



Dagvatten- och skyfallsutredning

Påbyggnad av fastigheten Görväln 1 i Årsta

Samhällsbyggnadsbolaget AB

Datum: 20 december 2023

Sammanfattning

Ett planarbete för utvecklingen av fastigheten Görväln 1 i Årsta, södra Stockholm, har påbörjats av fastighetsägaren Samhällsbyggnadsbolaget AB. Ombyggnationen syftar till möjliggöra för bland annat bostäder och kontor på fastigheten Görväln 1 och ska ske genom en tillbyggnad om två våningsplan på den befintliga byggnaden. NIRAS Sweden AB har på uppdrag av fastighetsägaren tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning. Utredningen syftar till att undersöka hur dagens situation påverkas av ombyggnationen samt visa på åtgärdsförslag för en hållbar dagvattenhantering.

Fastigheten är ungefär på 2800 m² och innefattar till största del en byggnad där det tidigare funnits textilindustri samt bensinstation men idag används som kontor, vårdcentral och förskola. Fastighetsgränsen går i fasadkant längs den norra sidan av fastigheten men längs de östra, västra och södra sidorna återfinns asfalt- och grönytor samt grusområde inom fastighetsgränsen. I området omkring fastigheten finns bostadshus och verksamhetslokaler. Markytan inom fastigheten varierar mellan +23,8 meter och +27,5 meter och sluttar längs södra delen västerut i likhet med intilliggande väg, Bränningevägen. Tre lågpunkter återfinns inom fastigheten, en mindre i nordvästra hörnet, en i det nordöstra hörnet samt en vid garageinfarten längs den södra fasaden.

Fastigheten ligger inom två avrinningsområden där det tekniska och naturliga skiljer sig åt. Dagvatten från fastigheten leds till kombinerade ledningar och vidare till Henriksdals avloppsreningsverk och därifrån vidare ut i recipienten, vattenförekomsten Strömmen. Det naturliga avrinningsområde för fastigheten är *Norrström* och vatten avrinner ytligt till recipienten Mälaren-Årstaviken. Båda vattenförekomsterna (Strömmen och Mälaren-Årstaviken) är klassade med ekologisk status otillfredsställande och den kemiska statusen uppnår ej god. Fastigheten är enligt SGU:s jordartskarta belägen på lera med omkringliggande urberg. Lera ger en begränsad möjlighet till infiltration i mark.

Vid påbyggnaden kommer takyta att göras om till biotoptak samt takterrasser. Flöden från fastigheten visar på en minskning från befintlig situation. Flöden är beräknade till 81 l/s i dagsläget och minskar till 59 l/s vid ombyggnationen, beräknat för ett klimatkompenserat 20-årsregn.

Enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå ska de första 20 mm nederbörd fördröjas och renas inom området. Då planområdet inte förändras mer än påbyggnation av våningar på den befintliga byggnation har befintliga ytor som inte ändras ej beräknats med i åtgärdsnivån. Åtgärdsnivån har beräknats för byggnaden, östra fasaden och fasaden mot Bränningevägen. Planerat biotoptak antas dimensioneras för 20 mm nederbörd vilket motsvarar åtgärdsnivån. Det totala fördröjningsbehovet utöver dessa ytor motsvarar 22 m³. Hantering av dagvattnet föreslås ske med hjälp av regnbäddar, som omhändertar vatten från takytor och takterrasser, och med genomsläppliga beläggningar på området längs östra fasaden. Föroreningshalter- och mängder beräknas minska efter ombyggnation och implementering av åtgärdsförslag. Således bidrar detta till att förbättra för recipienterna.

Kontakt med SPIMFAB har tagits utifrån att flertalet av föroreningarna som påträffats har koppling till den tidigare drivmedelsanläggningen. SPIMFAB har åtagit sig att genomföra en kompletterande undersökning. Den kompletterande undersökningen genomfördes under v.46 av WSP. Den slutliga rapporten för den kompletterande undersökningen är under framtagande och förväntas att levereras under december månad 2023.

Ett flödesstråk för skyfall har identifierats i det nordvästra hörnet där en ansamling av vatten kan ske. Det är av vikt att det inte blir instängt utan att utflöde fortsatt kan ske. För att inte förvärra situationen nedströms bör den befintliga lågpunkten i den östra delen området behållas så att likvärdig volym vatten kan omhändertas. Sannolikt kommer även risken för skyfallsproblematik att reduceras med hjälp av tillkommande biotoptak. Skyfallssituationen förväntas inte försämrats för omkringliggande fastigheter avseende föreslagen ombyggnation om hänsyn tas till flödesvägar och rekommendationer i föreliggande utredning.

Rev.nr	Datum	Beskrivning	Utarbetat av	Granskat av	Godkänt av
-	2023-12-20	Dagvatten och skyfallsutredning	ELBU, LIHE	ASPO	ASPO

Projekt ID: 32402334

Dokument ID: 4TSAW6QU32PY-1592275884-339

Utarbetat av: LIHE, ELBU Granskat av: ASPO Godkänt av: ASPO

Innehåll

Sammanfattning	2
1. Inledning	6
2. Underlag och tidigare utredningar	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
4. Områdesbeskrivning.....	8
4.1. Recipienter.....	8
4.1.1. Recipient Strömmen och statusklassning	9
4.1.2. Recipient Mälaren-Årstaviken och statusklassning	10
4.1.3. Vattenskyddsområde	10
4.1.4. Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.1.5. Lokala åtgärdsprogram (LÅP).....	10
4.1.5.1. Strömmen och Saltsjön.....	10
4.1.5.2. Mälaren-Årstaviken.....	10
4.2. Markförutsättningar	11
4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	11
4.2.2. Mark- och grundvattenföroreningar	12
4.3. Befintlig och planerad markanvändning	13
4.3.1. Befintlig markanvändning	13
4.3.2. Planerad bebyggelse.....	14
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	17
5.1. Ytliga avrinningsområden	17
5.2. Tekniska avrinningsområden	18
5.3. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet.....	19
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	20
6.1. Beräkningsmetodik	20
6.2. Flöden	20
6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå	21
7. Föroreningar.....	23
8. Översvämningsrisker	24
8.1. Närliggande ytvatten.....	24
8.2. Instängda områden och skyfall	24

9.	Förslag på dagvattenhantering	28
9.1.	Vegetationsklädda tak.....	28
9.2.	Regnbäddar	29
9.3.	Genomsläpplig beläggning	30
10.	Hantering av skyfall.....	31
11.	Helhetsbild av dagvattenhanteringen.....	32
11.1.	Fördröjning och rening av dagvatten enligt åtgärdsnivå.....	32
11.2.	Föroreningsberäkningar	33
12.	Slutsats.....	35
13.	Litteraturförteckning	36

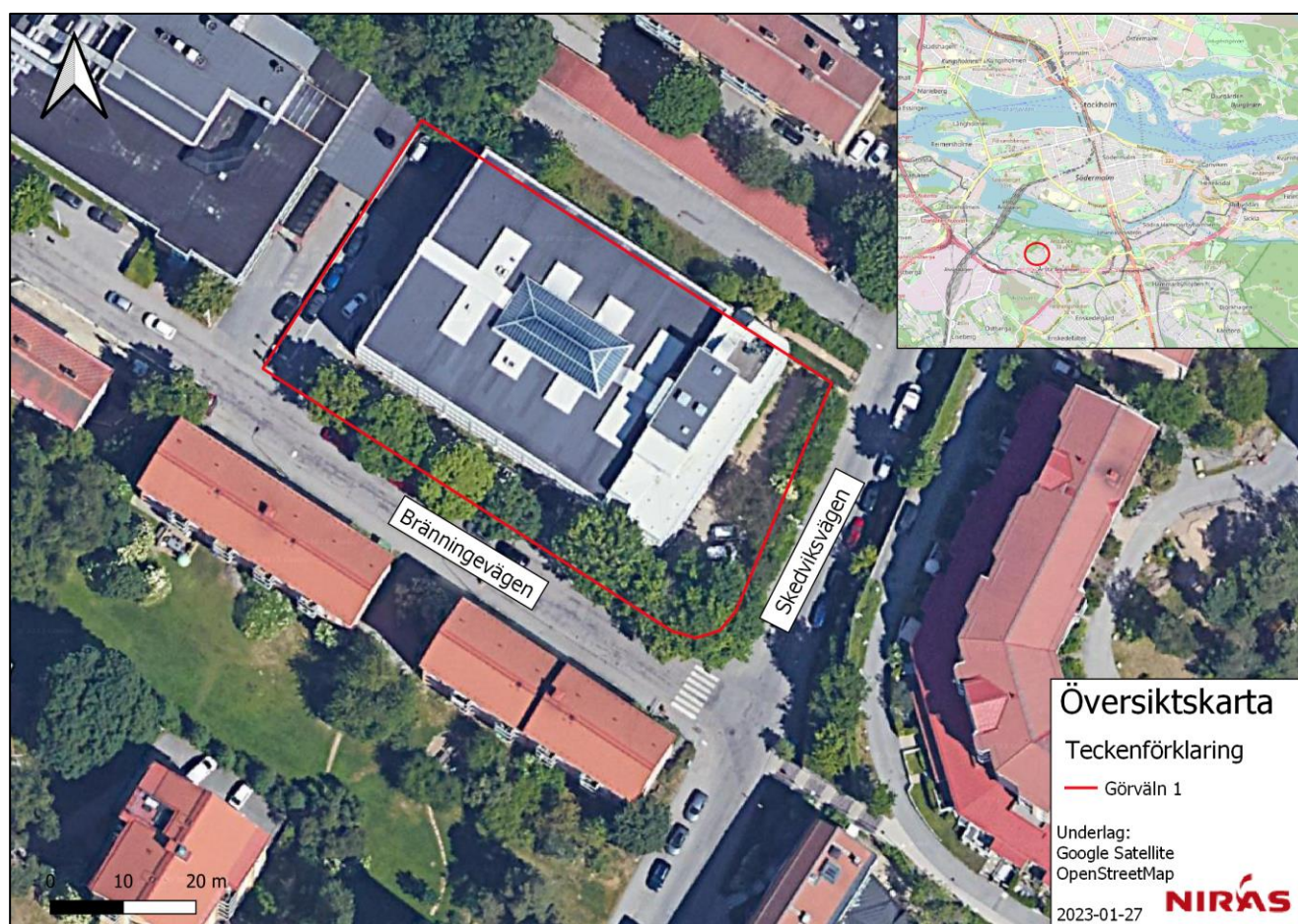
1. Inledning

I stadsdelen Årsta i södra Stockholm ligger fastigheten Görväln 1, se Figur 1 där fastighetsgränsen visas med en röd linje. Ett planförslag har tagits fram som innebär en påbyggnad på den befintliga byggnaden med en eller två våningar. Påbyggnaden ska innefatta 30 nya hyresrätter varav några planeras till LSS-bostäder. Marken där fastigheten är belägen ägs av Stockholms Stad men upplåts med tomträtt till Samhällsbyggnadsbolaget, SBB Görväln 1 Fastighets AB.

Fastigheten är belägen intill korsningen mellan Bränningevägen och Skedvicksvägen och innefattar en area på 2800 m². Den ligger i ett område med verksamhetslokaler och bostadshus i närområdet. Stockholms Tvärbana sträcker sig i öst-västlig riktning knappt 400 meter sydväst om fastigheten. Byggnaden på fastigheten byggdes på 1960-talet och användes för tillverkning av damunderkläder samt kontor. Denna industri är idag nedlagd och fastigheten används delvis för kontor samt vårdcentral, tandläkare och förskola. Tidigare fanns även en bensinstation inom fastigheten som lades ner på 1980-talet (Golder Associates, 2013).

Ombyggnationen innefattar påbyggnad av våningar och eventuellt tillbyggnad av ett hisschakt. Det kommer även att innebära förändrad markanvändning till så kallad *känslig mark* då fastigheten är planerad att innefatta bostäder.

På uppdrag av Samhällsbyggnadsbolaget SBB har NIRAS Sweden AB tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning som syftar till att utreda och ta fram ett förslag på hållbar dagvatten- och skyfallshantering med avseende på det nya planförslaget.



Figur 1. Översiktskarta över fastigheten Görväln 1.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts vid framtagandet av utredningen:

- Situationsplan dwg (A01-P00_2204261.dwg)
- Baskarta dwg (2204261_baskarta_2022-09-13.dwg)
- Miljöteknisk markundersökning – NIRAS Sweden AB (2013-12-08)
- Skisser arkitekt (Januari 2023, uppdaterade oktober 2023).
- Jordartskartan, SGU
- Höjdmodell Scalgo Live, 2023
- Vattenkartan 2023, VISS
- Stockholms stads dagvattenstrategi, 2016, Stockholm stad

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi antogs år 2015 av kommunfullmäktige och syftar till att hanteringen av dagvatten inom staden ska utvecklas i en hållbar riktning vid alla ny- eller ombyggnationer. Dagvattenstrategin listar fyra mål som ska uppfyllas;

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Förbättrad vattenkvalitet gäller för både yt- och grundvattenförekomster och att kunna hantera intensivare regn som klimatförändringarna medför. Dagvatten ska ses som en resurs som kan nyttjas för att skapa ett tilltalande och funktionellt inslag i stadsmiljön. De åtgärder som sätts in bör vara samhällsekonomiskt försvarbara och fokusera på lokal hantering av dagvattnet som uppfyller miljökraven. Vattenförekomsterna i nära anslutning till staden är idag, på grund av de stora mängder orenat dagvatten som når dessa, till stor del förorenade av fosfor, metaller och organiska ämnen.

