

RAPPORT
**VAKSALA KYRKSKOLA,
DAGVATTENUTREDNING**



**SLUTRAPPORT
2019-07-03**

UPPDRAG 296980, Vaksala kyrkskola – Yttre VA
Titel på rapport: Vaksala kyrkskola, dagvattenutredning
Status: Slutrapport
Datum: 2019-07-03

MEDVERKANDE

Beställare: Uppsala kommun Skolfastigheter AB
Kontaktperson: Jonas Wennman, Cecilia Brixder

Handläggare: Astrid Grinell, Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Astrid Grinell, Tyréns AB
Kvalitetsgranskare: Patrik Andersson, Tyréns AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-03-02
Version: 2.0
Initialer: AGL, Tyréns AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	UNDERLAG.....	4
2.2	GÄLLANDE PLANER	5
2.3	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	5
3	NULÄGETS FÖRHÅLLANDEN.....	6
3.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
3.2	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
3.2.1	GEOLOGI	6
3.2.2	GRUNDVATTEN	7
3.3	AVRINNINGSOMRÅDE OCH RECIPIENT.....	8
3.3.1	MILJÖKVALITETSNORMER	9
3.4	LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	9
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	12
4.1	AVRINNINGSBERÄKNINGAR	12
4.2	BEHOV AV FÖRDRÖJNING.....	14
4.3	HÖJDSÄTTNING.....	14
4.4	BEHOV AV RENING FÖR DAGVATTEN	14
5	PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	15
5.1	TEKNISKA LÖSNINGAR.....	16
5.1.1	DIKEN OCH TRUMMOR	16
5.1.2	TYPER AV ANLÄGGNINGAR	17
5.2	ANSLUTNING TILL DET ALLMÄNNA LEDNINGSNÄTET	18
5.3	OSÄKERHETER.....	18
6	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	18
7	REFERENSER.....	19

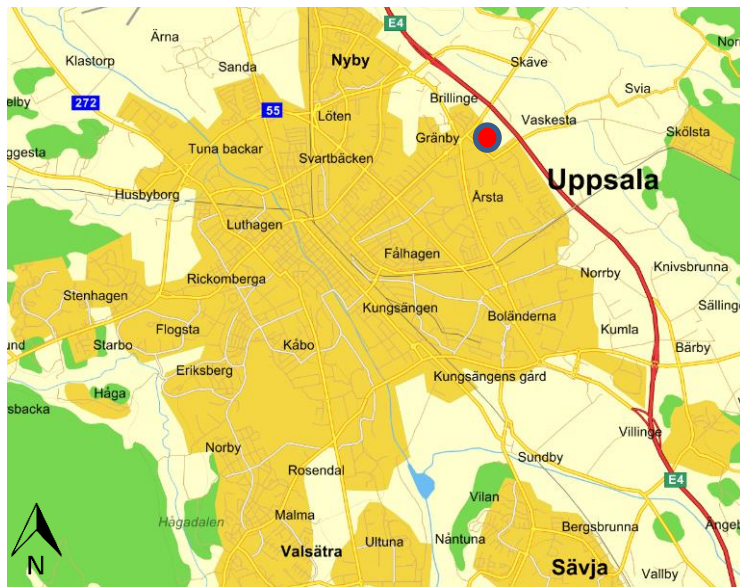
1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Uppsala kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för att möjliggöra fler förskoleplatser i nordöstra Uppsala. Vid tiden för denna utredning är planen på samråd. Denna utredning bygger på Tyréns tidigare dagvattenutredning för Vaksala kyrkskola, daterad 2018-05-23.

Som en del i arbetet med detaljplanering behöver en dagvattenutredning upprättas för att säkerställa vattnets väg genom området samt bedöma behovet av rening för att inte påverka miljö kvalitetsnormer för närliggande recipient. Skolfastigheter Uppsala kommun AB har uppdragit åt Tyréns AB att genomföra en dagvattenutredning för området.

Idag är halva planområdet bebyggt med Vaksala kyrkskola, byggd på 1870-talet men som stått tom ett antal år. En intilliggande fastighet Brillinge 1:17, som idag är jordbruksmark, tas in i det nya planområdet. Planområdet ligger ca 3 km nordöst om centrala Uppsala (Figur 1).

Tyréns utredning omfattar endast dagvattenhantering. De utformningar av dagvattenhantering som är beskrivna i rapporten är förslag innehållande antaganden och ska därför inte förväxlas med en bygghandling. Alla ingående delar måste därför projekteras och dimensioneras innan byggstart.



Figur 1. Översiktskarta. Planområdets läge markerat. ©Eniro.se.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 UNDERLAG

- Översiktsplan, Uppsala kommun
- Dagvattenhandbok, Uppsala kommun
- Riktlinjer för dagvattenutsläpp, Uppsala Vatten
- Samrådshandling detaljplan, PBN 2017-002094, 2019-05-20
- Skiss på bebyggelseförslag, 2020-02-17
- Jordartskarta, SGU
- Ledningskollen
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Svenskt Vatten P104, P105, P110

2.2 GÄLLANDE PLANER

Området ingår i gällande detaljplan Vaksala kyrkby 1975-05-06. Byggnaden är där benämnd som område för allmänt ändamål med mark som inte får bebyggas runt om, så kallad prickmark. Marken har delvis ändamålet "kyrkjorden" och delvis ändamålet "kulturområde". En liten del av det föreslagna planområdet ligger på mark betecknat med "park eller plantering".

Området ingår i Planprogram för Östra Salabacke. Här föreslås en ny förskola i anslutning till Vaksala kyrkskola. Översiktsplan 2016 anger att planområdet ligger inom ett grönt stråk vidare söderut över Årsta.

2.3 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

I översiktsplanen vill man beakta framtida klimatförhållanden vid ny- och ombyggnation (Uppsala kommun, 2016b). Till exempel genom att:

- Säkerställa förutsättningar för att dagvatten kan tas tillvara som en resurs och bidra till attraktiva miljöer och gott lokalklimat.
- Vara medveten om höjdsättningar och nyttja naturliga avrinningsvägar där grön-blå ytor och stråk kan vara ett sätt.
- Utrymme för rening, fördröjning och infiltration av dagvatten ska säkerställas.
- LOD ska eftersträvas tillsammans med öppna dagvattenlösningar för att öka robustheten.
- Klimatanpassning kan ske genom att säkerställa sekundära avrinningsvägar och översvämningbara ytor.

LOKALA RIKTLINJER

I riktlinjer från Uppsala kommun anges att dagvattenhantering måste bidra till att skapa förutsättningar för att minska översvämningar samt uppnå och bibehålla god status i Uppsalas vattenförekomster (Uppsala kommun, 2016a). Dagvatten som uppkommer inom kvartersmark ska fördröjas och renas innan det leds vidare till den allmänna dagvattenanläggningen. I detta fall ligger det aktuella planområdet inte i direkt närhet till utloppet i recipient, vilket innebär att dagvattenanläggningar inom fastigheten 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 dagvattennät.

Allt dagvatten som uppkommer på hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän platsmark ska i möjligaste mån passera ett steg med lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innan vidare avledning till ledningsnätet (Uppsala kommun, 2016a). LOD-lösningarna behöver vara utformade så att rening av dagvattnet sker innan vidare avledning. I de fall där LOD inte ger tillräcklig rening behövs fler åtgärder för att avskilja föroreningarna innan recipienten. Reningskravet ska utgå från recipienten och dess känslighet.

