

PM Dagvatten

Uppsävja Förskola, Uppsala kommun



Datum 2022-06-30, 22U0325

Bjerking AB · Strandbogatan 1, Uppsala · Hornsgatan 174, Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

Uppdragsnamn

**Uppsävja Förskola,
Uppsala Kommun**

Uppdragsgivare

**Skolfastigheter via Cedervall
Arkitekter AB****Tiina Henning, Cedervall
Arkitekter AB**

Våra handläggare

**Erik Kihlén
Carolina Elvsén**

Datum

2022-06-30

Senast rev.datum

2022-09-07

SAMMANFATTNING

Bjerking har på uppdrag av Skolfastigheter via Cedervall Arkitekter AB utfört en dagvattenutredning för fastigheten Uppsävja 1:88. Planområdet omfattar ca 4,2 hektar och utgörs i befintlig situation av skol- och förskoleområde, naturmark samt ett område som tidigare varit bebyggt med en förskola. I utredningen är planområdet uppdelat i Fokusområde (där förskolan planeras byggas) samt Planområde utom Fokusområdet, som omfattar den befintliga skolan.

Utredningen följer Uppsala kommuns dagvattenstrategi, samt checklista för fullständiga dagvattenutredningar. Syftet med dagvattenstrategin är att skapa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i staden samt verka för att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i stadens dagvattenrecipienter kan uppnås. Strategin kompletteras även av riktlinjer som innebär att 20 mm nederbörd ska tas omhand från hårdgjorda ytor där ny- eller omexploatering sker. Omhändertagande ska ske i mer långtgående lösningar än anläggningar som endast medför sedimentation.

Flödesberäkningar har utförts enligt Uppsala kommuns checklista för dagvattenutredningar samt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna visar att dagvattenflödet för ett 10-årsregn förväntas öka med totalt 141 l/s respektive 173 l/s för ett 20-årsregn i samband med planerad exploatering och ett framtida klimat med ökad nederbörd.

För att efterleva dagvattenstrategin behövs att en total fördröjningsvolym om 72 m³ hanteras inom Fokusområdet, och 252 m³ inom Planområdet utom fokusområdet. Dagvattnet föreslås inom Fokusområdet omhändertas i regnväxtbäddar, gröna tak och infiltration i grönyta innan vidare avledning till ledningsnätet. I Planområdet utom fokusområdet föreslås dagvattnet omhändertas i regnväxtbäddar och underjordiska makadammagasin. Allt dagvatten från körytor och GC-vägar i anslutning till köryta, ska omhändertas i täta regnväxtbäddar och täta ledningar.

Recipient för planområdet är Sävjaån mynning Storån, en vattenförekomst som både utgör del av Natura 2000-området Sävjaån, och står i kontakt med två grundvattenförekomster, varav den ena är kraftigt drabbat av föroreningar.

Föreslagna dagvattenåtgärder syftar till att minimera föroreningspåverkan på recipienten, de grundvattenförekomster och det Natura 2000 – område som recipienten står i kontakt med. Förslaget följer gällande riktlinjer och riskreducerande åtgärder för aktuell känslighet för grundvattenpåverkan (Hd). Dagvattenåtgärderna inkluderas också i de åtgärder som föreslås i VISS som reduktion av den urbana markanvändningens påverkan på recipient.

Vid implementering av föreslagna dagvattenlösningar, och att åverkan på befintlig naturmark inom planområdet minimeras, bedöms inte planens genomförande äventyra möjligheten att uppnå MKN i ytvattenrecipienten.

Ingen översvämningsproblematik förekommer i dagsläget inom utredningsområdet. Efter exploatering är det viktigt att säkerställa att vatten inte blir stående intill huskroppar. Detta kan för Fokusområdet säkras genom höjdsättning av marken med fall norrut mot översvämningsytan (ungefärlig volym 500 m³) mellan Fokusområdet och Skogsvägen.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	5
2	Underlag	6
	2.1 Tidigare/pågående utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
4	Områdesbeskrivning	7
	4.1 Recipient och statusklassificering	9
	4.2 Möjliga förbättringsåtgärder för att nå MKN	12
	4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	12
	4.4 Föroreningssituation	13
	4.5 Närliggande grundvattenförekomster	14
	4.6 Skyddsåtgärder grundvattenpåverkan under bygg- och driftskede	16
	4.7 Markavvattningsföretag och fornlämningar	17
	4.8 Skyddsvärda områden	17
	4.9 Befintlig och planerad markanvändning	18
	4.10 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	22
	4.11 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	22
	4.12 Befintligt magasin/dagvattenlösning.....	23
	4.13 Pågående projekt nära planområdet.....	23
5	Flödesberäkningar för befintlig situation	24
	5.1 Fokusområdet.....	25
	5.2 Planområde utom fokusområdet	25
6	Flödesberäkningar för planerad situation	26
	6.1 Flödesberäkningar – Fokusområdet	26
	6.2 Flödesberäkningar - Planområdet utom fokusområdet	27
	6.3 Fördröjningsbehov.....	27
7	Översvämningsrisk.....	28
	7.1 Generellt om höjdsättning	29
8	Föreslagen dagvattenhantering.....	30
	8.1 Släckvattenzon	30
	8.2 Åtgärdsförslag - Fokusområdet	30
	8.3 Åtgärdsförslag – Planområdet utom fokusområdet.....	34
	8.4 Principlösningar	36
	8.5 Föroreningsberäkningar	38
	8.6 Reningseffekt.....	38
	8.7 Materialval	43

9	Planbestämmelser	43
9.1	Andel av marken som får bebyggas.....	43
9.2	Var bebyggelsen ska placeras	43
9.3	Andel genomsläpplig mark	43
9.4	M1 – skyddsåtgärd för att förhindra infiltration av dagvatten från körbara ytor.	44
9.5	Förslag på höjdsättning och marklutning	44
10	Fortsatt arbete.....	44
10.1	Bevarandet av skyddsvärda träd.....	44
10.2	Geotekniska och geohydrologiska undersökningar	44
11	Slutsats och rekommendationer	45

Bilagor

Bilaga 1 – Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Bilaga 2 - Ledningssamordningsritning

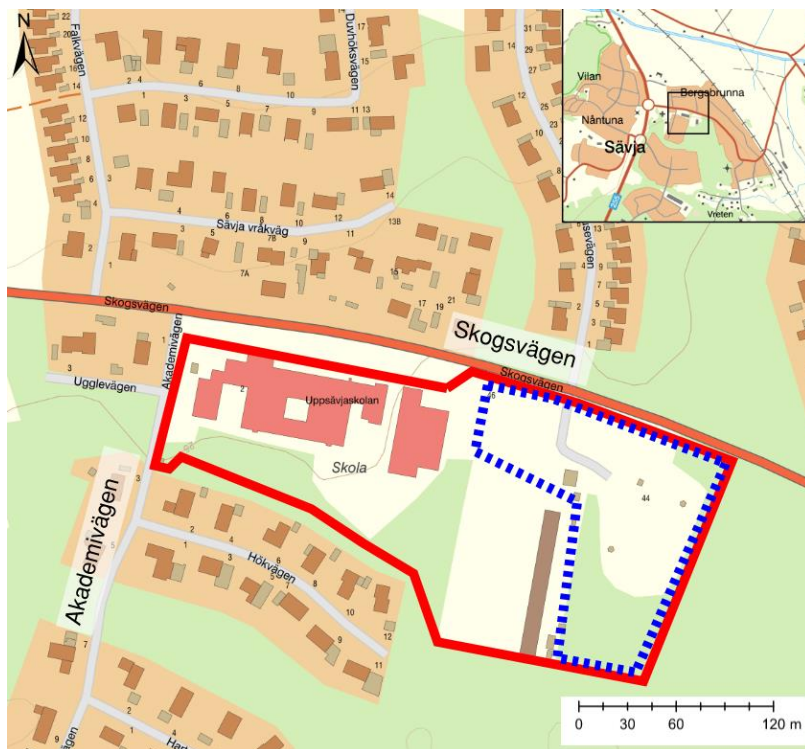
Bilaga 3 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Skolfastigheter via Cedervall Arkitekter AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag till pågående planarbete med Sävja 1:88, beläget strax söder om Uppsala. Planområdet omfattar ca 4,2 hektar och utgörs i befintlig situation av skolområde, förskoleområde, naturmark samt ett område som tidigare varit bebyggt med en förskola där det idag finns en grusad yta, gungor mm. Planområdets ungefärliga utbredning visas i **Figur 1**. Planområdet avgränsas i norr av Skogsvägen och i väster av Akademivägen.

Den exploatering som ligger närmast i tid är uppförandet av ett nytt förskoleområde som i framtagna förslag upptar en total markyta av ca 1,4 hektar. Kommunen önskar pröva om det utifrån ett dagvattenperspektiv är lämpligt att inom detaljplanen tillåta en maximal takyta på 8500 m², varav ca 1100 m² upptas inom förskoleområdet. Den del av planområdet som avses bebyggas med förskola, benämns i utredningen "Fokusområde", se blåstreckat område i **Figur 1**. Planområdet är i sin helhet avsedd att användas för förskole- och skolverksamheter.

Dagvattenutredningen syftar till att komplettera den för planområdet tidigare framtagna dagvattenutredningen¹, samt utreda och föreslå en dagvattenhantering som möjliggör ett genomförande av detaljplanen, utan risk för betydande miljöpåverkan för miljöaspekten naturmiljö, med anledning av att dagvatten från planområdet avvattnas till Natura 2000-området Sävjaån. För varje ingrepp som görs i naturen finns möjlighet att genomföra åtgärder som förbättrar statusen för MKN för vattenförekomster. Dagvattenutredningen har föreslagit åtgärder som syftar till att undvika och förebygga kumulativa negativa effekter på miljön.



Figur 1. Aktuell planområdes ungefärliga position och utbredning markerad med röd linje. Den del av planområdet som i utredningen benämns fokusområde är avgränsad med blåstreckad linje. Fokusområdet planeras att bebyggas med förskola. © Länsstyrelserna.

¹ PM Dagvatten, Ramboll, 2021.

Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten (www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten). Åtgärdsförslaget inriktas mot omhändertagande av dagvatten i öppna blågröna, naturbaserade anläggningar.

2 Underlag

- Bevarandeplan för SÄVJAÅN-FUNBOSJÖN 2017-03-31 Dnr: 511-8141-16, Länsstyrelsen.
- Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet, UVA 2021-01314.
- Checklista för dagvattenutredningar, Uppsala Vatten 2018-02-13.
- Dagvattenprogram för Uppsala kommun, 2014-01-27
- Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun, Uppsala Vatten och Avfall AB, 2014.
- Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" (2016).
- Teknisk handbok, Uppsala Vatten, 2021-11-01
- Hållbarhetsbedömning tillhörande FÖP för de sydöstra stadsdelarna. WSP, 2021-12-13.
- FÖP för de sydöstra stadsdelarna
- Rapport Grundvattenrör, WSP. 2021-02-02.
- Samrådsyttrande samt undersökning om detaljplan för Uppsävja förskola och Uppsävjaskolan i Uppsala kommun, Uppsala län, Ärendebeteckning 402 – 7646 – 2021. Länsstyrelsen i Uppsala Län, 2021-12-02.
- Frågeställning om planbestämmelser och tekniskt vatten till VA-guidens Fråga experten. Frågeställningen besvarades av Jonas Christensen, Ekologen Miljöjuridik. 2022-05-23.
- Förslag till Planbeskrivning detaljplan för Uppsävja förskola och Uppsävjaskolan, PBN 2019-000417.
- Situationsplan DAGVATTEN, Uppsävja Förskola. Cedervall Arkitekter, 2022-06-01.

Digitala källor:

- SMHI 2022, årsmedelnederbörd, [Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020 | SMHI](#)
- Känslighetskarta för Uppsalaåsen, 2022-03-07, www.arcgis.com/apps/webappviewer
- Länsstyrelsens WebbGIS, "Underlag för mark- och vattenanvändning – Uppsala län".
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS).
- [Åtgärdskategori Dagvattenåtgärder \(lansstyrelsen.se\)](http://lansstyrelsen.se)

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Dagvattenutredning, Ramboll, 2021.
- Trafikutredning, Bjerking, 2022
- Detaljplan och planbeskrivning för Uppsävja Förskola
- PM Riskbedömning av grundvattenpåverkan, Ramboll. 2021-04-15. Reviderad 2021-05-31 samt 2021-08-20.
- Förtydligande riskbedömning, Ramboll. Dialog mellan Uppsala vatten, CSK och Ramboll. 2021-06-04.
- Översiktligt PM Geoteknik. WSP, 2020-12-18.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen följer checklista för dagvattenutredningar och riktlinjer för dagvattenutredning framtagen av Uppsala Vatten:

- Dagvattenanläggningar inom kvartersmark ska utformas så att minst 20 mm (200 m³/ha) kan kvarhållas och renas innan avledning till kommunal dagvattenledning.
- Dagvattnets uppehållstid i anläggningen ska vara minst 12 h.
- Uppsala kommuns dagvattenpolicy som i korthet syftar till fyra huvudmål:
 - Bevara vattenbalansen
 - Skapa robust dagvattenhantering
 - Ta recipienthänsyn
 - Berika stadslandskapet

Utredningen följer Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet som för område med känslighet Hd:

- Släckvattenzon kring byggnader krävs vid nybyggnation.
- Takdagvatten får infiltrera
- Dagvatten från GC-väg får infiltrera.
- Dagvatten från väg och gata: rening av dagvatten bör ske i tät växtbädd. Därefter ska det ledas bort från zonen i täta ledningar.
- Dagvatten från GC-väg som ligger i direkt anslutning till gata gäller samma principer som för väg och gata.
- Ledningar ska ha garanterat täta skarvar (krympmuff eller dylikt). Tätskikt under ledningsgrav behövs inte förutsatt att tillräckligt med naturligt tätt jordlager (lera) finns kvar. Ledningsgrav ska utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen. Avrinning ska inte kunna nå extremt känslig zon.
- Översvämningvatten och vatten från sekundära avrinningsvägar får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

4 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i Sävja, strax söder om Uppsala. Planområdet omfattar ca 4,2 hektar och utgörs i befintlig situation av skolområde, förskoleområde, naturmark samt ett område som tidigare varit bebyggt med en förskola där det idag finns en grusad yta, gungor mm. Planområdets ungefärliga utbredning visas i **Figur 2**. Naturmarken präglas bland annat av välvuxna tallar och berg i dagen. Planområdet avgränsas i norr av Skogsvägen, i väster av Akademivägen, i öster och söder av skog. I skogsområdet som löper längs med östra plangränsen finns en naturstig, Johansbostigen, som leder upp till torplämningen Johansbo.



