

Dagvattenutredning

Kv Moränen, Eriksberg

Uppsala kommun



Sammanfattning

Sweco AB har utfört en dagvattenutredning för ett område i Eriksberg, Uppsala kommun, där området är detaljplanlagt sedan tidigare. Planområdet är cirka 6 hektar stort och utgörs idag av befintliga flerfamiljshus, parkeringar, garage och grönområden. Syftet med planen är förtätning om området.

Marken inom planområdet utgörs av glacial lera, urberg och urberg med ytlager av morän. Genomsläppligheten anses generellt vara låg inom området. Grundvattennivån inom området är idag okänd. Höjdskillnaden inom planområdet är cirka 7,5 höjdmeter, från +35 meter i öst till +27,5 meter i väst.

Planområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten. Avrinning från området sker till recipienten Hågaån, vars ekologiska status är bedömd som måttlig och kemiska status ej uppnår god status.

Beräkningar har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala Vattens riktlinjer gällande hantering av dagvatten. Återkomsttiden har valts till 20 år, utifrån att området kommer ligga inom tät bostadsbebyggelse. I utredningen beräknas enbart flöden och fördröjningsvolym för de områden som förtätas.

Efter exploatering beräknas flödena från planområdet till viss del öka vid ett dimensionerande 20-årsregn, detta till följd av den planerade markanvändning samt pågående klimatförändringar.

Planområdet är indelat i fem delområden utifrån planerad exploatering. Utredningen redovisar att dagvattenanläggningarna i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer ska utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning. Detta ger en total fördröjningsvolym för tillkommande områden på cirka 168 m³, men hur avtappning från anläggningarna utformas (12 timmar uppehållstid) innan avledning till befintligt nät behöver utredas i projekteringsskedet.

Dagvatten föreslås samlas upp i växtbäddar inom flerfamiljshusområde 1, flerfamiljshusområde 3 och radhusområdet. Som alternativ kan makadamdiken anläggas inom flerfamiljshusområde 1 och 3 i stället för de föreslagna växtbäddarna, beroende på tillgängliga ytor och områdets utformning.

Flerfamiljshusområde 2 föreslås ledas till ett svackdike i väst. Parkeringen som idag antas ledas till brunnar och direkt till ledningsnätet föreslås i stället att samlas upp och tas om hand i en skålad grönyta i väst och öst om planerad parkering, eller alternativt i växtbäddar.

Resultatet från föroreningsberäkningarna efter rening i föreslagna anläggningar visar att samtliga föroreningsmängder och halter minskar, även jämfört med beräknade värden före exploatering.

Planområdet utgör ca 0,08 % av den totala ytan av recipientens avrinningsområde. Med tanke på planområdets ringa storlek relativt recipientens avrinningsområde, typen av exploatering samt föreslagna dagvattenhantering, kan exploateringen inom planområdet förväntas ha mycket liten påverkan på slutrecipientens status. Exploateringen bedöms således inte medföra negativ påverkan recipientens möjlighet uppnå miljö kvalitetsnormer.

Befintliga flödesvägar behöver säkras så att vatten fortsättningsvis kan avledas säkert, för att ej riskera att planerade radhus översvämmas/skadas vid kraftiga regn. Flödesvägen som leder där radhus planeras föreslås ledas om till planerad skyfallsyta, fotbollsplanen i väst.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund och syfte	5
1.2	Underlag	6
1.3	Metod	6
2	Riktlinjer för dagvattenhanteringen.....	6
2.1	Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark	6
2.2	Krav på rening och fördröjning	7
2.3	Svenskt Vattens publikation P110.....	7
2.4	Miljökvalitetsnormer	8
3	Förutsättningar	8
3.1	Markanvändning.....	8
3.2	Geologi och geohydrologi	10
3.3	Befintlig avvattning, avrinningsområden och flödesvägar.....	11
3.3.1	Internt ledningsnät för dagvatten	13
3.4	Skyfallsanalys, lågpunktskartering och översvämningsrisker	14
3.4.1	Skyfallsvägar i förhållande till planerad utformning	17
3.5	Recipient och statusklassning.....	18
3.5.1	Vattendrag, Hågaån.....	18
3.6	Övriga förutsättningar för planområdet	19
3.6.1	Markavvattningsföretag	19
3.6.2	Övriga förutsättningar	19
4	Metod och indata	20
4.1	Markanvändning.....	20
4.2	Rinntider	22
4.3	Föroreningsberäkningar	22
4.4	Flödesberäkningar	22
4.5	Fördröjningsvolym	23
5	Resultat	24
5.1	Dimensionerande flöden	24
5.2	Fördröjningsvolym	26
5.3	Föroreningsinnehåll.....	27
6	Systemlösning	28
6.1	Förslag på åtgärder för dagvattenhantering.....	28
6.1.1	Flerfamiljshusområde 1	29
6.1.2	Flerfamiljshusområde 2	29
6.1.3	Flerfamiljshusområde 3	31
6.1.4	Radhus.....	32
6.1.5	Parkering.....	33
6.2	Generella beskrivningar av föreslagna lösningsförslag	34
6.2.1	Nedstänkta växtbäddar	34
6.2.2	Makadamdike.....	35
6.2.3	Gräsbeklättedike / Svackdike	36
6.2.4	Dagvattenrännor	37
6.3	Principiell höjsättning och sekundära avrinningsvägar	38

6.4	Reningseffekt av föreslagen systemlösning.....	40
7	Slutsatser och diskussion	42
7.1	Flöden och systemlösning.....	42
7.2	Hantering av skyfall	42
7.3	Påverkan på recipientens status och möjlighet att uppnå MKN	42
7.4	Rekommendationer till fortsatt arbete	43
8	Referenser.....	44

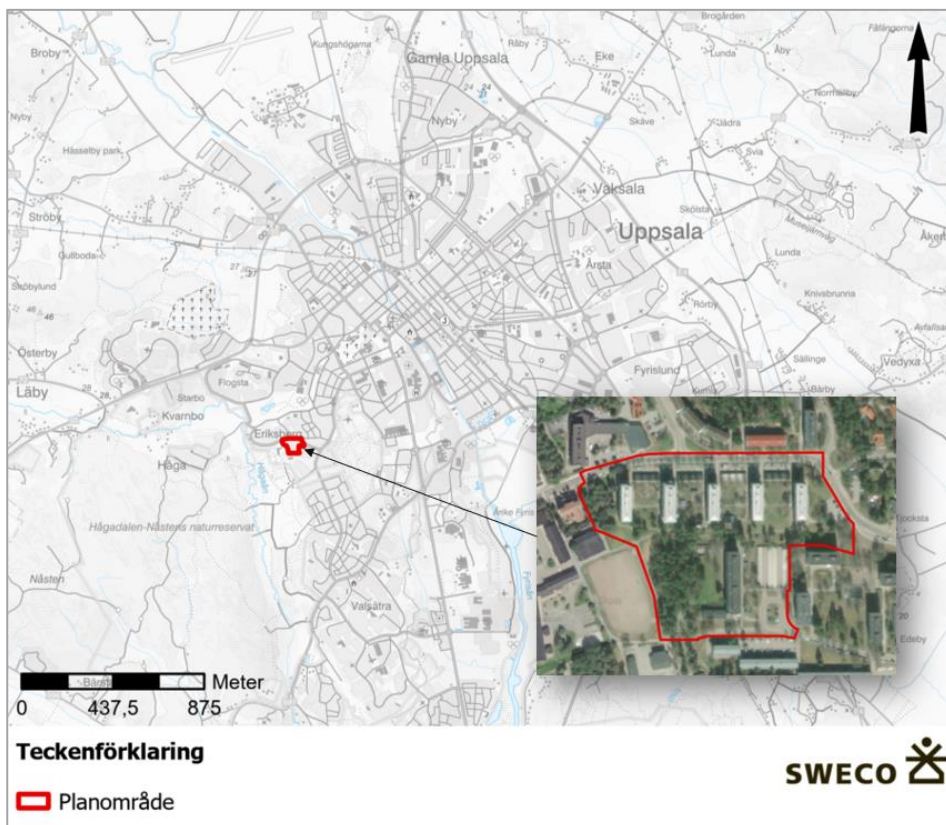
Organisation

Beställare	Mikaela Arvidsson	Uppsala Hem
Uppdragsledare	Camilla Hägg Wickman	Sweco Sverige AB
Handläggare	Kajsa Welanders	Sweco Sverige AB
	Max Stefansson	Sweco Sverige AB
Intern kvalitetsgranskning	David Andersson Gozzi	Sweco Sverige AB

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Sweco har utfört en dagvattenutredning för ett område i Eriksberg, Uppsala kommun, där området är detaljplanlagt sedan tidigare. Planområdet är cirka 6 hektar stort och utgörs idag av befintliga flerfamiljshus, parkeringar, garage och grönområden. Syftet med planen är förtätning om området. Planområdet ligger cirka 2 kilometer från Uppsala tätort. Områdets lokalisering presenteras i Figur 1.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planområdets lokalisering.

Exploateringen kommer att innebära förändringar av markanvändningen i området, med ökad användning av hårdgjorda ytor. Som ett resultat av dessa förändringar förväntas flödet och föroreningsbelastningen av dagvatten att öka. Denna utredning genomförs för att säkerställa att lämpliga dagvattenåtgärder vidtas och för att uppfylla gällande krav och riktlinjer.

1.2 Underlag

I Tabell 1 redovisas de underlag som ligger till grund för utredningen.

Tabell 1. Underlag.

Underlag	Datum
Checklista för dagvattenutredningar	2025-05-20
Kravspecifikation dagvattenutredning	2025-05-20
Riktlinjer dagvatten	2025-05-20
Situationsplan	2025-06-18

Samtliga höjder i rapporten anges i höjdsystemet RH2000 och använt koordinatsystem är SWEREF99 18 00.

1.3 Metod

Utredningen baseras på planområdets befintliga och framtida förutsättningar samt andra riktlinjer, så som P110 och recipientens miljö kvalitetsnormer (MKN). I denna utredning används SCALGO Live för att analysera avrinningsvägar, avrinningsområden och lågpunkter för området (Scalgo Live, 2025). Dessutom används den konceptuella dagvatten- och recipientmodellen StormTac för att beräkna flöden, fördröjningsbehov och föroreningstransport inom planområdet (StormTac, 2025). Därefter presenteras en systemlösning för dagvattenhantering efter exploatering och ett övergripande förslag på utformning av anläggningarna.

2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen

I arbetet med dagvattenutredningen har nedanstående dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning.

2.1 Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark

Uppsala Vatten har tagit fram riktlinjer för dagvattenhanteringen inom Uppsala kommun, detta för att skapa förutsättningar för att minska översvämningar samt uppnå och bibehålla god status i kommunens vattenförekomster. Riktlinjerna finns att tillgå på Uppsala Vattens hemsida och uppdaterades senast 2025 (Uppsala Vatten, 2025).

Vid planering av nya områden inom kommunen är det viktigt att tänka på den hållbara dagvattenhanteringen som en naturlig funktion inom området. Ur ett reningsperspektiv innebär detta att avskilja föroreningarna lokalt vid källan, gärna i kombination med växtlighet.

Dagvatten som uppkommer inom kvartermark ska kvarhållas och renas innan anslutning till den allmänna dagvattenanläggningen.

2.2 Krav på rening och fördröjning

Riktlinjer gällande hantering av dagvatten inom planområdet har samordnats med Uppsala Vatten¹. Dagvattenanläggningar inom fastigheten utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning.

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-organisationerna där Uppsala kommun och Uppsala Vatten och Avfall AB är medlemmar². I och med detta ska riktlinjerna i deras publikationer följas.

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer om hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2019). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter samt för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen.

P110 anger övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar i dagvattenutredningar. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 redovisas. För planområdet har en återkomsttid på 20 år valts för dimensionering av flöden och fördröjning då området bedöms ligga inom tät bostadsbebyggelse.

Tabell 2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
Nya duplikatssystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader

¹ Startmöte 2025-06-24 (information riktlinjer Uppsala Vatten)

² Medlemskap hämtat från <https://www.svensktvatten.se/medlemservice/va-organisationer/medlemmar/>.

högre än kringliggande vägar som då kan agera avledare mot närmaste recipient.

2.4 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) används som ett styrinstrument inom förvaltning av vatten. Normerna uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Fastställda MKN finns för alla ytvatten som definierats som vattenförekomster.

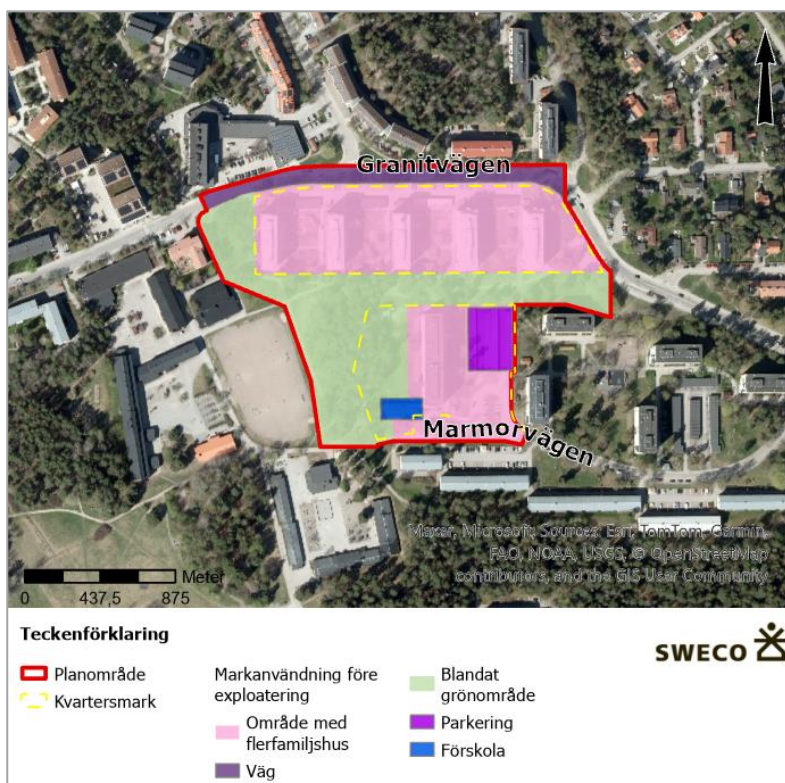
Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen under 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen).