År 2016 tog Stockholms stad i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall, herefter benämnt SVOA, och stadens tekniska förvaltningar fram en åtgärdsnivå för hanteringen av dagvattnet. Föroreningsbelastningen från dagvattnet behöver minska med 70 – 80 % för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster. Denna bedömning ligger till grund för dimensioneringskraven i åtgärdsnivån. Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att målet ska uppnås.

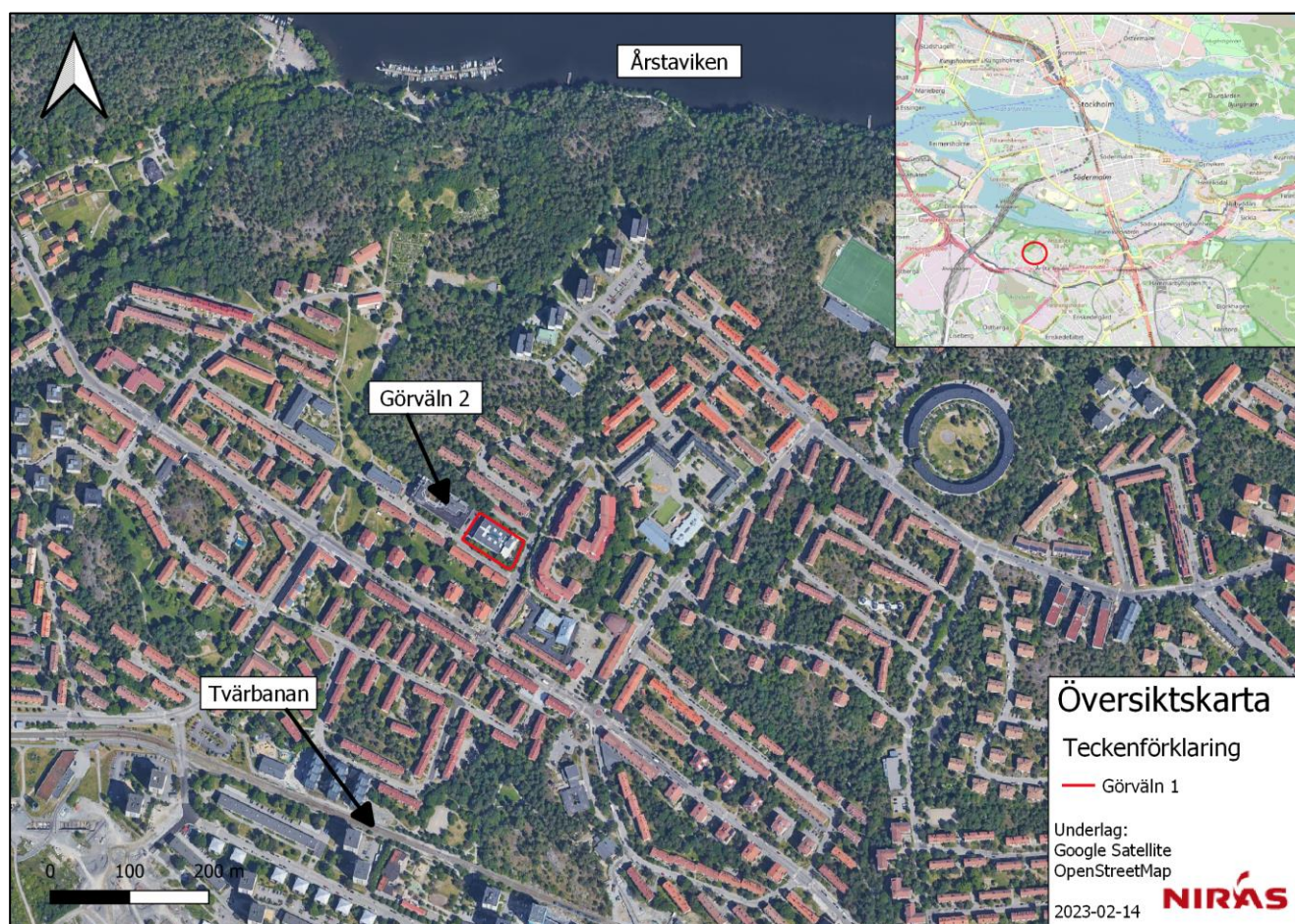
Åtgärdsnivån säger att dagvattensystemet ska dimensioneras så att det kan magasinera en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Våtvolymer ska utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. En magasineringspotential på 20 mm nederbörd fördröjer och renar 90 % av årsnederbörden.

Enligt SVOA behöver åtgärdsnivån inte tillämpas när det sker påbyggnad på befintlig byggnad. Detta förändrar inte dagvattenbelastningen och det anses därför inte kostnadsmässigt rimligt att vidta åtgärder upp till åtgärdsnivån. Åtgärdsnivån ska tillämpas där det sker en förändrad markanvändning. Det bör dock alltid strävas efter att tillämpa dagvattenstrategin (SVOAa, 2022).

4. Områdesbeskrivning

Fastigheten Görväln 1 ligger i Årsta, södra delen av Stockholm och har en storlek på ca 2800 m². Fastigheten ligger intill korsningen mellan Bränningevägen och Skedvicksvägen och i närområdet finns ett bostadsområde med både verksamhetslokaler och bostadshus. Grannfastigheten mot väster är Görväln 2 där det i dagsläget sker en ombyggnation. Cirka 600 meter norr om fastigheten ligger Årstaviken, mellan den och fastigheten återfinns bostäder samt ett grönområde. Knappt 400 meter sydväst från fastigheten sträcker sig Stockholm Tvärbanan, se Figur 2.

Fastighetsgränsen går i princip längs fasaden på den norra sidan men har ytor för parkering, förskolegård och entréer längs övriga sidor idag. Fastigheten ligger något nedsänkt i jämförelse med Skedvicksvägen som sluttar i södergående riktning, men upphöjt i förhållande till Bränningevägen som sluttar västerut. Fastigheten sluttar i stort mot sydväst. Norr om fastigheten återfinns berg i dagen och marken sluttar ned mot fastigheten från ovanliggande byggnader.

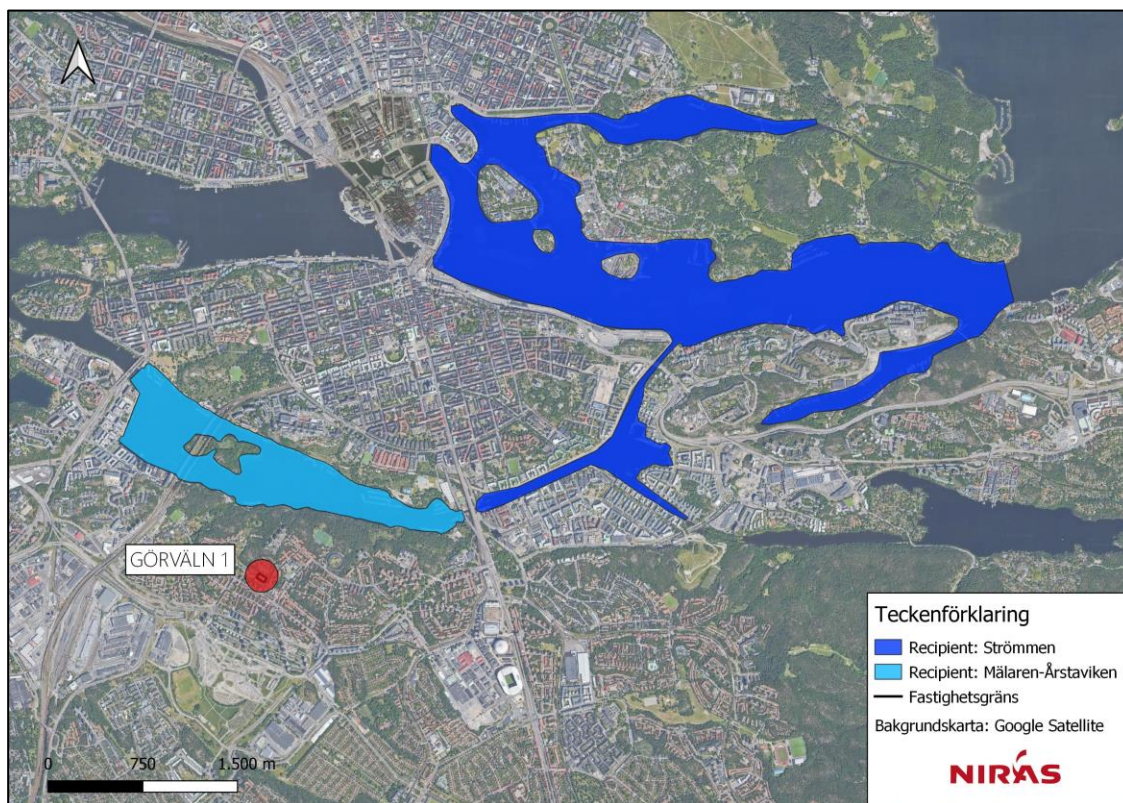


Figur 2. Lokaliseringskarta över Görväln 1.

4.1. Recipienter

Dagvattnet från fastigheten leds via kombinerade ledningar till Henriksdals avloppsreningsverk. Från reningsverket släpps det renade vattnet sedan ut till vattenförekomsten Strömmen (ID: SE591920-180800), och mer specifikt Saltsjön.

När ledningsnätet går fullt, exempelvis vid skyfall, kommer dagvattnet att avrinna ytligt mot det naturliga avrinningsområdet. Fastigheten ligger inom huvudavrinningsområdet *Norrström* och delavrinningsområdet *Rinner mot Mälaren-Årstaviken*, och avrinner naturligt till vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken (ID: SE657834-162783). Figur 3 visar båda recipienterna som påverkas av Görväln 1. Båda recipienterna beskrivs i underkapitel nedan.



Figur 3. Översiktskarta recipienterna Årstaviken-Mälaren samt Strömmen.

4.1.1. Recipient Strömmen och statusklassning

Vattenförekomsten Strömmen är i förvaltningscykel 3 (den senaste bedömningen, 2017-2021) och är klassad med ekologisk status *otillfredsställande* (VISS, 2023a). Detta baseras på miljökonsekvenstyperna *Övergödning*, *Miljögifter*, *Morfologiska förändringar* och *kontinuitet* samt *Flödesförändringar*. Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom fysisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Kvalitetskravet för vattenförekomsten är otillfredsställande ekologisk status till 2039 med avseende på kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton på grund av påverkan från omgivande kustvatten och sjöar/vattendrag. Det mindre stränga kravet är dock enbart relaterat till den fysiska påverkan av hamnanläggningen och för övrig påverkan ska god status uppnås.

Den kemiska statusen i Strömmen uppnår ej god med en hög tillförlitlighetsklassning. Klassningen baseras på att gränsvärden av de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Gränsvärdet för Hg och PBDE överskrids i alla Sveriges vattenförekomster på grund av långväga deposition av ämnen till mark och vatten. Enligt miljökvalitetsnormen ska *God kemisk ytvattenstatus* uppnås i Strömmen, med undantag för följande ämnen (VISS, 2023a):

- Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS) – senare målår 2027
- Bromerade difenyleter – mindre stränga krav (Diffusa källor – Atmosfärisk deposition)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav (Diffusa källor – Atmosfärisk deposition)
- Antracen – tidsfrist 2027 (Punktkällor – Förorenade områden)
- Kadmium och kadmiumföreningar – tidsfrist 2027 (Punktkällor – reningsverk)
- Fluoranten – tidsfrist 2027 (Punktkällor – Förorenade områden)
- Bly och blyföreningar – tidsfrist 2027 (Punktkällor – reningsverk)
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027 (Diffusa källor – Transport och infrastruktur)

4.1.2. Recipient Mälaren-Årstaviken och statusklassning

Vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken är i förvaltningscykel 3 (den senaste bedömningen, 2017-2021) och är klassad med ekologisk status otillfredsställande (VISS, 2023b). Detta baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Vilken utgår från parametrarna *förändring av sjöars planform, bottensubstrat i sjöar, strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar, närområdet runt sjöar samt svämplanets strukturer och funktion runt sjöar* i enlighet med HVMFS 2013:19. Bedömningen påverkas även av miljökonsekvenstypen miljögifter, som bedöms som måttlig där koppar och icke-dioxinlika PCB:er ej uppnår god status. Även halten av näringsämnen är förhöjd. Måttlig ekologisk status ska uppnås till 2027. Den mindre höga kravbilden är orsakad av kvalitetsfaktorerna bottenfauna och morfologiskt tillstånd i sjöar som anses omöjliga att uppnå till bättre än måttlig, baserat på den befintliga stadsmiljön. Av tekniska skäl har koppar och icke-dioxinlika PCB:er tidsfrist till 2027 för att göra det möjligt att uppnå. Det får dock inte ske några försämringar och den bästa möjliga ekologiska statusen ska alltid uppnås (VISS, 2023b).