Figur 2. Aktuell planområdes ungefärliga position och utbredning markerad med röd linje. Den del av planområdet som i utredningen benämns fokusområde är avgränsad med blåstreckad linje. Fokusområdet planeras att bebyggas med förskola. Befintliga förskolepaviljonger benämns Förskola och förskolegård. Foto: Google Maps.



Figur 3. Bilder från platsbesök 2022-03-31. Till vänster: översvämningsyta i planområdets norra del, avgränsad av Skogsvägen. I mitten: Naturstig belägen öster om planområdet. Till höger: del av parkering.

4.1 Recipient och statusklassificering

I och med implementeringen av vattendirektivet (2010) ska Sveriges alla vattenförekomster klassificeras enligt miljökvalitetsnormerna (MKN) för ytvatten, vilka inkluderar ekologisk och kemisk status. Ett kvalitetskrav har även satts upp. Klassificering av vattenförekomster redovisas på Vatteninformationssystem Sverige (VISS) där Länsstyrelsen är ansvarig myndighet.

Planområdet ligger inom ytligt avrinningsområde för vattenförekomsten Sävjaån mynning Storån², se **Figur 4**. Recipienten har enligt VISS en måttlig ekologisk status. Den kemiska statusen uppnår ej god. Tillkomst/härkomst bedöms som naturlig.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Sävjaån mynning – Storåns ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Sävjaån mynning – Storån SE663553-160798.						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			X			2021-05-20
Kvalitetskrav				X		2021-12-20
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2021-05-20
Kvalitetskrav			X			2021-12-20

Recipienten har kontakt med grundvattenförekomsterna Sävjaån – Samnan och Uppsalaåsen, Se kapitel 4.5. Recipienten ingår i Natura 2000-område Sävjaån- Funbosjön, se kapitel 4.8.1.

² <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA82797609>. 2022-03-15.



Figur 4. Planområdets ungefärliga position och utbredning (röd linje) i relation till recipienten Sävjaån mynning – Storån (cyanfärgad linje).

4.1.1 Ekologisk status

Sävjaån mynning – Storån uppnår måttlig ekologisk status. Utslagsgivande kvalitetsfaktorer är:

- Övergödning- höga halter av närsalter
- Konnektiviteten är sämre än god till följd av vandringshinder.
- Morfologin bedöms som sämre än god till följd av fysiska ingrepp i förekomsten.

Följande kvalitetsfaktorer har givits **tidsfrist till år 2027** då det är tekniskt omöjligt att uppnå god status tidigare:

- Påväxt kiselalger. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från urban markanvändning.
- Näringsämnen. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från urban markanvändning.

- Påväxt kiselalger. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från enskilda avlopp.
- Näringsämnen. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från enskilda avlopp.
- Fisk. Påverkanstryck utgörs av förändring av konnektivitet.
- Konnektivitet i vattendrag. Påverkanstryck utgörs av förändring av konnektivitet.
- Fisk. Påverkanstryck utgörs av morfologiska förändringar till följd av jordbruk.
- Morfologiskt tillstånd i vattendrag. Påverkanstryck utgörs av morfologiska förändringar till följd av jordbruk.

Följande kvalitetsfaktorer har givits **tidsfrist till år 2033** då det av naturliga förhållanden ej är möjligt att uppnå god status tidigare:

- Näringsämnen. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från omgivande jordbruk.
- Påväxt kiselalger. Påverkanstryck utgörs av diffusa källor från omgivande jordbruk.

Recipienten ska ha uppnått god ekologisk status till år 2033.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Recipientens kemiska ytvattenstatus uppnår ej god då uppmätta miljögifter i ytvatten överskrider bedömningsgrunderna för god status. Förutom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) bedöms även det prioriterade ämnet PFOS ge ej god kemisk status då halterna PFOS i recipienten överskrider gränsvärdet i bedömningsgrunden.

Recipienten tros kunna vara påverkad av miljögifter från verksamheter (aktiva och nedlagda) inom påverkansområdet.

Kvalitetskrav för recipienten är God kemisk ytvattenstatus. Utslagsgivande för recipientens kemiska ytvattenstatus är uppmätta halter perfluoroktansulfonsyra (PFOS). Tidsfrist har getts till år 2027 för att uppnå god kemisk status med avseende på PFOS.

Undantag i form av mindre stränga krav gäller enligt HVMFS 2013:19 för halter bromerad difenyleter och kvicksilver.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Bland påverkanskällor återfinns:

- Urban markanvändning: Övergödning till följd av belastning av näringsämnen (totP)
- Transport och infrastruktur: Betydande påverkan från dagvatten. Miljögifter som ger risk för sänkt status är:
 - Benso(a)pyrene
 - Ämnesgruppen PAH:er
 - Ämnesgruppen metaller

4.2 Möjliga förbättringsåtgärder för att nå MKN

4.2.1 ViSS

Förbättringsbehov enligt ViSS är bland annat en minskning av mängden totalfosfor på 610 kg, varav 97 kg från dagvatten. Bland möjliga åtgärder i Förvaltningscykel 2 återfinns förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering i Sävja, Uppsala och Danmark³. I metodbeskrivningen finns en [länk till de dagvattenåtgärder](#) som anses innebära en förbättrad dagvattenhantering, och därmed minska recipientens påverkan av urban markanvändning. Där återfinns bland annat översilningsyta, gräsdike, makadammagasin och biofilter.

4.2.2 Åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt 2016-2021

I Åtgärdsprogram för Norra Östersjöns vattendistrikt finns förslag på åtgärder (nära källan) som syftar till att förbättra vattenmiljön. Några exempel som listas som möjliga åtgärder för kommuner att genomföra:

- Säkerställa dricksvattenförsörjning genom erforderlig skydd för dricksvattentäkter
- Utveckla en dagvattenplan som tillser att nödvändiga åtgärder tas för att MKN för vatten ska kunna följas.

4.2.3 Ur underlag till Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Sävjaån

I översiktsplanen har Uppsala kommun bestämt att handlingsplaner ska tas fram för samtliga sjöar och vattendrag i kommunen, däribland Sävjaån, det största biflödet till Fyrisån⁴. Underlag till nämnt LÅP är under 2020 - 2021 framtaget av WRS. I summering av underlaget framgår att den totala tillförseln av näringsämnen beräknas uppgå till 12,8 ton fosfor per år, varav 80% härstammar från näringsförluster inom jordbruket. För att uppnå god status behöver cirka 2,5 ton fosfor avskiljas årligen inom området. Uppgifter om hur stor andel av näringsämnena som härstammar från urban markanvändning återfinns inte inom LÅP:en.

4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings översiktliga karttjänst⁵ utgörs marken av morän/sand, samt av urberg överlagrad med morän. Se **Figur 5**. Morän och sand anses generellt ha god infiltrerande förmåga. Ett översiktligt PM Geoteknik finns framtaget i vilket en geoteknisk undersökning rekommenderas⁶.

Fyra grundvattenrör finns installerade inom planområdet, se **Figur 5**. Grundvattenrör 3 är beläget närmast området där förskolan planeras att byggas. Grundvattennivån i grundvattenrör 3 har uppmätts till +27,2 (2021-01-29), vilket är i nivå med markytan (+27,1)⁷. Kompletterande mätning i samma grundvattenrör bör utföras vid flera tillfällen löpande under året för att få tillförlitliga

³ ID: VISSMEASURE0400544. 2022-03-16.

⁴ <https://wrs.se/projekt/lokalt-atgardsprogram-for-savjaan/>. 2022-03-16.

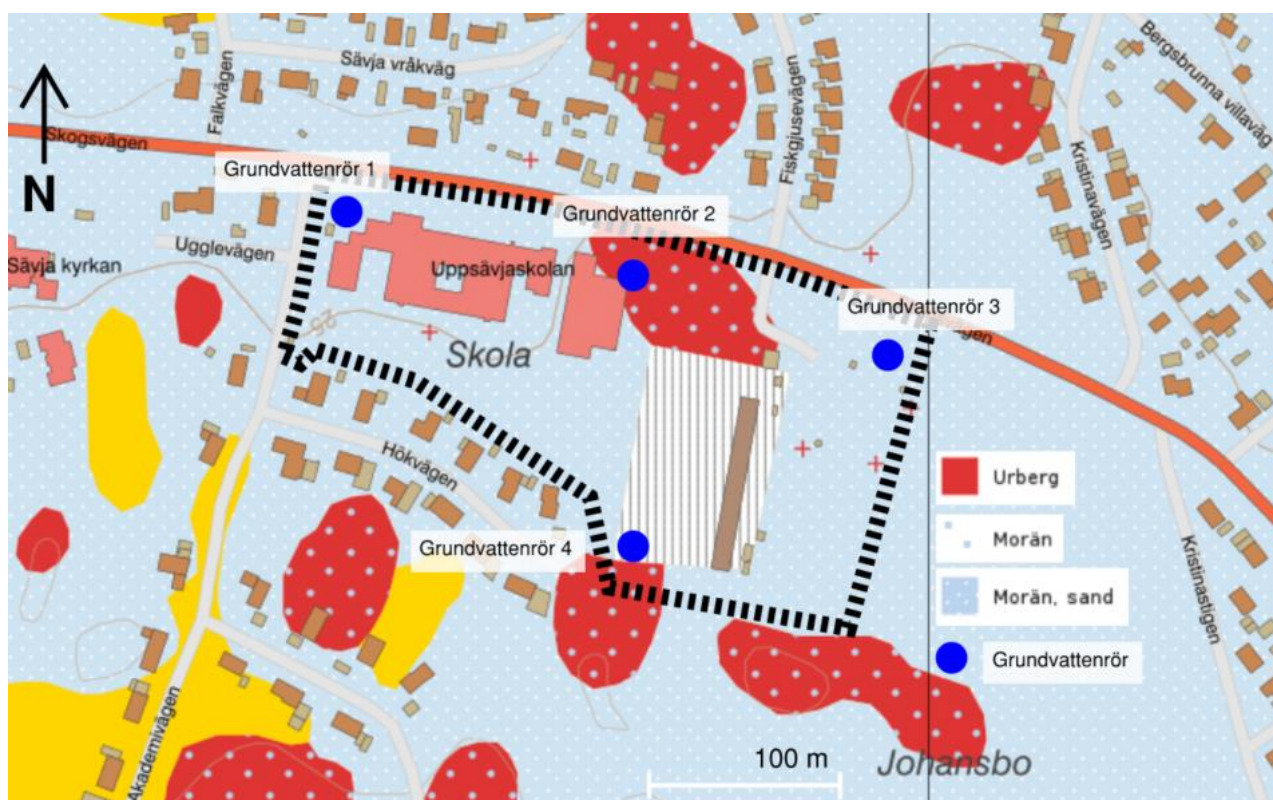
⁵ <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. 2022-03-16.

⁶ Översiktligt PM Geoteknik. WSP, 2020-12-18.

⁷ Rapport Grundvattenrör, WSP. 2021-02-02.

uppgifter om gällande grundvattennivå. Grundvattennivån varierar mellan olika år, och även under året.

- För **grundvattenrör 1** uppmättes grundvattennivån till 1,3 m under markytan.
- För **grundvattenrör 2** uppmättes grundvattennivån till 0,1 m under markytan.
- För **grundvattenrör 3** uppmättes grundvattennivån till i nivå med markytan.
- För **grundvattenrör 4** uppmättes grundvattennivån till 1,9 m under markytan.



Figur 5. Markens sammansättning enligt SGU, © Lantmäteriet. Planområdets ungefärliga position och utbredning utmärkt med svartstreckad linje. Grundvattenrörens ungefärliga position markerat i blått.

4.4 Föroreningssituation

Enligt EBH-stödet finns inga föroreningar inom planområdet⁸. Cirka 400 m väster om planområdet finns ett potentiellt förorenat område, med primär bransch drivmedelshantering. Enligt Länsstyrelsen yttrande⁹ går det ej att utesluta att föroreningar förekommer i förhöjda halter i marken inom planområdet. Därför är det motiverat att genomföra en översiktlig markteknisk undersökning, som med fördel utförs i ett tidigt skede i planprocessen för att säkerställa att eventuella markföroreningar hanteras på ett säkert sätt.

