallspark i norra delen av planområdet. Skyfallsparken ska utformas som en nedsänkt grönyta som ska fungera som en översvämningsyta vid skyfall. Stockholms stads landskapskonsulter har i samråd med WSP tagit fram ett förslag på utformning av parkytan. Utformningen är sedan inlagd i WSPs skyfallsmodell för planerad situation. En förutsättning under arbetets gång har varit att inte öka flödena från planområdet mot Forsån. Modelleringen har därför utgått från att befintliga maxflöden i trumman under Perstorpsvägen på 500 l/s inte ska öka jämfört med idag. Trumman under Perstorpsvägen behöver eventuellt ändra utformning på grund av kvartersmarksgränsen. I modellen för planerad situation är den modellerad med ett "knyck", men kan eventuellt enligt WSPs analys läggas som rak trumma. En vattenvolym på ca 3300 m³ kan fördröjas och hanteras i skyfallsparken med planerad utformning. Maximal vattennivån i skyfallsparken blir då +23,96.

Maxflöden i planerad situation redovisas i Figur 23. Kvartersmarken är modellerad med befintliga marknivåer, vilka tillåter att vatten från Frykdalsbacken kan rinna över kvartersmarken i det nordvästra hörnet (röd cirkel i figur). Om marknivåerna inom den delen av kvartersmarken höjs i en framtida situation kommer troligtvis vattennivåerna i Frykdalsbacken att öka jämfört med modellerade scenarion för framtida situation, och framkomligheten i vägen och infarten till

kriminalvårdens verksamhet äventyras. Marknivåerna i ytan som utgör flödesvägen i det nordvästra hörnet av kvartersmarken, cirka +24,00 m, bör därför bevaras i en framtida situation enligt utredningen.

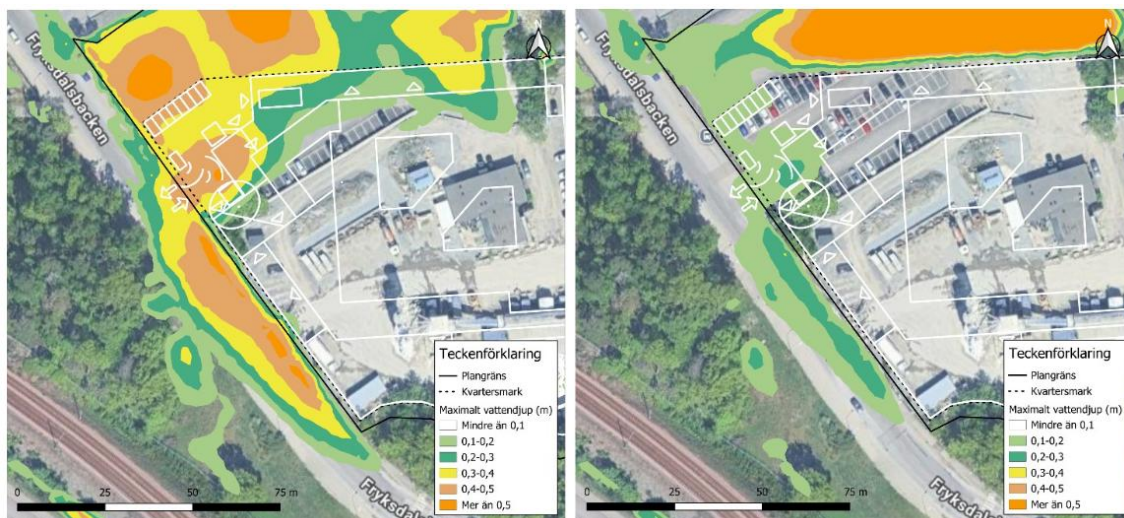


Figur 22. Utdrag från Skyfallsutredning 2026-04-14 (WSP). Maximalt vattendjup i en framtida situation vid ett 100-årsregn med klimattfaktorn 1,4. Vattennivån i skyfallsytan uppgår till +23,96 m. Bakgrundskarta: Google Satellite Hybrid.



Figur 23. Utdrag från Skyfallsutredning 2026-04-14 (WSP). Maxflöde per breddmeter och flödesriktning i framtida situation vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4. Flöden mindre än 15 l/s/m visas inte i figuren. Bakgrundskarta: Google Satellite Hybrid.