Den kemiska statusen i Mälaren-Årstaviken uppnår ej god med en hög tillförlitlighetsklassning. Klassningen baseras på att gränsvärden av de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Gränsvärden för Hg och PBDE överskrids i alla Sveriges vattenförekomster på grund av långväga deposition av ämnen till mark och vatten (Vatteninformationssystem Sverige, VISS, 2022). Enligt miljökvalitetsnormen ska *God kemisk ytvattenstatus* uppnås i Mälaren-Årstaviken, med undantag för följande ämnen (VISS, 2023b):

- Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS) – senare målår 2027
- Bromerade difenyleter – mindre stränga krav (Diffusa källor – Atmosfärisk deposition)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav (Diffusa källor – Atmosfärisk deposition)
- Antracen – tidsfrist 2027 (Punktkällor – Förorenade områden)
- Kadmium och kadmiumföreningar – tidsfrist 2027 (Punktkällor – Förorenade områden)
- Bly och blyföreningar – tidsfrist 2027 (Punktkällor – Förorenade områden)
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027 (Diffusa källor – Transport och infrastruktur; och Punktkällor – Förorenade områden)

4.1.3. Vattenskyddsområde

Fastigheten omfattas inte av vattenskyddsområde.

4.1.4. Markavvattningsföretag och vattendomar

Fastigheten omfattas inte av markavvattningsföretag.

4.1.5. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms Stad arbetar med att ta fram lokala åtgärdsprogram, så kallad LÅP, för vattenförekomster inom kommunen. Syftet är att belysa huvudsakliga åtgärdsbehov och ge konkreta förslag på hur vattenförekomster ska uppnå miljökvalitetsnormerna som är satta.

4.1.5.1. Strömmen och Saltsjön

Saltsjön ingår i vattenförekomsten *Strömmen* och avser vattenområdet från Slussen till Strömbron i väster till Blockhusudden i öster (Stockholm Stad, 2023a). Saltsjön har idag inget eget åtgärdsprogram framtaget. Miljötilståndet i Saltsjön anses inte vara bra, siktdjupet är litet och klorofyllhalterna är mycket höga. Metallhalterna i sedimentet är måttliga till höga, kvicksilverhalterna är mycket höga. PAH- och PCB-halterna är mycket höga. (Stockholm Stad, 2023a)

4.1.5.2. Mälaren-Årstaviken

För att uppnå miljökvalitetsnormerna måttlig ekologisk status och god kemisk status till 2027 (se kapitel 4.1.2) har ett lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Årstaviken tagits fram.

Åtgärdsplanen är uppdelad i två delar; med den ena som behandlar fakta och åtgärdsbehov samt en del med en genomförandeplan för att nå god vattenstatus. I det lokala åtgärdsprogrammet beskrivs förbättringsbehovet för att nå miljökvalitetsnormerna. Halten av näringsämnen och föroreningar behöver minska samt den fysiska miljön förbättras i rimlig utsträckning med hänsyn till kostnader och befintlig stadsbebyggelse. Förbättringsbehovet för fosfor (i vatten) har satts till en minskning på ca 35 %, vilket motsvarar minskning med en mängd på 70 kg/år för att uppnå miljökvalitetsnormerna (Stockholm Stad, 2022).

Inom åtgärdsplanen inryms även förbättringsbehov för hydromorfologi enligt följande punkter:

- Skydda och återställa grundområden
- Förbättra habitat i strandzonen
- Begränsa påverkan på bottenområdet

Påverkanskällor för Årstaviken är bland annat exploatering som inneburit omfattande muddring och byggande i vatten som har förändrat både bottenstrukturer och undervattensstrukturer. Båttrafiken har också en påverkan på livsmiljöerna i viken. Tillförseln av näringsämnen som fosfor och andra miljögifter kommer främst från dagvatten, från exempelvis parkeringar, vägar, båtklubbar och verksamheter (Stockholm Stad, 2022).

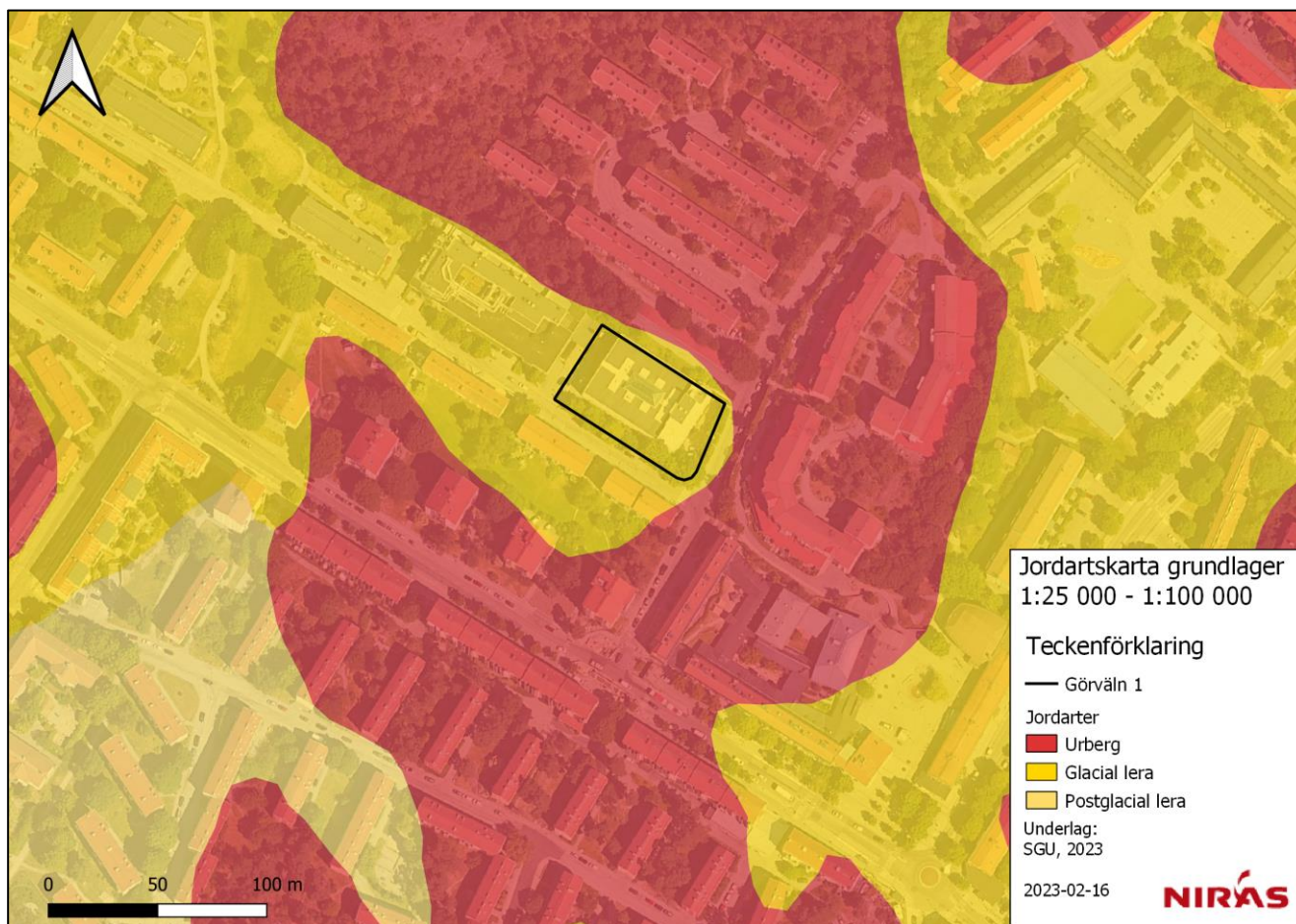
I åtgärdsprogrammet föreslås 30 stycken åtgärder, där 11 förslag omfattar åtgärder för att rena dagvatten, som exempelvis dagvattendammar och skärmbassänger. 5 förslag avser förbättringar av den fysiska miljön och 4 förslag avser utredningar för att få mer kunskap om källor och påverkan. 10 åtgärder syftar till förbättrad drift och underhåll samt tillsyn av verksamheter för att minska tillförseln av näringsämnen och föroreningar till Årstaviken (Stockholm Stad, 2022). Totalt ger presenterade åtgärder en minskning av fosfortillförseln på 63 kg fosfor per år, vilket är lägre än förbättringsbehovet.

4.2. Markförutsättningar

4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Jordarten inom fastigheten består av glacial lera, och i omgivningen finns urberg, se Figur 4. Genomsläppligheten för berg är medelhög och genomsläppligheten för leran är låg, vilket innebär att infiltrationsmöjligheterna är begränsade. Enligt SGUs jorddjupskarta är skattat jorddjup till berg cirka 5-10 meter i de norra delarna, cirka 3-5 meter i östra delen av fastigheten vid Skedviksvägen och cirka 1-3 meter i södra delen vid Bränningevägen (SGU, 2023).

Grundvattennivån ligger enligt den markmiljöundersökning som genomfördes 2013 mellan 2-3 meter under markytan, i den västra delen av fastigheten (Golder Associates, 2013). Enligt markundersökningen som genomfördes hösten 2023 ligger grundvattennivån knappt 1 meter under markytan i den västra delen av fastigheten och ca 2 meter under markytan längre söderut mot Bränningevägen (NIRAS Sweden AB, 2023).



Figur 4. Jordartskarta för Görväln 1.

4.2.2. Mark- och grundvattenföroreningar

År 2013 genomförde Golder Associates en miljöteknisk undersökning på Görväln 1 på uppdrag av SPIMFAB. SPIMFAB grundades 1997 och avser att identifiera, undersöka och vid behov efterbehandla förorenad mark och grundvatten inom fastigheter där försäljning av bensin har bedrivits och verksamheter upphörde mellan den 1 juli 1969 och 31 december 1994 (Golder Associates, 2013). Syftet med undersökningen var att identifiera om marken i anslutning till den nedlagda bensinstationen påverkats negativt av verksamheten. Den genomförda undersökningen påvisade petroleumprodukter i jord överstigande SPBI:s branschspecifika riktvärden för mindre känslig markanvändning. Inga förhöjda halter av petroleumprodukter hittades i grundvattnet. Bedömningen var att den påträffade föroreningen begränsas av geologiska förhållanden då förorenat cisternområde ligger nedsprängt i berg. Området omges av närliggande byggnader samt mur vilken avgränsar fastigheten i norr. Därför kan en schaktsanering utgöra en risk för byggnadskonstruktionerna. Bedömningen blev att åtgärder av förorenade massor ej är miljömässigt motiverat på grund de rådande fysiska förhållandena inom fastigheten (Golder Associates, 2013). Föroreningssituationen bör däremot beaktas vid framtida markarbeten på fastigheten.

Under hösten 2023 genomförde NIRAS Sweden AB en kompletterande miljöteknisk markundersökning av Görväln 1. Undersökningen var mer heltäckande över fastigheten än den Golder Associates genomförde under 2013, som hade mycket fokus på den gamla bensinstationen. Undersökningen hade flera provtagningspunkter över hela fastigheten.

Analyserna har sedan jämförts med Stockholm stads storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm (SSRV) då dessa riktvärden är de aktuella för fastigheten idag. I den markmiljötekniska utredningen ingår även en historisk inventering av grannfastigheten Görväln 2. Inom Görväln 2 har det bedrivits bland annat läkemedelsindustri, vilket beaktades vid framtagande av provtagningsplanen för Görväln 1, ifall denna industri kan ha påverkat Görväln 1. För jordprover genomfördes analyser med avseende på metaller, petroleumämnen, PCB, läkemedel samt klorerade alifater. För grundvatten analyserades metaller, petroleumämnen, läkemedel, klorerade alifater samt PFAS.

I grundvattnet har även halter av PFAS påträffats överstigande preliminära riktvärden. För läkemedel påträffades halter överstigande laboratoriets rapporteringsgräns för fyra läkemedel. Halter överstigande RIVM:s målvärden för grundvatten för cis-1,2-dikloreten påträffades. I samtliga grundvattenrör uppmättes halter av PAH-M överstigande SPBI:s rekommendation för ångor i byggnaden. Halter av PAH-L överstigande SPBI:s rekommendation för bevattning respektive miljörisker i ytvatten uppmättes i två av grundvattenrören.

Halter överstigande Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) har påträffats i jordprover inom fastigheten. Vid jämförelse av SSRV påträffas ytlig förorening (0-1 m.u.my.) i tre punkter med avseende på PAH:er. Halter av PAH-H överstigande riktvärdena för farligt avfall (FA) har påträffats ytligt i fyllnadsmaterialet i en punkt på den västra sidan av fastigheten. Inga halter av klorerade alifatiska kolväten eller läkemedelsrester över laboratoriets rapporteringsgränser har påträffats i jorden.

Kontakt med SPIMFAB har tagits utifrån att flertalet av föroreningarna som påträffats har koppling till den tidigare drivmedelsanläggningen. SPIMFAB har åtagit sig att genomföra en kompletterande undersökning. Den kompletterande undersökningen har inneburit skruvprovtagning i ca 5-7 punkter i anslutning till pumparna/ cisternområdet samt grundvattenprover, vilka kommer filtreras innan analys. Analyserna kommer genomföras med avseende på alifater, aromater och PAH. Den kompletterande undersökningen genomfördes under v.46 av WSP. Den slutliga rapporten för den kompletterande undersökningen är under framtagande och förväntas att levereras under december månad 2023.

Det finns inga närliggande grundvattenförekomster.