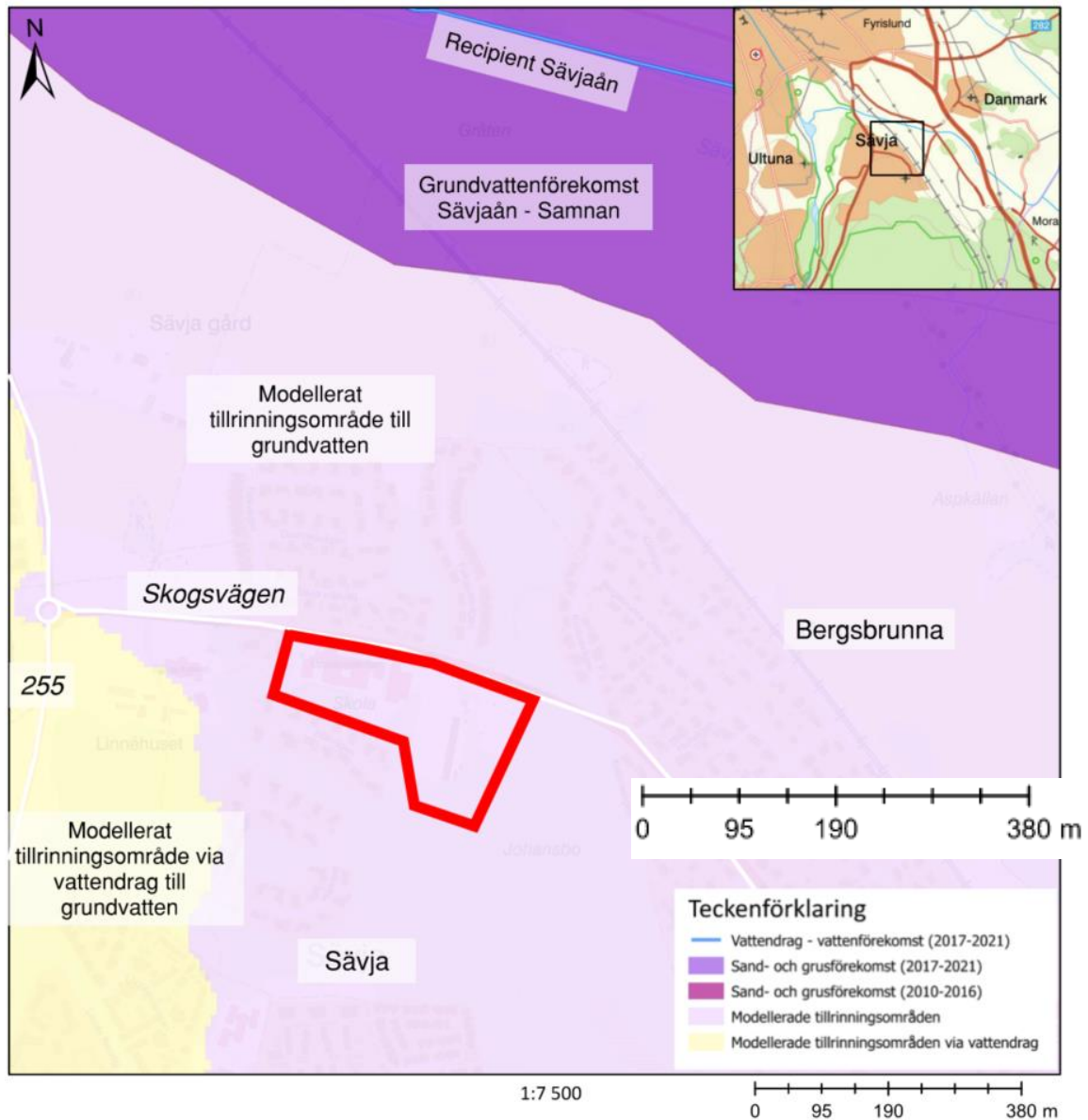
Provtagning är i skrivande stund påbörjat. Preliminära resultat indikerar föroreningar i mark.

⁸ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. 2022-03-16.

⁹ Samråd samt undersökning om detaljplan för Uppsävja förskola och Uppsävjaskolan i Uppsala kommun, Uppsala län. Yttrande, Ärendebeteckning 402 – 7646 – 2021. Länsstyrelsen i Uppsala Län, 2021-12-02.

4.5 Närliggande grundvattenförekomster

Recipienten står i kontakt med två grundvattenförekomster, Sävjaån – Samnan samt Uppsalaåsen – Uppsala, se Figur 6.



Figur 6. Planområdet (röd linje) ligger inom modellerat tillrinningsområde för grundvattenförekomst, både via ytavrinning och tillrinning via vattendrag. Grundvattenförekomsten (sand- och grusförekomst) Sävjaån-Samnan utmärkt med lila fält. Källa: VISS.

4.5.1 Sävjaån – Samnan

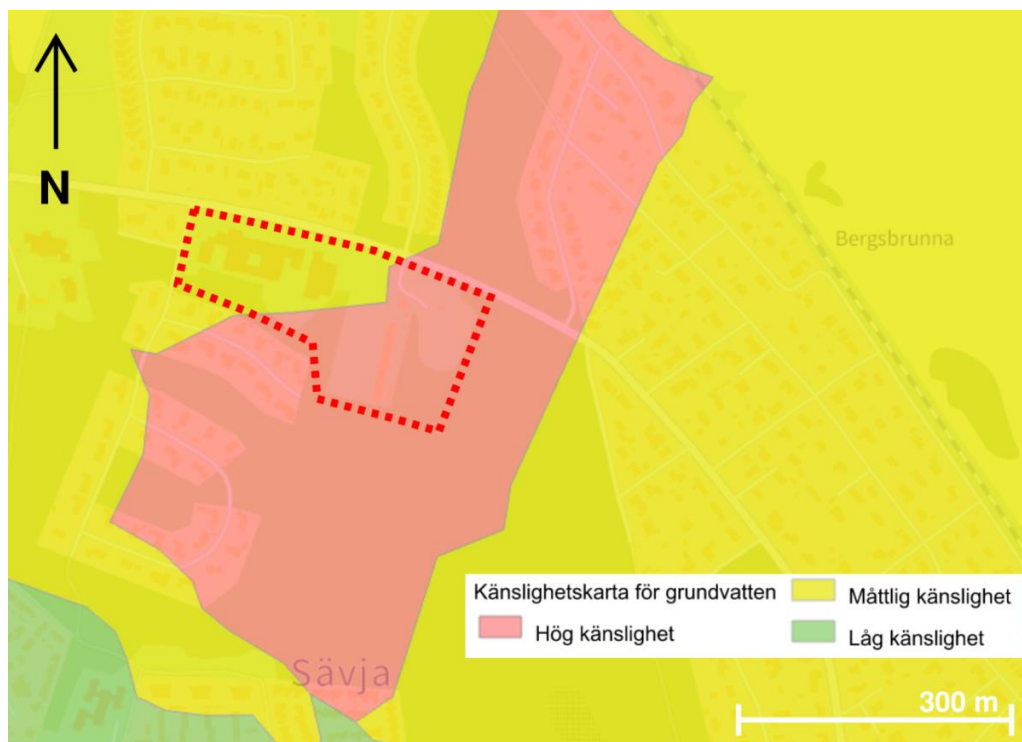
Sävjaån – Samnan är ett grundvattenmagasin (grus- och sandförekomst) med god **kvantitativ status**. Det finns mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter i bästa del av grundvattenmagasin, storleksordningen 5-25 l/s (ca 400-2 000 m³/d).

Kemisk status bedöms som otillfredsställande med avseende på PFAS11 och tri- och tetrakloreten. Höga halter över riktvärde återfinns i förekomsten. Det pågår en spridning från källområden för PFAS11 och dikloreten i förekomsten och risk finns att inte nå god status till år 2027.

Sävjaån – Samnan står i hydraulisk kontakt med Uppsalaåsen¹⁰.

4.5.2 Känslighet för grundvattenpåverkan

Enligt Uppsala Kommuns känslighetskarta för grundvatten ligger stora delar av planområdet inom område med hög känslighet för grundvattenpåverkan, se **Figur 7**. En mindre del av planområdet ligger inom område med måttlig känslighet för grundvattenpåverkan¹¹.



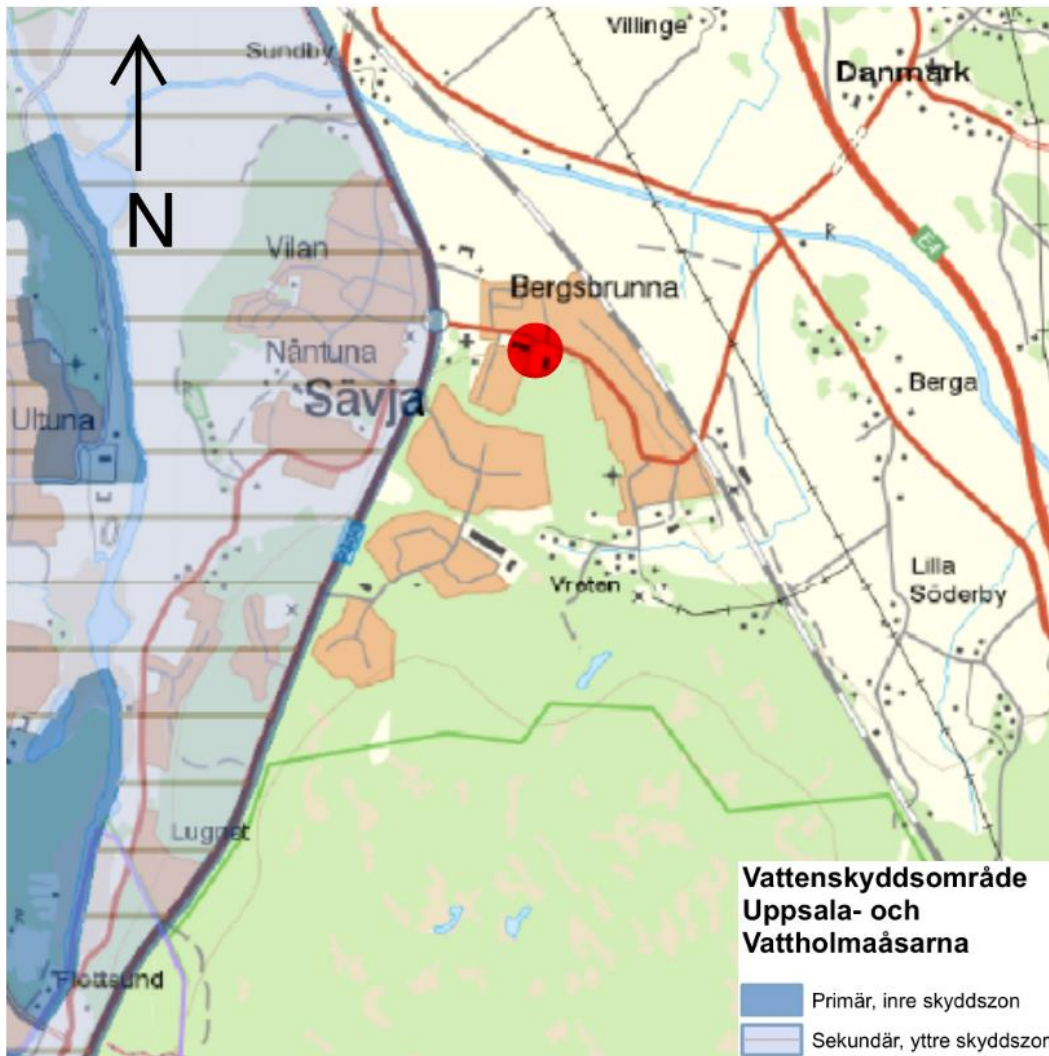
Figur 7. Kartutsnitt från Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten. Planområdets ungefärliga position och utbredning markerad med rödstreckad linje.

¹⁰ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA23980703>. 2022-03-17.

¹¹ <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=433046a19cad4bca9de9d92026a8835a&extent=1888598.9213%2C8350124.4705%2C2037345.3784%2C8420828.7217%2C102100&showLayersEncoded=ivpr%3Bk7vn%3B51ct%3B5dip%3B4bfp%3B552d%3Birqd%3B4npx%3Bcv27%3B54yn%3B4gqv%3B4bbz%3B4ti9%3B5dni%3B51en%3B3of3%3B5hzz%3B3otb%3B4nkr%3B5i01%3B4bc1%3B4gqx%3B54yp%3B51ep%3B5dni%3B3okr%3B554b%3B3of5%3B3otd%3B4tnv%3B4nqi%3B4bhn%3B4gmi%3B51kb%3B5dt7%3B5j5n%3B3oyz%3Bqzc5%3B4tn9%3B553p%3B4qlx%3B4bh1%3Bhntn%3B5dsl%3B51jp%3B3ok5%3B5i51%3B3oyd%3Bhsvi%3Bqzbv%3Bj5zv%3Bj02i%3Bhkr%3Bhfx7%3Bh2vv%3Bh2w5%3Bi02i%3Biswr%3Bira3%3Bhntx%3Bhsty%3Bi605%3Bhb11%3Bhfxh%3Bisx1%3Bhsx3%3B4tk7%3Bhns7%3Bi013%3B4qiv%3B4bdz%3B3oh3%3B51z%3B3ovb%3B4qih%3B4nmh%3B4tit%3B4bdl%3B5509%3B51g9%3Bkow6%3Bke86%3Bkr9i%3Bl152%3Bjo5i%3Bkna%3Bk0ee%3B7kn2%3B5vem%3B6sn0%3B67p8%3B62kc%3B9zjv%3B9qn4%3B956o%3Blao2%3Bju2o%3B4x76%3B59q2%3B48pe%3Blc5n%3Bm65z%3Blhk>. 2022-03-16.

4.5.3 Skyddszon för vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna

Enligt Uppsala Vattens karta¹² över inre och yttre skyddszon för vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna ligger planområdet ungefär 300 meter från den **yttre** skyddsزونen. Avstånd till **inre** skyddszon för vattenskyddsområde är ca 2 km.



Figur 8. Kartutsnitt från Uppsala Vattens karta över inre och yttre skyddszon för vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna. Planområdets ungefärliga position utmärkt med röd prick. Ungefärligt avstånd mellan planområdet och yttre skyddszone för vattenskyddsområde är 330 meter. Avstånd till inre skyddszone för grundvattentäkt är ungefär 2 km.