Grundprincipen i kommunen är att byggnader vid nyexploatering ska placeras på höjdparter och dagvattenanläggningar i lågpunkter (Uppsala kommun, 2016a). Samt att man ska begränsa mängden dagvatten till exempel genom infiltration och minimera hårdgörandegraden.

NATIONELL LAGSTIFTNING

I detaljplanelagda områden klassas dagvatten enligt gällande lagstiftning som avloppsvatten. Utsläpp av avloppsvatten är miljöfarlig verksamhet och regleras av 9 kap. i miljöbalken (MB). Enligt 9 kap. 7 § MB ska avloppsvatten avledas och renas eller tas omhand så att olägenhet för människors hälsa eller för miljön inte uppkommer. Enligt 13 § förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd kan en anmälan krävas till den kommunala nämnden för att inrätta en avloppsanordning för dagvatten. Anmälan sker till den kommunala miljömyndigheten. Det är verksamhetsutövarens ansvar att uppfylla ovan nämnda krav i miljöbalken. För anläggningar som anmäls till kommunens miljöförvaltning ska ett egenkontrollprogram upprättas som vid begäran skickas till tillsynsmyndigheten (Uppsala kommun, 2016a).

3 NULÄGETS FÖRHÅLLANDEN

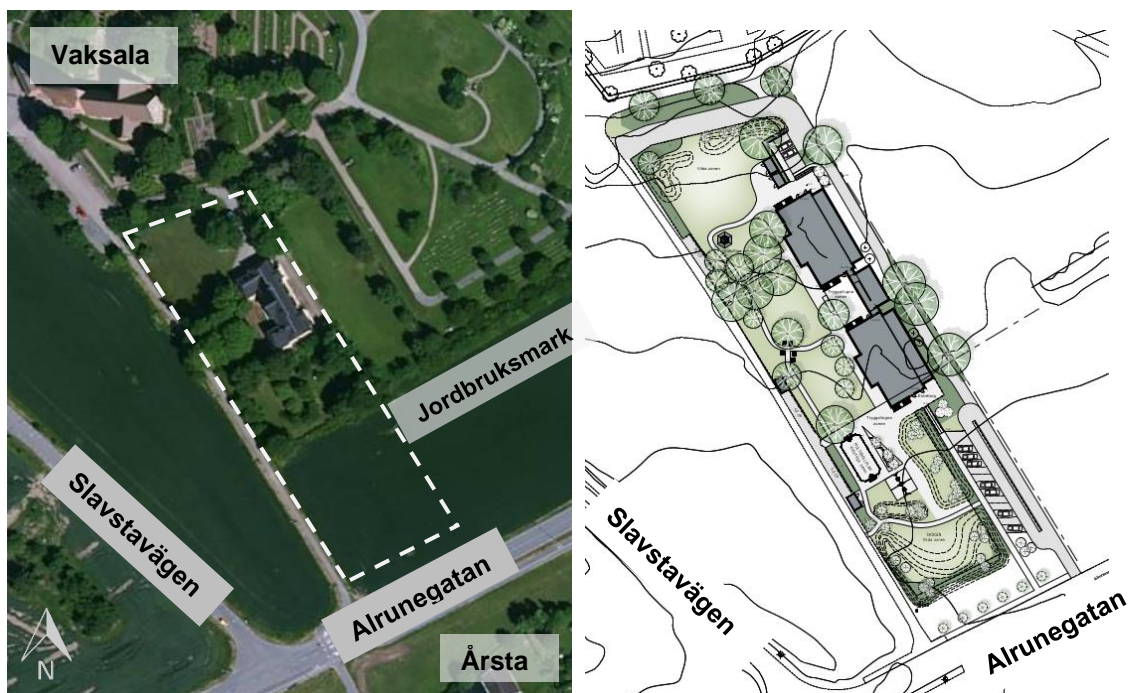
3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger just innanför stadsgränsen för Uppsala. Det gränsar mot Vaksala kyrka i norr, Slavstavägen i väst och Alrunegatan i söder (Figur 2). Området är relativt plant och sluttar mot syd-sydöst. Höjder innan exploatering skiljer mellan +23,95 i nordväst och + 21,47 i sydöst. Höjdskillnaden är ca 2,5 m på en sträcka av ca 180 m. Planområdet har en total areal på ca 1 ha varav hälften av ytan består av befintliga byggnader, väg, parkering och grönyta medan andra hälften består av aktiv jordbruksmark i dagsläget.

Väst om området ligger Vaksala prästgårdsgårde som ingår i område för Riksintresse för kulturmiljövård med omfattande fornlämningsmiljöer samt sockencentrum med kyrkomiljö (Uppsala kommun, 2016b). Omkringliggande gravfält och ängarna mot Fyrislundsgatan definieras även som en miljö som särskilt väl illustrerar områdets kulturhistoriska innehåll (Uppsala kommun, 2003).

Ingen förorenad mark bedöms finnas inom området utifrån tillgängliga MIFO-rapporter samt att området kring kyrkan länge bedömts som kulturområde varför etablering av industri troligen varit olämpligt även bakåt i tiden.

Området ligger intill en salamandermiljö, vilket innebär att det kan behövas skyddsåtgärder under byggtiden (Uppsala kommun, 2017). Karaktären på fastigheten kan passa för salamandrar med diken, buskage och gamla träd. Länsstyrelsen avgör artskyddsfrågan om det är sannolikt att salamander finns i närområdet.



Figur 2. Områdesbeskrivning. Planområde markerat i flygfoto. Karta: Eniro. T.h. Planerad utbyggnation med illustration av Visbyark, daterad 2020-02-17

3.2 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

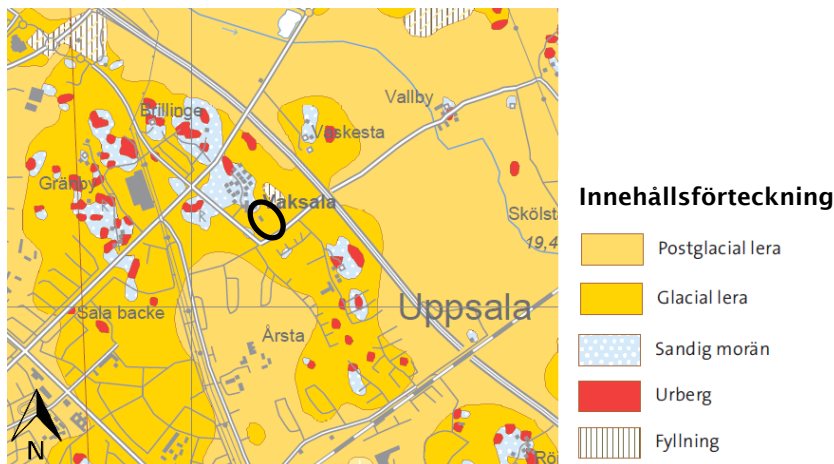
3.2.1 GEOLOGI

Betesmarken i området och Vaksala kyrka står på morän enligt översiktligt underlag från SGU i Figur 3. Enligt SGU jordartskarta är marken lerig men kan ha inslag av sandig morän (SGU, 2018a). Ofta är brytningszonen blockrik mellan lerslätt och höglänta moränmarker (Uppsala

kommun, 2016b). Ett antal block finns upplagda i gränsen mellan de två fastigheterna som utgör planområdet, där jordbruksmark möter trädgränsen. Inga dikes- eller markavvattningsföretag finns vid planområdet vid eftersökning i arkiv hos Länsstyrelsen.