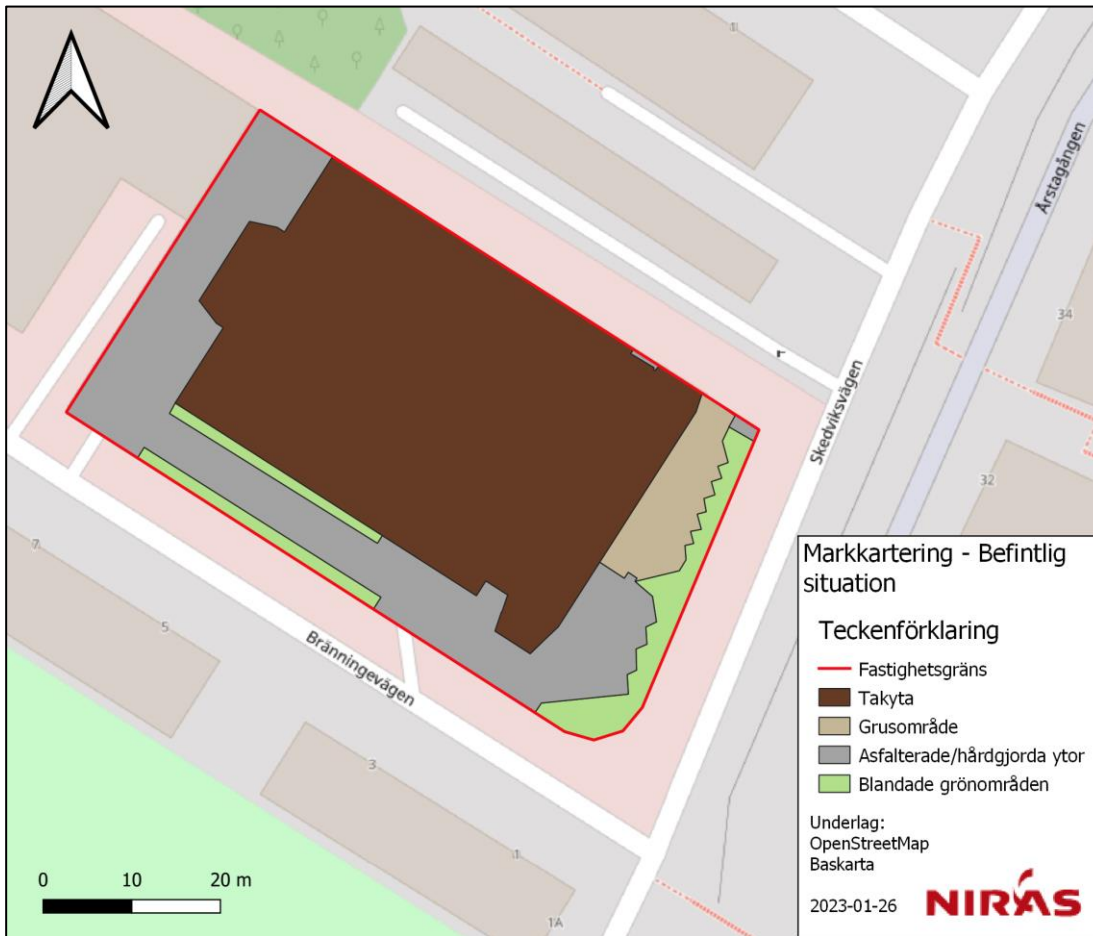
4.3. Befintlig och planerad markanvändning

I avsnittet nedan redovisas markkarteringen för den befintliga situationen samt efter planerad ombyggnation.

4.3.1. Befintlig markanvändning

Fastigheten består i dagsläget av en större byggnad där bland annat vårdcentral och kontorsverksamhet bedrivs. Omkring byggnaden finns hårdgjorda asfalterade ytor samt mindre grönområden med vegetation i ytterkanterna av fastigheten, se Figur 5. Parkeringar finns utspridda längs de asfalterade ytorna på alla sidor om byggnaden utom längs den norra fasaden där fastighetsgränsen angränsar till byggnaden. I nordöstra delen finns ett grusområde där en förskola har sin gård i dagsläget.

Tabell 1 beskriver area och den reducerade arean för den befintliga situationen.



Figur 5. Markkartering befintlig situation.

Tabell 1. Markkartering: Dagens situation.

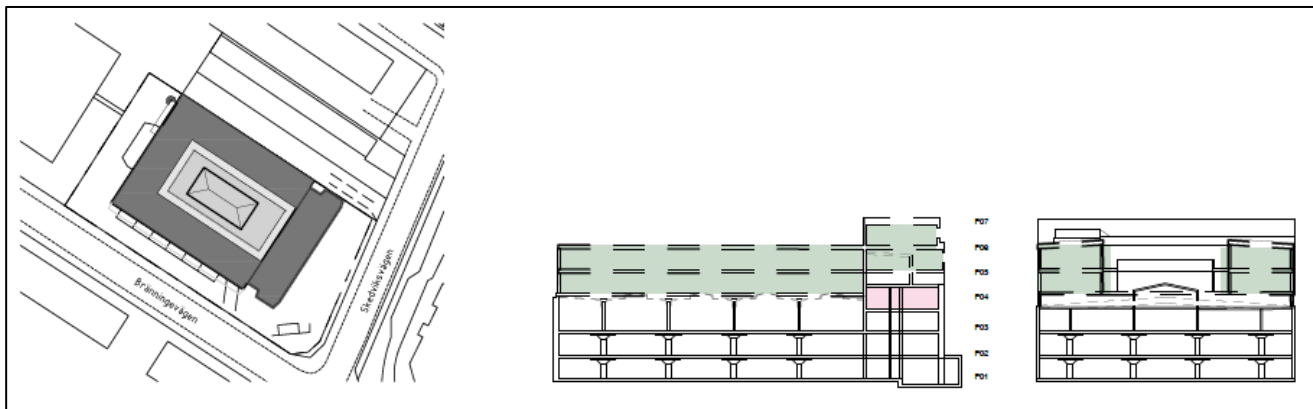
Markanvändning Dagens Situation	Area [ha]	φ ¹	Red area ² [ha]
Takyta	0,17	0,9	0,15
Grusområde	0,014	0,6	0,0084
Asfalterade/hårdgjorda ytor	0,079	0,8	0,063
Blandat grönområde	0,022	0,1	0,0022
Totalt	0,29		0,23

¹ Avrinningskoefficient, ² Reducerad area = area x φ

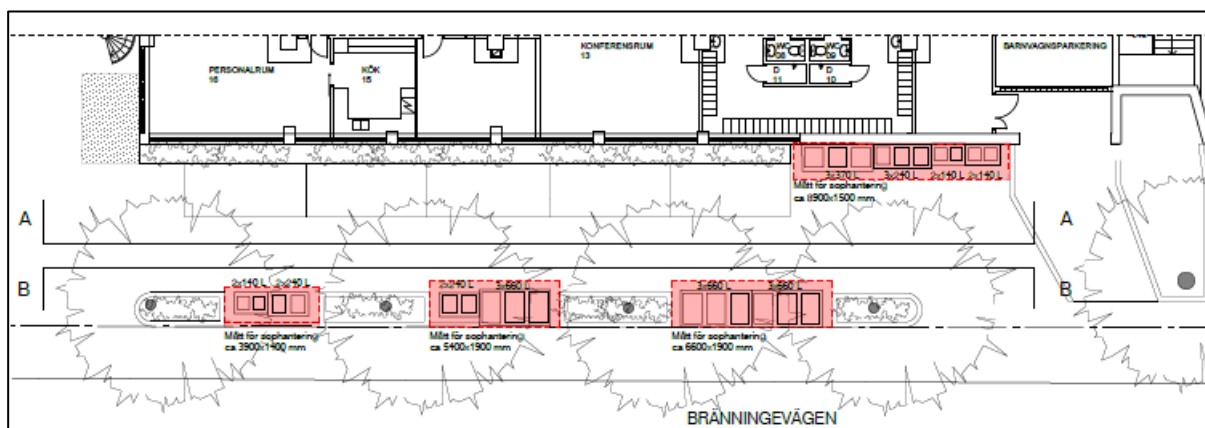
4.3.2. Planerad bebyggelse

Planerad bebyggelse innefattar påbyggnaden av en till två våningar på den befintliga byggnaden runt mittenpartiet, se Figur 6. Anläggning av återvinningsstationer längs fasaden och Bränningevägen planeras, se Figur 7. Enligt arkitekt-handlingar ska taken på de nya våningarna vara vegetationsklädda och takterrasser och gångstråk (för ingångar till lägenheter) skapas där det idag är takyta, se Figur 8. På takterrasser planeras inslag av grönska och planteringar och en avrinningskoefficient har därför satts till 0,6.

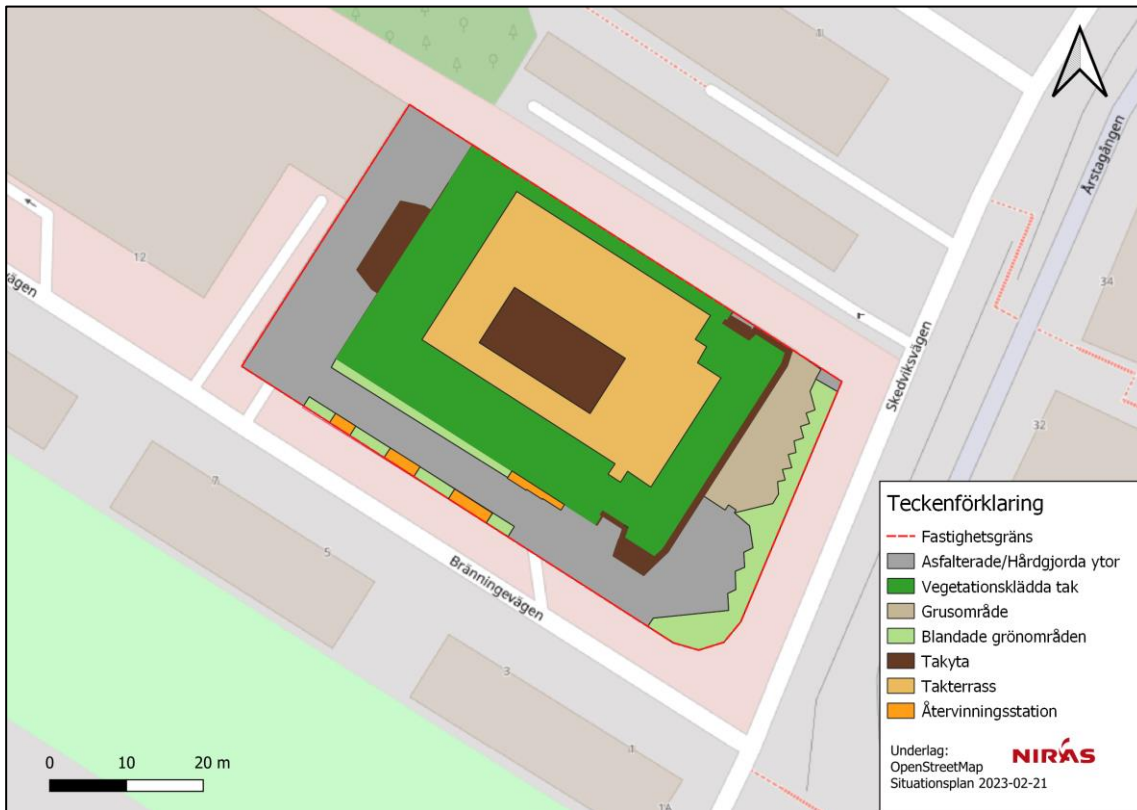
Vegetationsklädda tak har antagits vara av typen biotoptak och en avrinningskoefficient har därför satts till 0,3 då mycket av vattnet kan samlas upp i växtligheten. Takytor och takterrasser avvattnas via utvändiga stuprör. Se Tabell 2 för översikt av markkartering för planerad bebyggelse, där den totala reducerade arean minskar i jämförelse med den befintliga situationen.



Figur 6. Skiss över tillbyggnaden av våningarna på den befintliga byggnaden.



Figur 7. Skiss över tillbyggnad av återvinningstationer längs fasaden och Bränningevägen.



Figur 8. Markkartering planerad bebyggelse.

Tabell 2. Markkartering; planerad bebyggelse.