4.6 Skyddsåtgärder grundvattenpåverkan under bygg- och driftskede

Det är svårt att dra en distinkt gräns för där område med hög känslighet för grundvattenpåverkan avslutas och lägre känslighetsgrad tar vid. Med hänvisning till detta föreslås att

¹² https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/vattenskyddsomraden/vattenskyddsomrade_uppsala_vattholma.pdf. 2022-03-17.

försiktighetsåtgärder som för område med **hög känslighet** för grundvattenpåverkan tillämpas inom hela planområdet.

Enligt PM Skyddsåtgärder¹³ krävs skyddsåtgärder under bygg- och driftskedet för att undvika att avrinnande dagvatten påverka grundvatten och recipient. PM:et rekommenderar följande:

- Dagvatten från trafikerade ytor ska omhändertas i täta lösningar innan avledning mot dagvattennätet.
- Takdagvatten tillåts infiltrera.
- Ledningar svetsas täta
- Kan öppna, täta dagvattenlösningar inte anläggas för omhändertagande av parkeringsdagvatten, ska oljeavskiljare installeras för dessa ytor.
- En tät släckvattenzon (2 m bred ut från fasad) ska anläggas runt byggnader¹⁴.
- Upplag med sopsand och snö ska inte tillåtas inom fastigheten¹⁵.
- Om ytavrinning från område med måttlig känslighet för grundvattenpåverkan sker till/över område med hög känslighet gäller bestämmelser som för hög känslighet för grundvattenpåverkan inom hela området.
- Infiltration är ej tillåten om risk finns att dagvattnet för med sig föroreningar från ytan som avvattnas.
- Marken ska undersökas för eventuella markföroreningar innan byggnation.
- Endast dagvatten från mindre förorenade ytor som gräsytor och tak tillåts infiltrera.

4.7 Markavvattningsföretag och fornlämningar

Planområdet påverkas inte av några markavvattningsföretag, eller ligger inom båtnadsområde för markavvattningsföretag¹⁶.

Inga fornlämningar finns inom planområdet¹⁷.

4.8 Skyddsvärda områden

4.8.1 Natura 2000-området Sävjaån - Funbosjön

Delar av recipienten ingår i Natura 2000-området Sävjaån-Funbosjön¹⁸, ett särskilt bevarandeområde enligt EU:s art- och habitatdirektiv. Området är drygt 260 ha stort, varav 190 ha består av naturtypen Naturligt näringsrika sjöar. Området kännetecknas av ett förgrenat åsystem som är förbundet med Funbosjön, en fiskrik slättlandsjö som bedöms vara en av

¹³ PM, Ramboll, 2021-05-31.

¹⁴ PM skyddsåtgärder grundvatten, Ramboll, 2021. S. 12.

¹⁵ Riskanalys av Uppsala- Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt, Geosigma. 2018-04-17.

¹⁶ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>, 2022-05-04.

¹⁷ <https://app.raa.se/open/fornsok/>. 2022-03-16.

¹⁸ Områdeskod SE210345. 2022-03-15.

Mellansveriges artrikaste sjöar. I sjösystemet finns utter och de sällsynta fiskarna asp, nissöga och faren. Sävjaån med biflöden är en av de få åarna i Uppland där fisk vandrar fritt.

Bevarandesyftet för aktuellt Natura 2000-området är att bevara eller återställa gynnsamt tillstånd för prioriterade bevarandevärdena Naturtypen naturligt näringsrika sjöar samt fiskarten asp.

Prioriterade bevarandeåtgärder är bland annat att ta fram ett åtgärdsprogram för att höja vattenkvaliteten i Sävjaån - Funbosjön inom ramen för vattendirektivet.

Bevarandemål för Naturligt näringsrika sjöar är bland annat att vattenkvaliteten ska vara tillräckligt god och den antropogena belastningen av närsalter, miljögifter och grumlande ämnen begränsas.

Som exempel på faktorer som kan påverka Natura 2000-området negativt kan följande nämnas:

- Exploatering i avrinningsområdet som ökar andelen hårdgjorda ytor riskerar att medföra flödesförändringar och grumling
- Försämrade vattenkvalitet till följd av utsläpp av försurande, syretärande och gödande ämnen.
- Utsläpp och oförsiktig hantering av bekämpningsmedel.¹⁹

4.8.2 Skyddsvärda träd

Länsstyrelsen anser att särskilt skyddsvärda träd ska identifieras och i första hand ska bevaras.

Vid platsbesök (2022-03-31) iaktogs en mängd välvuxna träd inom planområdet. I det fall trädens bevarandestatus ej är fastställd, bör detta göras. Samtliga större träd inom mark avsedd för förskolegård är inmäta. För att värna områdets karaktär och möjligheter till naturlek eftersträvas bevarande av så många träd som möjligt. Detta är också viktigt för att bevara områdets skyfallsresiliens och funktion som kolsänka.

4.9 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet som är ca 4,2 ha stort består idag av skolområde, förskoleområde, parkeringsyta, infartsväg, grusad plan och naturmark med stenhällar/berg i dagen. Spår efter den gamla, nu rivna, förskolan finns i form av grusad yta, växter som buskar och träd, slipers (kan innehålla kreosot). I övrigt finns gungställning, staket och sandlåda inom planområdet.

Längs med planområdets norra delar finns en översvämningssyta som hyser flera fina gamla tallar.

Öster om planområdet ligger skogsområdet Johansbo, uppkallat efter ett torp som tidigare låg i området. I anslutning till Johansbo finns ett bevarandevärd träd²⁰. Skogsområdet inrymmer en vandringsstig som löper längs med den förra förskolans stängsel. Stigen går i nordsydlig riktning.

Den del av planområde som planeras att bebyggas med förskolebyggnad är idag avgrusad.

Stora delar av befintlig skogs- och naturmark kommer att bevaras.

¹⁹ Bevarandeplan för SÄVJAÅN-FUNBOSJÖN 2017-03-31 Dnr: 511-8141-16, Lst. 2022-03-15.

²⁰ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>. 2022-05-04.



Figur 9. Planområdet (röd linje) ungefärliga utbredning och position, samt nuvarande markanvändning översiktligt återgivet. Område som avses bebyggas med förskoleområde markerat i blåstreckad linje.

Planområdet planeras i närmaste skede att bebyggas med en förskola med byggyta på ca 1000 m², förskolegård om ca 6500 m², bilparkeringar, infart, vändplan, miljöhus, GC-vägar samt cykelparkeringar, se Figur 10.

Planområdet kan i framtiden komma att bebyggas med ytterligare skolbyggnader utanför fokusområdet. Den sammanlagda maximala takytan är av kommunen föreslagen till 8 500 m².

Nyuppförda byggnader inom planområdet ska enligt gällande regler²¹ förses med släckvattenzon, se även Avsnitt 3.

Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet redovisas i Tabell 2.

²¹ Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet, UVA 2021–01314.



Figur 10. Planerad markanvändning för fokusområdet. Illustration: Cedervall Arkitekter.



Figur 11. Förslag till utformning av förskolebyggnad. © LLP Arkitektkontor AB.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet inklusive fokusområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Skolområde inklusive takytor	2,8	2,8*
Parkering	0,17	0,09
Grusplan	0,14	0
Blandat grönområde**	1,11	0,32
Infart inklusive HKP och vändplan	0	0,08
Cykelparkeringar och GC-vägar	0	0,11
GC-väg i anslutning till trafikerade ytor	0	0,06
Takyta för ny förskola	0	0,10
Förskolegård**	0	0,66
Totalt	4,22	4,22

*Varav maximal takyta om 0,74 hektar, förutsatt att förskolebyggnaden upptar en total takyta på 0,11 hektar.

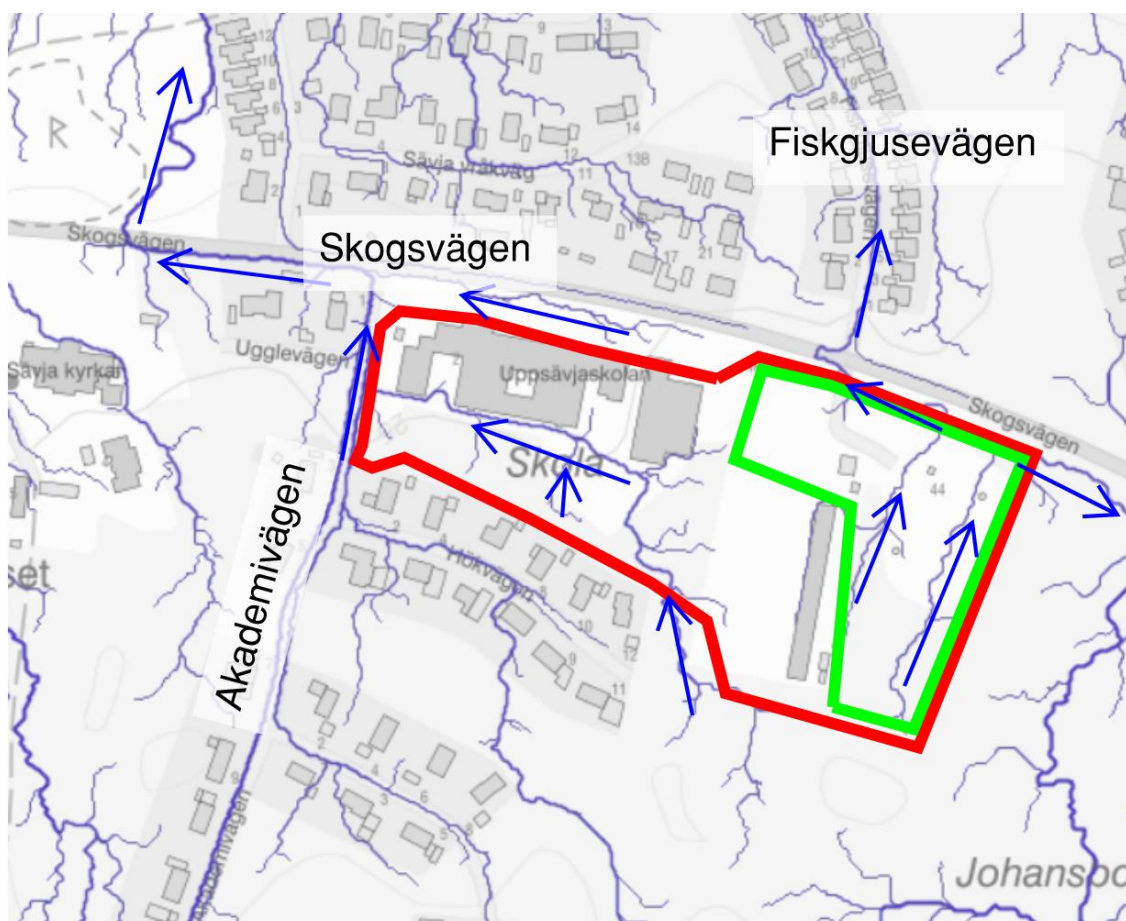
**Inkl. översvämningssytor och ytor som kan användas till dagvattenanläggningar

4.10 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Marknivåerna inom **Fokusområdet** (grön linje i **Figur 12**) varierar mellan +23 och +29. Den högsta marknivån återfinns i områdets sydöstra del och den lägsta marknivån i den nordvästra delen²².

Ytlig avrinning från **Fokusområdet** sker dels norrut, dels österut mot naturmark. Avrinning norrut via Fiskgjusevägen och bedöms inte påverka intilliggande bebyggelse. Den nordöstliga flödesvägen avrinner mot villaområdet i nordöst för att sedan samlas upp i ett dike som löper parallellt med järnvägen. Diket mynnar slutligen i Sävjaån.

För **Planområde utom fokusområdet** (röd linje i **Figur 12**) sker ytlig avrinning västerut mot Akademivägen och sedan vidare i västlig riktning längs Skogsvägen. Därefter avrinner vattnet vidare norrut mot naturmark. Se även Bilaga 1.



Figur 12. Befintliga flödesvägar markerade med blå pilar. Fokusområdets ungefärliga utbredning och position i grönt. Planområdets ungefärliga utbredning och position i rött. Bild: Scalgo Live.

4.11 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Planområdet ligger inom Uppsala Vatten och Avfall AB:s verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten. De kommunala VA-ledningarna finns i Skogsvägen som löper norr om

²² PM Dagvatten, Ramboll, 2021. S. 7

planområdet. Förbindelsepunkter återfinns i fastighetsgräns och fastigheten har två befintliga serviser för vatten, spillvatten och dagvatten.

Den ena servisen nyttjas för anslutning av skolan, den andra för anslutning av den nu rivna förskolan. Dagvatten från området avleds via brunnar till det kommunala dagvattenledningsnätet.

Befintliga och projekterade ledningar visas i Bilaga 2.

4.12 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Inom förskolegården finns ledningar och brunnar som anlades i samband med att den nu rivna förskolebyggnaden byggdes. Inom området finns nedsänkta översvämningssytor som kommer bevaras. Dessa är belägna längs med Skogsvägen som löper längs med planområdets norra del.

4.13 Pågående projekt nära planområdet

4.13.1 Sydöstra staden

Sydost om Uppsala ska en ny stadsdel utvecklas på en yta av ca 1700 hektar²³. Bebyggelse, grönska, dagvattenhantering och tekniska försörjningssystem ska skapa en resurseffektiv och klimatpositiv helhet.