Geoteknisk markundersökning har utförts av WSP (2018) och visar att marken består av mycket lera med enstaka siltskikt. Det innebär att marken har svårt att infiltrera vatten.

Några mer geotekniska utredningar i närliggande områden anger lera som underlagras av sand och sandig/sandigsiltig morän (Bjerking, 2008).



Figur 3. Jordartskarta med planområdet markerat. Karta: SGU

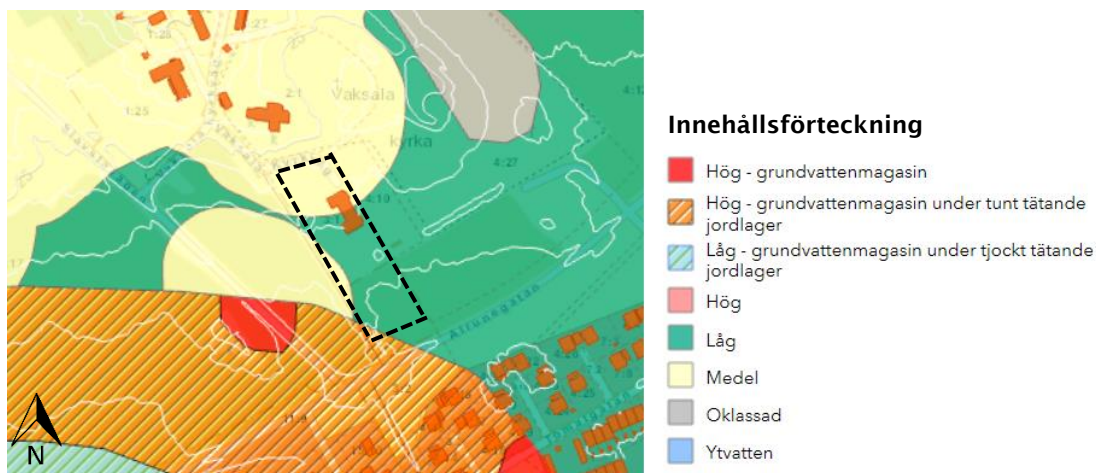
3.2.2 GRUNDVATTEN

I markteknisk undersökning av WSP (2018) sattes två grundvattenrör. Ingen grundvattenyta fanns att uppmäta i dessa. Två försök till observation gjordes våren 2018. Med en CPT-sondering uppmättes grundvatten på 3,5 m under markytan.

Möjligheten till att anlägga dagvattenanläggningar för infiltration av dagvatten beror på lämpligheten att infiltrera. I nord-sydlig sträckning genom Uppsala stad löper Uppsalaåsen som utgör källan till Uppsalas dricksvattenförsörjning. Inom stora delar ligger åsen i ett öppet läge och skyddas inte av djupa lerlager (Uppsala kommun, 2016b). Dessa områden kallas för områden med direkt infiltration och innebär att vattnet infiltrerar vertikalt och snabbt när grundvattnet. Bebyggelse och infiltration av dagvatten i områden med direkt infiltration ska undvikas så långt som möjligt. Områden där vattnet transporteras både vertikalt och horisontellt innan det når grundvattnet kallas områden med indirekt infiltration till åsen och inom dessa områden finns möjlighet till infiltration.

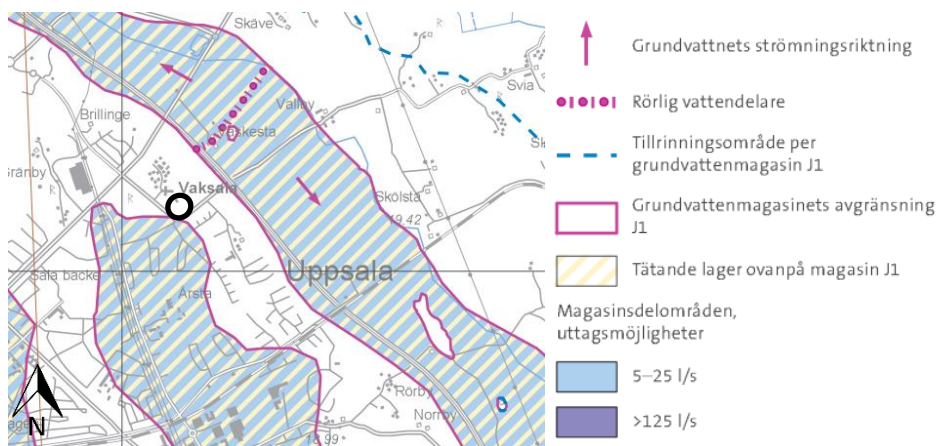
Uppsala kommun har gjort en sårbarhetsanalys för att försäkra sig om att inga föroreningar ska nå grundvattnet. I Figur 4 syns planområdet markerat och visar på mestadels låg risk för att infiltration sker från detta område till grundvattnet (Uppsala kommun, 2016b). I norra delen i moränmarken bedöms risken som något högre jämfört med området med lera. Infiltrationsmässigt bör norra delen av fastigheten passa bättre än resterande delar. Här bedöms risken som medel för infiltration till grundvattnet men den största delen av fastigheten bedöms medföra en låg risk (Figur 4).

I undersökt område vid gamla kraftledningsstråket, ca 800 m från Vaksala kyrkskola, så råder ett hydrodynamiskt portryck där vilket innebär att portrycket i leran skiljer sig från grundvattennivåtrycket. Detta tyder på dåliga förutsättningar för infiltration vilket sedan tidigare är känt och typiskt för områden i Uppsalas sydöstra delar. (Ramböll, 2012). Det är inte utrett hur mycket detta påverkar planområdet för denna utredning.



Figur 4. Sårbarhetskarta. Planområdet är markerat. Karta: Uppsalakommun.maps.arcgis.com

Planområdet för förskolan ligger utanför Uppsalaåsens vattenskyddsområde men i närheten av grundvattenmagasin. I Figur 5 syns grundvattenmagasinering med en lägre uttagsmöjlighet i jordlager (SGU, 2018b). Ovanpå det övre magasinet, J1, finns ett tätande lager.



Figur 5. Grundvattenmagasin i närheten av det markerade planområdet. Avgränsningen är framtagen med lokal metod. Karta: SGU (2018b)

3.3 AVRINNINGSMRÅDE OCH RECIPIENT

Ytvattenförekomsten Sävjaån (SE663553-1 60798) har sina källflöden i Funboån och mynnar i Fyrisån. Avrinningsområdet består till största del av skog och åkermark. Sävjaån är också recipient för mycket dagvatten som kommer via ledningar från östra Uppsala, där både bostadsområden och industriområden är anslutna inom verksamhetsområde för dagvatten. Hela planområdet ligger inom åns avrinningsområde. Enligt Uppsala Vatten är det inget av vattnet från planområdet som går via kommunala reningsdammar.