3 Förutsättningar

3.1 Markanvändning

Före exploatering

Planområdet är totalt cirka 6 hektar och utgörs idag av flerfamiljshus, lokalgator och vägar, förskola, garage, parkeringar och grönområden. I norra delen av planområdet ligger Granitvägen och i södra ligger Marmorvägen, se Figur 2. Inom området bedrivs inga verksamheter som förväntas ha någon förhöjd föroreningsbelastning.

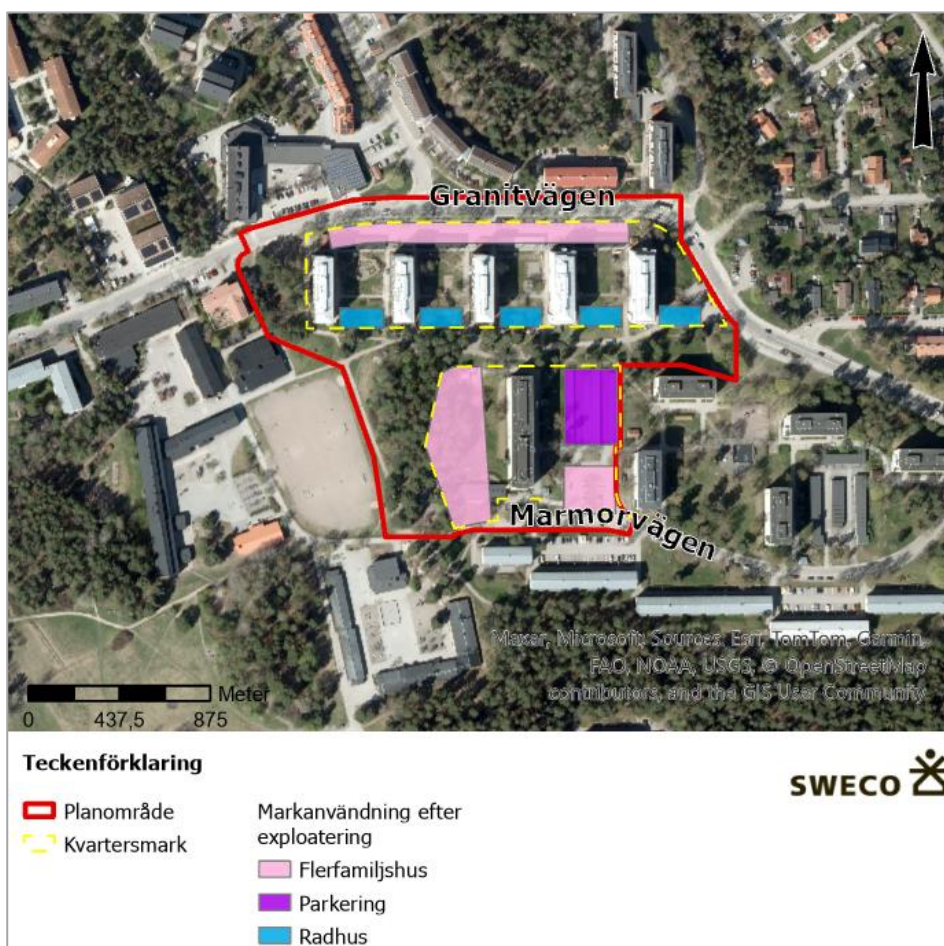


Figur 2. Planområdets markanvändning före exploatering.

Efter exploatering

Kvartersmarken inom planområdet som ska förtätas har en storlek på cirka 3,5 hektar. Efter exploatering inom kvartersmarken planeras norr om befintlig bebyggelse flerfamiljshus på fem våningar, där det delvis kommer att finnas lokaler i bottenplan. Mellan de befintliga flerfamiljshusen i norra delen av området planeras radhus. Det kommer att vara en inramad gårdsmiljö mellan befintliga och planerade flerfamiljshus och radhus.

I sydvästra delen av området finns en förskola som kommer att rivas och området omvandlas i stället till flerfamiljshus. I sydöst planeras befintlig markparkering byggas ut till ett parkeringsdäck med två plan, och söder om parkeringsdäcket planeras bostäder i form av flerfamiljshus. Se Figur 3 för skiss framtagen utifrån situationsplan över planerad markanvändning efter exploatering.

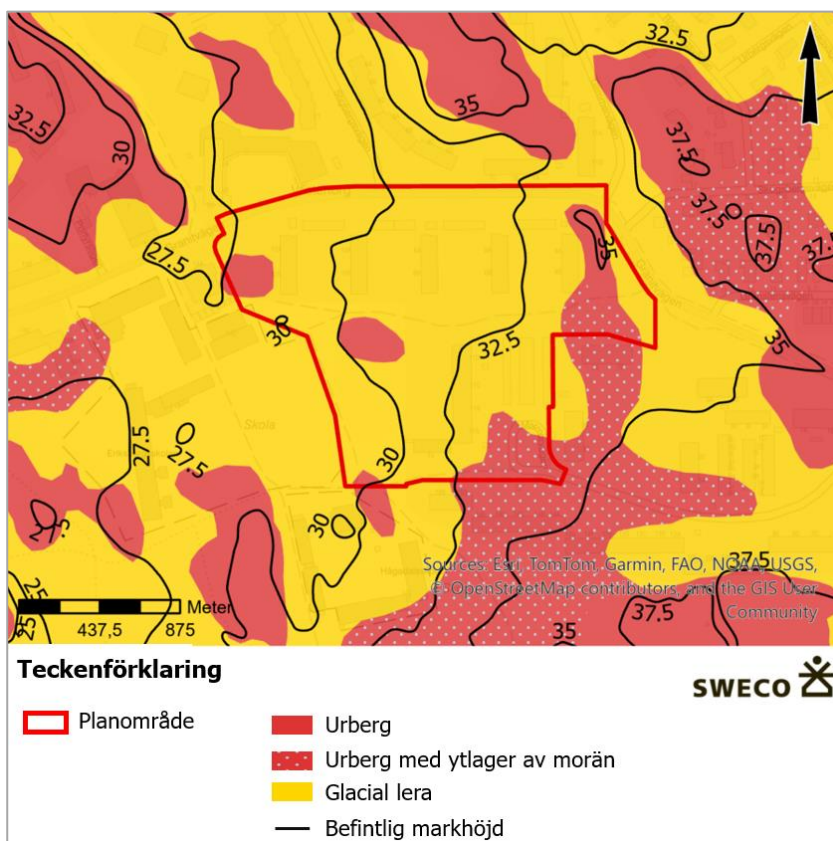


Figur 3. Planområdets markanvändning efter exploatering för de ytor som kommer att förändras. Underlag: Situationsplan, Uppsala Hem.

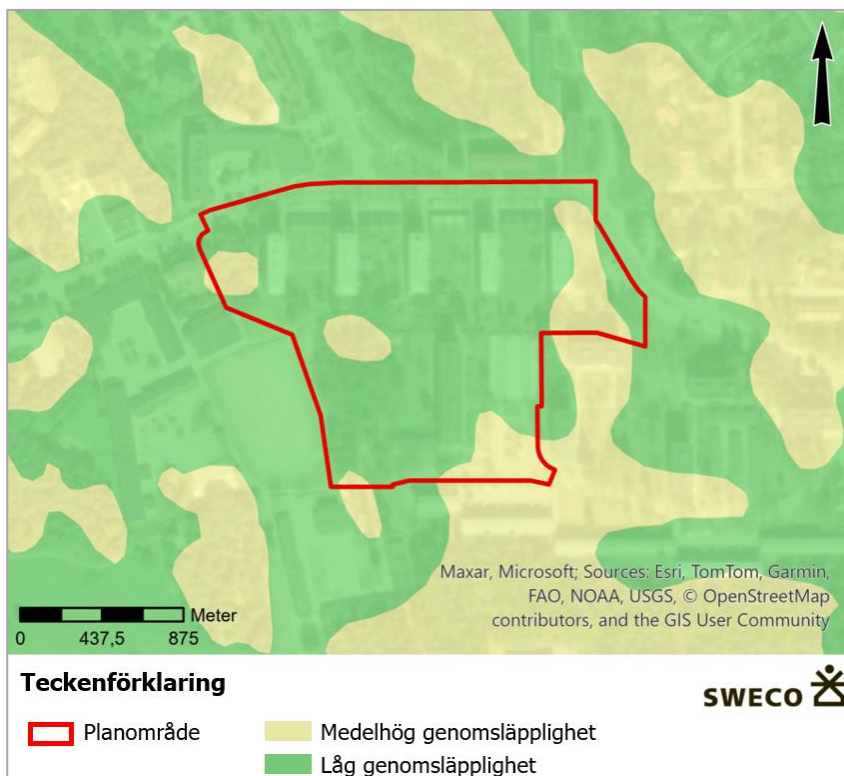
3.2 Geologi och geohydrologi

Enligt Sveriges geologiska jordartskarta (SGU, 2025) utgörs marken inom planområdet av glacial lera, urberg och urberg med ytlager av morän, se Figur 4. Jorddjupen inom och i anslutning till området varierar mellan 0 – 5 meter. Genomsläppligheten anses vara låg inom området, se Figur 5.

Höjdskillnaden inom planområdet är cirka 7,5 höjdmeter, från +35 meter i öst till +27,5 meter i väst. I dagsläget finns inga uppgifter om grundvattennivåerna inom planområdet. Information om grundvattennivåerna kan ha stor betydelse vid utformning av området, vid planering och anläggning av framtida dagvattenanläggningar.



Figur 4. Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000 – 1:100 000. Svarta linjer visar befintlig markhöjd.

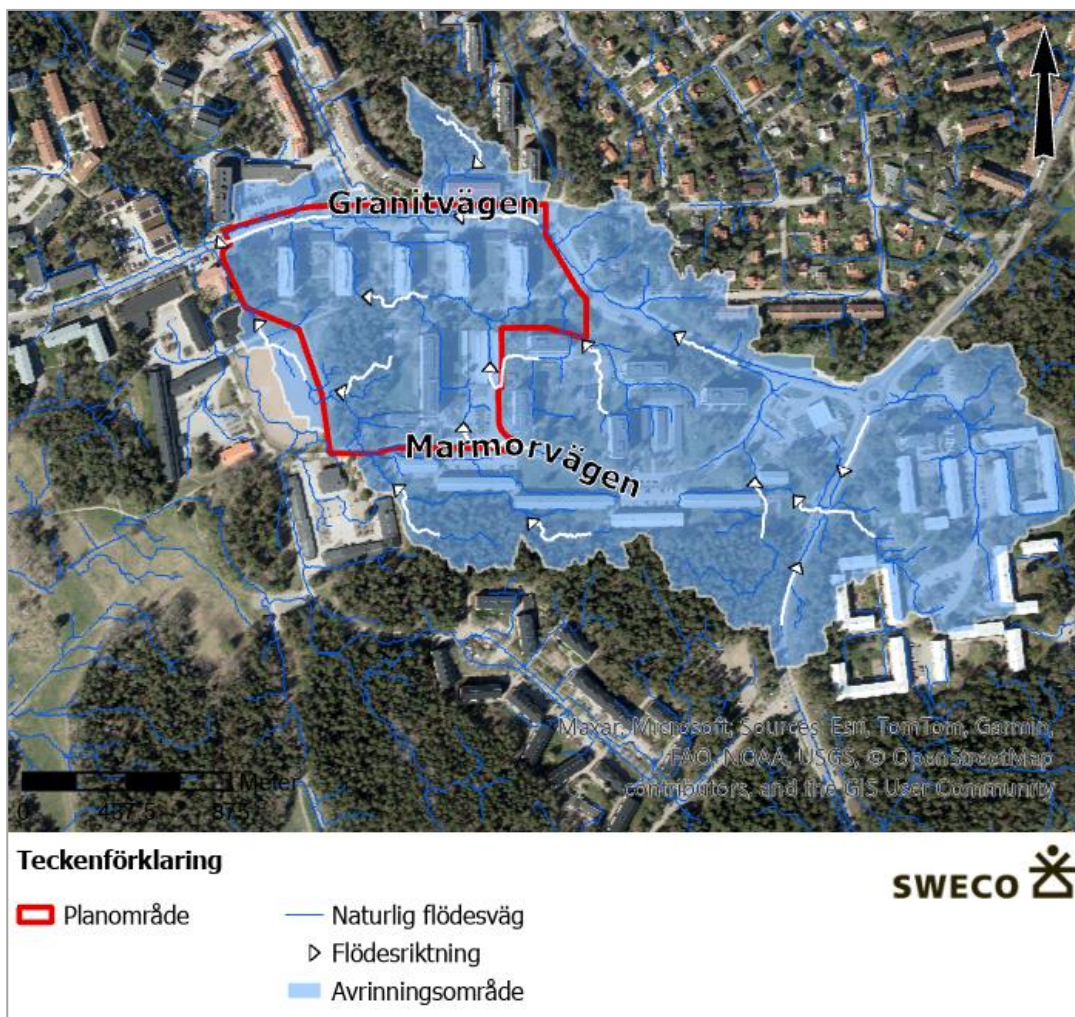


Figur 5. Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarternas genomsläpplighet.

3.3 Befintlig avvattning, avrinningsområden och flödesvägar

Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten och kommer därför att anslutas till kommunalt ledningssystem. Anslutningspunkter till kommunalt ledningsnät finns i norr i Granitvägen, i mellersta delen av planområdet och i Marmorvägen i söder. Det finns även interna ledningar inom området (se vidare i kapitel 3.3.1).