Uppsala kommun har bedömt att den fördjupade översiktsplanen medför betydande miljöpåverkan, bland annat i följande punkter:

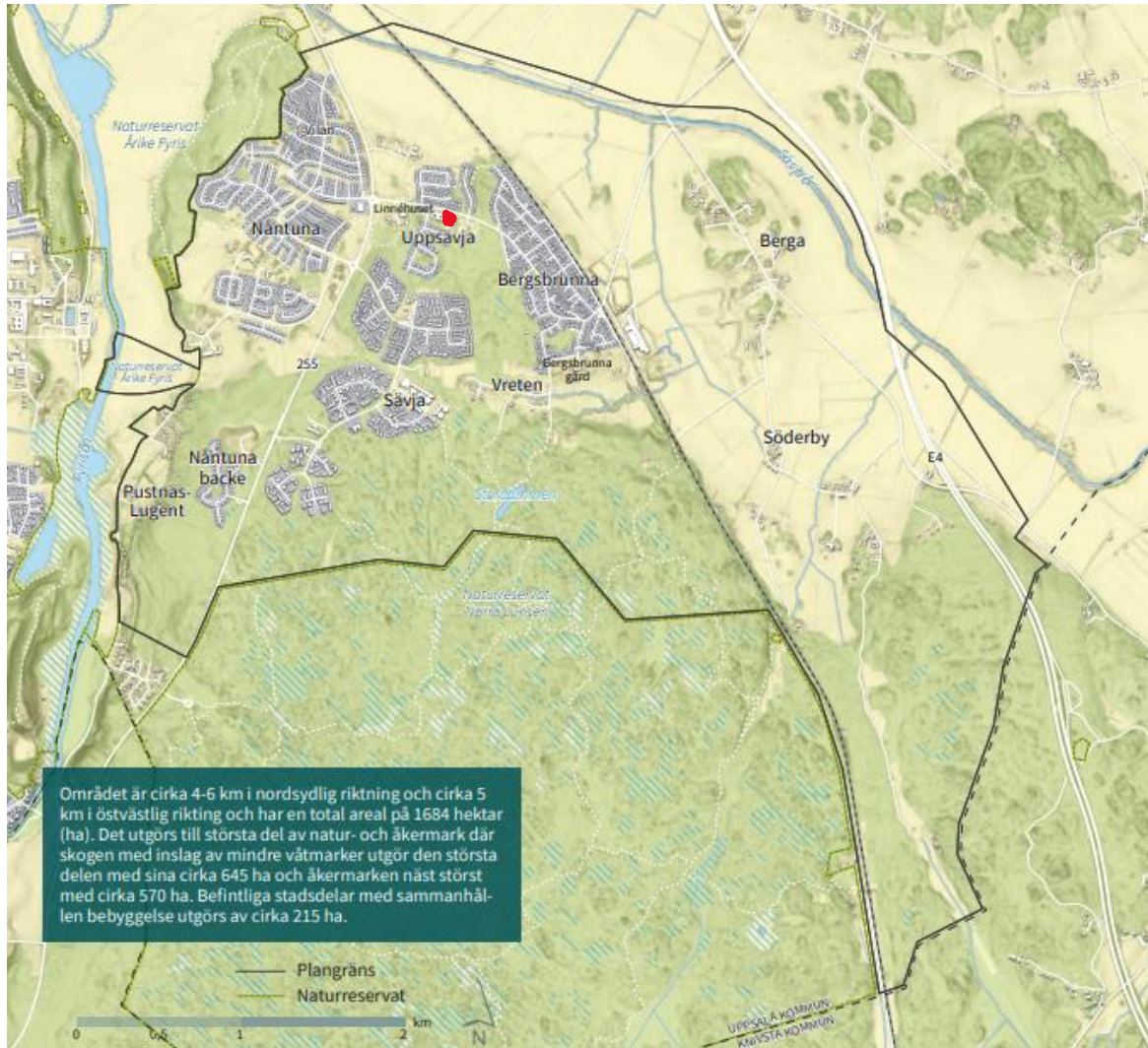
- Bebyggande av skogsmarker innebär minskning av dagens koldioxidsänka. Som kompensation bör koldioxidbindande lösningar som användande av biokol i förstärkningslager och växtbäddar att användas.
 - *Att tänka på för aktuellt planområde: Bevara så mycket som möjligt av befintlig växtlighet.*
- En stor del av dagens vatten- och temperaturreglerande funktion försvinner när hårdgjorda ytor anläggs. Planen anger dock att grönska ska finnas i alla gaturum, på gårdar, skolgårdar, torg, i parker och i naturstråk. Detta kommer bidra till vatten- och temperaturreglering.
 - *Att tänka på för aktuellt planområde: Minimera andel hårdgjord yta. Tillåt öppen, blågrön dagvattenhantering där det är lämpligt. Begränsa djupet på ytliga svämzoner till max 50 mm med hänvisning till planområdets tänkta verksamhet.*
- Det finns en översvämningssytoproblematik inom planområdet. Med åtgärder, såsom det dagvattensystem som föreslås i planförslaget och genom anpassad höjdsättning, kan begränsas översvämningssytoproblematiken²⁴.
 - *Att tänka på för aktuellt planområde: En översvämningssytoproblematik som rymmer ca 500 m³ dagvatten finns i planområdets nordliga del.*

En dagvattenutredning för Sydöstra stadsdelarna är under framtagande och beräknas vara färdig under hösten 2022. Uppsala kommun, inräknat Uppsala Vatten, planerar för att

²³ <https://bygg.uppsala.se/planerade-omraden/sydostra-stadsdelarna/>. 2022-05-06.

²⁴ Hållbarhetsbedömning tillhörande fördjupad översiktsplan för de sydöstra Stadsdelarna. WSP, 2021-12-13.

dagvattenhanteringen i stadsdelen ska ses över och komma att omfatta såväl ny som befintlig bebyggelse på sikt.



Figur 13. Översiktsbild över planområdet för de Sydöstra stadsdelarnas utbredning. Planområdet markerad med röd prick. Bild: Fördjupad översiktsplan för Sydöstra Stadsdelarna.

5 Flödesberäkningar för befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac v. 2022.2.3. I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark. Tabell 3 och Tabell 4 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (Ared) samt rinntid (tr) och flöden (Qdim). Flöden är beräknade för:

- 10-årsregn utan klimatfaktor
- 20-årsregn utan klimatfaktor
- 100-årsregn utan klimatfaktor

Rinntiden har valts utifrån flöde på mark enligt P110.

5.1 Fokusområdet

För Fokusområdet har det totala flödet före exploatering beräknas till 69 l/s för ett 10-årsregn respektive 87 l/s för ett 20-årsregn exklusive klimatfaktor.

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

Befintlig situation	Fokusområdet	
	1	ϕ
Grusplan [ha]	0,14	0,4
Trafikerade ytor [ha]	0,17	0,8
Blandat grönområde [ha]	1,11	0,1
Totalt [ha]	1,42	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,21	-
A_{red} [ha]	0,30	-
$Q_{dim, 10}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	69	-
$Q_{dim, 20}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	87	-
$Q_{dim, 100}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	150	-

5.2 Planområde utom fokusområdet

För Planområdet utom Fokusområdet har det totala flödet före exploatering beräknas till 320 l/s för ett 10-årsregn respektive 400 l/s för ett 20-årsregn exklusive klimatfaktor.

Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet utom fokusområdet

Befintlig situation	Planområdet utom fokusområdet	
	1	ϕ
Skolområde	2,8	0,45
Totalt [ha]	2,8	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,45	-
A_{red} [ha]	1,26	-
$Q_{dim, 10}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	320	-
$Q_{dim, 20}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	400	-
$Q_{dim, 100}$ -årsregn [l/s] utan klimatfaktor	680	-

6 Flödesberäkningar för planerad situation

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenhantering på kvartermark.

Tabell 5 och Tabell 6 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntid (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flöden är beräknade för:

- 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25
- 20-årsregn med klimatfaktor på 1,25
- 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25

Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts enligt flöde på mark enligt P110.

6.1 Flödesberäkningar – Fokusområdet

Flödet efter exploatering beräknas till 130 l/s för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor respektive 160 l/s för ett 20-årsregn med klimatfaktor.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom fokusområdet.

Planerad situation	Tekniska delavrinningsområden	
	Fokusområdet	ϕ
Parkering [ha]	0,09	0,8
Blandat grönområde [ha]	0,32	0,1
Infart inklusive vändplan och RHP [ha]	0,08	0,8
Takyta [ha]*	0,10	0,9
Cykelparkeringar och GC-väg** [ha]	0,11	0,8
GC-väg i anslutning till trafikerade ytor [ha]	0,06	0,8
Förskolegård*** [ha]	0,66	0,1
Totalt [ha]	1,42	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,37	-
A_{red} [ha]	0,52	-
$Q_{dim, 10}$ -årsregn [l/s]	130	-
$Q_{dim, 20}$ -årsregn [l/s]	160	-
$Q_{dim, 100}$ -årsregn [l/s]	280	-

* Takytan kan komma att uppdateras när byggnadens utformning är beslutad

**Asfalt

6.2 Flödesberäkningar - Planområdet utom fokusområdet

Flödet efter exploatering beräknas till 400 l/s för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor respektive 500 l/s för ett 20-årsregn med klimatfaktor.

Tabell 6. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet utom fokusområdet.

Planerad situation	Tekniska delavrinningsområden	
	Planområde utom fokusområde	ϕ
Skolorråde [ha]	2,8	0,45
(Varav möjlig takyta*)	0,74	0,9)
Totalt [ha]	2,8	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,45	-
A_{red} [ha]	1,26	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	400	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	500	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]	860	-

*Hela planområdet (ink. Fokusområde) får bebyggas med maximalt 8500 m² takyta. Avrundat uppåt beräknas 1100 m² takyta byggas inom fokusområdet/förskoleområdet, varvid 7400 m² takyta finns kvar att bygga.

6.3 Fördröjningsbehov

Enligt Uppsala Vattens riktlinjer ska även nödvändiga fördröjningsvolym baserat på åtgärdsnivån om 20 mm beräknas vid ny- och större ombyggnation. Riktlinjerna innebär att 20 mm nederbörd ska fördröjas för hårdgjorda ytor inom planområdet. Total erforderlig fördröjningsvolym för fokusplanområdet har beräknats till 72 m³, och 252 m³ för Planområdet utom fokusområdet, se Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9.

6.3.1 Fördröjningsbehov - Fokusområdet

Beräknad fördröjningsvolym utifrån att flödet ut från planområdet inte får öka efter planerade exploatering, jämfört med dagens situation, uppgår till 37 m³. Eftersom fördröjningsvolymen enligt Uppsala Vattens riktlinjer (20 mm- kravet) uppgår till ca 72 m³, kommer det sistnämnda vara dimensionerande.

Tabell 7. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån Markanvändning.

	Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Fokusområdet	130	69	72
Totalt	130	69	72

6.3.2 Fördröjningsbehov - Planområde utom fokusområdet

För planområdet utom förskoleområdet, är markanvändning före och efter exploatering densamma (skolorråde). Flöde före exploatering beräknas utan klimatfaktor. Flöde efter exploatering beräknas med klimatfaktor 1,25. Detta ger upphov till en flödesökning på 80 l/s efter planerad exploatering.

Beräknat fördröjningsvolym utifrån att flödet ut från planområdet inte får öka efter planerad exploatering, jämfört med dagens situation, uppgår till knappt 5 m³. Eftersom fördröjningsvolymen enligt Uppsala Vattens riktlinjer (20 mm- kravet) uppgår till ca 252 m³,

kommer det sistnämnda vara dimensionerande för dagvattenanläggningarnas fördröjningskapacitet.

Tabell 8. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån Markanvändning.

	Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Planområdet utom fokusområdet	400	320	252
Totalt	400	320	252

6.3.3 Fördröjningsbehov – Hela planområdet

Tabell 9 Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym för hela planområdet

	Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Fokusområdet	130	69	72
Planområdet utom fokusområdet	400	320	252
Totalt	530	389	324

7 Översvämningsrisk

En lågpunktskartering har gjorts i det webbaserade programmet SCALGO Live. Skyfallsanalysen påvisar att vatten ansamlas norr om planerad förskola i ytorna som kommer att användas för skyfallshantering, se **Figur 14**. Dessa ytor kommer att för detta syfte bevaras efter planerad exploatering. En översiktlig volymberäkning visar att 500 m³ vatten kan ansamlas i ytan norr om förskolan. Lågpunktens yta är i den översiktliga volymberäkningen satt till 0,3 m under den höjd som Skogsvägen ligger på. Befintlig mark där förskolan planeras ligger ytterligare en meter högre än vägen. Därmed finns ingen risk för att förskolan översvämmas vid ett skyfall, förutsatt att marken höjdsätts på rätt sätt.

Det finns en viss risk att vatten ansamlas invid befintlig skolbyggnad. Därmed är det viktigt att marken höjdsätts noggrant med avseende på sekundära avrinningsvägar, om en ny skola ska uppföras på samma plats som den nuvarande.



Figur 14. Lågpunkter där vatten ställer sig vid ett 100-årsregn, samt flödesvägar. Lågpunktskarteringen tar inte hänsyn till infiltration eller inflöde till dagvattenbrunnar. Lågpunktskarteringen är gjord i Scalgo Live.

7.1 Generellt om höjdsättning

För att inte riskera att vatten blir ståendes intill byggnader bör marken höjdsättas med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gata eller grönytor. Höjdsättningen av området är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällena med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar. Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinne och skadar byggnader vid skyfallstillfällena.

8 Föreslagen dagvattenhantering

Åtgärdsförslaget för planområdet följer Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet²⁵. Det innebär att planområdet i sin helhet behandlas som om det ligger inom hög känslighet för grundvattenpåverkan. Därmed föreskrivs bland annat:

- **Infiltration:**
 - Takdagvatten får infiltrera
 - Dagvatten från GC-väg får infiltrera (gäller ej GC-väg i anslutning till trafikerad yta).
 - Översvämningvatten och vatten från sekundära avrinningsvägar får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.
- **Täta växtbäddar:**
 - Dagvatten från väg, parkering och gata bör renas i tät växtbädd
 - Dagvatten från GC-väg som ligger i direkt anslutning till gata bör renas i tät växtbädd.
 - Dagvattnet ska bortledas från de täta växtbäddarna i täta ledningar.
- **Ledningar:**
 - Ledningar ska ha garanterat täta skarvar (krympmuff eller dylikt).
 - Bedömningen är att tätskikt under ledningsgrav behövs då ett tillräckligt naturligt tätt jordlager (lera) saknas.
 - Ledningsgrav ska utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen.