Sävjaån utgör ett Natura2000-område, är näringsrik och har en god buffertkapacitet. I ån finns asp, utter och nissöga, samtliga av dessa arter är skyddade enligt EU:s art- och habitatdirektiv. Kända lekplatser för asp finns ca 700 meter uppströms punkten där dagvatten avleds från Gnista handelsområde (Figur 6). Områdesskyddet syftar till att bevara naturtypen naturligt näringsrika sjöar samt arten asp (Länsstyrelsen, 2017). Ån är unik bland Upplands vattendrag genom att den saknar vandringshinder för fisk. Naturligt näringsrika sjöar är känsliga för övergödning som kan påskynda eutrofieringen. Även aspen påverkas av ökad sedimentation och påväxt på lekbottnar genom försämrad reproduktion. Populationens ringa storlek gör arten sårbar för miljöförändringar och arten kan inte anses ha ett gynnsamt bevarandestånd i området.



Figur 6. T.v. Sävjaåns utlopp väster ut i Fyrissån med avrinningsområde för dagvatten till Sävjaån markerat i grönt och planområdet med en svart prick. T.h. det dike mellan Gnista och Sävjaån där dagvattenledning mynnar från avrinningsområdet. Karta: VISS

3.3.1 MILJÖKVALITETSNORMER

Sävjaån, i sin sträckning mellan Storåns mynning och Fyrissån, är klassad med måttlig ekologisk status. Sävjaån är känslig mot flödesförändringar, grumling, ökad tillförsel av fosfor samt ökad tillförsel av suspenderat material. Miljöproblem i ån är övergödning, morfologiska förändringar, kontinuitetsförändringar och miljögifter. Kvicksilver och nickel är de ämnen som hittats i förhöjda halter. Sävjaån uppnår ej god kemisk status (exklusive kvicksilver) enligt statusklassningen (Tabell 1).

Vattenförekomsten har undantag från bromerade difenylter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Halterna, uppmätta i fisk, bedöms tekniskt omöjliga att sänka då de främst beror på långväga luftburna föroreningar.

Tabell 1. Sammanfattning av korta fakta, nuvarande status och beslutade MKN för Sävjaån, SE663553-160798. Källa: Vattenmyndigheterna

Kort hydrologiska fakta		
Längd (km)	8,1	
Avrinningsområde (km ²)	Ca 30	
Huvudavrinningsområde	Norrström SE61000	
Nuvarande status		
Ekologisk status	Måttlig	
Kemisk status (utan överallt överskridande ämnen)	Ej klassad	
Kemisk status	Uppnår ej	
Miljökvalitetsnormer för Sävjaån		
Ekologisk status	God ekologisk status 2027	
Kemisk ytvattenstatus (utan överallt överskridande ämnen)	God kemisk ytvattenstatus	
Riskbedömning		
Ekologisk status ej uppnås 2021	Risk	
Kemisk status ej uppnås 2021	Risk	

3.4 LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Området är relativt plant med lutning från nord mot syd. Ett mycket grunt dike, mellan gång- och cykelvägen och västra sidan av Vaksala 3:1, är bevuxen med rosenbuskar (Figur 7). Inga

diken finns på östra sidan av planområdet, vilket troligtvis leder till att dagvatten kan rinna över på gräsyta åt öster som tillhör kyrkan (Figur 7). Ett lågt staket skiljer fastigheterna åt idag.



Figur 7. Grunt dike väst om byggnad (tv.). Avsaknad av dike på östra sidan mot kyrkogårdens mark (t.h.). Foto: Tyréns AB.

Marken är, som tidigare beskrivet, utan större lutningar runt planområdet och det finns egentligen inga diken kring fastigheten trots att det är jordbruksmark runt om som vanligtvis är dikad för att leda bort vatten. I Figur 8 syns anslutningen mot Alrunegatan samt gång- och cykelvägen upp mot Vaksala kyrkskola i med gul fasad.



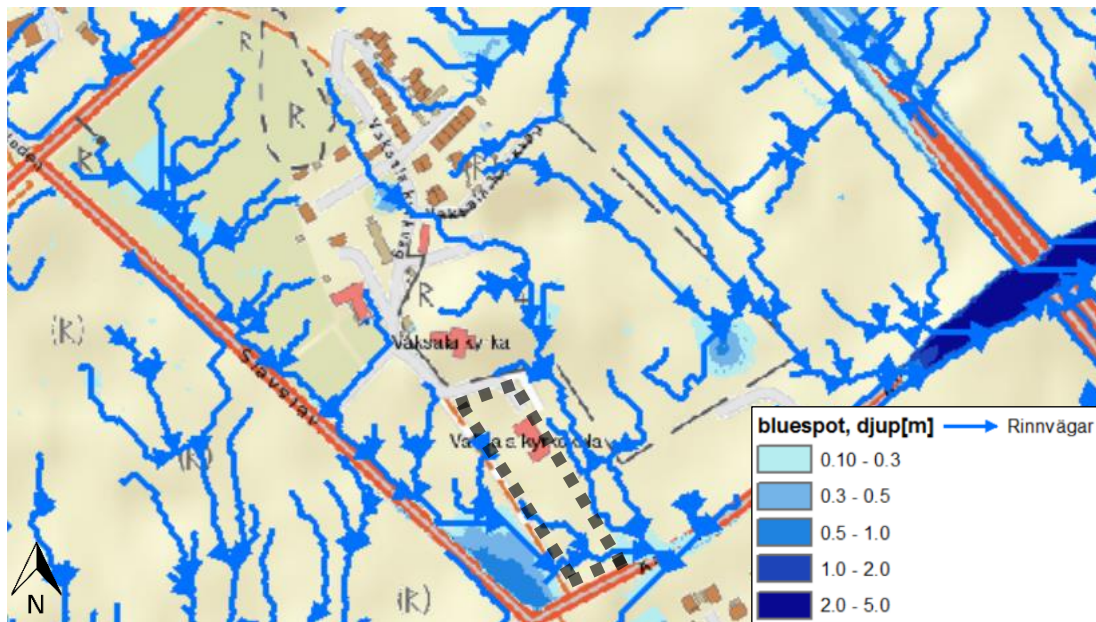
Figur 8. Avsaknad av diken runt planområdet, men något upphöjda vägar. Foto: Tyréns AB.

Inga närliggande ytvatten finns vid planområdet. Kyrkomuren i norr samt kringliggande vägar utgör vattendelare. Den närmaste lågpunkten ligger väst om gång- och cykelvägen med lutning ner mot korsningen Alrunegatan-Slavstavägen (Figur 9).



Figur 9. Korsning Slavstavägen riktning nordväst, fotograferat i april 2018. Foto: Tyréns AB

Inga lågpunkter bedöms finnas inom planområdet utifrån tillgängliga höjddata samt platsbesök 2018-03-13 och 2018-04-03. En analys av rinnvägar via en Bluespot-analys i Figur 10 visar djupet på de sänkor som utifrån kartmaterialets höjdsättning ger en bild av hur utbredd en översvämning skulle bli om ledningsnät för dagvatten är fyllda och marköversvämning sker. I nordväst leds ytavrinning ner mot hörnet av jordbruksmarken, som också syns på fotot i Figur 9. Dagvattenavrinningen skulle kunna korsa planområdets södra gräns beroende på om gång- och cykelvägen fungerar som avskärmade höjd eller ej. Övrig avrinning sker i riktning syd-sydost, precis som visas med flödespilar i Figur 10. Eventuellt kan lågpunkt vid Alrunegatan i planområdets sydöstra hörn ge påverkan om det inte avvattnas via väggroppen. Inga vägdiken finns där.