En analys i verktyget SCALGO Live har utförts för planområdet. Bedömningen utifrån SCALGO Live är en översiktlig bedömning av yttlig avrinning vid skyfall, den tekniska avrinningen överensstämmer inte alltid med denna. Analysen har utförts genom analys av Nya Nationella Höjdmodellen (NNH) från Lantmäteriet (1x1 m upplösning). Resultatet visar att flera ytliga flödesvägar från norr, syd och öst leder in vatten i området, se Figur 6.

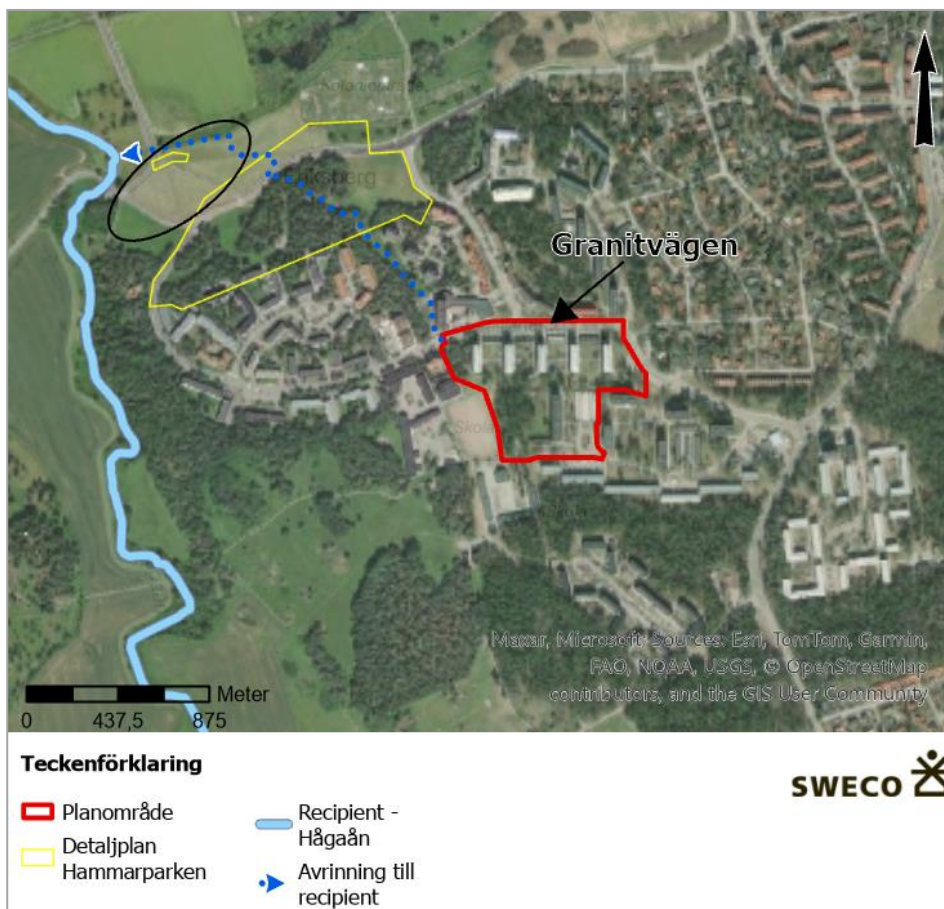


Figur 6. Avrinning inom och i anslutning till planområdet.

Till planområdet avrinner ett avrinningsområde med en storlek på cirka 23 hektar. Flödesvägarna leder till planområdets nordvästra del där de avrinner norrut vid Granitvägen. Dagvatten avrinner sedan via befintlig bebyggelse och naturmark tills det når recipienten Hågaån i nordväst om planområdet, se Figur 7. Det behöver säkerställas att vatten från avrinningsområdet fortsatt kan avrinna via planområdet vid extrema regnhändelser även efter exploateringen av området (se mer information under rubrik 3.4.1). Vid mindre regn bedöms dagvatten tas omhand lokalt.

Ekebydalsdammen

Någonstans inom svartmarkerad cirkel i Figur 7 planeras en dagvattendamm (Ekebydalsdammen) i anslutning till en annan detaljplan (Hammarparken). Den planerade dammen kommer också att rena dagvatten från denna detaljplan innan det avrinner till Hågaån i nordväst. Det är dock viktigt att lokalt rena dagvatten inom denna detaljplan innan det avleds vidare till den planerade dagvattendammen, för rening i ett andra steg innan det avleds till recipienten.

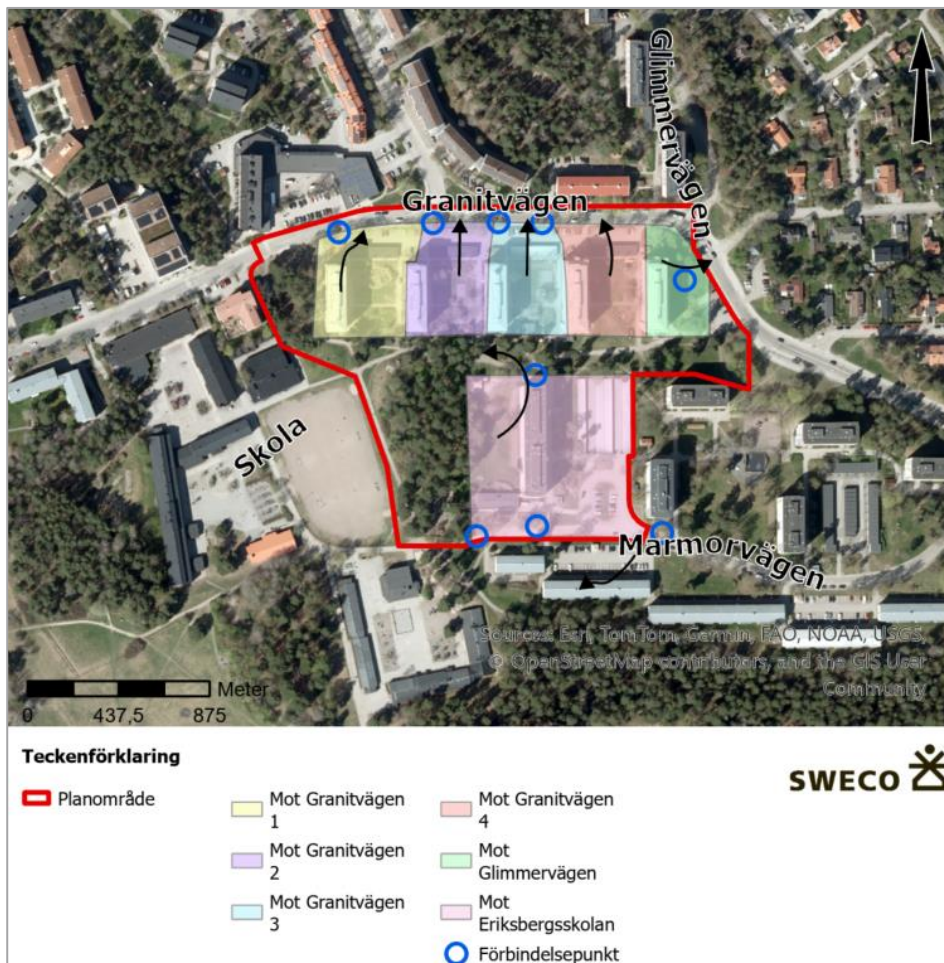


Figur 7. Ytliga avrinningsvägar från planområdet till recipient.

3.3.1 Internt ledningsnät för dagvatten

Inom området finns ett internt ledningsnät för dagvatten. Underlag har från Uppsala Hem erhållits för den norra delen av planområdet. Ledningsnätet för den södra delen är okänd när denna utredning tas fram.

Hela norra delen av planområdet avleds till förbindelsepunkter i Granitvägen i norr och nordöst. Södra delen av området antas avledas till en förbindelsepunkt som avleder vatten västerut mot Eriksbergsskolan, alternativt att den sydöstra delen av planområdet avleds till Marmorvägen i söder. Se en grov indelning av uppskattade tekniska avrinningsområden i Figur 8 nedan.

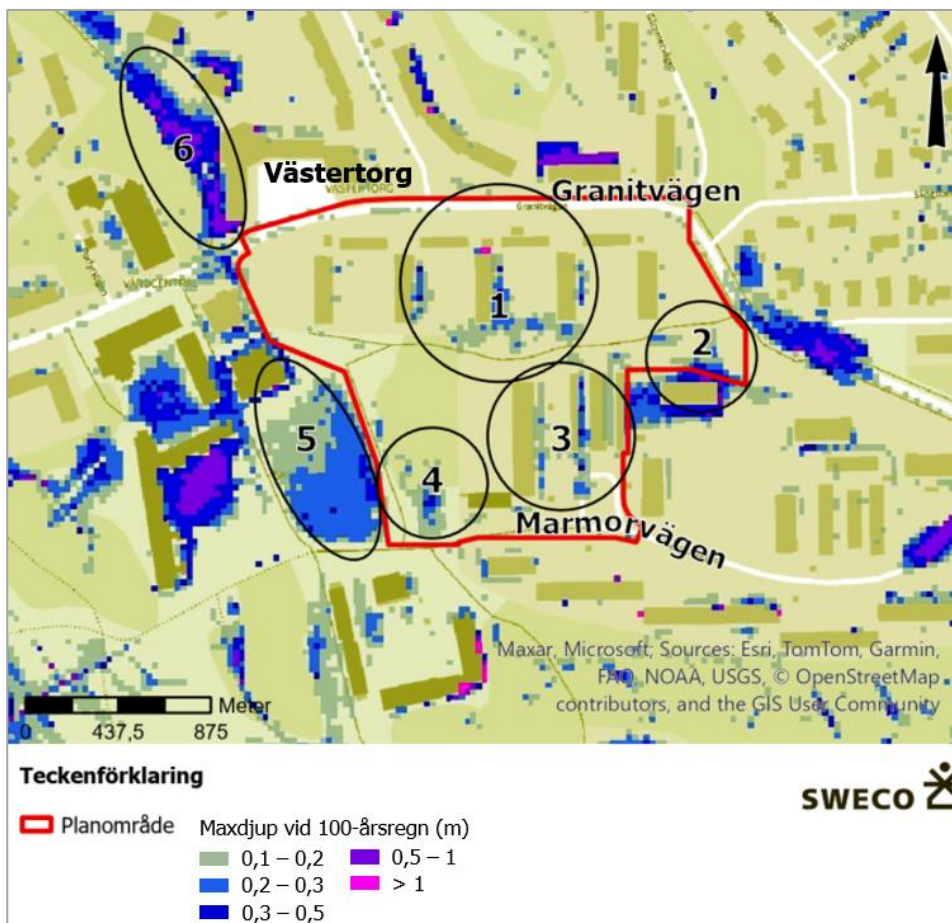


Figur 8. Grov indelning av tekniska avrinningsområden inom planområdet.

3.4 Skyfallsanalys, lågpunktskartering och översvämningsrisker

I Figur 9 redovisas utdrag från skyfallskartering över Uppsala kommun utförd av DHI som visar utbredning samt beräknat maximalt vattendjup (meter) vid ett 100-årsregn inom och i anslutning till planområdet (Skyfallskartering, Uppsala kommun, 2025).

I analysen visas lågområden med ett djup på upp till 20 centimeter i grönt, 20–30 centimeter i ljusblått, 30–50 centimeter i mörkblått, 50–100 centimeter i lila och djup över 1 meter i cerise.



Figur 9. Vattendjup i lokala lågpunkter vid kraftig nederbörd (motsvarande ett 100-års regn).

Inom och i anslutning till planområdet finns flera lågområden (numrerade 1–6 i Figur 9). Inom område 1 kan vatten bli stående upp till 50 centimeter intill fasader och delar av innergårdar. I norra delen av område 1 finns en källarnedgång till byggnaden där vatten kan bli stående över 1 meter, se källarnedgången i bild markerad med 1 i Figur 10. Inom område 2 kan vatten bli stående upp till 50 centimeter i anslutning till befintlig byggnad. Lägenhetshuset vars norra sida syns i vänstra delen av bild markerad med 2 i Figur 10 omgärdas av lågområdet. Majoriteten av vattnet som rinner till lågområdet kommer från området sydost om lägenhetshuset.



Figur 10. Lågpunkt i norra delen och östra delen av området. Bild: Sweco, platsbesök.

Inom område 3 utgör befintlig parkering ett lågområde. Parkeringen är ett instängt område då parkeringen är inramad av tegelväggar, se Figur 11. Inom parkeringen kan vatten bli stående upp till 50 centimeter om brunnarnas kapacitet överskrids vid ett större regn. En utegård/lekplats i anslutning till befintlig förskola utgör område 4, där kan vatten bli stående upp till 50 centimeter.



Figur 11. Parkering som utgör en lågpunkt/instängt område inom planområdet. Bild: Sweco, platsbesök.

I anslutning till planområdet i sydväst finns en fotbollsplan, område 5, där vatten kan bli stående upp till 50 centimeter, se bild markerad med 5 i Figur 12. Till fotbollsplanen avrinner vatten från cirka 1 hektar från sydvästra delen av planområdet. Ett avrinningsområde söder om planområdet på cirka 2,5 hektar avvattnas även dit.