8.1 Släckvattenzon

Släckvattenzon ska enligt gällande riktlinjer²⁶ anläggas kring nyuppförda byggnader. För att förhindra infiltration av förorenat vatten ska släckvatten uppsamlas och avledas i täta system. Uppsamlingszonen kan sträcka sig två meter ut från byggnad och ansluta mot sockel med tät skarv. I samband med brand ska flödet till dagvattennätet stoppas, exempelvis via en automatisk ventil som aktiveras via brandlarmet. En mer detaljerad utformning och planering kring släckvattenhantering behöver arbetas fram i kommande skeden.

8.2 Åtgärdsförslag - Fokusområdet

Inom fokusområdet ska totalt 77 m³ dagvatten fördröjas för att uppfylla gällande riktlinjer, se Tabell 10. 430 m² planteringsytor finns inom fokusområdet tillgängliga att utformas för hantering av dagvatten²⁷. Dagvattnet föreslås renas och fördröjas i regnväxtbäddar samt infiltration i grönyta, se Figur 15. En liten andel av dagvattnet föreslås fördröjas i makadamlager i

²⁵ Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet, UVA 2021-01314.

²⁶ Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet, UVA 2021-01314.

²⁷ Situationsplan DAGVATTEN, Uppsåvja Förskola. Cedervall Arkitekter, 2022-06-01.

ledningsgrav. I kommande kapitel beskrivs åtgärdsförslag för respektive markanvändning. I Bilaga 3 återfinns åtgärdsförslaget.

Tabell 10. Översikt erforderlig fördröjningsvolym och föreslagna åtgärder för fokusområdet.

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå 20 mm [m ³]	Åtgärdsförslag
Trafikerade ytor och intilliggande GC-vägar	37	Regnväxtbäddar med tät botten
Takyta*	18	Regnväxtbäddar
GC-vägar och cykelparkeringar	17	Infiltration i grönyta
Marksten med fog	5	Översilningsyta
GC-vägar och cykelparkeringar	17	Infiltration i grönyta
Totalt	77	-

*Baserad på takyta 1090 m².



Figur 15. Åtgärdsförslag för Fokusområdet. Se även Bilaga 3.

8.2.1 Trafikerade ytor och angränsande gång- och cykelvägar

Dagvatten avrinnande från trafikerade ytor samt angränsande gång- och cykelvägar föreslås omhändertas i regnväxtbäddar med tät botten innan bortledning till dagvattennätet. Bortledning sker i ledning med täta skarvar. Ledningsgravarnas botten förses med tätskikt.

Dagvatten från parkeringen föreslås omhändertas i regnväxtbäddar. Om möjligt, är det ur ett dagvattenperspektiv positivt om höjdsättningen tillåter yttlig avrinning mot regnväxtbäddarna. Det kan medge effektivare rening av dagvattnet. Om detta inte är möjligt, ska parkeringen förses med ny brunn och täta ledningar förlagd i ledningsgrav med tät botten, som leder dagvatten till en växtbäddar med tät botten.

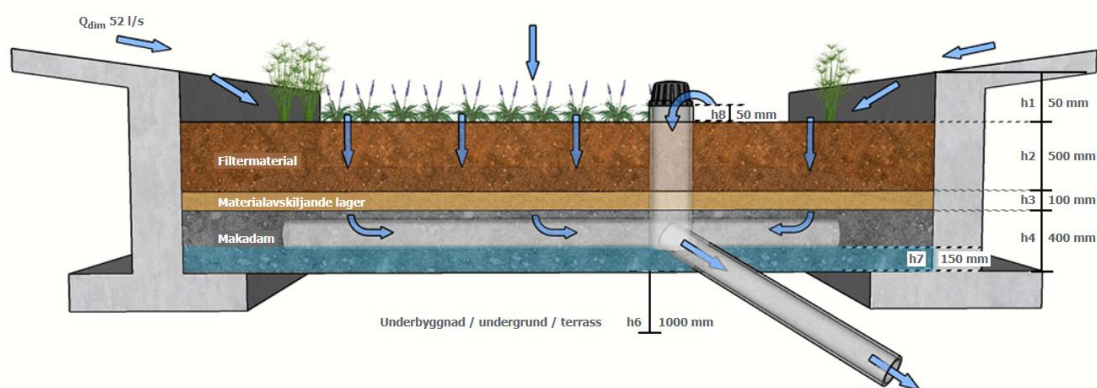
Avrinning från infarten sker i befintligt höjdsättningsförslag mot infartens östra sida. För att skona befintliga träd kan avvattning mot infartens västra sida utvärderas i senare skede.

Enligt fördjupad översiktsplan för de sydöstra stadsdelarna ska regnväxtbäddarna förses med biokol.

Föreslagen uppbyggnad regnbädd:

- Svämzon 50 mm.
- Tjocklek jordlager 500 mm. Antagen porositet 15%
- Tjocklek materialavskiljande lager 100 mm.
- Tjocklek makadamlager 400 mm. Antagen porositet 33%
- Regressionskonstant 18%
- Infiltration ej tillåten. Regnväxtbädden förses med tät botten.
- Regnväxtbädden förses med biokol.

Med föreslagen uppbyggnad och en anläggningsyta på 360 m² uppnås en fördröjningskapacitet på 69 m³. Erforderlig fördröjningsvolym enligt gällande åtgärdsnivå är 37 m³, alltså uppnås fördröjningsvolymen med god marginal. Anläggningen har en stor dimension i relation till erforderlig fördröjningsvolym. Anledningen till att en stor area föreslås, är den goda reningen som uppnås i och med den stora ytan som dagvattnet kan filtrera genom.



Figur 16. Förslag på uppbyggnad av regnväxtbädd med tät botten för omhändertagande av dagvatten från trafikerade ytor och GC-vägar i angränsning till trafikerade ytor. © StormTac v22.2.3.

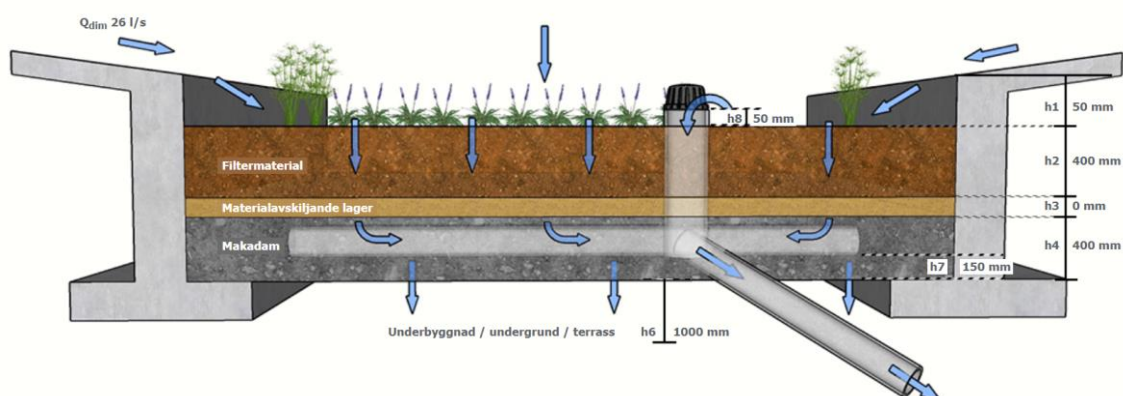
8.2.2 Takytor

8.2.2.1 Förskolans tak

Dagvatten avrinnande från förskoletaket föreslås ledas via ytligt förlagda rännor till regnväxtbäddar. Rännorna behöver, med rätt dimensionering av utlopp, djup och bredd, ej förläggas med fall. Dock får bakfall ej förekomma. Enligt fördjupad översiktsplan för de sydöstra stadsdelarna ska regnväxtbäddarna förses med biokol. Föreslagen uppbyggnad regnväxtbädd:

- Svämzon 50 mm.
- Tjocklek jordlager 400 mm. Antagen porositet 15%
- Tjocklek makadamlager 400 mm. Antagen porositet 33%
- Regressionskonstant 9%
- Infiltration tillåts
- Regnväxtbädden förses med biokol.

Med föreslagen uppbyggnad och en anläggningsyta på 82 m² uppnås en fördröjningskapacitet på 20 m³. Erforderlig fördröjningsvolym enligt gällande åtgärdsnivå är 18 m³.



Figur 17. Föreslag på uppbyggnad av regnväxtbädd för omhändertagande av takdagvatten. © StormTac v22.2.3.

8.2.2.2 Övriga tak

Takdagvatten avrinnande från små byggnader såsom miljöhus och barnvagnsförråd behöver ledas via takavvattning och utkastare för omhändertagande i exempelvis plantering eller grönyta. Fördröjningsbehovet enligt 20 mm-kravet är 0,018 m³ dagvatten per m² takyta²⁸. 10 m² takyta ger därmed ett fördröjningsbehov på 0,18 m³ dagvatten.

Förutsatt att takbeklädnaden ej ger ifrån sig föroreningar, så anses takdagvatten vara jämförelsevis rent. Omhändertas takdagvattnet i en plantering som både renar och fördröjer, bedöms påverkan på föroreningsberäkningarna vara marginell.

8.2.3 GC-vägar och cykelparkeringar, ej i anslutning till köryta

Gång- och cykelväg avvattnas mot och tillåts infiltrera i intilliggande grönytor och naturmark. Fördröjningsvolym från gång- och cykelväg är 14 m³ och 3 m³ från cykelparkeringarna.

²⁸ (1 m² * φ 0,9) * 0,02 m = 0,018 m³

Fördröjningsvolymen baseras bland annat på antagandet att gång- och cykelvägarna och cykelparkeringarna beläggs med asfalt.

8.2.4 Förskolegården

Dagvatten som uppstår på förskolegården tillåts infiltrera. En låglinje, i åtgärdsförslaget utmärkt med flödespilar söder om förskolebyggnaden, säkerställer att dagvatten inte tillrinner byggnaden.

8.2.4.1 Del av förskolegård försedd med marksten med fog

Längs med förskolebyggnadens södra sidor löper en yta som kommer förses med plattor. Ytan är ca 340 m² stor och ger enligt 20 mm - kravet upphov till en fördröjningsvolym på 4,6m³.

Dagvattnet föreslås ledas via ledning till översvämningssytan belägen i planområdets norra del. Ledningen föreslås mynna i slänten varvid översilning och infiltration kan ske.

I projekteringskedet bör det fastställas huruvida avrinning kan ske ytligt eller om brunnar krävs.

8.3 Åtgärdsförslag – Planområdet utom fokusområdet

Fördröjningsvolym för planområde utom fokusområde är översiktligt beräknat i StormTac eftersom exploateringsplanerna för denna del av planområdet ej är framtagna. Dock är det av intresse att få en fingervisning om det är möjligt att inom planen omhänderta dagvatten enligt Uppsala Vattens riktlinjer vid full utbyggnad, vilken bland annat kan sägas definieras av en takyta på 7400 m² (totalt 8500 m² inom hela planområdet).

Arean på denna del av planområdet uppgår till 2,8 hektar. För markanvändning Skolområde används avrinningskoefficient 0,45. Erforderlig fördröjningsvolym blir enligt denna översiktliga beräkning, och enligt gällande åtgärdsnivå (20 mm-kravet), 252 m³. Dagvattnet föreslås omhändertas i regnväxtbäddar respektive i underjordiska makadammagasin. Då takdagvatten enligt gällande föreskrifter, tillåts infiltrera bör takdagvatten ledas till regnväxtbäddar för omhändertagande. För detta syfte kan ytligt förlagda rännor användas.

Vid maximal utbyggd plan tillåts ytterligare 7400 m² takyta att byggas inom planområdet, förutsatt att förskoleområdets totala takyta uppgår till 1100 m². Takytan på 7400 m² har enligt 20 mm- kravet en fördröjningsvolym på 133 m³.

Även för denna del av planområdet ska släckvattenzon anläggas kring byggnader, se även 8.1.

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå 20 mm [m ³]	Åtgärdsförslag
Skolområde*	252	Regnväxtbäddar** och makadammagasin**
(Takyta)	133***	Regnväxtbäddar och makadammagasin, ej täta
Totalt	252	-

*Fördröjningsvolymen är framtagna med markanvändning Skolområde i StormTac. Markanvändningen inkluderar takyta. I denna tabell finns dock erforderlig fördröjningsvolym från en takyta på 7400 m² särredovisad.

**Dagvattenlösningar som omhändertar dagvatten från trafikerade ytor, samt gång- och cykelvägar i direkt anslutning till trafikerad yta, ska omhändertas i täta dagvattenlösningar. Avledning från dessa lösningar sker i täta ledningar med tät ledningsbädd.