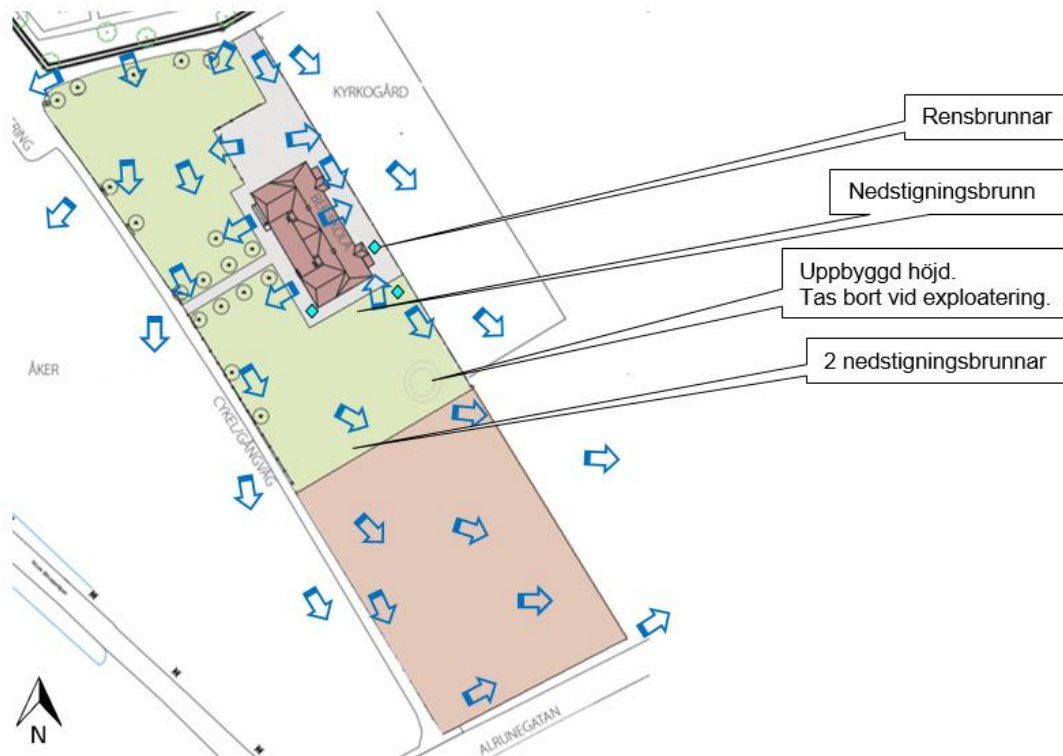


Figur 10. Avrinningsvägar genom visualisering av lågpunkter. Planområdet är markerat. Karta: Lantmäteriet.

Den befintliga avvattningen idag från fastigheterna består av infiltration samt avrinning ner mot åkermark. Det befintliga äldre skolhuset saknar utkastare på stuprör från taket. Stuprören leds ner i marken och kan eventuellt vara kopplade till spillvattennätet. Uppgiften är inte bekräftad.

Vid inmätning av Bjerking (2007) påträffades mindre markbetäckningar runt huset som, utan att ha lyfts på eller granskats närmare, benämns som "rensbrunn dagvatten" i kartmaterialet.

Detaljplaneområdet består i dagsläget av gräsyta med vuxna träd och större buskage, grusad infartsväg med parkering samt en byggnad. Avrinning sker mot söder och sydost. Figur 11 visar avrinning via den naturliga lutningen som området har idag. Rinnpilarna är baserade på inmätning gjord av Bjerking (2017).



Figur 11. Illustrering av rinnvägar med pilar före exploatering, baserat på mätpunkter från Bjerking (2017)

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningar har genomförts för respektive bebyggelse typ inom området. Beräkningarna har genomförts enligt rationella metoden (Svenskt Vatten, 2004) och med nederbördsdata från Svenskt Vatten (2011a). Antaganden har gjorts avseende markanvändning, beräknad area, avrinningskoefficienter och reducerad area baserade på exploateringskissen, gräns för detaljplanen samt riktlinjer från Svenskt Vatten (2016a, 2011b). Klimatfaktor 1,25 har använts för att ta hänsyn till framtida klimat, efter exploatering.

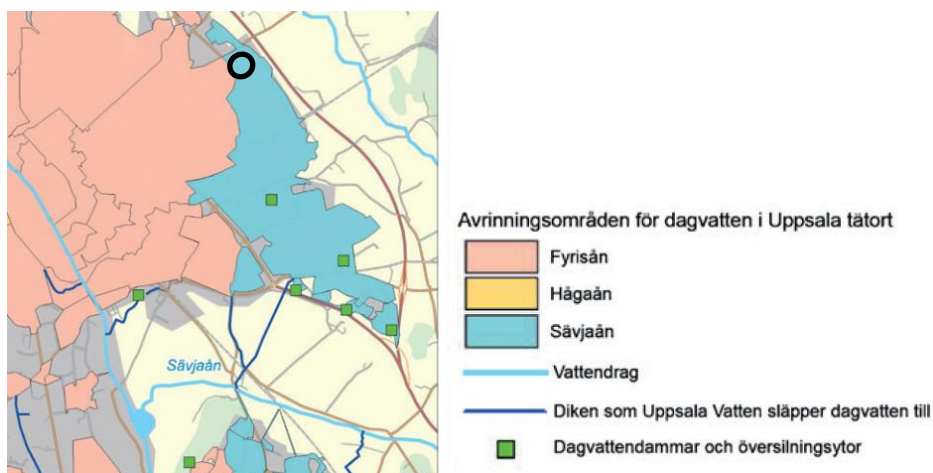
I Tabell 2 visas antagen markanvändning som sedan legat till grund för dagvattenberäkningar inom området enligt Dahlströms formel. Den sammanvägda avrinningskoefficienten (snitt ϕ) samt ytstorleken baseras till största delen på antaganden om framtida förhållanden enligt tillhandahållen exploateringskiss samt plangräns.

Tabell 2. Befintlig markanvändning och beräknade dagvattenflöden vid 2-årsregn respektive 10-årsregn med varaktighet i 10 minuter med klimatfaktor 1,0.

Markanvändning	Area (m ²)	Snitt ϕ	2-års regn (l/s)	10-års regn (l/s)	100-års regn (l/s)
Jordbruksmark	3000	0,1			
Gräsyta	5000	0,1			
Väg och parkering	900	0,8			
Tak	600	0,9			
Hela området	9500	0,2	30	50	100

Detaljplanen ska fastställa framtida markanvändning för skola där ett ytterligare skolhus ska byggas samt att en del av grönytan blir parkering och genomfartsväg. Utifrån Visbyarks skiss (2020) är det rimligt att bedöma att bebyggelsetätheten uppfyller kriterierna för "gles bostadsbebyggelse" (Svenskt Vatten, 2016a). VA-huvudmannen har därmed ansvar för nederbörd med 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå i ledning som ägs av Uppsala Vatten och Avfall. Dagvattenanläggning inom planområdet behöver därmed kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet utan att marköversvämning sker.

I Figur 12 syns det tekniska avrinningsområdet för dagvatten från planområdet, markerat i blått. Dagvattnet går till största del i ledning och släpps till öppet dike vid Gnista handelsområde och sen vidare till Sävjaån. Exakt kapacitet i befintliga dagvattenledningar vid planområdet är okänd.