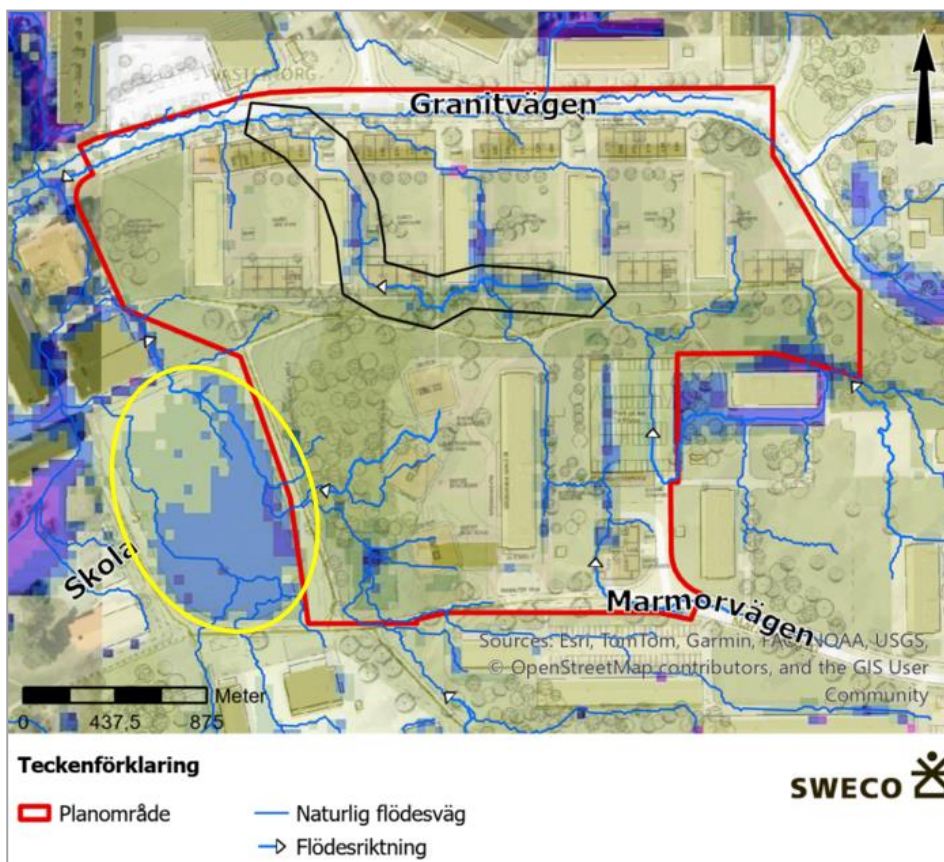
Område 6, väster om Västertorg utgör ett lågområde i två delar där vatten kan bli stående upp till 1 meter. Den södra delen av lågområdet har en utsträckning från Granitvägen i söder till den norra delen av parkeringen i Figur 12. Den norra delen av lågpunkten fortsätter åt norr med start en bit norr om parkeringen och slutar på cykelvägens högsta punkt.



Figur 12. Lågpunkt längs Granitvägen i norr och vid befintlig fotbollsplan i sydväst. Bild: Sweco, platsbesök.

3.4.1 Skyfallsvägar i förhållande till planerad utformning

I Figur 13 visas befintliga flödesvägar för vatten från SCALGO Live tillsammans med Uppsala kommuns skyfallskartering och situationsplan från Uppsala Hem. Inom svart markering visas en befintlig flödesväg där det planeras radhus. Radhusen krockar med befintlig flödesväg och planeras där det i dagsläget finns lågpunkter med djup upp till 0,3 meter.



Figur 13. Skyfallsvägar i förhållande till planerad utformning inom planområdet.

Inom gul cirkel i figuren ovan ligger en fotbollsplan. Fotbollsplanen kan i framtiden komma att utformas som en nedsänkt grönyta med syfte att fördröja dagvatten, men det är i dagsläget inte fastställt. Eftersom en befintlig flödesväg passerar det område där radhus planeras, behöver denna ledas om. En möjlig lösning är att styra om flödet västerut mot fotbollsplanen.

3.5 Recipient och statusklassning

3.5.1 Vattendrag, Hågaån

Dagvatten från planområdet bedöms avledas till Hågaån. Nedan bedömning av miljötillståndet i Hågaån utgår från information i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2025) där Vattenmyndigheterna/Länsstyrelserna samlar information om sina bedömningar av alla större vatten i Sverige, s k vattenförekomster. Att ett vatten är klassat som en vattenförekomst innebär att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljökvalitetsnormer (MKN) och klassningen av dess miljötillstånd kallas för vattenförekomstens status. Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de i sin tur består av olika parametrar.

Senast beslutad MKN för Hågaån är god ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus. Undantag finns för de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver, samt kadmium och bly (mindre stränga krav).

Ekologisk status för Hågaån bedöms idag som måttlig enligt klassning i förvaltningscykel 3 (2017–2021). Bedömningen baseras på övergödning (belastning av näringsämnen) och konnektivitet och morfologi. Kvalitetskravet för recipienten är god ekologisk status till år 2027. För att ha möjlighet att uppfylla detta behöver konnektiviteten förbättras då dammar som utgör vandringshinder för fisk förekommer. Även morfologiska förändringar behöver vitas då ekologiskt funktionella kantzoner saknas.

Kemisk status uppnår ej god kvalitet på grund av bromerad difenyleter (PBDE), och kvicksilver (Hg), vilka överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten.

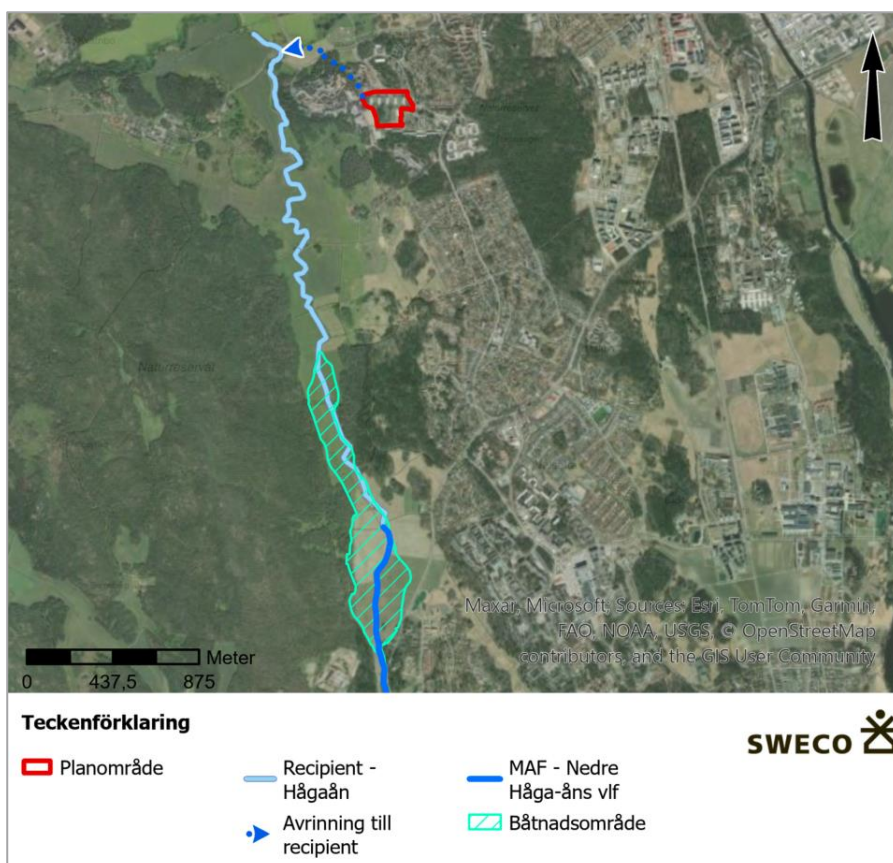
Tabell 3. Tabellen visar en sammanställning av ytvattenförekomsternas ekologiska och kemiska status samt beslutad miljökvalitetsnorm (VISS, 2025).

Vattenkategori: Vattendrag	Hågaån	
	EU-ID: SE663764-159182	
Statusklassning	Statusklassning	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Betydande påverkanskällor	Reningsverk, förorenade områden, deponier, jordbruk, transport, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition	

3.6 Övriga förutsättningar för planområdet

3.6.1 Markavvattningsföretag

En översyn av markavvattningsföretag har gjorts i Länsstyrelsens geodatakatalog (Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län, 2025). Dagvatten från planområdet avrinner till recipienten Hågaån. Efter avrinning i Hågaån i cirka 3 kilometer avrinner vatten via markavvattningsföretaget (dike) Nedre Håga-åns vlf. Markavvattningsföretaget bedöms ligga för långt nedströms för att påverkas av den planerade exploateringen.



Figur 14. Markavvattningsföretag i relation till planområdet.

3.6.2 Övriga förutsättningar

Övriga förutsättningar som utretts inom området:

- Det finns inga fornlämningar inom eller i anslutning till planområdet. (Riksantikvarieämbetet, 2025).
- Det finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i anslutning till planområdet. (EBH-kartan, Länsstyrelsen, 2025).

4 Metod och indata

Nedan redovisas metod och indata för beräkning av flöden, erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsberäkningar.

4.1 Markanvändning

Markanvändningen före exploatering av området har karterats utifrån Lantmäteriets ortofoto, se Figur 2 under rubrik 3.1 "Före exploatering".

Markanvändningen efter exploatering för de ytor som förändras har karterats utifrån erhållen situationsplan från Uppsala Hem, se Figur 3 under rubrik 3.1 "Efter exploatering".

Planerad bebyggelse inom området är karterat som "flerfamiljshusområde" och "radhusområde", vilket är markanvändningar angivna i StormTac (2025). Kategorierna inkluderar markanvändningarna; lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar och gräsmattor.

För befintlig och planerad situation har en sammanvägd avrinningskoefficient beräknats för respektive område.

Planerad exploatering inom flerfamiljshusområde 1 och 3 och radhusområdet har beräknats utifrån planerade takytor och ett antagande om 50% hårdgjord yta och 50% grönyta på resterande yta.

Flerfamiljshusområde 2 har beräknats utifrån planerade takytor och ett antagande om 30% hårdgjord yta och 70% grönyta för resterande delen av området. Planerad parkering inom området är karterad separat.

Resultat av ytkartering före och efter exploatering för hela planområdet redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas markanvändningen för de områden som avses förtätas.

Tabell 4. Befintlig markanvändning inom hela planområdet.

Befintlig markanvändning – hela planområdet			
Markanvändning	Area (ha)	Dim. avr- koefficient	Red. Area (ha)
Flerfamiljshusområde	3,18	0,47	1,48
Förskola	0,06	0,50	0,56
Parkering	0,20	0,85	0,17
Väg	0,44	0,85	0,37
Blandat grönområde	1,88	0,10	0,19
Totalt	5,76	0,48	2,77

Tabell 5. Planerad markanvändning inom hela planområdet.

Planerad markanvändning – hela planområdet			
Markanvändning	Area (ha)	Dim. avr- koefficient	Red. Area (ha)
Flerfamiljshusområde	3,36	0,63	2,12
Radhus	0,21	0,76	0,16
Parkering	0,20	0,85	0,17
Väg	0,44	0,85	0,37
Blandat grönområde	1,55	0,10	0,16
Totalt	5,76	0,52	2,98

Tabell 6. Befintlig markanvändning inom tillkommande områden.

Befintlig markanvändning – tillkommande områden			
Markanvändning	Area (ha)	Dim. avr- koefficient	Red. Area (ha)
Flerfamiljshusområde	0,63	0,62	0,39
Förskola	0,03	0,50	0,02
Parkering	0,20	0,85	0,17
Blandat grönområde	0,36	0,10	0,04
Totalt	1,22	0,51	0,62

Tabell 7. Planerad markanvändning inom tillkommande områden.

Planerad markanvändning – planerade områden			
Markanvändning	Area (ha)	Dim. avr- koefficient	Red. Area (ha)
Flerfamiljshusområde	0,81	0,63	0,51
Radhus	0,21	0,76	0,16
Parkering	0,20	0,85	0,17
Totalt	1,22	0,69	0,84

Hårdgörningsgraden för hela planområdet, det vill säga den sammanvägda avrinningskoefficienten ökar från 0,48 före exploatering till 0,52 efter exploatering. För tillkommande områden inom kvartersmarken ökar hårdgörningsgraden från 0,51 till 0,69 efter planerad exploatering. Detta beror på att den planerade exploateringen innebär att hårdgjorda ytor som tak och asfalt inom området ökar.

4.2 Rinntider

Rinnsträcka och rinnhastighet har beräknats för planområdet utifrån schablonvärden för rinnhastigheter i P110 (Svenskt Vatten, 2019).

Rinntiden för respektive område har beräknats till tio minuter före och efter exploatering.

Tabell 8. Redovisning av rinnsträcka och rinntid redovisas i m/s.

Samtliga områden	Rinntid (min)
	Ledning (1,5 m/s)
Före exploatering	10
Efter exploatering	10

4.3 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac. Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbördsmängd samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2025).

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 622 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station 97520 (Uppsala) då den bedöms ligga närmast området (SMHI, 2025). Nederbörden på stationen är mätt till 565 mm som normalvärde under perioden 1991–2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

4.4 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* och med hjälp av StormTac.

Enligt P110 bör en klimatkorrektur användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat används en

klimatfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden har beräknats för regn med återkomsttid på 20 år.

4.5 Fördröjningsvolym

Dagvattenanläggningar ska i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer inom kommunen utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning.

Eftersom delar av planområdet är bebyggda sedan tidigare och har befintliga anslutningar till dagvattenledningsnät beräknas fördröjningsvolymen enbart för de områden inom planområdet som planeras exploateras.