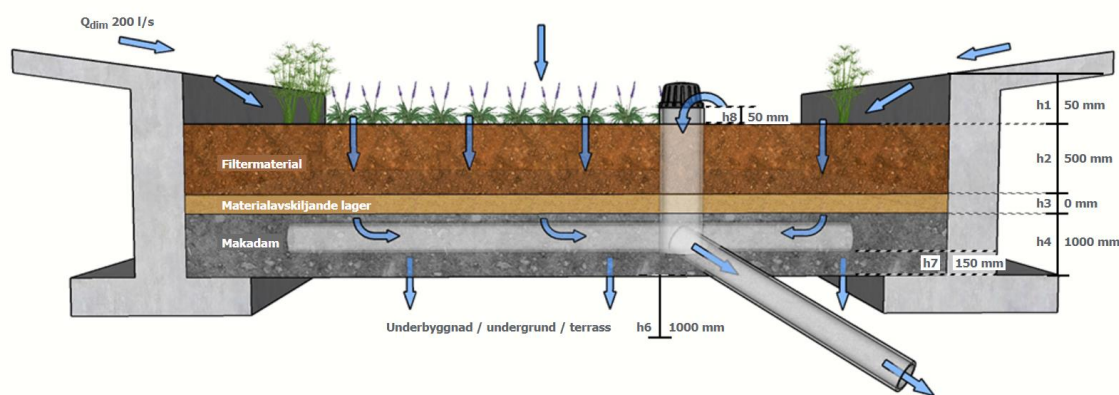
***Erforderlig fördröjningsvolym (takdagvatten) vid takyta på 7400 m².

8.3.1 Förslag till utformning av växtbäddar

Cirka hälften av den erforderliga fördröjningsvolymen på 252 m³ föreslås avledas till regnväxtbäddar. För att uppnå en fördröjningsvolym på ca 130 m³ krävs 280 m² regnväxtbädd med följande uppbyggnad:

- Djup reglervolym 50 mm
- 0,5 m tjockt jordlager med porositet 15%.
- 1 m tjockt makadamlager med porositet 33%.

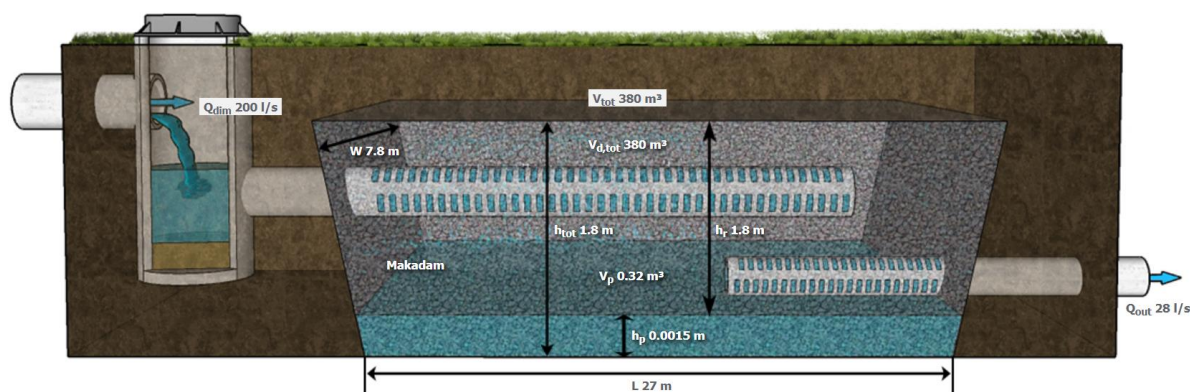
Föreslagen uppbyggnad är ej kontrollerad mot vattengång på befintliga ledningsnät. När det nya skolområdets utformning är satt, bör detta kontrolleras.



Figur 18. Föreslagen utformning regnväxtbädd för Planområde utom fokusområde. © StormTac v22.2.3.

8.3.2 Förslag till utformning av makadammagasin

Cirka hälften av ytorna föreslås avledas till regnväxtbäddar. Förutsatt att magasinets porositet är 33%, och vid fördröjningsvolymen 130 m³, behövs en magasinvolym på 380 m³.



Figur 19. Föreslagen utformning makadammagasin för Planområde utom fokusområde. © StormTac v22.2.3.

8.4 Principlösningar

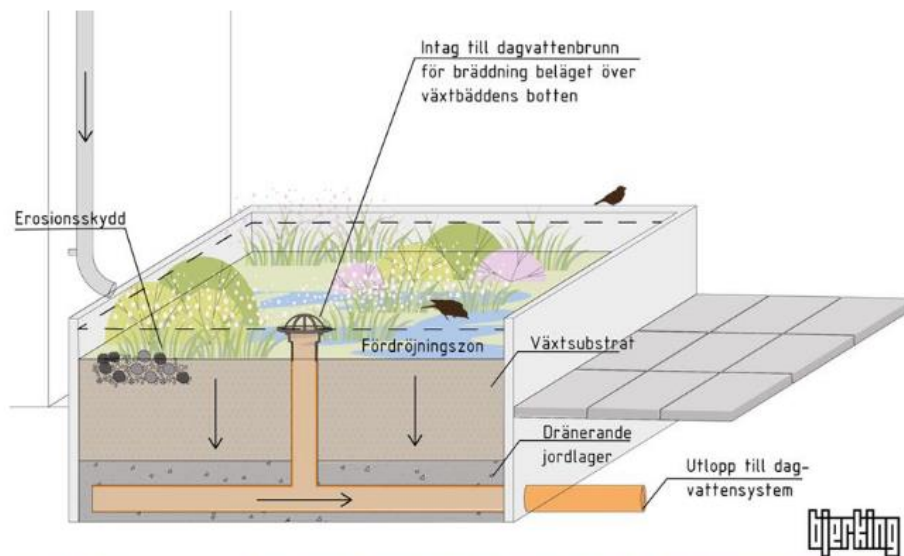
För att skapa en god fördröjning och rening inom planområdet kan ytor ovan samt under mark nyttjas för att skapa en yteffektiv och samtidigt estetiskt tilltalande dagvattenhantering. Nedan följer principlösningar för de olika dagvattenåtgärderna som är föreslagna för planområdet.

8.4.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar anläggs i syfte att rena och fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se **Figur 20**. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, eller via ränna. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och andra insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar. Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag i mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och eventuellt utlopp till dagvattenssystemet. Botten kan göras tät för att förhindra infiltration. Om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig, tex på grund av markförhållanden eller föroreningar, anläggs en utloppsledning i botten.

Om infiltration är lämplig kan botten göras öppen för att låta vattnet infiltrera till underliggande mark, detta bidrar till grundvattenåterföring.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torra. Underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att byta ut materialet i det övre lagret.



Figur 20. Exempelskiss på upphöjd växtbädd intill husliv som omhändertar takvatten som leds till växtbädden via stuprör och utkastare (övre) samt nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag (nedre). Illustration och bild från Bjerking.

8.4.2 Översilningsyta

En översilningsyta är en flackt lutande gräsyta dit vatten leds på bred front längs den övre kanten. Därifrån flödar vattnet jämnt och långsamt (översilning). Översilningsytor bidrar främst med rening. Reningen uppstår genom avskiljning av partikelbundna föroreningar och nedbrytning av organiska ämnen. Fastläggning och nedbrytning av föroreningar gynnas av den upptorkning som sker i ytorna mellan olika nederbördstillfällen. Ytorna kan även ha viss fördröjande effekt, men den är begränsad om flödena blir höga. Översilningsytor kan till exempel anläggas i anslutning till vägar och parkeringsytor, men också som en samlad lösning för ett större tillrinningsområde.

8.4.1 Lågpunktslinje

För hantering av dagvatten inom kvartersmarken kan takvatten ledas via utkastare och lågpunktslinje (rännal) till gemensamt lågpunktsstråk och vidare till grönyta se **Figur 21**. Om avledning inte kan ske till grönytor kan mindre diken anläggas för att omhänderta dagvattnet. Lågpunktslinjens och dikets yta kan utgöras av makadam eller vara gräsbeklädda underbyggda med makadam. Det gräsbeklädda diket bör förses med en något upphöjd bräddbrunn för att möjliggöra att en större volym kan fördröjas i stråken. I botten av linjerna/dikena kan en dräneringsledning anläggas som samlar upp dagvattnet.



Figur 21. Exempelbilder på utvärdig avledning av takvatten via utkastare till makadamstråk (tv) samt avledning via grönt lågpunktsstråk (t.h.). Foton tagna av Bjerking AB.

8.5 Föroreningsberäkningar

Föroreningar för befintlig och planerad situation har beräknats med hjälp av StormTac (V22.2.3). Markanvändningstyper och avrinningskoefficienter har använts enligt Tabell 3 och Tabell 4. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 12 och Tabell 13.

8.5.1 Reningseffekt

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (V22.2.3) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts. Reningseffekten är beräknad utan tillsats av biokol med hänvisning till otillräckliga mätdata på biokolets reningseffekt vid användande i regnväxtbäddar²⁹.

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 621 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Uppsala 97520, den närmaste stationen med mätserie som sträcker sig fram till år 2020. Nederbörden på stationen är mätt till 564,9 mm som normalvärde under perioden 1961–2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

²⁹ StormTac v.22.2.2 2022-05-31.

8.5.2 Reningseffekt Fokusområdet

Beräkningarna baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt **Tabell 3** (befintlig situation) resp. **Tabell 5** (planerad situation), där plattsatt yta inkluderas i markanvändning förskolegård och är därmed inte särredovisad. Den genomsnittliga reningseffekten för respektive anläggning redovisas i Tabell 11. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 12 och Tabell 13.

Föroreningsmodelleringen behandlar ämnesgruppen metaller, ämnesgruppen PAH 16, benso[a]pyren (BaP) samt dikloretan, då dessa är viktiga påverkanskällor för recipient och berörda grundvattenförekomster.

På grund av bristande data har StormTac ej möjlighet att tillhandahålla reningseffekter av PFOS, P-FAS 11, trikloretan och tetrakloretan.

Tabell 11. Generella reningseffekter i Regnväxtbädd Trafikerade ytor, Regnväxtbädd Takytor samt Regnväxtbädd GC-väg och cykelparkeringar, samt Genomsnittlig reningseffekt (StormTac v.22.2.3).

Reningseffekt [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Regnväxtbädd Trafikerade ytor									
85	70	95	93	94	86	75	86	70	95
Regnväxtbädd Takytor									
85	70	80	79	89	88	61	78	69	74
Översilningsyta GC-väg och cykelparkeringar									
30	28	38	41	45	47	34	33	18	38
Genomsnittlig reningseffekt [%]									
57	46	62	60	67	67	51	57	43	75

Reningseffekt [%], forts.									
Olja	PAH16	BaP	Dikloretan	PDBE 47	PBDE 99	PBDE 209			
Regnväxtbädd Trafikerade ytor									
82	95	95	70	70	70	70			
Regnväxtbädd Takytor									
81	94	94	69	63	63	63			
Översilningsyta GC-väg och cykelparkeringar									
80	68	68	41	41	41	41			
Genomsnittlig reningseffekt [%]									
80	80	80	54	58	58	58			

Tabell 12. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.3). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,23	0,40	0,062
Kväve (N)	kg/år	4,1	5,2	1,7
Bly (Pb)	kg/år	0,030	0,024	0,0020
Koppar (Cu)	kg/år	0,049	0,049	0,0071
Zink (Zn)	kg/år	0,16	0,14	0,015
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00061	0,0012	0,00017
Krom (Cr)	kg/år	0,014	0,022	0,0054
Nickel (Ni)	kg/år	0,014	0,017	0,0040
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000083	0,00012	0,00098
Suspenderad substans (SS)	kg/år	150	150	25
Olja	kg/år	0,84	1,3	0,17
PAH16	kg/år	0,0035	0,0026	0,0020
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000060	0,000083	0,0000014
Dikloretan (DichIE)	kg/år	0,66	0,097	0,090
PBDE 47	kg/år	4,3*10 ⁻⁷	6,0*10⁻⁷	2,6*10 ⁻⁷
PBDE 99	kg/år	5,3*10 ⁻⁷	7,5*10⁻⁷	3,2*10 ⁻⁷
PBDE 209	kg/år	4,4*10 ⁻⁵	5,6*10⁻⁵	2,6*10 ⁻⁵

Tabell 13. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.3). Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	86	110	26
Kväve (N)	µg/l	1500	1500	700
Bly (Pb)	µg/l	11	6,8	0,83
Koppar (Cu)	µg/l	18	14	3
Zink (Zn)	µg/l	57	38	6,6
Kadmium (Cd)	µg/l	0,22	0,34	0,070
Krom (Cr)	µg/l	5,3	6,2	2,2
Nickel (Ni)	µg/l	5,1	4,8	1,2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,030	0,034	0,015
Suspenderad substans (SS)	µg/l	56 000	42 000	5400
Olja	µg/l	310	370	72
PAH16	µg/l	1,3	0,75	0,14
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,022	0,024	0,0024
Dikloretan (DichIE)	µg/l	24	27	13
PBDE 47	µg/l	1,5*10 ⁻⁴	1,6*10⁻⁴	0,70*10 ⁻⁴
PBDE 99	µg/l	1,8*10 ⁻⁴	2,0*10⁻⁴	0,86*10 ⁻⁴
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0069

Vid implementering av föreslagna Dagvattenanläggningar minskar föroreningar (mängder och halter) efter planerad byggnation för samtliga ämnen.

8.5.3 Reningseffekt Planområde utom fokusområdet

Beräkningarna baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt **Tabell 4** (befintlig situation) resp. Tabell 6 (planerad situation). Den genomsnittliga reningseffekten för respektive anläggning redovisas i **Tabell 14**. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 15 och Tabell 16.

Föroreningsmodelleringen behandlar ämnesgruppen metaller, ämnesgruppen PAH 16, benso[a]pyren (BaP) samt dikloretan, då dessa är viktiga påverkanskällor för recipient och berörda grundvattenförekomster.

På grund av bristande data har StormTac ej möjlighet att tillhandahålla reningseffekter av PFOS, P-FAS 11, trikloretan och tetrakloretan.

Tabell 14. Generella reningseffekter i Regnväxtbädd, Makadammagasin samt Genomsnittlig reningseffekt (StormTac v.22.2.3).