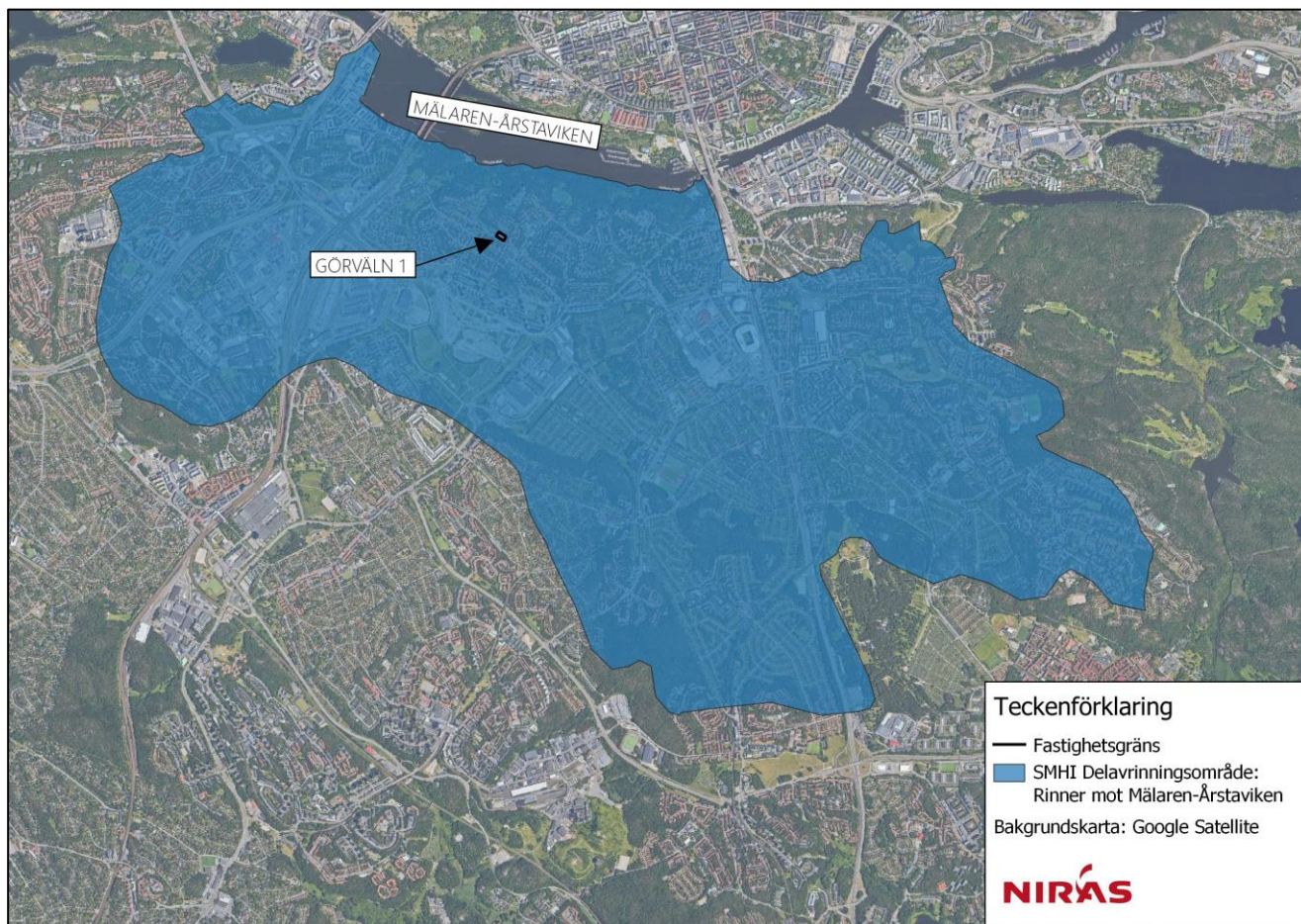
Marktyp planerad bebyggelse Görväl 1	Area [ha]	ϕ ¹	Red area ² [ha]
Takyta	0,025	0,9	0,023
Takterrass	0,064	0,6	0,038
Vegetationsklädda tak (biotoptak)	0,081	0,3	0,024
Grusområde	0,014	0,6	0,0084
Asfalterade/hårdgjorda ytor/återvinningsstation	0,085	0,8	0,068
Blandat grönområde	0,019	0,1	0,0019
Totalt	0,29		0,16

¹ Avrinningskoefficient, ² Reducerad area = area x ϕ

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

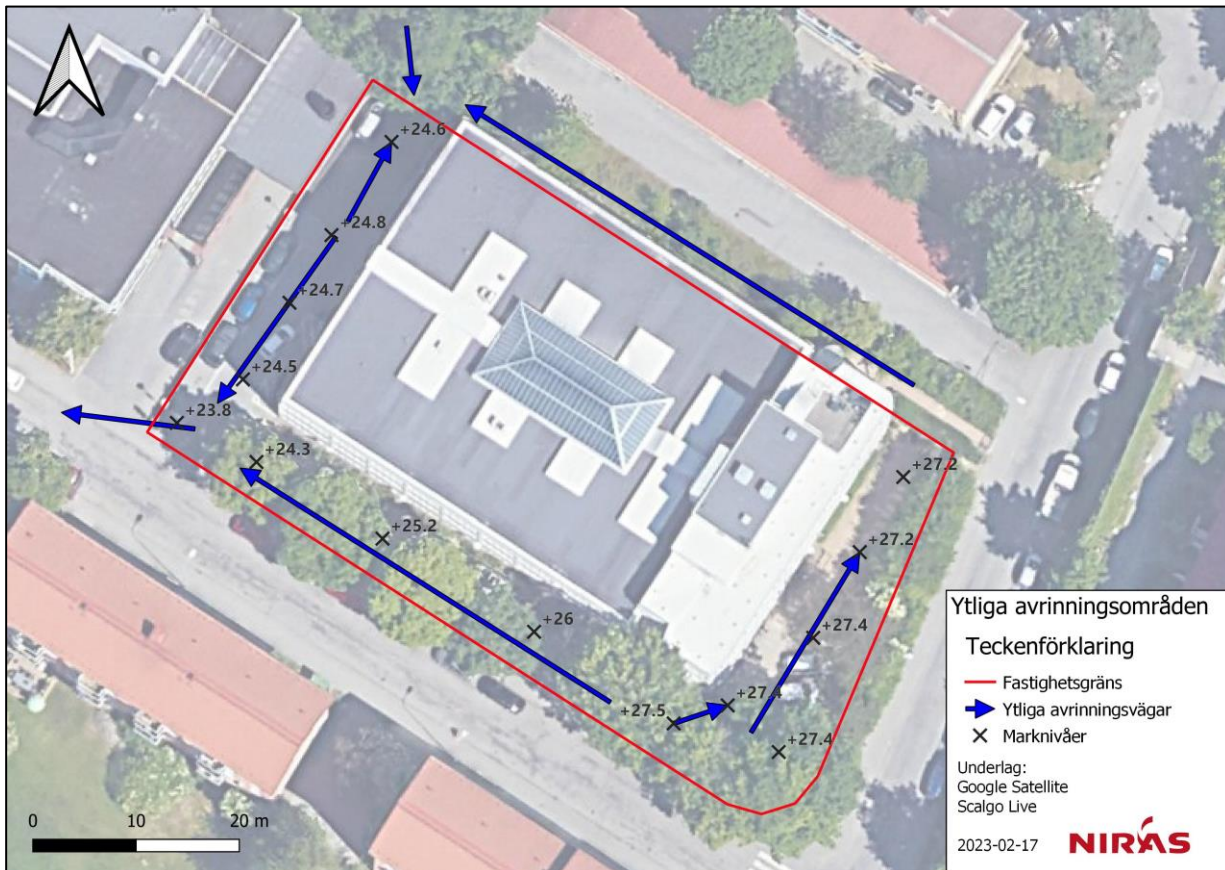
5.1. Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet ligger inom delavrinningsområdet *Rinner till Mälaren-Årstaviken*, och avrinner naturligt till vattenförekomsten *Mälaren-Årstaviken*. Se Figur 9.



Figur 9. Delavrinningsområdet 'Rinner till Mälaren-Årstaviken'. Fastigheten Görväln 1 visas med svart markering och pil.

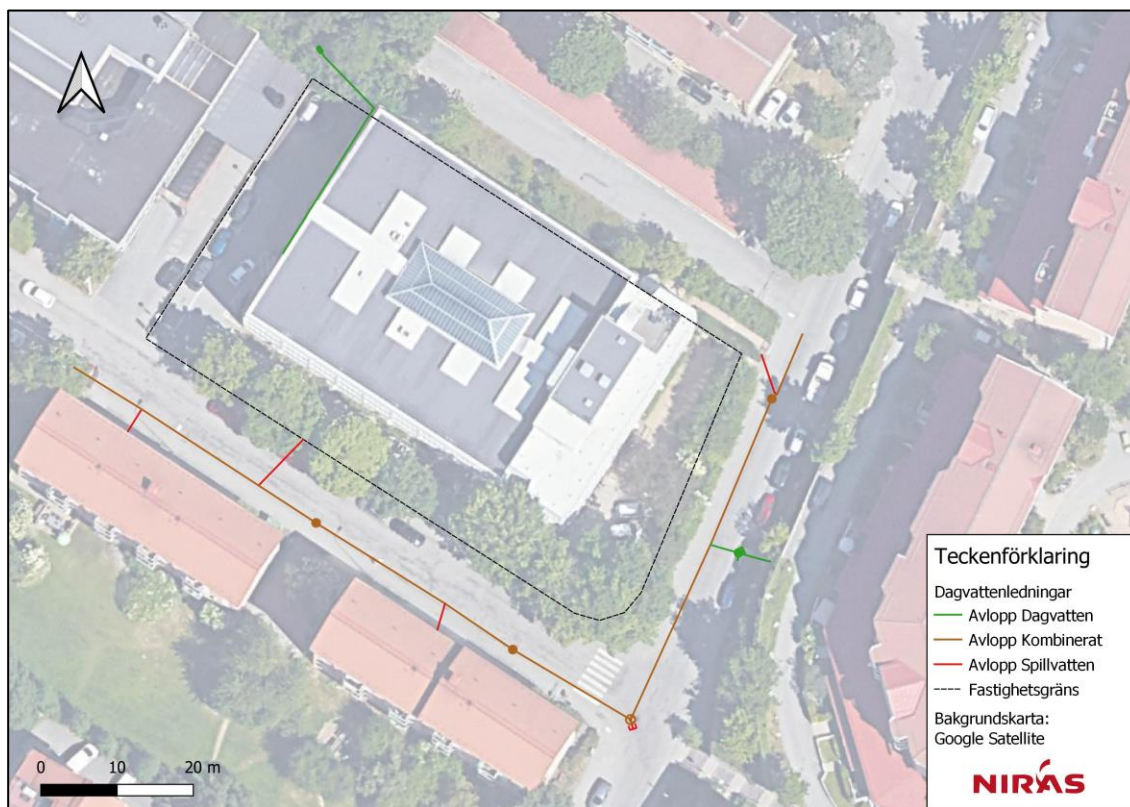
Inom fastigheten lutar marken generellt från sydöst till nordväst genom att följa Bränningevägen. Marknivåerna inom fastigheten ligger mellan ca +27 meter till +24 meter, se Figur 10. Det finns dock en mindre vattendelare inom fastigheten som skapar lågpunkter. En mindre lågpunkt återfinns i det nordvästra hörnet av fastigheten, där vatten rinner från entrén samt från områden norr om fastigheten ner mot lågpunkten på +24,6 meter. Det finns även en lågpunkt längs den östra fasaden där vatten rinner ner mot lågpunkten som ligger på +27,2 meter. Den lågpunkten ligger även lägre än Skedviksvägen som sträcker sig längst den östra sidan.



Figur 10. Ytliga avrinningsförhållanden inom fastigheten.

5.2. Tekniska avrinningsområden

Det tekniska avrinningsområdet för fastigheten skiljer sig från det naturliga (ytliga) då dagvatten från fastigheten leds via kombinerade ledningar till Henriksdals avloppsreningsverk, som ej har utlopp i Mälaren-Årstaviken. Figur 11 visar ledningssystemet som erhållits genom samlingskartan. Den visar på det kombinerade ledningssystemet i gatan samt spillvattenanslutningar till byggnader. I underlaget kan en dagvattenledning med inlopp i grönytan norr om fastigheten identifieras. Var ledningen slutar och/eller ansluter till det befintliga dagvattennätet eller kombinerade systemet är ej klarlagt. Vid platsbesök har även brunnar i den östra delen av fastigheten noterats som antas samla dagvatten. Detta kopplar sedan troligen på de kombinerade ledningarna.



Figur 11. Avloppsledningar i anslutning till fastigheten. Kombinerat avlopp förs till Henriksdals Avloppsreningsverk och släpps därifrån ut till recipienten Strömmen. Ledningar är från aktuell (januari 2023) samlingskarta över området.

5.3. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Runt om i Årsta har Stockholm Stad flertalet pågående stadsutvecklingsprojekt (Stockholm Växer, 2023). Det är dock inget projekt som ligger i anslutning till planområdet och som anses ha påverkan på projektet inom Görväln 1 med avseende på dagvatten. Cirka 350 meter öster om Görväln 1 byggdes drygt 50 nya bostäder som stod klara för inflyttning under 2022. Ungefär 440 meter väster om Görväln 1 ska det med byggstart under 2023 byggas ett vård- och omsorgsboende, seniorboende och ett aktivitetscenter för äldre (Stockholm Växer, 2023).

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

I detta kapitel beräknas dagvattenflöden för utredningsområdet i dagsläget samt efter ombyggnation utan föreslagna dagvattenåtgärder. Uppskattade flöden efter ombyggnation där de föreslagna dagvattenåtgärderna är medräknade redovisas i kapitel 11.

6.1. Beräkningsmetodik

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i$$

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient (φ) multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för naturmark.

Den dimensionerade regnintensiteten är vald utifrån ifrån den tidsmässigt längsta rinnvägen på mark och i ledningar uppströms beräkningspunkten. Vattenhastigheten beräknas enligt följande formel i P110

$$v = M \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{0,5}$$

v = Hastighet

M = Manningstal

R = Vattendjup

S = Lutning

Regnets varaktighet beräknas då genom att ta vattenhastigheten multiplicerat med rinnsträckan. Därav erhålls den dimensionerande rinntiden och det dimensionerande flödet (Q) kan beräknas.

6.2. Flöden

Dimensionerande dagvattenflöden för fastigheten har beräknats för befintlig och planerad situation för ett regn med 10-års återkomsttid med och utan klimatfaktor, se Tabell 3. Beräkningar har även gjorts utifrån Svenskt Vattens publikation P110, där området kan klassas som tät bostadsbebyggelse och således har dimensionerande flöde för ett 20-årsregn beräknats (detta gäller för trycklinje i marknivå). Fastigheten är ett litet område som till stor del består av hårdgjorda ytor. I dagsläget finns inga fördröjande åtgärder vilket resulterar i att dagvattnet rinner relativt snabbt till beräkningspunkten. Regnets varaktighet har därför satts till 10 minuter, då det är det lägsta som rekommenderas. Den dimensionerande regnintensiteten blir då 228 l/s ha vid ett 10-årsregn och 287 l/s ha för ett 20-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 har använts. Flöden är beräknade för den befintliga och planerade situationen och inkluderar ej föreslagna åtgärder för dagvattenhantering.