För att beräkna den erforderliga fördröjningsvolymen multipliceras den reducerade arean med 20 mm enligt nedanstående ekvation:

$$U_i = d_r \times A_{red}$$

U_i : erforderlig fördröjningsvolym (m³)

d_r : fördröjningskrav 20 mm

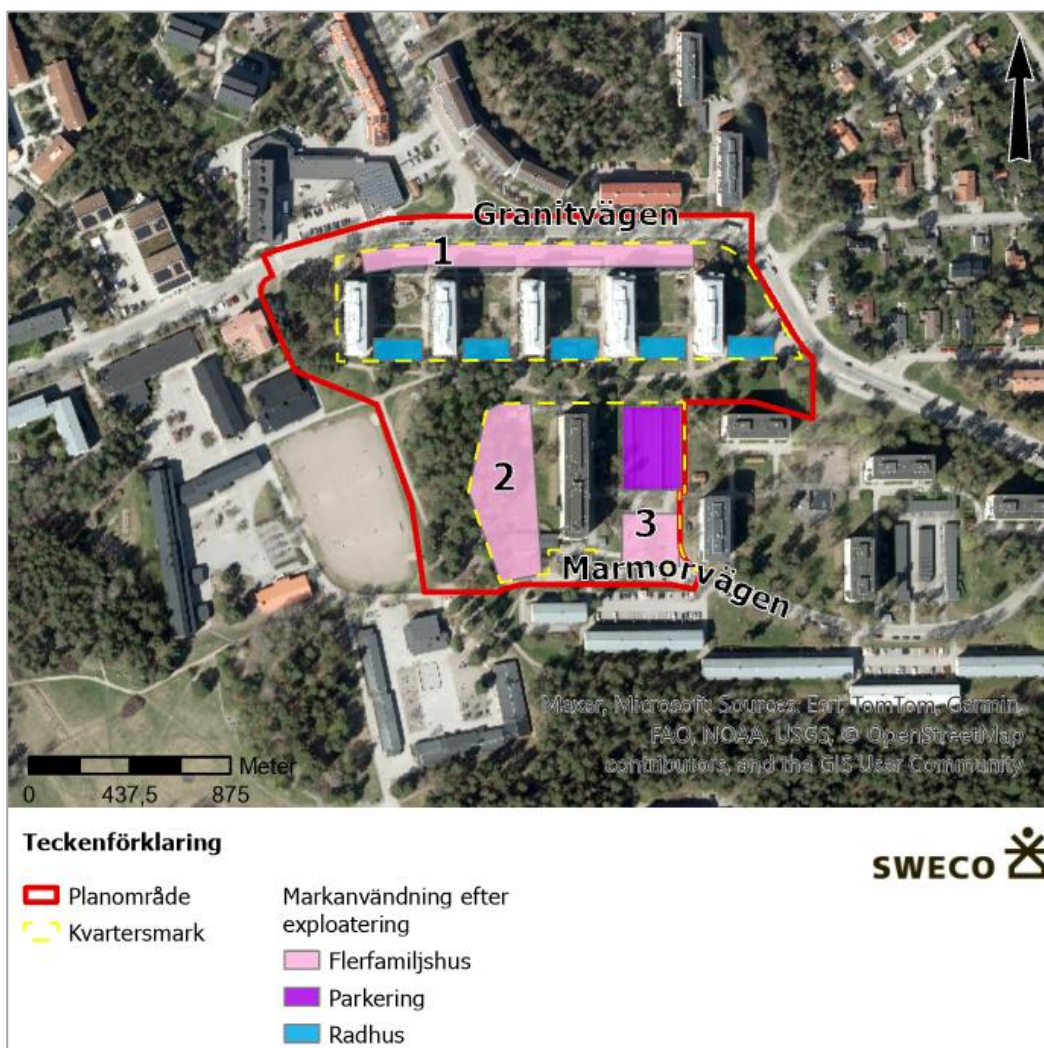
A_{red} : reducerad area (ha)

5 Resultat

5.1 Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden före och efter exploatering beräknade för återkomsttiden 20 år presenteras i Tabell 9. Klimatfaktor 1,0 har använts för att beräkna flöden före exploatering och klimatfaktor 1,25 har använts för flöden efter exploatering.

Dimensionerande flöden redovisas enbart för planerad exploatering inom kvartersmarken utifrån underlaget från Uppsala Hem i Figur 15. Flöden från respektive område redovisas i Tabell 10. Områdena benämns som flerfamiljshusområde 1–3, radhusområde och parkering.



Figur 15. Planerad exploatering inom kvartersmark. Underlag: Situationsplan, Uppsala Hem.

Tabell 9. Återkomsttid för regn, regnintensitet och dimensionerade flöde från planerade områden inom kvartersmark före exploatering vid ett 5 och 20-årsregn.

Före exploatering			
Flerfamiljshusområde 1 (0,30 ha)	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)
	5	1,0	47
	20	1,0	75
Flerfamiljshusområde 2 (0,39 ha)			
	5	1,0	9
	20	1,0	15
Flerfamiljshusområde 3 (0,12 ha)			
	5	1,0	16
	20	1,0	25
Radhusområde (0,21 ha)			
	5	1,0	5
	20	1,0	7
Parkering (0,20 ha)			
	5	1,0	31
	20	1,0	49

Tabell 10. Återkomsttid för regn, regnintensitet och dimensionerade flöde från planerade områden inom kvartersmark efter exploatering vid ett 5 och 20-årsregn.

Efter exploatering			
Flerfamiljshusområde 1 (0,30 ha)	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)
	5	1,25	50
	20	1,25	78
Flerfamiljshusområde 2 (0,39 ha)			
	5	1,25	48
	20	1,25	75
Flerfamiljshusområde 3 (0,12 ha)			
	5	1,25	18
	20	1,25	28
Radhusområde (0,21 ha)			
	5	1,25	36
	20	1,25	57
Parkering (0,20 ha)			
	5	1,25	39
	20	1,25	61

5.2 Fördröjningsvolym

För att beräkna den erforderliga fördröjningsvolymen multipliceras den reducerade arean för hela ytan per område med kravet 20 mm. Beräknad fördröjningsvolym för respektive område redovisas i Tabell 11.

Tabell 11. Fördröjningsbehov efter exploatering.

Område	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Fördröjningskrav (m)	Fördröjningsvolym (m³)
Flerfamiljshusområde 1	0,30	0,73	0,22	0,02	44
Flerfamiljshusområde 2	0,39	0,54	0,21	0,02	42
Flerfamiljshusområde 3	0,12	0,66	0,08	0,02	16
Radhusområde	0,21	0,76	0,16	0,02	32
Parkering	0,20	0,85	0,17	0,02	34
Totalt	-	-	-	-	168

5.3 Föroreningsinnehåll

I Tabell 12 redovisas beräknade halter och mängder av föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten. Det redovisas också en jämförelse mellan beräknade halter (årsmedelvärden) från planområdet före och efter exploatering.

Tabell 12. Föroreningsbelastning från planområdet före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	180	2,9	180	3,1
N	1 600	27	1 700	29
Pb	10	0,17	10	0,18
Cu	22	0,36	22	0,37
Zn	69	1,1	71	1,2
Cd	0,46	0,0076	0,47	0,0080
Cr	9,2	0,15	9,3	0,16
Ni	6,7	0,11	6,8	0,12
Hg	0,031	0,00051	0,031	0,00052
SS	72 000	1 200	73 000	1 200
Olja	570	9,4	580	9,8
PAH16	0,35	0,0058	0,36	0,0062
BaP	0,038	0,00063	0,039	0,00066

Efter exploatering av planområdet ökar föroreningshalterna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen. Denna ökning är oundviklig då markanvändningen förändras med större andel hårdgjord yta än vid befintlig markanvändning. I och med denna ökning behövs rening av dagvatten inom planområdet.

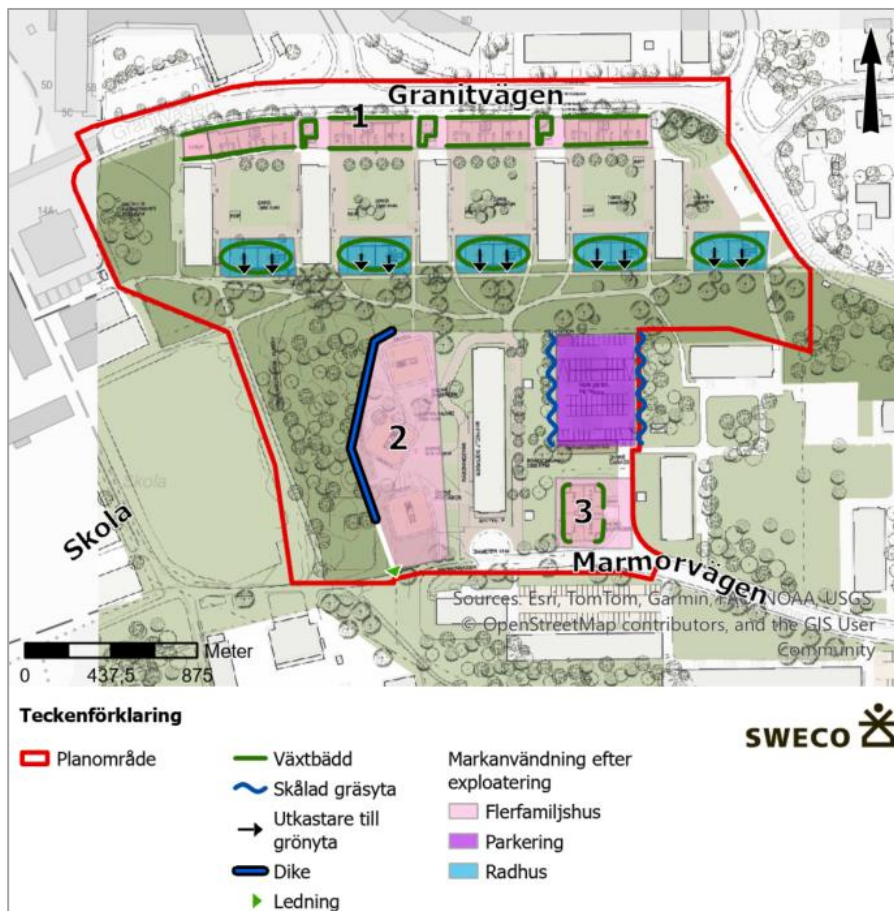
6 Systemlösning

I detta kapitel presenteras olika förslag för hantering av dagvatten inom de områden som förtätas/exploateras inom planområdet. Åtgärdsförslaget baseras på underlaget situationsplan från Uppsala Hem.

6.1 Förslag på åtgärder för dagvattenhantering

Dagvattenanläggningarna ska i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenhantering utformas så att 20 mm regn räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning. Detta ger ett totalt fördröjningsbehov på cirka 168 m³ inom planområdet, men hur avtappning från anläggningarna utformas (12 timmar uppehållstid) innan avledning till befintligt nät behöver utredas i projekteringsskedet.

Planområdet ligger inom det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten och föreslagna åtgärder föreslås anslutas till befintligt ledningsnät i Granitvägen Marmorvägen, eller ledningsnät i väst om planområdet mot Eriksbergskolan. Inom planområdet föreslås de tillkommande områdena och parkeringen i första hand tas om hand och renas i växtbäddar, ett svackdike och skålad gräsyta, se föreslagna placeringar Figur 16.



Figur 16. Föreslagen placering av dagvattenanläggningar i anslutning till planerad exploatering inom området.

I kommande avsnitt presenteras ytbehov och förslag till utformning av föreslagna dagvattenanläggningar inom respektive område. Förslagen tar inte hänsyn till befintliga anläggningar och dagvattenvolymer som hanteras inom planområdet idag. Förslagen är framtagna för att uppnå den totalt erforderliga fördröjningsvolymen inom respektive område som förtätas. Utformningen av växtbäddarna inom flerfamiljshusområde 1–3 är beräknad utifrån antagandet att fördröjning delvis sker i ett ytligt magasin (ovan växtbäddens yta), detta för att undvika att växtbäddarna blir för djupa.

6.1.1 Flerfamiljshusområde 1

För att omhänderta dagvatten från flerfamiljshusområde 1 föreslås växtbäddar i anslutning till planerade byggnader, eller alternativt grönytorna som planeras mellan byggnaderna i anslutning till planerade handikapparkeringar. Takvatten föreslås avledas till bäddarna. Övriga ytor föreslås ha lutning norrut så att vatten ytligt kan avrinna till bäddarna. För att hjälpa dagvattnet att ta sig till växtbäddarna inom området kan dagvattenrännor anläggas för att avleda vatten från de hårdgjorda ytorna.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för området har beräknats till cirka 44 m³. I Tabell 13 redovisas förslag på utformning och beräknat ytbehov för växtbädd inom området.

Tabell 13. Förslag på utformning av växtbädd inom flerfamiljshusområde 1.

Anläggning	Ytligt magasin (m)	Djup (m)*	Porositet i underjordiskt magasin (%)	Ytbehov (m ²)
Växtbädd	0,2	0,5	30	130

*underjordisk magasinering - 0,2 m filtermaterial, 0,1 m materialavskiljande lager, 0,2 m makadam

Dimensioneras bädden med en nedsänkning med 0,2 meter bör bädden kunna fördröja cirka 26 m³ i det ytliga magasinet. Med antagande om en underjordisk magasinering under bädden kan ytterligare cirka 21 m³ fördröjas. Anslutning till VA-huvudmannens ledningsnät föreslås ske i Granitvägen i norr.

Som alternativ kan makadamdiken anläggas inom området i stället för de föreslagna växtbäddarna, beroende på tillgängliga ytor och områdets utformning.