Reningseffekt [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Regnväxtbädd									
58	43	77	61	78	80	53	76	51	71
Makadammagasin									
40	53	92	77	73	65	75	60	58	80
Genomsnittlig reningseffekt [%]									
49	48	85	69	76	73	64	68	55	76

Reningseffekt [%], forts.									
Olja	PAH16	BaP	Dikloretan	PDBE 47	PBDE 99	PBDE 209			
Regnväxtbädd									
64	81	81	51	51	51	51			
Makadammagasin									
80	73	73	53	57	57	57			
Genomsnittlig reningseffekt [%]									
72	77	77	52	54	54	54			

Tabell 15. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.2).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	2,5	2,5	1,3
Kväve (N)	kg/år	15	15	7,8
Bly (Pb)	kg/år	0,12	0,12	0,018
Koppar (Cu)	kg/år	0,23	0,23	0,070
Zink (Zn)	kg/år	0,84	0,84	0,21
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0056	0,0056	0,0015
Krom (Cr)	kg/år	0,097	0,097	0,035
Nickel (Ni)	kg/år	0,079	0,079	0,025
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000083	0,00083	0,00012
Suspenderad substans (SS)	kg/år	580	580	140
Olja	kg/år	5,7	5,7	1,6
PAH16	kg/år	0,0048	0,0048	0,0011
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00041	0,00041	0,000092
Dikloretan (DichE)	kg/år	0,28	0,28	0,013
PBDE 47	kg/år	1,7*10 ⁻⁶	1,7*10 ⁻⁶	0,78*10 ⁻⁶
PBDE 99	kg/år	2,1*10 ⁻⁶	2,1*10 ⁻⁶	0,97*10 ⁻⁶
PBDE 209	kg/år	1,4*10 ⁻⁴	1,4*10 ⁻⁴	0,64*10 ⁻⁴

Tabell 16. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.2). Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	260	260	130
Kväve (N)	µg/l	1600	1600	820
Bly (Pb)	µg/l	13	13	1,9
Koppar (Cu)	µg/l	24	24	7,3
Zink (Zn)	µg/l	88	88	21
Kadmium (Cd)	µg/l	0,58	0,58	0,16
Krom (Cr)	µg/l	10	10	3,7
Nickel (Ni)	µg/l	8,3	8,3	2,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,027	0,027	0,012
Suspenderad substans (SS)	µg/l	60 000	60 000	15 000
Olja	µg/l	590	590	170
PAH16	µg/l	0,50	0,50	0,11
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,042	0,042	0,0097
Dikloretan (DichE)	µg/l	29	29	14
PBDE 47	µg/l	1,7*10 ⁻⁴	1,7*10 ⁻⁴	0,78*10 ⁻⁴
PBDE 99	µg/l	2,1*10 ⁻⁴	2,1*10 ⁻⁴	0,97*10 ⁻⁴
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0069

Vid föreslagen rening minskar föroreningar (mängder och halter) efter planerad byggnation för samtliga ämnen.

För att ytterligare minska föroreningsmängder och -halter kan ytan (regressionskonstanten) för regnväxtbädden ökas. Man kan även införa rening i två steg; exempelvis först i regnväxtbädd och sedan i makadammagasin. Där det är möjligt kan man även öka regnväxtbäddarnas förmåga att ytligt fördröja vatten. Observera att regnväxtbäddarna för skolområden bör utformas på ett robust vis och även ha en enkel skötsel under driftsfasen.

8.6 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

9 Planbestämmelser

Nedan förslag till planbestämmelser har delvis utformats i samråd med kommunens planhandläggare.

9.1 Andel av marken som får bebyggas

Planbestämmelser på kvartersmark kan säkerställa att tillräcklig yta finns för att hantera dagvattnet på ett tillfredsställande sätt genom begränsning av byggnadsarea.

Nuvarande förslag till maximal takyta (8500m²) bedöms som rimligt utifrån ett dagvattenperspektiv.

9.2 Var bebyggelsen ska placeras

Bebyggelse bör ej placeras inom ytor som i åtgärdsförslaget används som översvämningssyta.

Dagvattenutredningen har räknat med att en del av de befintliga grönytorna med träd kommer bevaras. Om dessa ytor i stället bebyggs eller hårdgörs kan en större dagvattenvolym behöva fördröjas och större ytor kommer behövas.

9.3 Andel genomsläpplig mark

Eventuellt kan egenskapsbestämmelse om markens genomsläpplighet i kombination med bestämmelse om utökad marklovsplikt användas för att begränsa andelen hårdgjord yta inom planområdet.

Den planerade förskolegården bör till absolut övervägande del utgöras av genomsläpplig mark, då detta dagvatten ska tillåtas infiltrera. Dagvattenutredningen har räknat med avrinningskoefficient 0,1 på hela förskolegården.

Gång- och cykelväg samt cykelparkeringar (samtliga ej i direkt anslutning till köryta) kan göras genomsläppliga, till exempel genom användandet av marksten med fog.

Översvämningssytorna norr om förskolan ska utgöras av genomsläpplig, vegetationsbevuxen mark. Dagvattenutredningen har räknat med en preliminär lågpunktsvolym på ca 500 m³.

Dessa rekommendationer kan ändras utifrån om markföroreningar anses kunna finnas kvar efter eventuell sanering.

9.4 M1 – skyddsåtgärd för att förhindra infiltration av dagvatten från körbara ytor.

Trafikerade ytor såsom infart, parkering, vändplan samt gång- och cykelväg i direkt anslutning till trafikerad yta ska ej göras genomsläppliga. Dagvatten från dessa ytor ska omhändertas i täta lösningar, som leds vidare i täta ledningar med tätsvetsade fogar, förlagda i tät ledningsgrav innan anslutning till dagvattennätet.

9.5 Förslag på höjdsättning och marklutning

I Svenskt Vattens publikation P105 rekommenderas att marken vid en byggnad bör ges en lutning om minst 1:20 de tre närmsta metrarna. Därefter kan marken ha en flackare lutning, 1:50-1:100.

9.5.1 Avskärande låglinje

För att förhindra att dagvatten från förskolegården vid stora flöden tillrinner förskolebyggnaden, rekommenderar dagvattenutredningen en låglinje med avskärande funktion som leder dagvattnet vidare i riktning mot översvämningssytan. Då låglinjen finns inom förskolegården bör djupet begränsas (olycksrisk).

10 Fortsatt arbete

10.1 Bevarandet av skyddsvärda träd

Länsstyrelsen anser att särskilt skyddsvärda träd ska identifieras och i första hand ska bevaras. Detta ligger helt i linje med projekteringsgruppens ambition. Landskap har mätt in samtliga träd för att möjliggöra bevarandet av naturvärden. Dagvattenanläggningar som kan komma att påverkas av detta är översvämningssytan i norr, samt den nordligaste täta regnväxtbädden som omhändertar dagvatten från infarten till förskolans parkering.

10.2 Geotekniska och geohydrologiska undersökningar

Föroreningar, geoteknik och grundvattennivåer bör i ett tidigt planskede undersökas ytterligare inom planområdet.

Enligt pågående miljöteknisk utredning kan föroreningar ha påträffats inom planområdet. Beroende på den miljötekniska utredningens utfall kan föreslagen dagvattenhanteringen behöva anpassas.

11 Slutsats och rekommendationer

Utredningsområdet består idag främst av skol- och förskoleområde, parkering, naturmark och grusad yta som tidigare varit bebyggd med en förskola. Planerad exploatering innebär att ett nytt förskoleområde uppförs för att ersätta den befintliga. Befintlig skola kan komma att rivas för att ersättas med en ny skolbyggnad.

Planområdet delas i utredningen in i två områden; Fokusområde (där förskolan planeras att byggas) samt Planområde utom fokusområde (skolområdet).

Recipient för planområdet är Sävjaån mynning Storån, en vattenförekomst som både utgör del av Natura 2000-området Sävjaån, och står i kontakt med två grundvattenförekomster, varav den ena är kraftigt drabbat av föroreningar.

Andelen hårdgjord yta kommer öka i samband med exploateringen. Flöde efter exploatering ökar också. Dock överskrider gällande fördröjningskrav (20 mm) flödesökningen, varvid flödet som avrinner från utredningsområdet minskar efter exploatering, förutsatt att föreslagna dagvattenåtgärder genomförs. Därför förväntas inte planens genomförande medföra en grumling eller flödesökning i Sävjaån.

Med föreslagen dagvattenhantering förväntas belastning av föroreningar och näringsämnen från planområdet till recipient att minska. Dagvatten från trafikerade ytor kommer omhändertas i täta lösningar innan avledning till dagvattennätet. Idag är rening av dagvatten från trafikerade ytor okänd.

Med hänvisning till den planerade verksamhetens art, borde risken vara liten för att bekämpningsmedel kommer hanteras ovarsamt inom utredningsområdet efter genomförd exploatering. Dessutom är den förväntade användningen av bekämpningsmedel inom området av liten omfattning.

Föreslagna dagvattenåtgärder syftar till att minimera föroreningspåverkan på recipienten, de grundvattenförekomster och det Natura 2000 – område som recipienten står i kontakt med. Förslaget följer gällande riktlinjer och riskreducerande åtgärder för aktuell känslighet för grundvattenpåverkan (Hd). Dagvattenåtgärderna inkluderas också i de åtgärder som föreslås i VISS som reduktion av den urbana markanvändningens påverkan på recipient.

Vid implementering av föreslagna dagvattenlösningar bedöms inte planens genomförande äventyra möjligheten att uppnå MKN i ytvattenrecipienten.

Föreslagna dagvattenlösningar innebär att samtliga föroreningar minskar jämfört med dagens situation. Föreslagna dagvattenlösningar följer också Uppsala Vattens anvisningar för område med hög känslighet för grundvattenpåverkan, vilket innebär en högre skyddsgrad än den som idag efterlevs inom delar av planområdet. Tack vare planerad exploatering undersöks också området med avseende på markföroreningar. Vid ev. sanering av markföroreningar minskar belastningen på grundvatten och ytvatten.

För att nå Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenhantering krävs att 20 mm nederbörd fördröjs och renas. För Fokusområdet motsvarar detta totalt 72 m³. För Planområde utom fokusområde motsvarar detta 252 m³.

För Fokusområdet föreslås lokalt omhändertagande av dagvatten i form av täta samt otäta regnväxtbäddar, gröna tak och översilningsytor. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att

Uppsala Vattens dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå uppfylls. Åtgärdsförslaget redovisas i bilaga 3.

För Planområde utom fokusområdet föreslås lokalt omhändertagande i form av regnväxtbäddar och makadammagasin. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att Uppsala Vattens dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå uppfylls. Då exploateringsplanerna för Planområde utom fokusområde ej ännu är framtagna finns inte åtgärderna redovisade i bilaga 3.

För både Fokusområdet och Planområde utom fokusområde kan rening ske till lägre halter och mängder än vad som beräknas tillföras från utredningsområdet i dagsläget. Den planerade exploateringen bedöms därmed förbättra recipienternas möjlighet att uppnå MKN med föreslagna dagvattenåtgärder. Resultatet av föroreningsberäkningarna visas i

Tabell 12 och Tabell 16. Med föreslagen dagvattenhantering är bedömningen att planens genomförande ej kommer påverka recipienten negativt.

Ingen skyfallsproblematik har identifierats inom utredningsområdet. Sekundär avledning av större vattenflöden föreslås efter exploateringen ske mot grönyta mellan Fokusområde och Skogsvägen, samt mot intilliggande gator likt dagsläget för vidare avrinning mot natur- och åkermark beläget norr om planområdet.

Släckvattenzoner ska upprättas kring de byggnader som planeras att byggas. Huruvida släckvattenzon krävs kring mindre byggnader såsom miljöhus och barnvagnsförråd bör fastställas.

Enligt pågående miljöteknisk utredning kan föroreningar ha påträffats inom planområdet. Beroende på den miljötekniska utredningens utfall kan föreslagen dagvattenhanteringen behöva anpassas.

För kommunalt ägda fastigheter har kommunen möjlighet att föregå med gott exempel gällande dagvattenhantering³⁰. Därmed finns möjlighet för kommunen att inom egna fastigheter skapa en god dagvattenhantering och uppnå goda kumulativa effekter för miljön. Detta är en viktig möjlighet att nyttja i samband med det stegvisa förverkligandet av Sydöstra staden, som till största del bebyggs på naturmark. En god dagvattenhantering med blågröna lösningar, att möjliggöra infiltration där så är lämpligt samt nyttja av dagvatten som resurs följer de riktlinjer och miljömål som ska följas inom kommunen, bland annat:

- Uppsala kommuns vattenprogram som kortfattat syftar till att skapa hållbara framtidslösningar för vatten i kretslopp.
- Globala miljömålen, delmål 6
- Färdplan för ett hållbart län
- Nationella miljömålen inklusive Generationsmålet

Ett av de enklaste sätten att arbeta mot att uppfylla miljömålen inom dagvattenhantering kan förenklat sägas vara användandet av ekosystemtjänstbaserade, blågröna dagvattenlösningar. I denna utredning återfinns regnväxtbäddar med biofilter, ytor för hantering av skyfallsvatten inkl. möjlighet till översilning och infiltration där det så är lämpligt.

Bjerking AB

Signatur UA, vid slutleverans

Signatur Granskare, vid slutleverans

Författare:

Granskad av:

³⁰ Frågeställning om planbestämmelser och tekniskt vatten till VA-guidens Fråga experten. Frågeställningen besvarades av Jonas Christensen, Ekologen Miljöjuridik. 2022-05-23.



Tobias Lernskog (UA)
Carolina Elvsén (HL)

Alma Borg Berggren

Kontakt:

010 - 211 81 31

Tobias.lernskog@bjerking.se

Bilaga 1 - Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Bilaga 2 - Ledningar

Bilaga 3 – Åtgärdsförslag Dagvattenhantering