Figur 12. Tekniskt avrinningsområde mot Sävjaån för dagvatten färgat i blått. Karta: Uppsala kommun (2016a)

Dagvattenberäkningar för markanvändning och framtida exploatering är utförda enligt Dahlströms formel och med klimatfaktor på 1,25 presenteras i Tabell 3. Ökad klimatfaktor används för att ta hänsyn till framtida klimat med ökad nederbörd i form av regn.

Tabell 3. Planerad markanvändning vid 2-årsregn respektive 10-årsregn med varaktighet i 10 minuter, med klimatfaktor 1,25.

Preliminär markanvändning	Area (m ²)	Snitt ϕ	Reducerad area (m ²)	2-års regn (l/s)	10-års regn (l/s)	100-års regn (l/s)
Gräsyta	5880	0,1	430			
Väg och parkering	2125	0,8	1400			
Gångytor	450	0,8	146			
Tak	1045	0,9	1350			
Hela planområdet	9 500	0,38	5090	60	100	220

4.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNING

Ett regndjup på minst 20 mm per tillrinnande yta ska fördröjas och renas. Uppehållstiden/tömningstiden ska vara minst 12 timmar där målsättningen är att ha så lång uppehållstid som möjligt. Med en reducerad area på 3590 m² innebär det att ca 72 m³ dagvatten skulle behöva fördröjas.

4.3 HÖJDSÄTTNING

I planering för bebyggelse rekommenderas en god lutning bort från fasaden för att minska risken med stående vatten vid fasad.

Genom en god höjdsättning av förskolegården kan ytavrinnande vatten ledas till planerade svackor där någon form av gallerbrunn avleder dagvattnet till förslagen fördröjande lösning.

Det är att rekommendera att dagvatten vid nederbörd som överstiger det dimensionerande flödet och magasineringens volym kan tillåtas att tillfälligt översvämma den södra parkeringen genom kantstensläggning.

4.4 BEHOV AV RENING FÖR DAGVATTEN

Dagvatten är tyvärr i många fall transportmedium för ett antal föroreningar som vid högre halter kan påverka vattenförekomster negativt. Föroreningar i dagvatten kan komma från många olika källor både direkta och diffusa och kan vara både naturliga och mänskliga. Föroreningarna i dagvatten varierar dessutom kraftigt från fall till fall och med tiden. Även olika byggmaterial kan släppa ifrån sig föroreningar som till exempel tungmetaller från stuprör och belysningsstolpar i metall.

Dagvattenutredningen fokuserar på rening av vatten från körytor och bilparkeringar. Detta vägdagvatten bör hindras att avrinna mot skolgården, till exempel genom höjdsättning eller genom att sätta kantsten. Eftersom dagvatten från trafikerade ytor är de inom planområdet mest föroreningsalstrande ytorna för dagvattnet föreslås en separat rening av detta vatten i regnväxtbäddar, medan övrigt dagvatten leds till gemensam fördröjningsanläggning. Andra benämningar på regnväxtbäddar är biofilter, nedsänkt växtbädd samt raingården,

Utifrån beräkning i StormTac web bedöms inga föroreningshalter öka (Tabell 4) men att vissa årsmängder av föroreningar ökar efter exploatering före rening (Tabell 5). Det gäller fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu) och olja. Ökningen av årsmängden av ämnen bedöms bero på ökningen av avrinningen från området. Ett reningsbehov finns för planområdets dagvatten.

Tabell 4. Schablonmässiga föroreningshalter före och efter rening av planområdets dagvatten. Schabloner hämtade från StormTac v.20.1.1

Ämne	Före exploatering, utan rening (µg/l)	Efter exploatering, före rening (µg/l)	Efter exploatering, med rening (µg/l)
			Regnväxtbädd och avsättningsmagasin
P	130	110	35
N	1800	1600	720
Pb	9,8	3,7	0,8
Cu	17	14	3,4
Zn	48	27	6,6
Cd	0,3	0,3	0,1
Cr	4,9	4,1	1,7
Ni	4,7	3,6	1,4
Hg	0,02	0,03	0,01
SS	66 000	39 000	12 000
Olja	260	310	87
BaP	0,02	0,01	<0,01

Tabell 5. Schablonmässiga årliga föroreningsmängder före och efter rening av planområdets dagvatten. Schabloner hämtade från StormTac v.20.1.1, Röda värden visar en ökning efter exploatering.

Ämne	Före exploatering, utan rening (kg/år)	Efter exploatering, före rening (kg/år)	Efter exploatering, med rening
			Regnväxtbädd och avsättningsmagasin (kg/år)
P	0,3	0,4	0,1
N	3,5	5,1	2,5
Pb	0,02	0,01	0,003
Cu	0,03	0,05	0,01
Zn	0,09	0,09	0,02
Cd	<0,001	<0,001	<0,001
Cr	0,01	0,01	0,006
Ni	0,01	0,01	0,005
Hg	<0,001	<0,001	<0,001
SS	130	130	44
Olja	0,5	1,0	0,3
BaP	<0,001	<0,001	<0,01

Trafikbelastningen inom planområdet kommer att bestå av varutransporter och barnskjuts. Belastningen bedöms som låg. Genom att ha oljeavskiljande anläggning för vatten som avrinner från parkeringsytor förbättras reningen före utsläpp till fördröjningsmagasin. Enligt Trafikverket (2011) förekommer den största delen av föroreningarna från gator och vägar i partikelbunden form vilket är gynnsamt eftersom det gör dem lättare att avskilja genom till exempel sedimentation i ett dagvattenmagasin.

Utifrån markanvändning för Uppsala ytterstadsområden bedöms planområdets föroreningsbelastning som låg till måttlig enligt Uppsala kommuns dagvattenhandbok (Uppsala kommun, 2016a). Skillnaden som uppstår med den nya detaljplanen är att jordbruksmark omvandlas till skolgård som även innehåller nya byggnader.

5 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Resultatet av genomförda dagvattenberäkningar visar att avrinningen ökar från de områden som hårdgörs. Jordarter inom planområdet består till stor del av lera (SGU 2018a) vilket gör det svårt att uppnå någon större naturlig infiltration. Därför föreslås inga direkta infiltrationslösningar för stora volymer vatten.