6.1.2 Flerfamiljshusområde 2

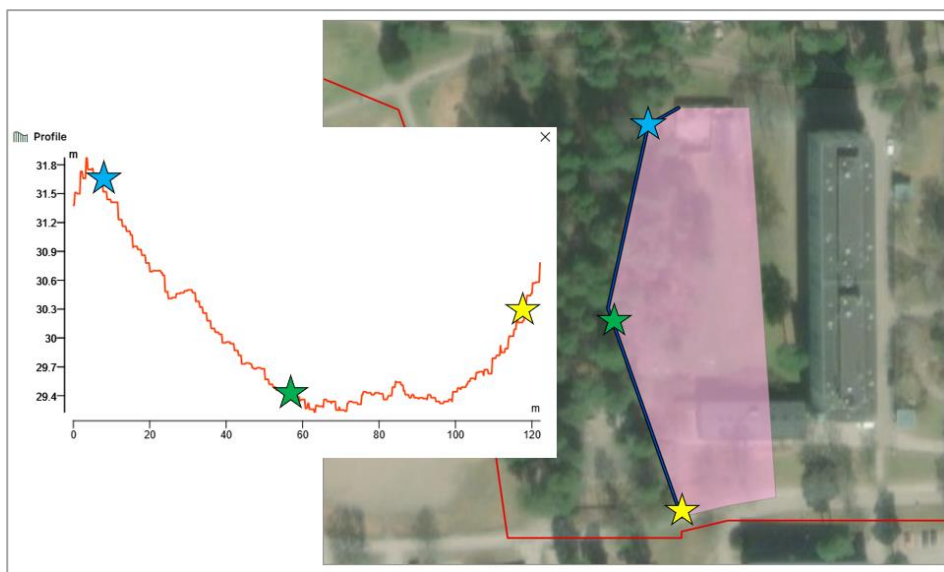
För att omhänderta dagvatten från flerfamiljshusområde 2 föreslås ett svackdike väster om planerade byggnader. Takvatten föreslås avledas via ledning till diket. Övriga ytor föreslås samlas upp via brunnar och avledas via ledning till diket, eller att markens lutning planeras så att vatten ytligt kan avrinna mot det föreslagna diket. Den erforderliga fördröjningsvolymen för området har beräknats till cirka 42 m³. I Tabell 14 redovisas förslag på utformning av ett svackdike inom området.

Tabell 14. Förslag på utformning av svackdike inom flerfamiljshusområde 2.

Anläggning	Djup (m)	Total längd (m)	Bredd (m)	Bottenbredd (m)	Slänt
Svackdike	0,65	40	3,7	0,7	1:3

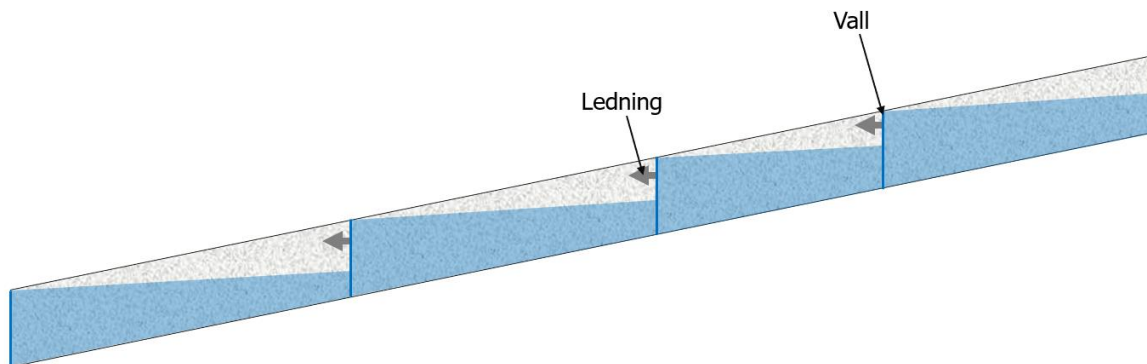
Utformas diket likt förslag i tabellen ovan uppnås den beräknade fördröjningsvolymen på 42 m³ inom området.

En analys av föreslagen dikessträckning har utförts i SCALGO Live. Resultatet visar att befintlig mark, första sträckningen av diket (cirka 75–80 meter) har en lutning på cirka 4 % söderut. Därefter blir marken mer flack, och längst i söder innan Marmorvägen stiger marknivån, se profil över sträckan i Figur 17. Utifrån denna marklutning kan utformningen av diket ske likt förslaget i Figur 16. Diket föreslås utformas efter en total längd på cirka 110 meter, där diket först används som avledning då det kommer att ha en större lutning söderut, lutningen kommer sedan bli mer flack. Fördröjningen av dagvatten föreslås där marken är flackare, en utsträckning av cirka 40 meter. Ska första delen av dikessträckningen nyttjas för fördröjning av dagvatten, behöver sträckningen sektioneras upp. Diket föreslås sedan anslutas med ett strypt utflöde till en ledning för vidare avledning till VA-huvudmannens ledningsnät. Andra utformningar av diket är möjliga men behöver i så fall utredas vidare. Anslutning till ledningsnätet föreslås ske i Marmorvägen i söder. Möjligheten att ansluta diket till ledningen i Marmorvägen behöver undersökas vidare utifrån vattengångsnivåer.



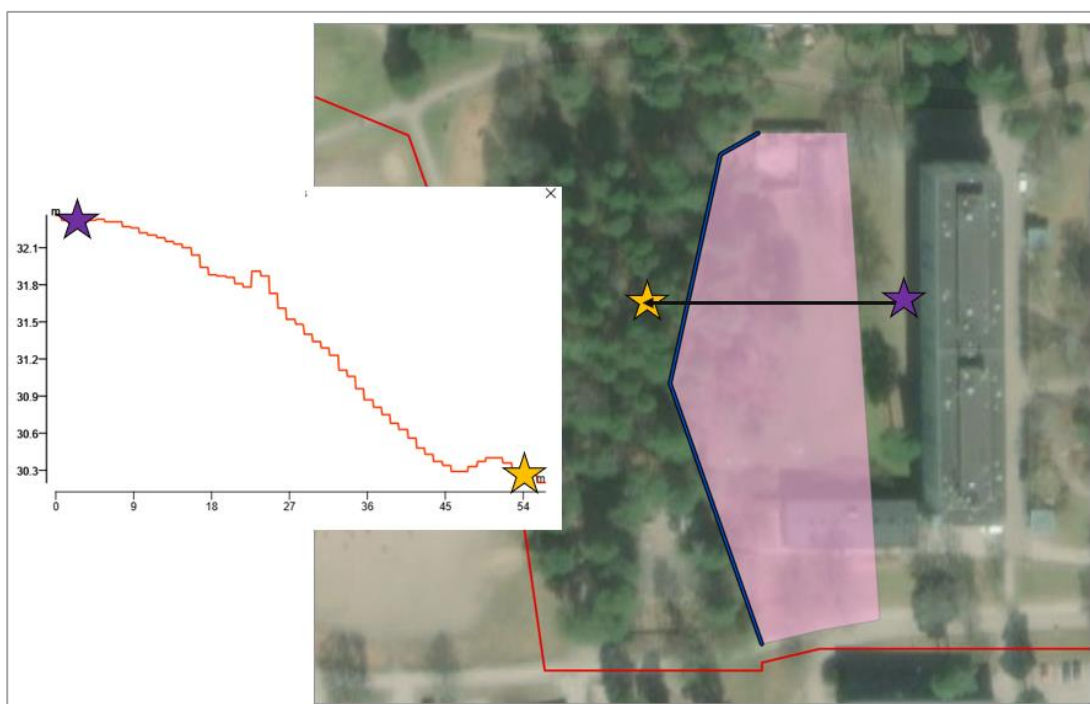
Figur 17. Profil över föreslagen dikessträckning. Bild: SCALGO LIVE.

På grund av längslutningen kommer den användbara volymen att vara lägre. Genom att sektionera upp diket (tvärgående vallar med mindre genomgående ledningar) i flera sektioner kan man öka den användbara volymen, se illustration av principprofil i Figur 18 nedan. Tätare placering av dämmen ökar fördröjningskapaciteten i dikets längdsektion, därmed ökar även dikets yteffektivitet.



Figur 18. Exempel på hur dämmen kan utformas. Bild ej skalenlig.

Lutningen från befintlig byggnad och där flerfamiljshusområde 3 planeras har befintlig mark en lutning på cirka 4,5 %, se profil i Figur 19. Avrinning till diket från omkringliggande mark bör därför kunna ske.



Figur 19. Profil över marklutning från befintligt hus till föreslaget dike i väst. Bild: SCALGO Live.

6.1.3 Flerfamiljshusområde 3

För att omhänderta dagvatten från flerfamiljshusområde 3 föreslås växtbäddar i anslutning till planerade byggnader. Takvatten föreslås avledas till bäddarna via ledning. Övriga ytor föreslås lutas så att vatten ytligt kan avrinna till bäddarna. För att hjälpa dagvattnet att ta sig till växtbäddarna inom området kan dagvattenrännor anläggas för att avleda vatten från de hårdgjorda ytorna. Den erforderliga fördröjningsvolymen för området har beräknats till cirka 16 m³.

Tabell 15. Förslag på utformning av växtbädd inom flerfamiljshusområde 3.

Anläggning	Ytligt magasin (m)	Djup (m)*	Porositet i underjordiskt magasin (%)	Ytbehov (m ²)
Växtbädd	0,2	0,5	30	50

*underjordisk magasinering - 0,2 m filtermaterial, 0,1 m materialavskiljande lager, 0,2 m makadam

Dimensioneras bädden med en nedsänkning med 0,2 meter bör bädden kunna fördröja cirka 10 m³ i det ytliga magasinet. Med antagande om en underjordisk magasinering under bädden kan ytterligare cirka 8 m³ fördröjas. Anslutning till VA-huvudmannens ledningsnät föreslås ske i Marmorvägen i söder.

Som alternativ kan makadamdiken anläggas inom området i stället för de föreslagna växtbäddarna, beroende på tillgängliga ytor och områdets utformning.

6.1.4 Radhus

Den erforderliga fördröjningsvolymen för planerat radhusområde har beräknats till cirka 32 m³.

För att omhänderta dagvatten från radhusområdet föreslås växtbäddar intill de planerade husen. Då det antas vara sadeltak kommer takvatten att ledas åt två olika håll, till radhusens framsida och radhusens baksida. Takvattnet har beräknats till cirka 10 m³ (reducerad area 0,05), och 50/50 antas avledas åt norr och åt söder.

Vatten från norra delen av taken föreslås kopplas till stuprör och avledas till bäddarna som föreslås norr om husen, och dagvatten från södra delen av taken föreslås avledas via utkastare till baksidan i söder för infiltration i grönyta.

Växtbäddarna norr om husen behöver även dimensioneras för omkringliggande hårdgjorda ytor, de behöver dimensioneras efter en total fördröjningsvolym på cirka 27 m³. Omkringliggande mark föreslås ha lutning norrut mot föreslagna växtbäddar och befintliga innergårdar.

Tabell 16. Förslag på utformning av växtbädd inom radhusområde.

Anläggning	Ytligt magasin (m)	Djup (m)*	Porositet i underjordiskt magasin (%)	Ytbehov (m ²)
Växtbädd	0,2	0,5	30	80

*underjordisk magasinering - 0,2 m filtermaterial, 0,1 m materialavskiljande lager, 0,2 m makadam

Dimensioneras bädden med en nedsänkning med 0,2 meter bör bädden kunna fördröja cirka 16 m³ i det ytliga magasinet. Med antagande om en underjordisk magasinering under bädden kan ytterligare cirka 11 m³ fördröjas.

Förbindelsepunkt till VA-huvudmannens ledningsnät finns i Granitvägen i norr, och söder om radhusområdet. Vilken förbindelsepunkt som är mest fördelaktig att ansluta till behöver fortsatt utredning.

Som ett komplement till fördröjningsåtgärder inom området kan om möjligt radhusen förses med gröna tak. Denna åtgärd är inte tillräcklig för att ensam hantera kravet på fördröjning motsvarande 20 mm nederbörd, men kan bidra till att ta hand om en del av den beräknade volymen. Genom att anlägga gröna tak kan behovet av fördröjningsvolym i övriga föreslagna anläggningar därmed minskas.

Som alternativ kan makadamdiken anläggas inom området i stället för de föreslagna växtbäddarna, beroende på tillgängliga ytor och områdets utformning.

6.1.5 Parkering

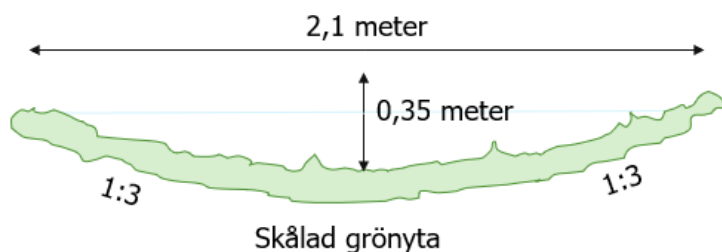
I dagsläget antas dagvatten från parkeringen samlas upp via brunnar och avledas direkt till ledningsnätet. Då det uppkommer föroreningar inom parkeringsytan anses det fördelaktigt att samla upp dagvatten för rening och fördröjning innan det avleds till VA-huvudmannens ledningsnät.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för parkeringen har beräknats till cirka 34 m³. Dagvatten föreslås samlas upp och avledas till föreslagen skålad grönyta. I den skålade grönytan fördröjs och renas dagvattnet innan det släpps till VA-huvudmannens ledningsnät. Se förslag på utformning av ytan i Tabell 17.

Tabell 17. Förslag på utformning av skålad grönyta.

Anläggning	Djup (m)	Total längd (m)	Bredd (m)	Bottenbredd (m)	Slänt
Skålad grönyta	0,35	110	2,1	0,9	1:3

Utformas den skålade ytan likt förslaget ovan uppnås den beräknade fördröjningsvolymen på 34 m³ inom området. Volymen föreslås delas upp i två skålade ytor, en i väst och en i öst om planerad parkering. Beräknad längd på anläggningen (totalt 110 meter) fördelas då på cirka 55 meter på vardera sida om parkeringen, se illustration av tvärsnitt i Figur 20.



Figur 20. Exempel på tvärsnitt av en skålad grönyta. Bild ej skalenlig.

Alternativt kan växtbäddar anläggas i anslutning till parkeringen i stället för den föreslagna skålade grönytan, beroende på tillgänglig yta och områdets utformning.

Detaljprojektering i framtida skede får utreda utformningen av samtliga föreslagna anläggningar (växtbäddar, svackdike och skålad grönyta) inom området, samt exakta placeringar utifrån möjlig avrinning till föreslagna anläggningar samt möjlig avledning till anslutningspunkt.