I Figur 24 visas maximalt vattendjup i Frykdalsbacken med avseende på framkomlighet. Ambulans-, polis- och ledningsfordon kan enligt räddningstjänsten klara ett djup på max 20 cm (Stockholms stad, 2024). I en framtida situation säkerställs framkomligheten i Frykdalsbacken och till Kriminalvårdens verksamhet under förutsättning att marknivåerna i ytan som utgör flödesvägen i det nordvästra hörnet av kvartersmarken, cirka +24,00 m bevaras i en framtida situation.

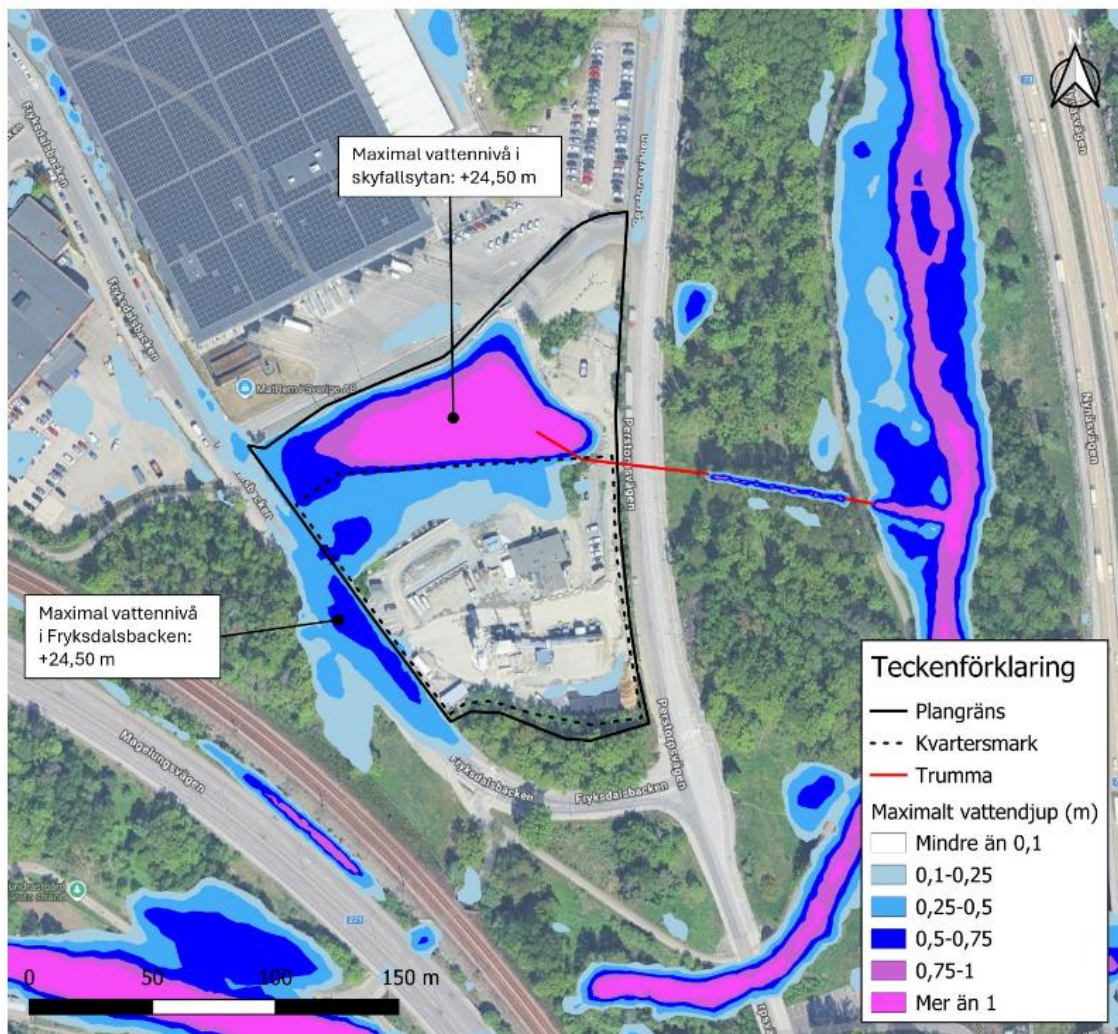


Figur 24. Utdrag från Skyfallsutredning 2026-04-14 (WSP). Skillnad i vattendjup vid planerad infart i Frykdalsbacken mellan nuläget (t.v.) och framtida situation (t.h.) vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4. Vita linjer visar planerad utformning av kvartersmarken och vita pilar visar in-/utfart.