Flöden minskar ut från fastigheten vid den planerade situationen, vilket beror på tillkommande vegetationsklädda tak samt en takterrass där det tidigare var hårdgjord takyta.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för befintlig situation och planerad situation för fastigheten.

Görväln 1	10-årsflöde exkl. klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inkl. klimatfaktor [l/s]	20-årsflöde exkl. klimatfaktor [l/s]	20-årsflöde inkl. klimatfaktor [l/s]	100-årsflöde inkl. klimatfaktor [l/s]
Befintlig situation	52	65	65	81	139
Planerad situation	37	47	47	59	100

6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Fördröjningsbehovet inom planområdet har beräknats utifrån Stockholms stads åtgärdsnivån där 20 mm nederbörd ska magasineras och renas. Åtgärdsnivån tillämpas vid ny- och större ombyggnation och i detta fall anses inte hela fastigheten inrymmas som en större ombyggnation då endast en tillbyggnad av våningar på fastigheten sker, medan stora delar av ytorna ej förändras. Hela fastigheten ska dock sträva efter att uppnå en hållbar dagvattenhantering och i möjligaste mån uppnå åtgärdsnivån. På fastigheten har områden kring husfasad längs den västra delen inte beräknats med i åtgärdsnivån då dessa ska lämnas orörda, se Figur 12. Biotoptaket antas dimensioneras för 20 mm nederbörd vilket motsvarar åtgärdsnivån. Det totala fördröjningsbehovet utöver dessa ytor uppgår då till 22 m³. Beräkningen är genomförd genom att multiplicera den reducerade arean med 0,02 m. Se Tabell 4 för de olika ytorna som beräknats innefattas i åtgärdsnivån.



Figur 12. Markkartering över planerad bebyggelse. Lila markering motsvarar den hårdgjorda yta som ej är med i åtgärdsnivån.

Tabell 4. Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån på 20 mm nederbörd.

Görväln 1	Reducerad Area [m ²]	Fördröjningsbehov [m ³]
Takterrass	380	8
Takyta	230	5
Hårdgjord Yta (Entréområdet)	450	9
Totalt	1 100	22

7. Föroreningar

Dagvattnets utsläpp av föroreningar inom fastigheten har beräknats i programmet StormTac (v23.4.2) och redovisas som föroreningsmängder (kg/år) och föroreningshalter (µg/l). I Tabell 5 och Tabell 6 presenteras fastighetens nuvarande föroreningskoncentrationer i dagvattnet och hur de ändras i och med planerad exploatering (utan föreslagna dagvattenåtgärder).

En röd markering har gjorts för alla värden som ökar vid den planerade situationen från den befintliga. I avsnitt 11.2 redovisas föroreningskoncentrationer efter rening via de dagvattenåtgärder som föreslås i föreliggande utredning.

Modellerade utsläpp ger en indikation av hur förhållandena förändras med olika markanvändning och effekterna av rening. Underlag för schablonberäkningarna varierar i kvalitet men ger en god indikation på hur vattenkvaliteten förändras med planerad ombyggnation.

Inom Görväln 1 ökar föroreningshalter av fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), suspenderad substans (SS) och benso(a)pyren (BaP) (se Tabell 6).

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år). Röd markering innebär en ökning mot den befintliga situationen.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation (utan dagvattenåtgärder)
Fosfor (P)	0.12	0.12
Kväve (N)	2.4	1.9
Bly (Pb)	0.013	0.011
Koppar (Cu)	0.037	0.027
Zink (Zn)	0.13	0.084
Kadmium (Cd)	0.00078	0.00034
Krom (Cr)	0.017	0.0092
Nickel (Ni)	0.0066	0.0042
Suspenderad substans (SS)	76	67
Benso(a)pyren (BaP)	0.000033	0.000031

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l). Röd markering innebär en ökning mot den befintliga situationen.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation (utan dagvattenåtgärder)
Fosfor (P)	78	100
Kväve (N)	1 600	1 700
Bly (Pb)	8.5	10
Koppar (Cu)	25	24
Zink (Zn)	89	74
Kadmium (Cd)	0.53	0.30
Krom (Cr)	11	8.2
Nickel (Ni)	4.5	3.8
Suspenderad substans (SS)	51 000	60 000
Benso(a)pyren (BaP)	0.022	0.027

8. Översvämningsrisker

8.1. Närliggande ytvatten

Årstaviken ligger cirka 600 meter nordost om Görväln 1. Enligt MSB:s översvämningskartering för Mälaren föreligger ingen risk för översvämnning vid fastigheten såvida inte vattennivån i Mälaren stiger med cirka 2 meter (MSB, 2023).

8.2. Instängda områden och skyfall

Intensiva regn kan medföra översvämnningar när ledningsnätet för dagvatten fylls på och regnet avrinner på ytan. Länsstyrelsen i Stockholm definierar ett skyfall som ett regn med en återkomsttid på 100 år, ett så kallat 100-årsregn. Volymen för regnet varierar beroende på varaktigheten, det vill säga hur länge regntillfället pågår. SMHI definierar skyfall som ett regn om minst 50 mm per timme. I denna utredning har modellering med 50 mm använts för att visualisera ett skyfall.

För att undersöka översvämningsrisken inom fastigheten har programmet Scalgo Live använts. Scalgo Live är en digital plattform med flera hydrologiska analysverktyg, bland annat kan rinnvägar och olika regnscenarion modelleras. Analysen innefattar Scalgo Lives uppskattning av områdets infiltration i mark och vattenavrinning via ledningssystemet. Markinfiltrationen är baserad på en grov markkartering och standardiserade värden för infiltration och kapaciteten för ledningssystemet är satt till att klara av regn med 5 - 10 års återkomsttid. Vidare utgår Scalgo ifrån en höjdmodell med 1 meters upplösning, vilket innebär att lågpunkten och därmed vattendjupet är baserat på data från 1x1 meters rutor. Översvämningsutbredningen ger en ungefärlig bild av hur det skulle kunna se ut vid ett extremt scenario med kraftigt och intensivt regn.

Se Figur 13 för modellering av 50 mm regn inom fastigheten, där vattendjupet har modellerats i Scalgo Live och sedan bearbetats i QGIS för visualisering. Enligt modellering i Scalgo Live riskerar det att bli stående vatten på den östra sidan om byggnaden, det nordvästra hörnet samt en nedfart mot garage som finns längs den södra sidan av byggnaden, se Figur 14.

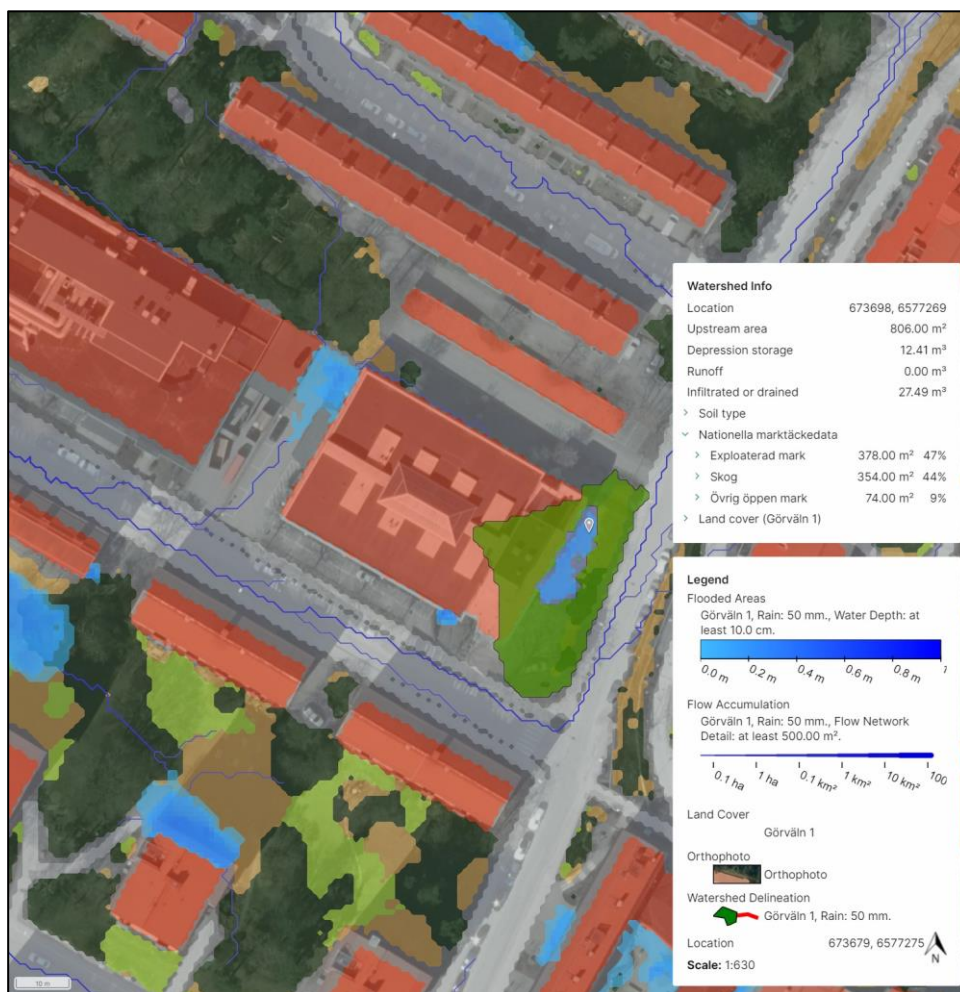


Figur 13. Skyfallsmodellering för fastigheten vid 50 mm regn, modellering utförd i Scalgo Live.



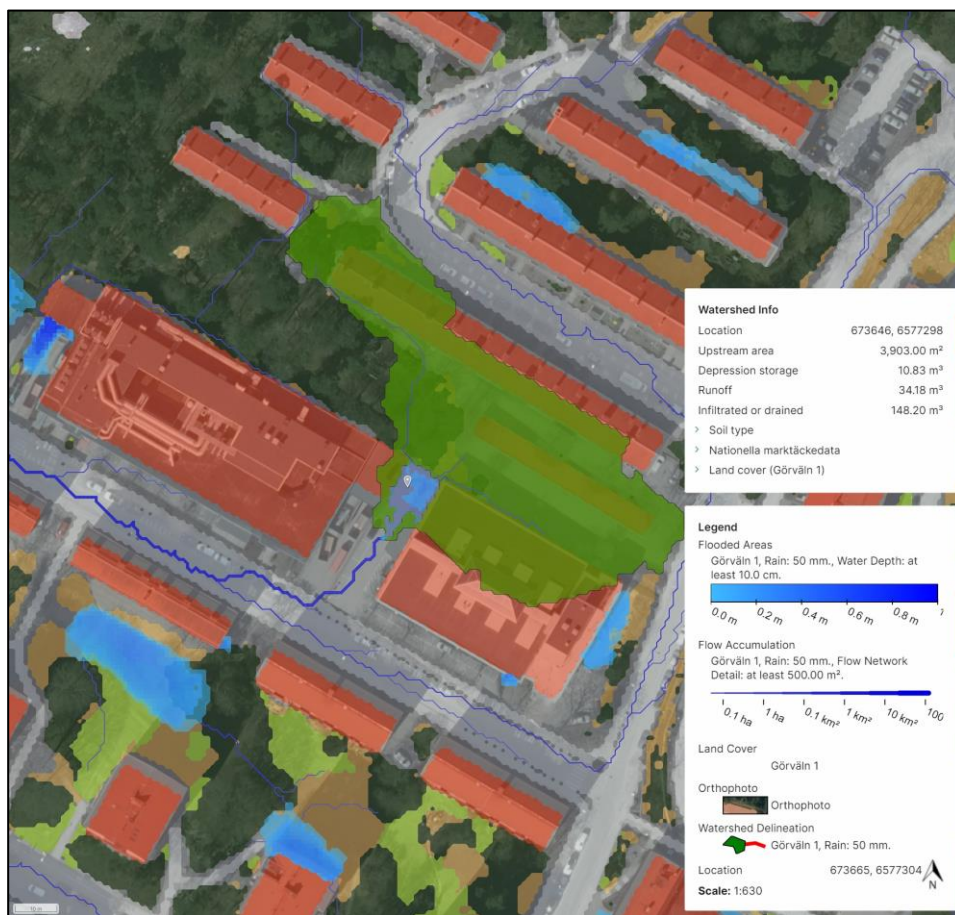
Figur 14. *Vänster:* Bild över nedfart mot garage, foto tagen längs Bränningevägen. *Höger:* Bild över lågpunkten vid den östra fasaden, med ett upphöjd buskage, Skedviksvägen till vänster i bild.

I den östra delen av fastigheten återfinns en lågpunkt. Modellering i Scalgo visar på att ca 13 m³ vatten ansamlas i lågpunkten vid 50 mm regn (då hänsyn till infiltration och avledning till dagvattensystemet har tagits), se Figur 15. Lågpunkten omges av byggnaden till väster och Skedviksvägen till öster. Skedviksvägen går i nord-sydlig riktning och ligger upphöjd i förhållande till lågpunkten. En upphöjd träd/buskrad med en mur skiljer av fastigheten från Skedviksvägen, se Figur 14. Skedviksvägen är belägen på ungefär +29.3 m och gården på +27.2 m. Vid analys av lågpunkten visas att det framförallt ansamlas vatten som faller direkt på ytan samt takvatten, se Figur 15 för avrinningsområdet. Utbredningen av lågpunktsområdet är på ungefär 140 m² och är till stor del grusbelagt. Brunnar har identifierats och det finns i dagsläget ingen dokumenterad skyfallsproblematik.