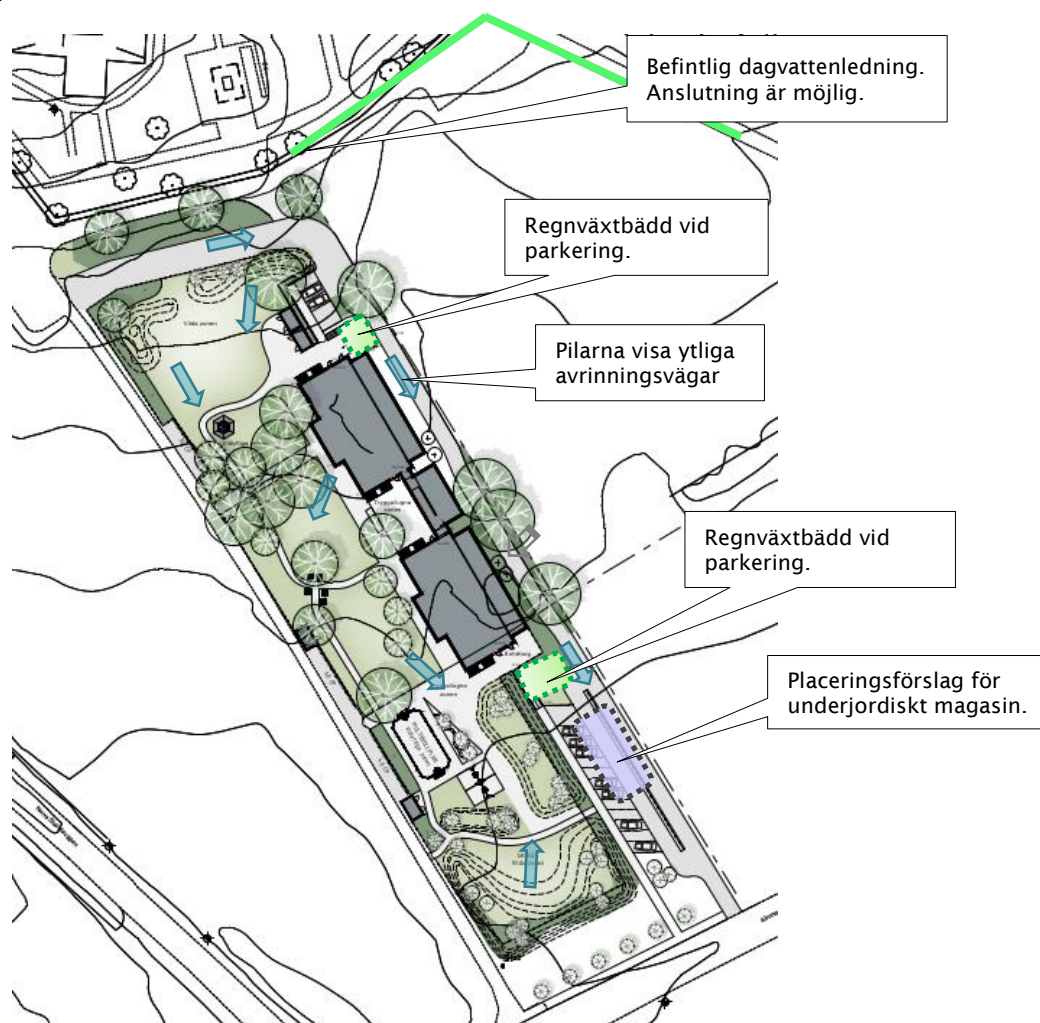
För att bibehålla vattenbalansen inom området så bör ytlig avrinning eftersträvas, som ger en viss naturligt infiltration, på gräsytor på förskolegården. Mer direkt avvattande teknik kommer att behövas på gården och föreslås ske med hjälp av gallerbrunnar eller till exempel gräsbeklädda dränerade makadamdiken. Allt dagvatten inom planområdet leds via ett avsättningsmagasin för att uppfylla VA-huvudmannens krav på fördröjning.

Dagvatten som avrinner från bilparkering och körvägar föreslås ha en styrd ytlig avrinning mot regnväxtbäddar för att säkerställa rening av både lösta och partikulära föroreningar (Figur 13). Förslagsvis anläggs en regnväxtbädd i vid varje bilparkeringsyta. Funktionen för dessa blir både renande av dagvatten samtidigt som det ger en fördröjning. Dessa kan kopplas vidare mot en större gemensam fördröjningsanläggning. Exakt utformning bör tas fram i projekteringskede.

Ett underjordiskt fördröjningsmagasin för dagvattnet, även kallat avsättningsmagasin, föreslås inom planområdet för att hantera de ökade dagvattenflödena samt för att uppfylla Uppsala Vattens krav om fördröjning. Magasinet föreslås placeras i fastighetens södra del för att nyttja den naturliga lutningen som går från norr till söder. Magasinet mottager primärt dagvatten från byggnaders tak samt förskolans gård. Detta dagvatten är mindre smutsigt än dagvatten från parkering och väg.

För att skapa fördröjning av dagvattnet föreslås en strypt ledning ut från dagvattenanläggningen. Med ett avsättningsmagasin på 72 m³ klarar anläggningen kravet på fördröjning av 20 mm nederbörd satt av VA-huvudmannen. För att även klara krav för avtappning på 12 timmar behöver utloppsflödet strypas till ca 2 l/s. Beräknat på 72 m³ som 72 000 liter / (12*60*60) = 1,7 liter/sekund. När utflödet stryps så pass mycket skapas ett större behov av magasinvolym. För att kunna hantera ett 10-årsregn så som branschstandard föreskriver behövs en magasinvolym på 170 m³ där utflödet är 2 liter/sekund. I projektering av yttre VA kan magasinets storlek eventuellt minskas genom beräkning av volym i ledningar inom fastigheten. Underlag avseende dimensioner på ledningar som ska dras för fastigheten är inte känt i denna fas.

På grund av att den befintliga anslutningen för dagvatten ligger i norra änden av planområdet behövs en pump för att avleda vatten från magasinet. Pumpen föreslås ha en kapacitet på ca 2 l/s.



Figur 13. Principskiss av dagvattenhantering för planområdet. Illustration: Visbyark, daterad 2020-02-17.

5.1 TEKNISKA LÖSNINGAR

5.1.1 DIKEN OCH TRUMMOR

Vägtrummor under ny infartsväg från Kyrkvägen samt utfartsväg mot Alrunegatan kan komma att behövas i framtiden. Idag finns inga trummor inom planområdet.

Det väldigt grunda diket mellan planområdet västra del och befintlig gång- och cykelväg bedöms utifrån Manningsformel ha en väldigt låg kapacitet på ca 0,03 m³/s. Diket bedöms inte avleda några större mängder dagvatten. I avrinningsanalysen i Figur 10 samt utifrån bedömning vid platsbesök bedöms inget annat dagvatten ledas till diket från högre liggande områden. Diket kan läggas igen med eller utan dränerande ledning i botten. Inga andra befintliga diken finns runt planområdet.

5.1.2 TYPER AV ANLÄGGNINGAR

Eftersom majoriteten av gräsytorna också ska vara förskolegård där små barn vistas föreslås inga fördjupningar så som svackdiken eller dagvattendammar.

För att fördröja dagvattnet föreslås ett underjordiskt fördröjningsmagasin (Figur 14). Dit kan takvatten samt dagvatten från väg och parkering ledas. Genom gallerbrunnar möjliggörs att regn- och smältvatten kan rinna mot magasinet. Brunnar bör förses med sandfång för att minska transport av slam till magasin som riskerar att sätta igen och försämra dess funktion. Om yta ovanför avsättningsmagasin ska vara körbar innebär det att överkant för magasin bör ligga minst 0,6 m under mark. Brunnar bör även förses med fallskydd så att ingen kan trilla ner i brunnen utifall betäckningen avlägsnas eller locket är sönder.

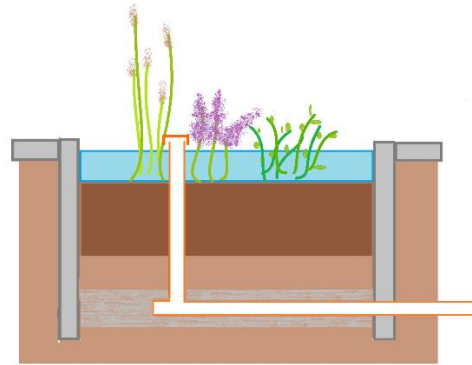
I underkant på avsättningsmagasinet placeras ett strypt utlopp som anpassas så att lämplig uppehållstid uppnås. I överkant på magasinet placeras normalt en bräddledning med anslutning till det allmänna ledningsnätet som används då magasinet kapacitet överskrids. Om hela det lokala nätet för dagvatten inom planområdet fylls sker bräddning upp på markyta. Ledningsnätet bör dimensioneras enligt P110 "gles bostadsbebyggelse" enligt kapitel 4.1.