10.2.1.1 500-årsregn

I Figur 25 redovisas maximalt vattendjup vid ett 500-årsregn i en framtida situation. Detta då Kriminalvårdens verksamhet kan klassas som samhällsviktig verksamhet enligt Myndigheten för civilt försvar och konsekvenser av 500-årsregn ska då bedömas.

Den maximala vattennivån uppgår till +24,50 m inom och kring planområdet. I modelleringen är dock inte föreslagen bebyggelse eller marknivåer inom kvartersmarken i en framtida situation inkluderade. Den planerade framtida bebyggelsen kan eventuellt komma att påverka, eller påverkas av, maxvattennivån som redovisas i Figur 25. Översvämningen täcker områden inom kvartersmark där byggnaden planeras och eventuellt kommer marknivåerna höjas i en framtida situation. Det kommer troligtvis öka den redovisade vattennivån vid ett 500-årsregn eftersom en del av vattnet kommer tryckas undan av den nya bebyggelsen. I ett senare skede bör även planerade marknivåer och bebyggelsen inom kvartersmark inkluderas i skyfallsmodellen, för att säkerställa en funderande höjdsättning av kvartersmarken.



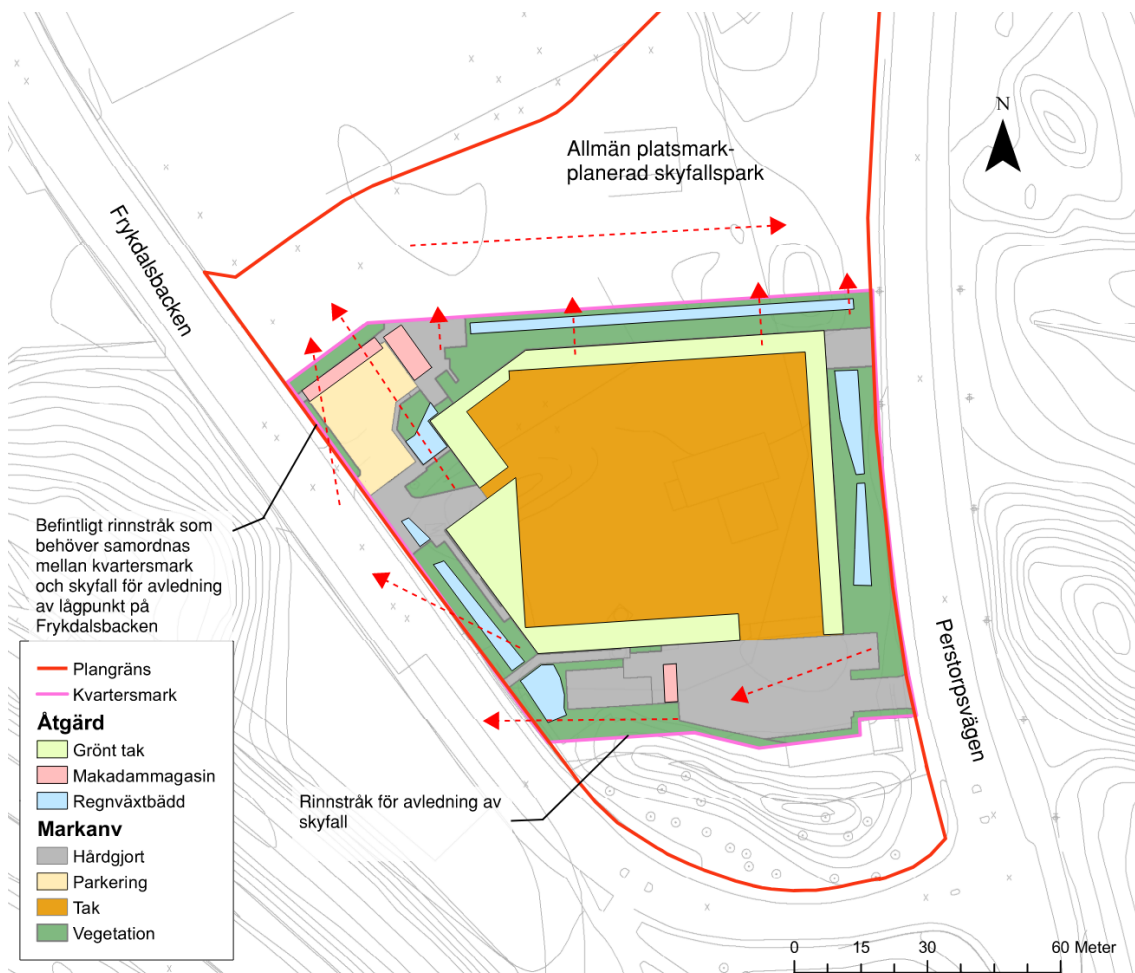
Figur 25. Utdrag från Skyfallsutredning 2026-04-14 (WSP). Maximalt vattendjup i en framtida situation vid ett 500-årsregn med klimataktorn 1,4. Vattennivån i skyfallsytan och i Frykdalsbacken uppgår till +24,50 m. Bakgrundskarta: Google Satellite Hybrid.