Figur 15. Avrinningsområde för lågpunkten i anslutning till östra fasaden. Bakgrundskarta med ortofoto samt marktäckning från nationella databasen i Scalgo.

Den identifierade lågpunkten vid den västra delen har ett större avrinningsområdet, men är en mindre lågpunkt och har en större avtappning mot Bränningevägen genom ett större flödesstråk, se Figur 16. Flödesvägen mellan Görväln 1 och 2 är därför viktig för att få ut vatten från området i norr. Idag är det en skogsdunge som sluttar ner mot lågpunkten. Enligt Scalgo kan ca 11 m³ ansamlas i lågpunkten vid modellering med 50 mm regn (då hänsyn till infiltration och avledning till dagvattensystemet har tagits), samt att lågpunkten har en avrinning på ca 34 m³.



Figur 16. Avrinningsområde för lågpunkten i det nordvästra hörnet av utredningsområdet. Bakgrundskarta med ortofoto samt marktäckning från nationella databasen i Scalgo.

9. Förslag på dagvattenhantering

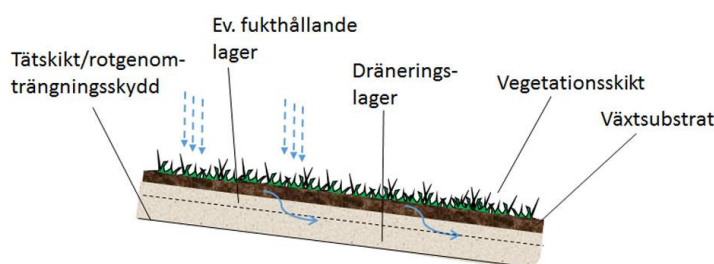
Regnbäddar föreslås anläggas i anslutning till fasaden mot Bränningevägen, för att hantera vatten från, taktor och takterrasser och hårdgjorda ytor längs fasaden upp mot nedfarten för garaget. Anläggning av genomsläpplig beläggning föreslås på parkeringen vid entrén och på planlagt grusområde för att öka fördröjningen av dagvatten vid entrén och längs östra fasaden.

På grund av rådande föroreningssituation på västra sidan av fastigheten bör det inte anläggas något som ökar infiltrationen av regnvatten inom området. Detta för att inte riskera en ökad spridning av föroreningar från jorden till grundvattnet. Området är inte heller inräknat i åtgärdsnivån, därmed föreslås inga ändringar i koppling till dagvattenhanteringen på västra sidan av fastigheten. Den kompletterande markmiljöundersökningen som görs på den västra sidan av fastigheten kan komma att innebära att en schaktsanering utförs. Om så är fallet är rådande föroreningssituation inte längre ett problem och eventuella åtgärder kan komma att bli aktuella även längs den västra sidan av fastigheten.

Nedan följer avsnitt som presenterar de föreslagna dagvattenlösningarna.

9.1. Vegetationsklädda tak

De nya takvåningarna föreslås anläggas som biotoptak, en variant på ett vegetationsklätt tak. Ett vegetationsklätt tak kan utformas på flera sätt men består av flera lager och skikt som bidrar till att fördröja och magasinera dagvatten, se Figur 17 (SVOAb, 2022).



Figur 17. Principskiss över vegetationsklätt tak (Illustration: WRS).

Ett vegetationsklätt tak kan reducera avrinningen med 25-75 % där reduktionen beror på vilken lutning taket har, hur tjockt taket anläggs samt vilken typ av växtlighet som kan användas. Vegetationsklädda tak brukar delas in i intensiva och extensiva tak. Extensiva tak är tunnare (3 – 10 cm) och har mer torktåliga växter, exempel sedum, och intensiva tak har tjockare jordlager (15 cm eller mer), vilket ger möjligheten att använda en större variation av växtlighet och ger en större fördröjningsvolym (SVOAb, 2022). De vanligaste extensiva taken är sedumtak och de intensiva taken kallas för biotoptak. Ett sedumtak kan fördröja ungefär 5 mm nederbörd och ett biotoptak med tjocklek 15 cm kan fördröja och magasinera ca 20 mm. Sedumtak kräver oftast mer gödsling och biotoptak kräver en underliggande takkonstruktion med hög bärighet (över 300 kg/m²).

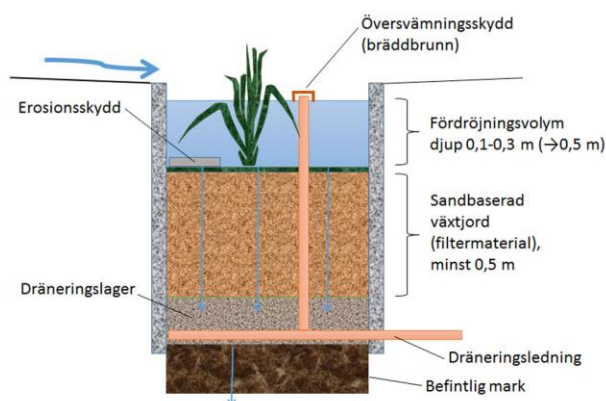
Andra mervärden med vegetationsklädda tak innefattar bullerreducering, isolering och bidrar med grönska. Beroende på val av växtlighet kan även biologisk mångfald gynnas med hjälp av exempelvis biotoptak med en större variation av växter och tjockare lager.

Vegetationsklädda tak antas inte bidra till någon större rening men visar dock på en minskad mängd metaller och andra föroreningar från takvatten i jämförelse med konventionella tak. Vegetationsklädda tak kan dock orsaka en ökning av näringsämnen genom gödsling av växter på taken.

Detta kan minimeras vid val av växter med mindre behov av tillförsel av näringsämnen samt att dessa optimeras och tillförseln av gödsling minimeras. För ett väl fungerande grönt tak krävs en viss mängd underhåll, speciellt i början, för att se till att växter etablerar sig, eventuellt viss bevattning samt rensning av ogräs. (SVOAb, 2022).

9.2. Regnbäddar

Regnbäddar föreslås placeras längs fasaden, mot Bränningevägen, för att rena och fördröja vatten från takytor, takterrasser och hårdgjorda ytor vid fasaden mot Bränningevägen. En regnbädd för dagvatten är en anläggning som består av planteringsyta och filtermaterial som kan fördröja och rena dagvatten, se Figur 18.



Figur 18. Exempel på utformning av nedsänkt regnbädd (Illustration: WRS).

Regnbäddar byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där de anläggs. Filterbädden etableras lämpligen av ett jordmaterial anpassat för växterna och klimatet samt med god hydraulisk konduktivitet. I botten av varje bädd anläggs en dräneringsledning i ett dränerande lager, för avtappning av dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten (SVOAd, 2022).

Avledning av dagvatten till regnbädden kan ske genom exempelvis ytavrinning eller olika brunnstyper. Ytbehovet är ca 2-6 % av den hårdgjorda avrinningsytan och minsta anläggningsdjup är ca 1 meter, där filtermaterialet ska vara minst 500 mm. Det är viktigt att det finns ett bräddsystem för avledning av högre flöden än det dimensionerande, exempelvis med en bräddledning eller kupolbrunn. Bäddens inlopp bör förses med möjlighet till sedimentation samt erosionsskydd (SVOAd, 2022).

Regnbäddar erfordrar regelbunden skötsel i form av bevattning, rensning, växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Föroreningar samlas till största del direkt på eller nära filterytan. Bäddens ytskikt behöver regelbundet bytas ut för att förhindra frisättning av bundna föroreningar då det organiska materialet bryts ner. Regnbäddar kan utformas med en tät eller öppen botten. Tät botten rekommenderas när det finns skäl att begränsa föroreningshalter till underliggande marklager, exempelvis om grundvattennivån är hög (SVOAd, 2022).

Regnbäddar kan även anläggas som upphöjda, och passar då bra på ytor som exempelvis är placerade på bjälklag eller annan mark där det inte går att schakta. Det är då viktigt att se till att vattnet tar sig till regnbäddarna genom exempelvis stuprör från tak eller ovanliggande områden. Se Figur 19 och Figur 20.



Figur 19. Upphöjd regnbädd.



Figur 20. Upphöjd regnbädd.

9.3. Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning föreslås anläggas på parkeringsytan vid entrén och på grusområdet längs östra fasaden för att öka infiltrationen och flödesutjämningen av dagvatten längs östra fasaden. Genomsläpplig beläggning kan användas istället för hårdgjorda ytor som t ex asfalt (SVOAf, 2022), Figur 21.



Figur 21. Principskiss för genomsläpplig beläggning (Illustration: WRS).

Beläggningen kan bidra med flödesutjämning och rening av dagvatten. Genomsläppliga beläggningar passar för ytor som inte har någon kraftig lutning och ytbehovet är ca 30 – 70 % av den hårdgjorda avrinningsytan. Om den genomsläppliga beläggningen utformas med en dräneringsbädd på 10 cm kan anläggningen magasinera 20 mm nederbörd.

Reningen av dagvatten vid användning av genomsläpplig beläggning består av sedimentation, filtrering och fastläggning. Reningspotentialen för partikelbundna och lösta föroreningar är 50 – 90 %. Reningspotentialen och infiltrationskapaciteten i beläggningen kan begränsas markant vid bristfälligt underhåll.

10. Hantering av skyfall

Vid ombyggnation är det viktigt att säkerställa att ingen försämring från dagsläget avseende befintlig skyfallssituation sker. I detta avsnitt beskrivs skyfallssituationen med förslag på åtgärder där översvämningsrisker har identifierats baserat på avsnitt 8.2 om skyfall.

Idag antas vatten vid kraftiga regn rinna ut från fastigheten i det sydvästra hörnet och vidare längs med Bränningevägen. Vatten kan även bli ståendes inom fastigheten på den östra sidan av byggnaden, det nordvästra hörnet av fastigheten samt i nedfarten till ett garage som finns på byggnadens södra sida. I och med den höga andel hårdgjorda ytor inom fastigheten finns få möjligheter till infiltration av vattnet som blir ståendes.

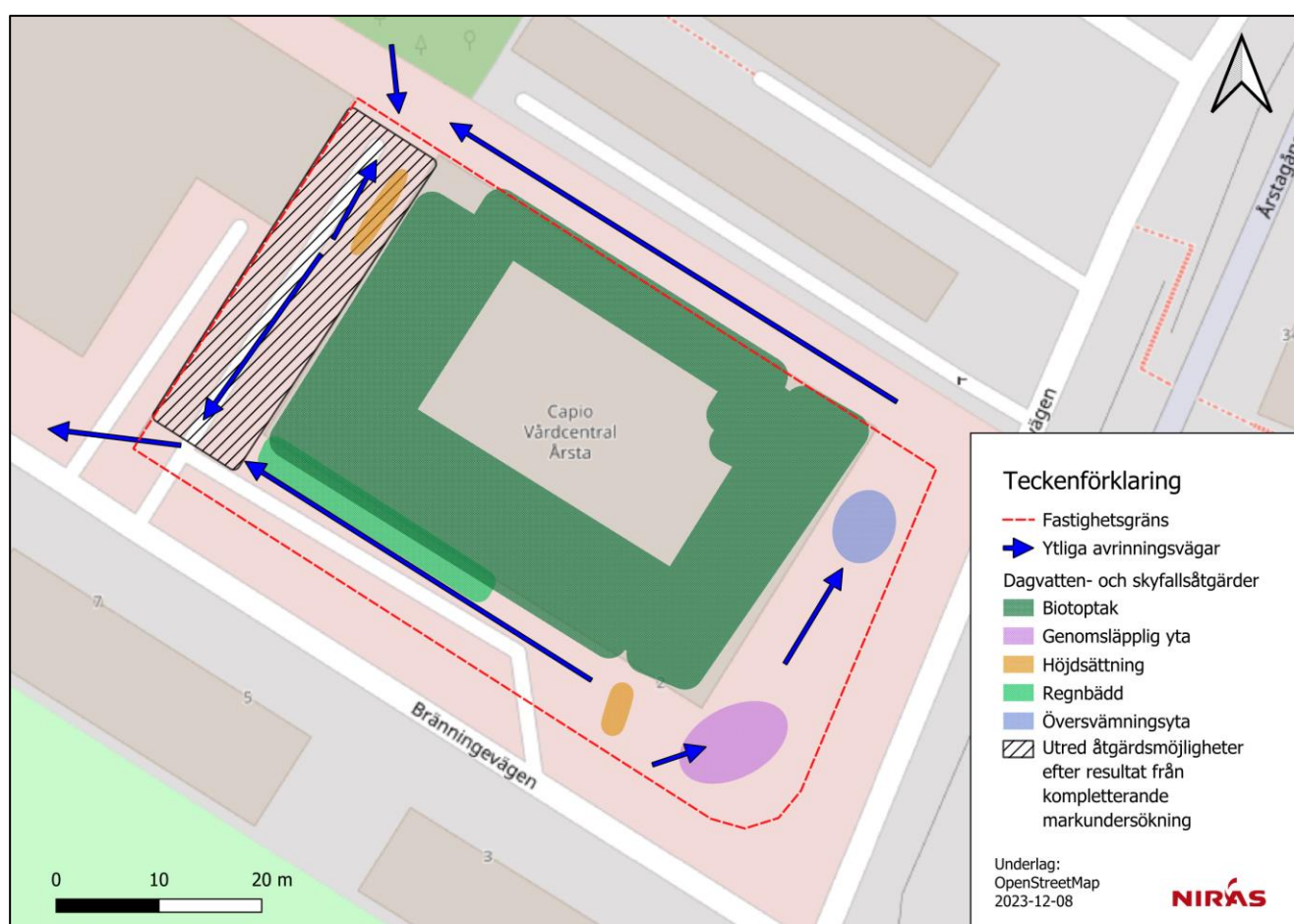
De befintligheter som inte ska ändras, så som nedfarten mot garaget samt östra sidan av byggnaden bör fortsatt säkerställas utifrån att vatten inte blir stående inom området. Det kan göras genom att se till att det finns fortsatt fungerande brunnar och avtappning av ytorna. Nedfarten mot garaget kan skyddas med hjälp av höjdsättning i form av t ex en asfaltslimpa. Skyfallssituationen inom fastigheten förväntas förbättras i och med anläggning av vegetationsklädda tak, vilket kan minska vattenmängden som når ytorna direkt. I den östra lågpunkten föreslås det att den även framgent anläggs med genomsläppliga material. Underliggande makadamlager eller skelettjordslager, där det kan ansamlas större mängder vatten vid kraftig nederbörd, kan med fördel anläggas. Dessa kan sedan sakta tappas av mot ledningsnätet. Vid antagandet att infiltration och avledning till dagvattensystem enligt Scalgo Live blir det inte mer stående vatten än 20 cm, se Figur 13. Sådana vattennivåer kan vara godtagbart vid större skyfallshändelser, så länge husfasad inte påverkas av stående vatten under en längre period. Om marken ska justeras kan en god idé vara att skapa en lågpunkt i mitten av ytan och säkerställa att det lutar bort från fasad.