Figur 14. Dagvattenmagasin finns i flera utföranden. Betongrör, plaströr samt plastkassetter.
©Byggkatalogen.byggjtjanst.se

Anläggningar för hantering av dagvatten har behov av skötsel. Beroende på vilken typ av magasin som anläggs finns olika behov av skötsel. Betongkonstruktion eller så kallade dagvattenkassetter möjliggör tömning av slam, men det är något svårare att utföra med kassetter. Kassetter baseras ofta på infiltrationskapacitet, som bedöms vara låg för detta område, men genom att klä in dessa i geotextil är detta också en möjlig lösning.

För regnväxtbäddar, även kallat regnträdgårdar, består uppbyggnationen av växtjord, avskiljande jordlager samt makadam (Figur 15). Materialens tjocklek kan varieras beroende på växters behov av rotzon samt önskad volym för fördröjning vilket påverkar makadamens lagertjocklek. I botten anläggs en dräneringsledning som leds mot det gemensamma fördröjningsmagasinet. Fördröjningen i bädden kan ökas om man anlägger den nedsänkt så att en fri vattenyta kan bildas. Om detta är att rekommendera eller inte i närhet av förskola får beslutas senare.



Figur 15. Principskisser på regnväxtbädd. ©Tyréns AB

5.2 ANSLUTNING TILL DET ALLMÄNNA LEDNINGSNÄTET

Planområdet för fastigheten Vaksala 3:1 är i dagsläget inte ansluten till dagvattenledningsnätet, men ligger inom verksamhetsområde för dagvatten. Del av fastighet Brillinge 1:17 föreslås att tas in i verksamhetsområdet. Dagvattenservis finns i nordöstra hörnet av planområdet.

5.3 OSÄKERHETER

Det är oklart vilka funktioner de utpekade nedstigningsbrunnarna samt markerade rensbrunnarna har i Figur 12. Uppgifterna är hämtade från Bjerking (2017). Det är även oklart om takavvattning i nuläget leds till spillvattenledning eller ej.

Mer underlag avseende grundvattennivåer samt infiltrationsmöjligheter behövs för en säkrare bedömning av förutsättningarna för infiltration. Att infiltrera dagvatten inom planområdet har antagits vara svårt utifrån SGU jordartskarta.

Att beräkna halter och mängder av förorenande ämnen i StormTac är mer passande för större områden än detta som är knappt 1 ha. Volymer och halter redovisade i denna utredning bör inte tas för en absolut sanning utan bedömas just som schablonmässiga.

6 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Genom föreslagna åtgärder i kapitel 5 bedöms MKN för Sävjaån inte påverkas negativt eftersom inga utsläpp bedöms bli högre än före exploateringen. Flera av de förorenande ämnena bedöms minska efter exploatering och rening av dagvattnet. Sävjaån är känslig för övergödning och därför är det viktigt att näringsämnena fosfor och kväve inte överstiger halt eller mängd som beräknats för nulägets markanvändning.
- Området omfattas delvis i dagsläget av kommunens verksamhetsområde för dagvatten och har en förbindelsepunkt norr ut. Del av fastigheten Brillinge 1:17 föreslås tas in i verksamhetsområde för dagvatten.
- Enligt tillhandahållen planskiss bedöms området bilda gles bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens riktlinjer vilket innebär att system för avledning av dagvatten dimensioneras för 10-årsregn. Regn med återkomsttid på längre än 10 år hanteras på ytan.
- Skissförslag till utformning innebär en ökning totalt sett av dagvattenvolym ifrån området på grund av att hårdhetsgraden ökar jämfört med befintliga förhållanden. Fördröjnings- och reningskrav finns för dagvatten utifrån 20 mm nederbörd och uppehållstid 12 h samt utifrån branschstandard avseende 10-årsregn. Förslag ges om fördröjning på 170 m³ med ett utloppsflöde på 2 l/s för att uppfylla kraven.
- Dagvattenhanteringen på förskolegården föreslås i huvudsak utformas som översilning och infiltrering på gräsytor för att sedan avleda dagvattnet till ett fördröjningsmagasin.

- Takvatten avvattnas direkt eller via gatubrunnar till ett fördröjningsmagasin.
- Dagvatten från körvägar vid förskolan samt bilparkeringsplatser föreslås avledas till regnväxtbäddar där rening av lösta metaller sker. Detta vatten avleds sedan till det gemensamma fördröjningsmagasinet.
- Höjdsättningen behöver göras så att avrinning vid skyfall kan ske obehindrat ut mot planområdets grönytor samt för kontrollerad avrinning mot rännstensbrunnar som leder till fördröjningsmagasin.
- Osäkerheter angående grundvattennivåer och infiltrationskapacitet bör undersökas vidare. Grundvattennivåer kan ha påverkan på utformning av fördröjningsmagasin.

7 REFERENSER

Bjerking. (2008). Tillbyggnad av församlingshem. PM geoteknik 2008-11-24.

Bjerking. (2007). Inmätning Vaksala 3:1. Utfört 2017-08-15.

Byggkatalogen.byggstjanst.se. Besökt 2018-04-05.

Byggros.com Besökt 2018-04-05.

Länsstyrelsen i Uppsala län. (2017). Bevarandeplan Sävjaån-Funbosjön. Dnr 511-8141-16.

Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB. (NSVA).

<http://www.nsva.se/kundservice/anslutning/felkopplade-ledningar/forslag-pa-losningar/>. Besökt 2018-04-05.

Ramböll. (2012). Dagvattenutredning Östra salabacke etapp 1. Rapport.

Uppsala kommun. (2003). Östra Sala backe planprogram. Dnr 2003-20007.

Uppsala kommun. (2016a). Handbok för dagvattenhantering.

Uppsala kommun. (2016b). Översiktsplan 2016. Antagen 2016-12-12.

Uppsala kommun. (2017). Tjänsteskrivelse om planbesked för Vaksala 3:1 och del av Brillinge 1:17. Dnr. PBN 2017-2094.

Uppsala Vatten. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark.

Rorprodukter.se Besökt 2018-04-05.

SGU. (2018a). Jordartskarta i skalan 1:50000. Begränsas av koordinaterna syd,väst,nord,ost:6637632,648088,6645132,655588. Hämtad 2018-03-14.

SGU. (2018b). Grundvattenkarta i skalan 1:50000. Begränsas av koordinaterna syd,väst,nord,ost:6635596,649066,6643096,656566. Hämtad 2018-03-14.

Svenskt Vatten AB. (2011a). Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation 104.

Svenskt Vatten AB. (2011b). Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation 105.

Svenskt Vatten AB. (2016a). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation 110.

Svenskt Vatten AB. (2016b). Kunskapssammanställning Dagvattenrening. SVU-Rapport 2016-05, Svenskt vatten utveckling.

Trafikverket. (2011). Vägdagvatten - Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd. TRV rådsdokument. TDOK 2011:356.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Sävjaån.
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA82797609>

WSP. (2018). Markteknisk undersökning geoteknik, MUR. Rapport.