10.2.2 Slutsats för kvartersmark

I skyfallsanalysen som WSP har utfört har befintliga marknivåer använts för kvartersmarken. Befintliga marknivåerna är baserade på höjddata från 2021. Enligt analysen behöver ett skyfallsstråk kunna korsa fastighetens nordvästra hörn mot den planerade skyfallsytan för att vattennivåerna i den befintliga lågpunkten på Frykdalsbacken ska bli så låga som möjligt. Höjdsättningen som behövs i det nordvästra kvartersmarkshörnet behöver utredas vidare och samordnas mellan Kriminalvårdens landskapsarkitekter, Stockholms stads landskapsarkitekter för skyfallsparken samt WSPs skyfallskonsulter. Enligt analys av WSP är marknivån idag i hörnet ca +24,00 och bör ej höjas.

Bjerking har analyserat planerad höjdsättning från Illustrationsplan erhållet av Karavan Landskapsarkitekter (2026-04-20) samt kompletterande höjdsättning 2026-05-29. Utifrån dessa har sekundära avrinningsvägar för kvartersmarken markerats ut i Figur 26 och Bilaga 2. Vid ett skyfall kan vatten från stora delar av fastigheten fortsatt avrinna ytligt längs med Frykdalsbacken mot planerad skyfallsyta. En del av fastigheten kan avledas ytligt direkt mot skyfallsytan. På

byggnadens östra sida kan sekundära avrinningsvägar utformas på två sätt: antingen leds vattnet norrut under garageinfarten mot skyfallsparken, om höjdsättningen tillåter, eller så fördröjs det i skålade gräsytor innan avledning mot Frykdalsbacken. Den sekundära avrinningen på östra sidan behöver utredas vidare i nästa skede när höjdsättningen har kommit längre.



Figur 26. Föreslagna sekundära avrinningsvägar för kvarteretsmarken. Exakta flödesvägar för det nordvästra hörnet behöver utredas mer detaljerat efter samråd.

Utkast på färdig golvhöjd är +25,00 att jämföra med maximal vattennivå +24,15 vid ett 100-årsregn vid flödesvägen över nordvästra hörnet. Denna nivå kan ändras om en körning utförs med projekterade höjder i kommande skede. För nivå vid 500-årsregn, se avsnitt 10.2.3.

Byggnaden planeras ha ljusgårdar som blir instängda lågpunkter inuti byggnaden ifall de anläggs som öppna gårdar. Det är viktigt att vatten kan samlas upp och avledas på ett säkert sätt och därmed minska risker för skador på byggnaden i händelse av skyfall. Skötsel av markytan och dagvattenbrunn är av stor vikt för att minska risken för igensättning. Markhöjder inne på ljusgårdarna behöver vara lägre än entrénivåer från ljusgårdarna för att förhindra att vatten stiger och rinner in i byggnaden vid händelse att brunnar begränsar utflödet från lågpunkten vid skyfall.

10.2.3 500-årsregn

Den maximala vattennivån vid 500-årsregn uppgår till +24,50 m att jämföra med utkast på färdig golvhöjd +25,00. Enligt skyfallsutredningen breder lågpunkterna vid 500-årsregn ut sig över ytor där ny byggnad planeras, skyfallsmodellen behöver uppdateras med planerade byggnader inom planområdet för att beräkna nya vattennivåer.