6.2 Generella beskrivningar av föreslagna lösningsförslag

6.2.1 Nedstänkta växtbäddar

Växtbäddar rekommenderas utformas som lokala lågpunkter i topografin för att kunna ta emot dagvatten från hårdgjorda ytor och samtidigt ge ett trevligt inslag i stadsmiljön. Genom infiltration i mark, avdunstning och upptag i växtligheten hjälper anläggningarna till med såväl rening som fördröjning. Vid konstruktion bör växtbäddarna anpassas efter de specifika förhållandena som gäller för den plats där anläggningen ska placeras. Faktorer som spelar in är typ av växter (enklare växter, buskar, träd), omgivande marktyp samt djup och läge för anläggningen (solljus, nedtrampningsrisk, m.fl.). Önskad renings- och fördröjningseffekt beror på djup och materialval i växtbädden. För att säkerställa att dagvatten når anläggningen kan den med fördel placeras som utloppspunkt för dagvattenrännor, med nollad kantsten eller med en inloppsbrunn. Det finns idag flera olika typer av rännstensbrunnar som går att anpassa till kantstensmiljöer.

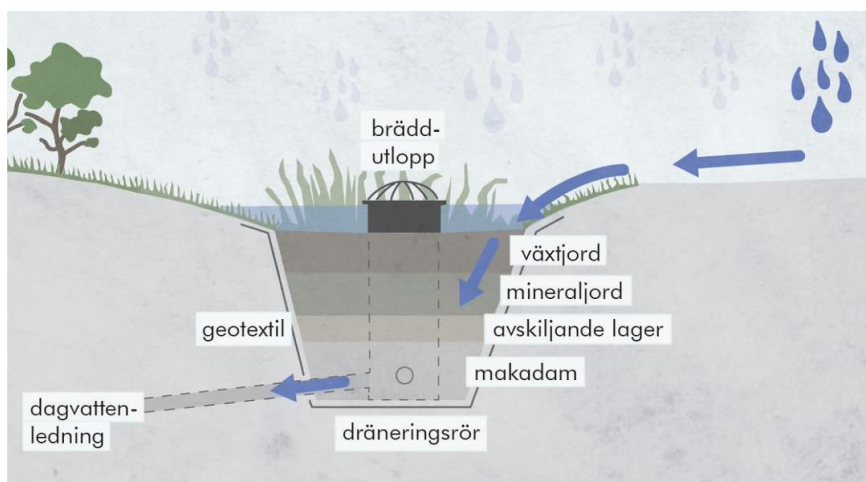
Anläggningens area bör uppgå till 3-5 % av det reducerade tillrinningsområdet och bör kunna dräneras inom 24-48 timmar. Om anläggningen görs tät eller på mark med begränsade infiltrationsmöjligheter rekommenderas att den utformas med en dräneringsledning i botten.

Stockholm Vatten och Avfall rekommenderar att jordlagret i anläggningen består av en sandbaserad växtjord med minst 0,5 m djup där porositeten ligger runt 15 %, men det går även att anlägga dem med en blandning av matjord och pimpsten (40/60) där porositeten blir högre, ca 25 %. Notera att växtvalet bör spegla substratet i växtbädden.

Boverket rekommenderar att bräddmöjligheten anordnas så att vatten aldrig blir stående högre än 0,2 m. Nedsänkta växtbäddar föreslås anläggas i anslutning till vägen. I Figur 21 presenteras exempel på nedsänkta växtbäddar i gatumiljö. I Figur 22 visas en enkel tvärsnitt på en utformning av en nedsänkt växtbädd.



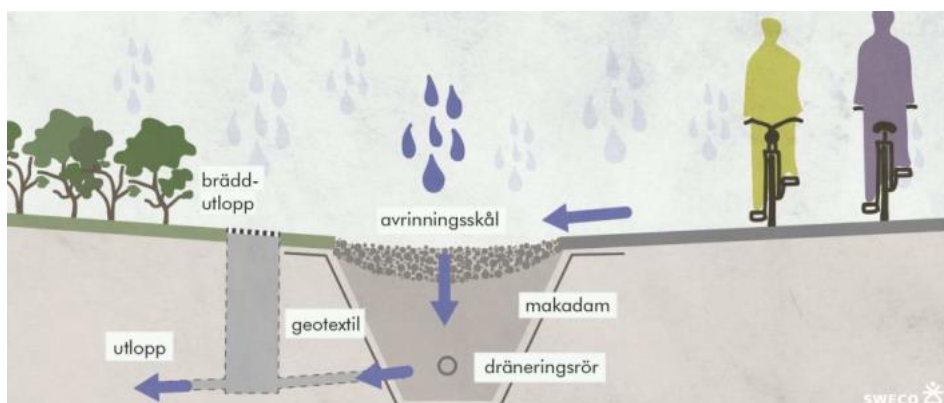
Figur 21. Exempel på växtbäddar i gatumiljö. Foto: Sweco.



Figur 22. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjning ovanpå bädden. Illustration: Sweco.

6.2.2 Makadamdike

Syftet med makadamdiken är att kunna omhänderta dagvatten och bidra till en trögare avledning för att öka reningseffekten genom systemet. Makadamdikena utformas med en dräneringsledning i botten. I Figur 23 och Figur 24 presenteras exempel på utformning av ett makadamdike.



Figur 23. Exempel på hur ett makadamdike kan utformas. Bild: Sweco.



Figur 24. Exempel på olika sätt att leda dagvatten med lågstråk fyllda med makadam. Bild till vänster från stockholm.vattenochavfall.se Bild till höger från tradkontoret.se

Enligt VA-guiden (2025) är ytbehovet för ett makadamdike cirka 5 % av den hårdgjorda avrinningsytan och anläggningsdjupet bör vara minst 0,5 m. Dikets magasineringskapacitet beror av makadamens porvolym, vilket oftast ligger kring 30 %. Fördröjningsvolymen i diket dimensioneras efter den nederbördsvolym eller det flöde som ska omhändertas. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer. Lutningen i längdled bör vara låg, högst en procent. Diket avskiljer mycket grovt sediment, vilket kan påverka infiltrationsförmågan över tiden. Infiltrationsytan och bräddsystemet behöver kontrolleras med jämna mellanrum för att förebygga igensättning.

6.2.3 Gräsbeklättedike / Svackdike

Ett vegetationstäckt dike med strypt utlopp föreslås för hantering av dagvatten från vägområden. Syftet med svackdiken är att kunna ta hand om större mängder dagvatten och bidra till en trögare avledning, för att öka reningseffekten, genom systemet. Tätning av botten rekommenderas inte eftersom en viss perkolation bedöms vara möjlig och infiltration ökar reningseffekten ytterligare. Vid begränsande infiltrationsmöjligheter i marken, och om en öppen lösning inte är möjlig på hela sträckan på grund av höjdskillnader, rekommenderas dock att diken utformas med en dräneringsledning i botten.

Ett vegetationstäckt svackdike är ett gräsklätt dike med svag till måttlig släntlutning som etableras i nivå strax under tillrinningsområdet. I Figur 25 och Figur 26 nedan presenteras exempel på utformning av diken.



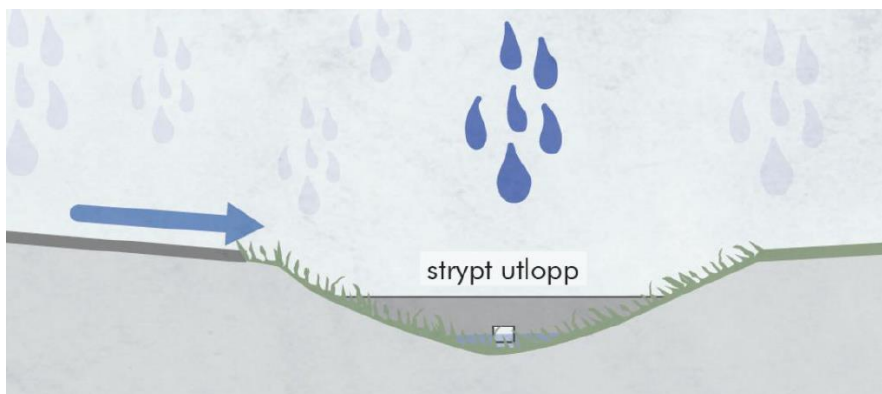
Figur 25. Exempel på hur gräsbeklädda diken kan utformas. Bilderna kommer från Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 26. Exempel på hur ett större svackdike kan utformas. Figuren är hämtad från VegTech.

Det är viktigt att marken närmast svackdiket utformas så att det lutar mot svackdiket och att inga höjder byggs in som försvårar för vattnet att ta sig dit. På grund av utformningen och öppenheten av diken avskiljer de mycket grovt sediment. Grova sediment kan påverka infiltrationsförmågan över tiden. Rensning av diken när en större mängd sediment kan observeras rekommenderas för att upprätthålla förmågan. Diket kan också med fördel utföras med avgränsade sektioner (ex genom installation av tvärgående vallar i makadam) för att öka både fördröjningsvolymen och reningen.

Diket bör anläggas med självfall så att vattnet leds vidare i önskad riktning och kan anslutas till en ledning för vidare transport. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer. Ju bredare diket är desto bättre eftersom stor bredd ger minskad vattenhastighet vilket innebär ökad rening. I Figur 27 visas en enkel tvärsnitt på en utformning av ett svackdike med en vall som har ett strypt utlopp.



Figur 27. Principskiss för svackdike med strypt utlopp. Illustration: Sweco.

6.2.4 Dagvattenrännor

För att samla upp avrinnande dagvatten och effektivt leda det i önskad riktning kan dagvattenrännor installeras i utredningsområdet och låta dagvatten rinna längs med gångstråk, cykelvägar eller över torg/innergård vidare till reningsanläggningar. Utöver sin vattenledande funktion kan dagvattenrännor även bidra till gestaltningen av området och öka det estetiska värdet. I Figur 28 redovisas ett antal exempel på hur dagvattenrännor kan utformas.



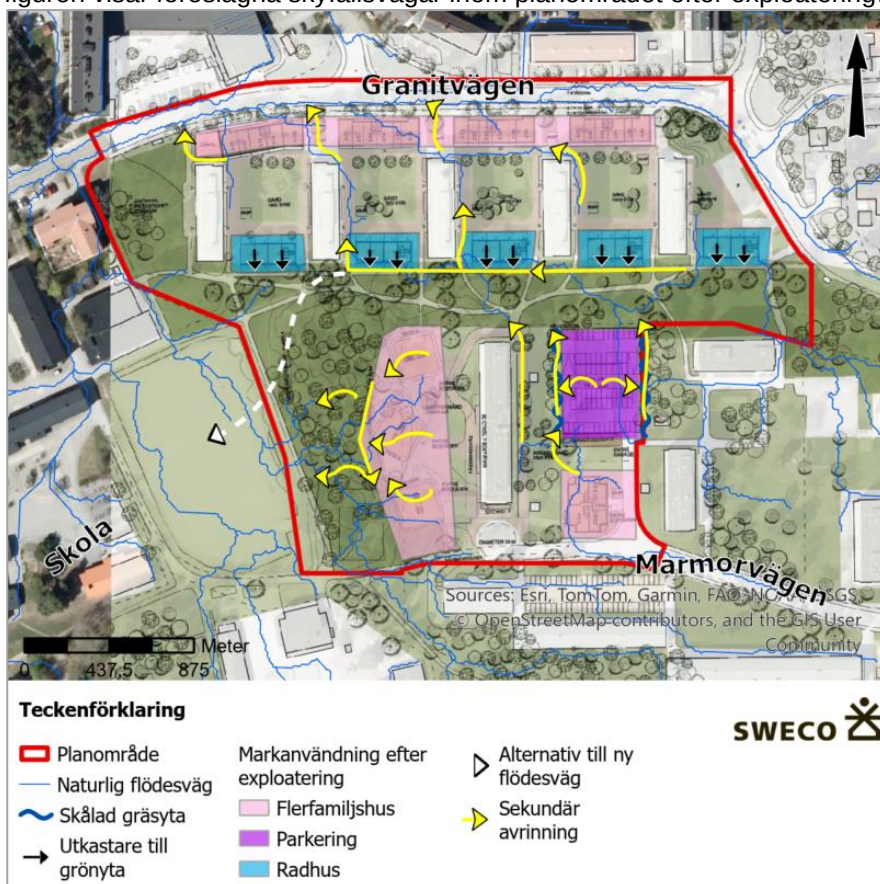
Figur 28. Exempel på utformning av dagvattenrännor i urban miljö. (Det högra och vänstra exemplet är foton från Sweco, exemplet i mitten kommer från S:t Eriks rännalsplattor)

Vad som är viktigt att tänka på med dagvattenrännor är att, beroende på design, kan de komma att behöva rensas så att inte flödet täpps. Det gäller både från sedimenttransport och -ackumulering och vid perioder med större skräpsamlingar, exempelvis på höstkanten och efter vårflo den. Då dagvattenrännor kan ses som hinder är det viktigt att de utformas i samarbete med personer som jobbar med tillgänglighet.

Dagvattenrännor föreslås anläggas vid alla stuprörsutkastare för att leda regnvatten i önskad riktning.

6.3 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, m.m.) vilket medför att vatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng. Inom planområdet förslås innergårdar och gator/vägar utgöra lågstråk och höjdsättas så att vatten vid skyfall avrinner till Granitvägen i norr och Marmorvägen i söder, se Figur 29. De gula pilarna i figuren visar föreslagna skyfallsvägar inom planområdet efter exploatering.