I det nordvästra hörnet av fastigheten är det idag identifierat ett flödesstråk där vatten från ovanliggande områden tar sig ut och ner mot Bränningevägen. Det är av stor vikt att behålla flödesstråket och inte bygga in en stängd lågpunkt. Inga byggnader eller dylikt som kan hindra vattnet bör anläggas mot slänten, utan att det säkerställs att det lämnas en yta där vatten fortsatt kan flöda ut vid större regnhändelser samt att den befintliga lågpunkten fortsatt kan hålla samma volym vatten (ca 11 m³). På grund av rådande föroreningsituation inom området på västra sidan av fasaden bör det inte anläggas något som ökar infiltrationen av regnvatten inom området. Detta för att inte riskera en ökad spridning av föroreningar från jorden till grundvattnet. Vid fasaden som angränsar till lågpunkten i nordvästra hörnet finns idag en garageinfart. För att minska risken för att vatten vid större regnhändelser orsakar översvämning i garaget kan höjdsättningen ses över. För att inte förvärpa situationen nedströms bör dock den befintliga lågpunkten i området behållas så att likvärdig volym vatten kan omhändertas. Om förutsättningar förändras i och med marksanering kan det vara aktuellt att se över området och tillskapa en ny höjdsättning samt fördröjande åtgärder under mark.

11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

11.1. Fördröjning och rening av dagvatten enligt åtgärdsnivå

Enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå behöver ca 22 m³ dagvatten fördröjas inom utredningsområdet. Det behöver även säkerställas att föroreningsbelastningen inte ökar jämfört med den befintliga situationen. Åtgärdsnivån har inte tillämpats på den västra delen av fastigheten då den ska lämnas orörd (detta kan komma att uppdateras). Detta beror på att det till största del endast är en påbyggnad som sker, och de ytor som lämnas helt orörda inte anses med enkla medel kunna leda vatten till dagvattenanläggningar på grund av befintlig höjdsättning och föroreningsproblematik i marken. Beroende på resultatet från den kompletterande markmiljöundersökningen kan en eventuell schaktsanering komma att bli aktuell på den västra sidan av fastigheten. Om så blir fallet kan även åtgärdsförslag implementeras på den västra sidan av fastigheten. Se Figur 22 för en översiktlig placering av dagvatten- och skyfallsåtgärder inom planområdet. Exakt placering och utformning sker i senare fas av projektet.



Figur 22. Översiktlig bild över dagvatten- och skyfallsåtgärder inom planområdet.

Alla biotaktak föreslås anläggas så att de kan magasinera 20 mm nederbörd. Regnbäddarna kan med fördel anläggas längs fasaden mot Bränningevägen där det finns en befintlig rabatt, se Figur 5, för att hantera både dagvatten från taket och från hårdgjorda ytor upp mot nedfarten till garaget. Östra delen av fastigheten föreslås anläggas med genomsläpplig beläggning för att öka infiltrationen. Beläggningen på parkeringen vid entrén kan med fördel dimensioneras för 20 mm nederbörd. Lågpunkten på den östra sidan, som idag är en grusyta, rekommenderas att utformas så att den även kan magasinera större vattenmängder vid framtida skyfall.

Åtgärdsförslaget modellerades i StormTac och inkluderade genomsläppliga beläggningar motsvarande ca 710 m² samt regnbäddar motsvarande ca 32 m². Åtgärdsförslaget resulterade i en tillgänglig fördröjningsvolym på totalt 22 m³. Standarddimensioneringen för regnbäddar i StormTac innebär ett jorddjup på 900 mm och en reglervolym på 400 mm. Regnbäddarna kan anläggas med öppen botten om infiltration anses möjlig, för perkolation ner till grundvattnet. Kan undersökas vidare i samråd med geotekniker.

11.2. Föroreningsberäkningar

Reningspotentialen av de anläggningar som föreslagits ses i Tabell 7.

Tabell 7. Reningspotential på föreslagna dagvattenanläggningar.

Reningsanläggning	Reningspotential
Regnbäddar	80-90 % (SVOAc, 2022)
Vegetationsklädda tak	Ingen rening
Genomsläpplig beläggning	50-90 % (SVOAf, 2022)

Föroreningsbelastningar har beräknats i programmet StormTac där en dagvattenanläggning i form av regnbäddar och genomsläpplig beläggning har lagts till för att simulera reningspotential. Rening har lagts till för de områden som är inkluderade i åtgärdsnivån: taket, de hårdgjorda ytorna längs fasaden mot Bränningevägen och östra fasaden.

Alla föroreningsmängder och halter som modellerats minskar för planerad situation med dagvattenåtgärder, se Tabell 8 och Tabell 9.

Tabell 8. Föroreningsmängder (kg/år). Röd markering innebär en ökning mot den befintliga situationen.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation (utan dagvattenåtgärder)	Planerad situation (med dagvattenåtgärder)
Fosfor (P)	0.12	0.12	0.051
Kväve (N)	2.4	1.9	0.98
Bly (Pb)	0.013	0.011	0.0022
Koppar (Cu)	0.037	0.027	0.010
Zink (Zn)	0.13	0.084	0.013
Kadmium (Cd)	0.00078	0.00034	0.000051
Krom (Cr)	0.017	0.0092	0.0032
Nickel (Ni)	0.0066	0.0042	0.0010
Suspenderad substans (SS)	76	67	13
Benso(a)pyren (BaP)	0.000033	0.000031	0.0000034

Tabell 9. Föroreningshalter (µg/l). Röd markering innebär en ökning mot den befintliga situationen.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation (utan dagvattenåtgärder)	Planerad situation (med dagvattenåtgärder)
Fosfor (P)	78	100	52
Kväve (N)	1 600	1 700	1 000
Bly (Pb)	8.5	10	2.2
Koppar (Cu)	25	24	10
Zink (Zn)	89	74	13
Kadmium (Cd)	0.53	0.30	0.052
Krom (Cr)	11	8.2	3.3
Nickel (Ni)	4.5	3.8	1.0
Suspenderad substans (SS)	51 000	60 000	14 000
Benso(a)pyren (BaP)	0.022	0.027	0.0035

12. Slutsats

Ombyggnationen av Görväln 1 har stor potential att förbättra dagvattensituationen på fastigheten. Föreliggande dagvattenutredning visar på att vid ombyggnationen kan flödet vid ett klimatkompenserat 20-årsregn minskas från ca 81 l/s till ca 59 l/s, till stor del på grund av tillkommande vegetationsklädda tak som minskar avrinningskoefficienten. Ytterligare reducerade flöden kan uppnås genom anläggandet av regnbäddar vid fasaden mot Bränningevägen och genomsläpplig beläggning längs östra fasaden. Föroreningshalter- och mängder beräknas minska efter ombyggnationen och implementering av åtgärdsförslaget.

Enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå ska de första 20 mm nederbörd fördröjas och renas inom området. Då planområdet inte förändras mer än påbyggnation av våningar på den befintliga byggnation har befintliga ytor som inte ändras ej beräknats med i åtgärdsnivån. Åtgärdsnivån har beräknats för byggnaden, östra fasaden och fasaden mot Bränningevägen. Planerat biotoptak har antagits dimensioneras för 20 mm nederbörd vilket motsvarar åtgärdsnivån. Det totala fördröjningsbehovet utöver dessa ytor motsvarar 22 m³. Fördröjningsbehovet beräknas tillgodoses vid anläggning av ca 32 m² regnbäddar och ca 710 m² genomsläpplig beläggning.

Skyfallssituationen förväntas inte försämrats för omkringliggande fastigheter avseende föreslagen ombyggnation om hänsyn tas till flödesvägar och rekommendationer i föreliggande utredning. Sannolikt kommer risken för skyfallsproblematik att reduceras med hjälp av tillkommande vegetationsklädda tak. Höjdsättning vid befintliga garageinfaller kan med fördel användas för att minska översvämningsrisken. Den planerade lågpunkten vid östra fasaden föreslås utformas så att vatten ej blir stående mot fasaden längre perioder. Befintliga brunnar kan även ses över och eventuellt förbättras utan större ingrepp eller ombyggnad.

Ett flödesstråk för skyfall har identifierats i det nordvästra hörnet där en ansamling av vatten kan ske. Det är av vikt att det inte blir instängt utan att utflöde fortsatt kan ske. På grund av rådande föroreningssituation som finns i dagsläget längs västra fasaden inom området, bör det just nu inte planeras att anläggas något som ökar infiltrationen av regnvatten inom området. Detta för att inte riskera en ökad spridning av föroreningar från jorden till grundvattnet. Detta kan eventuellt komma att förändras efter att den slutliga rapporten från den kompletterande markundersökningen har erhållits från SPIMFAB.

Då ledningsnätet inom området är kombinerat och allt vatten går till reningsverk finns det en stor vinning i minskning av flöden ut från fastigheten. Genom den planerade ombyggnationen förväntas, om dagvattenåtgärder enligt följande utredning tillämpas, området att kunna bidra till målen uppsatta enligt Stockholms Stad dagvattenstrategi:

1. **Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten:** Planförslaget medför reduktion av föroreningar till Henriksdals reningsverk.
2. **Robust och klimatanpassad dagvattenhantering:** Flöden ut från området reduceras och åtgärder är klimatanpassade. Förslaget innefattar inga tekniskt avancerade lösningar utan anses robusta.
3. **Resurs och värdeskapande för staden:** Förslaget ger mervärden som att gynna biologisk mångfald, bidrar med bullerreduktion och tillför landskapsgestaltning.
4. **Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande:** Förslaget förbättrar ett redan exploaterat område istället för att ta jungfrulig mark i anspråk.

13. Litteraturförteckning

- Golder Associates. (2013). *Miljöteknisk undersökning inom fastigheten Görväln 1, Stockholms kommun*.
- MSB. (den 30 Januari 2023). *Översvämningssportalen*. Hämtat från Mälaren:
https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering_malaren.html
- NIRAS Sweden AB. (2023). *Görväln 1 MTU - Miljöteknisk markundersökning, Görväln 1*.
- SGU. (2023). *SGUs kartvisare*. Hämtat från apps.sgu.se: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stockholm Stad. (2022). *Årstaviken Lokalt åtgärdsprogram - Fakta och åtgärdsbehov, på väg mot god vattenstatus*.
- Stockholm Stad. (den 16 Februari 2023a). *Miljöbarometern*. Hämtat från Saltsjön:
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/saltsjon/>
- Stockholm Växer. (den 27 Januari 2023). *Stockholm Växer*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/>
- SVOAa. (den 14 11 2022). *Tillämpning av åtgärdsnivån*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/projektexempel/>
- SVOAb. (den 15 06 2022). *Tekniska lösningar: Vegetationsklädda tak*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf
- SVOAc. (den 11 Mars 2022). *Tekniska lösningar Trädplanteringar Dagvatten*. Hämtat från stockholmvattenochavfall.se:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf
- SVOAd. (den 11 Mars 2022). *Tekniska lösningar Nedsänkt växtbädd Dagvatten*. Hämtat från stockholmvattenochavfall:
chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.stockholmvattenochavfall.se%2Fglobalassets%2Fsubsjter%2Fdagvatten%2Fpdf%2Fnb.pdf&cldn=333330&chunk=true
- SVOAf. (2022). *Genomsläpplig beläggning*. Hämtat den 24 10 2023
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS. (den 05 05 2022). *Lilla Värtan*. Hämtat från viss.lansstyrelsen.se:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA46408217> den 05 05 2022
- VISS. (den 16 Februari 2023a). *Strömmen*. Hämtat från
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>
- VISS. (den 27 Januari 2023b). *Mälaren-Årstaviken*. Hämtat från
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>