Utifrån utförd analys blir konsekvenserna av ett 500-årsregn att fastigheten endast är nåbar från Perstorpsvägen då varken infarten på Frykdalsbacken eller parkeringen är framkomlig för räddningstjänst.

11 Fortsatt arbete

I ett senare skede bör planerade marknivåer och bebyggelsen inom kvartersmark inkluderas i skyfallsmodellen, för att säkerställa en funderande höjdsättning av kvartersmarken.⁸ Nuvarande modellering har utförts med befintliga höjder för kvartersmarken. I kommande skede behöver höjdsättning på fastigheten utredas vidare. Samordning och utredning behövs för fastighetens nordvästra hörn för att säkerställa säker avledning vid skyfall. Samordning krävs mellan Stockholms stads och Kriminalvårdens landskapsarkitekter samt skyfallsutredare. Det nordvästra hörnet utgör huvudinfart till fastigheten och därmed är framkomligheten viktig.

En geoteknisk utredning pågår. Miljötekniska markundersökningen har levererat en delrapport med preliminära resultat och kompletterande provtagning sker i maj 2026.

Dagvattenutredningen behöver i kommande skede synkas med slutresultatet från båda dessa utredningar. Eftersom mycket höga halter av nickel har påvisats i grundvattnet kan det inte uteslutas att dagvattenanläggningar på fastigheten behöver utföras täta. Därav rekommenderas i detta skede täta dagvattenlösningar. Dagvattenutredningen föreslår därför lösningar som vid behov kan anläggas som täta. För en slutlig bedömning av lämpligheten för infiltration inväntas dock slutresultatet från den pågående markmiljöundersökningen.

I nordöstra hörnet av kvartersmarken finns en befintlig trumma under Perstorpsvägen, fortsatt samordning kring åtgärder för denna behöver hållas.

12 Påverkan på MKN

Efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder förväntas samtliga mängder och halter av undersökta ämnen minska jämfört med befintlig situation. Utifrån detta förväntas ombyggnationen på kvartersmark kunna bidra till en minskad belastning på recipienten och därmed förbättring av dess status.

13 Slutsats och rekommendationer

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska 20 mm dagvatten omhändertas vilket motsvarar en total dagvattenvolym om 146 m³. Dagvatten föreslås hanteras i regnväxtbäddar, makadammagasin och gröna tak, totalt omhändertas 146 m³ dagvatten vilket uppfyller åtgärdsnivån. Dagvatten från fastigheten bedöms kunna avledas med självfall mot förbindelsepunkt i Frykdalsbacken.

⁸ Skyfallsutredning 2026-04-14, WSP.

Efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder förväntas föroreningsmängder och föroreningshalter för samtliga utvärderade ämnen minska jämfört med befintlig situation. Utifrån detta förväntas exploateringen kunna bidra till en minskad belastning på recipienten och därmed förbättring av dess status. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel och kontroll nödvändig.

En miljöteknisk markundersökning pågår och en delrapport har hittills levererats. Eftersom mycket höga halter av nickel har påvisats i grundvattnet kan det inte uteslutas att dagvattenanläggningar på fastigheten behöver utföras täta. Därav rekommenderas i detta skede täta dagvattenlösningar. För en slutlig bedömning av lämpligheten för infiltration inväntas dock slutresultatet från den pågående markmiljöundersökningen. Om slutresultat från denna visar att infiltration inte är lämplig bör lösningar utföras täta. Samtliga föreslagna dagvattenlösningar i utredningen kan vid behov anläggas som täta.

Ett större skyfallsstråk passerar planområdet och ett större översvämningssområde bildas inom planområdet och på delar av fastigheten vid ett skyfall. Norr om kvartersmarken planeras därför en skyfallspark på allmän platsmark. Planerad höjdsättning inom kvartersmarken gör att vatten vid ett skyfall kan avledas ytligt ut från fastigheten och mot planerad skyfallspark. Höjdsättningen av nordvästra hörnet behöver dock samordnas med Stockholms stad för att vatten vid ett skyfall ska kunna avledas från Frykdalsbacken mot skyfallsparken.

Bjerking AB

Författare:

Johanna Lind (UA)

Alma Andersson (HL)

Granskad av:

Patricia Rull Weissbach

Kontakt:

010 – 211 80 87

Johanna.lind@bjerking.se