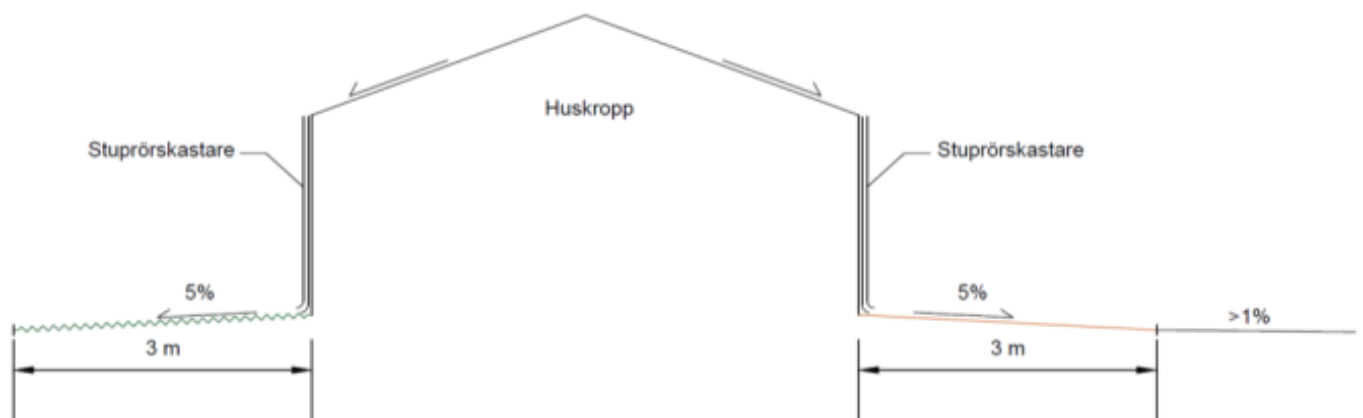
Figur 29. Figuren visar rekommenderade sekundära avrinningsvägar vid skyfall, dvs. lågstråk och lutningar i terrängen där stora volymer vatten kan avrinna.

Där radhusen planeras leder en befintlig flödesväg. Denna flödesväg behöver säkras så att vatten fortsättningsvis kan avledas säkert, för att ej riskera att planerade radhus översvämmas/skadas vid kraftiga regn. Inom samma flödesväg kan lågpunkter bildas med vatten stående upp till 0,3 meter (se Figur 9 under rubrik 3.4.1). En ny flödesväg med riktning mot fotbollsplanen kan förslagsvis skapas.

Det rekommenderas att se över markhöjderna på befintliga innergårdar för att få bort instängda områden (lågpunktsområden) kring befintliga byggnader.

För att förhindra att vatten söker sig mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5 %) från huskroppen, se Figur 30. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1–2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden. Entréer till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet.

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan fastighetsägare, samt att ingen olägenhet skapas.



Figur 30. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad (Sweco, 2017).

6.4 Reningseffekt av föreslagen systemlösning

Föroreningsbelastning efter rening enligt föreslagen systemlösning (har modellerats för hela planområdet i StormTac, se resultat i Tabell 18 nedan.

Den reningseffekt (medelvärde) som erhålls i växtbäddar, svackdike och skålad grönyta redovisas i procent i Tabell 19.

Tabell 18. Beräknade föroreningshalter och mängder i dagvatten för hela planområdet efter exploatering, utan åtgärder och med rening i föreslagna dagvattenanläggningar.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Efter exploatering (efter rening)	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	180	2,9	180	3,1	150	2,6
N	1 600	27	1 700	29	1 400	25
Pb	10	0,17	10	0,18	7,8	0,13
Cu	22	0,36	22	0,37	17	0,29
Zn	69	1,1	71	1,2	53	0,89
Cd	0,46	0,0076	0,47	0,0080	0,38	0,0064
Cr	9,2	0,15	9,3	0,16	7,7	0,13
Ni	6,7	0,11	6,8	0,12	5,6	0,096
Hg	0,031	0,00051	0,031	0,00052	0,028	0,00047
SS	72 000	1 200	73 000	1 200	56 000	950
Olja	570	9,4	580	9,8	450	7,6
PAH16	0,35	0,0058	0,36	0,0062	0,29	0,0048
BaP	0,038	0,00063	0,039	0,00066	0,031	0,00052

Tabell 19. Reningseffekt (medelvärde) för samtliga föreslagna anläggningar inom planområdet.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP
63	58	83	79	82	77	67	72	50	84	83	81	80

Som resultatet visar i Tabell 18 ökar alla ämnen efter exploatering (markerade med blå text), förutom suspenderad substans (SS) som har samma beräknade värde som före exploatering (markerad med blå bakgrund).

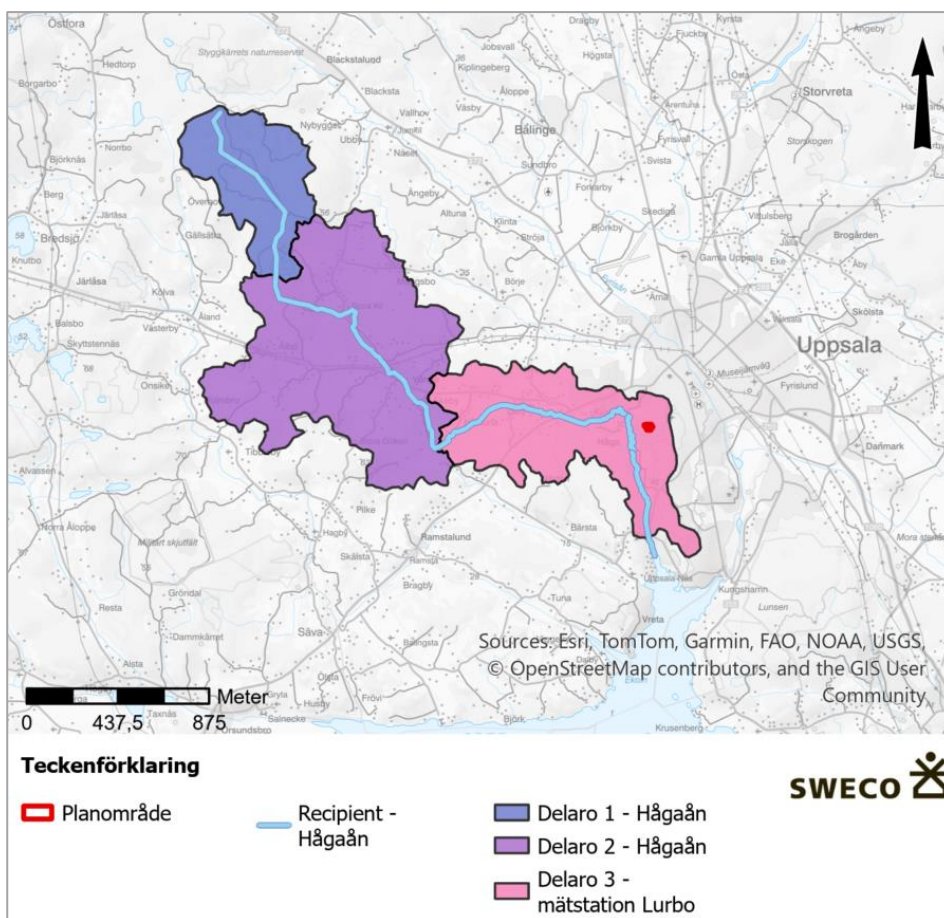
Efter rening i föreslagna anläggningar minskar halter och föroreningsmängder för alla ämnen. Resultatet av värdena visar även att alla ämnen som studerats (markerade med grön bakgrund i Tabell 18) motsvarar värden som är lägre jämfört med beräknade värden före exploatering av området. Att halt och mängd av studerade ämnen minskar jämfört före exploatering, indikerar att belastning av föroreningar i dagvattnet minskar när området exploateras och dagvattenåtgärder för rening anläggs.

Reningseffekten för en anläggning kan variera mycket beroende på utformning och skötsel. Reningseffekten i föreslagna dagvattenanläggningar (växtbädd/svackdike/skålad grönyta) i StormTac är relativt osäker. Det är därför av vikt att anpassa utformningen av anläggningen så att de anpassas efter

platsens specifika förutsättningar och så att en så god reningseffekt som möjligt kan uppnås.

Enligt SMHI:s tjänst för modelldata för hav och vattendrag (SMHI, 2025), har recipienten för planområdet cirka tre delavrinningsområden (Hågaån och vid mätstation Lurbo), se ungefärlig utsträckning av delavrinningsområdena i Figur 31. Delområdena har en total storlek på cirka 73,37 km² (7337 hektar).

Planområdet utgör ca 0,08 % av den totala ytan av recipientens avrinningsområde. Med tanke på planområdets ringa storlek relativt recipientens avrinningsområde, typen av exploatering samt föreslagen dagvattenhantering, kan exploateringen inom planområdet förväntas ha mycket liten påverkan på slutrecipientens status. Exploateringen bedöms således inte medföra negativ påverkan recipientens möjlighet uppnå miljökvalitetsnormer.



Figur 31. Ungefärlig utsträckning av recipientens delavrinningsområden. Underlag: SMHI.

7 Slutsatser och diskussion

7.1 Flöden och systemlösning

Den planerade exploateringen kommer att leda till ett ökat dagvattenflöde och föroreningsmängd vilket kräver åtgärder som både fördröjer och renar dagvattnet. Den beräknade fördröjningsvolymen för de fem områdena som planeras för förtätning är totalt 168 m³, och är beräknad utifrån Uppsala Vattens riktlinjer, att dagvattenanläggningar inom kommunen utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta fördröjs och renas innan det avleds till ledningsnätet.

Denna volym föreslås hanteras i anläggningar inom respektive omvandlingsområde. Flerfamiljshusområde 1, 3 och radhus föreslås rening och fördröjning i växtbäddar. Flerfamiljshusområde 2 föreslås renas och fördröjas i ett svackdike, och parkeringen föreslås renas och fördröjas i en skålad grönyta.

7.2 Hantering av skyfall

För att byggnader inom planområdet inte ska påverkas av ett skyfall behöver höjdsättningen anpassas så att de planerade byggnadernas färdiga golvnivåer ligger högre än de maximala vattennivåer som skyfallskarteringen visar (förslagsvis med en marginal på 0,2 – 0,3 meter). Det är viktigt att framför allt planerade radhus som planeras i befintlig skyfallsväg höjdsätts med försiktighet.

Nödvändig höjdsättning av den nya bebyggelsen innebär att en viss volym vatten som enligt skyfallskarteringen ansamlas inom ytorna i befintlig situation kommer trängas undan. Utifrån erhållet underlag från karteringen kan ingen detaljerad uppskattning av undanträngd volym göras. En grov bedömning är att det handlar om uppemot 100 m³ (men det är sannolikt i överkant). De ytliga fördröjningsvolymerna som tillkommer inom avrinningsområdet från föreslagna dagvattenanläggningar är större än 100 m³ och kan därmed sägas kompensera för förlusten.

På innergårdarna vid flerfamiljshuset längs Granitvägen finns det några instängda områden. Om möjligt ses höjdsättningen över i det fortsatta arbetet för att minimera stående vattendjup mot byggnaderna vid skyfall.

7.3 Påverkan på recipientens status och möjlighet att uppnå MKN

Dagvattnet från planområdet avrinner till Hågaån som har måttlig ekologisk status. De föreslagna dagvattenanläggningarna inom området skapar förutsättningar för att rena och fördröja dagvattnet efter exploateringen. Resultaten från föroreningsberäkningarna efter exploateringen visar en viss ökning jämfört med före exploatering av områdena för samtliga undersökta ämnen. Efter rening i föreslagna anläggningar visar resultatet att beräknade föroreningshalter och mängder minskar jämfört med beräknade värden före exploatering av området. Att halt och mängd av studerade ämnen minskar

jämfört före exploatering, indikerar att belastning av föroreningar i dagvattnet minskar när området exploateras och dagvattenåtgärder för rening anläggs.

Den bedömda påverkan på recipienten är liten och förväntas inte påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormer för Hågaån. Detta beror på att planområdet är litet i förhållande till recipientens totala avrinningsområde, föreslagen rening av dagvatten, och typen av exploatering (mindre förorenande markanvändning).

7.4 Rekommendationer till fortsatt arbete

Följande aspekter föreslås utredas vidare:

- I projekteringsskede utreda hur dagvatten renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning.
- Det rekommenderas inmätning av grundvattennivåer inom utredningsområdet för att se årliga variationer. Grundvattennivån är en viktig parameter vid utformning av dagvattenåtgärderna.
- Utformningen av samtliga föreslagna anläggningar inom planområdet behöver studeras noggrannare i detaljprojektering.
- Fortsatt arbete med höjdsättningen som behöver säkerställa att planerad bebyggelse inte skadas vid kraftiga regn. Markhöjder på befintliga innergårdar föreslås se över för att få bort instängda områden kring befintliga byggnader.

8 Referenser

- EBH-kartan, Länsstyrelsen.* (den 28 08 2025). Hämtat från https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst_ebh_karta/
- Naturvårdsverket.* (den 26 06 2024). Hämtat från Skyddad Natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Riksantikvarieämbetet.* (den 28 08 2025). Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- Scalgo Live.* (den 28 08 2025). Hämtat från Scalgo Live: <https://scalgo.com/live/sweden>
- SGU.* (den 28 08 2025). *SGU.* Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html#>
- Skyfallskartering, Uppsala kommun.* (den 28 08 2025). Hämtat från <https://kartportal.uppsala.se/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=181afabb4fd04eab88e44c0cfe7342e5>
- SMHI.* (den 28 08 2025). Hämtat från Normal Månadsnederbörd (mm) 1991-2020: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.smhi.se%2Fpolopoly_fs%2F1.167817!%2FNormal-nbd-1991-2020.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK
- SMHI, M. f.* (den 08 09 2025). *SMHI.* Hämtat från Modelldata för hav och vattendrag: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- StormTac.* (den 28 08 2025). Hämtat från StormTac Stormwater Solutions: <https://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten.* (2019). *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten.* Svenskt Vatten AB.
- Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län.* (den 28 08 2025). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>
- Uppsala Vatten.* (den 10 09 2025). Hämtat från <https://www.uppsalavatten.se/om-oss/verksamhet-och-drift/dagvatten>
- VA-guiden.* (den 26 06 2024). Hämtat från Anläggningswiki: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/>
- VISS.* (den 28 08 2025). *VISS.* Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>