

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING
KV LEOPARDEN, UPPSALA



SLUTVERSION
2020-06-16

UPPDRAG

286953, Leoparden - detaljplan

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kv Leoparden, Uppsala

Status:

Slutversion, reviderad 2019-01-28, 2020-05-28 och 2020-06-16

Datum:

2020-06-16

MEDVERKANDE

Beställare:

Gillöga AB

Kontaktperson:

Bo Falk

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Helena Nordholm, Tyréns AB

Handläggare:

Astrid Grinell, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare:

Torbjörn Melin, Tyréns AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum:

2020-06-16

Version:

2.1

Initialer:

AGL, Tyréns AB

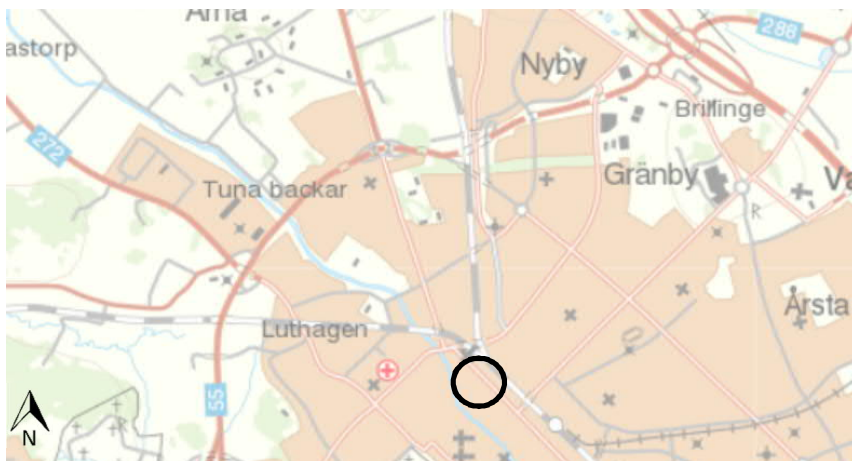
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING.....	4
1.1	SYFTE.....	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	UNDERLAG.....	4
2.2	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING.....	4
3	NULÄGE.....	5
3.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
3.2	GEOLOGI OCH HYDROLOGI.....	6
3.3	GRUNDVATTEN.....	7
3.4	AVRINNING.....	8
3.5	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	8
3.6	MILJÖKVALITETSNORMER.....	10
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	11
4.1	PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING.....	11
4.2	AVRINNINGSBERÄKNINGAR.....	11
4.3	BEHOV AV FÖRDRÖJNING.....	11
4.4	FÖRORENINGAR I DAGVATTEN.....	12
4.5	BEHOV AV DAGVATTENRENING.....	13
5	PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING.....	13
5.1	HÖJDSÄTTNING.....	13
5.2	SKYDD MOT ÖVERSVÄMNING.....	14
5.3	DRÄNERING.....	14
5.4	AVVATTNING.....	14
5.5	FÖRDRÖJNING OCH RENING.....	14
5.5.1	FÖRESLAGNA TEKNIKER.....	15
5.6	SCHAKTARBETEN.....	16
5.7	OSÄKERHETER.....	16
6	SAMMANFATTANDE REKOMENDATIONER.....	17
7	REFERENSER.....	17

1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Gilllöga AB arbetar med att upprusta byggnader i kvarteret Leoparden i centrala Uppsala (Figur 1). Som en del i arbetet behöver en dagvattenutredning upprättas för att säkerställa vattnets omhändertagande, samt bedöma behovet av rening och fördröjning för att inte påverka miljö kvalitetsnormer för närliggande recipient. Utredningen bedömer även översvämningsrisken från Fyrisån och behov av eventuella åtgärder för detta.

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. Översiktsskarta. Läge för utredningsområdet är inringat. ©Lantmäteriet

1.1 SYFTE

Gilllöga AB har givit Tyréns AB i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för fastigheten Dragarbrunn 6:2 i kvarteret Leoparden, Uppsala. Vidare ska även en utredning göras av Fyrisåns översvämningsrisk av fastigheten och förslag på hantering av detta. Utredningen besvarar frågor om avrinning, föroreningar, skydd av grundvatten samt ger förslag på åtgärder utefter kommunens krav på dagvattenhantering.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 UNDERLAG

- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, Uppsala Vatten
- Skiss på utformningsförslag, Tyréns AB
- Utkast detaljplan
- Digitala ledningskartor, Uppsala Vatten
- Jordartskarta, SGU
- Geoteknisk undersökning samt grundvatten, Tyréns AB
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Svenskt Vatten P104, P105, P110
- Platsbesök 2018-05-02 och 2018-08-29

2.2 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

I riktlinjer från Uppsala kommun anges att dagvattenhantering måste bidra till att skapa förutsättningar för att minska översvämningsrisker 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 i direkt närhet till utloppet i recipient. Detta innebär att

dagvattenanläggningar inom fastigheten ska utformas så att 10 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning sker till 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 sker till ledningsnätet (Uppsala kommun, 2016a). LOD-lösningarna behöver vara utformade så att rening av dagvattnet sker innan vidare avledning. Reningskravet ska utgå från recipienten och dess känslighet. Man ska även försöka begränsa mängden dagvatten till exempel genom infiltration och minimera hårdgörandegraden.

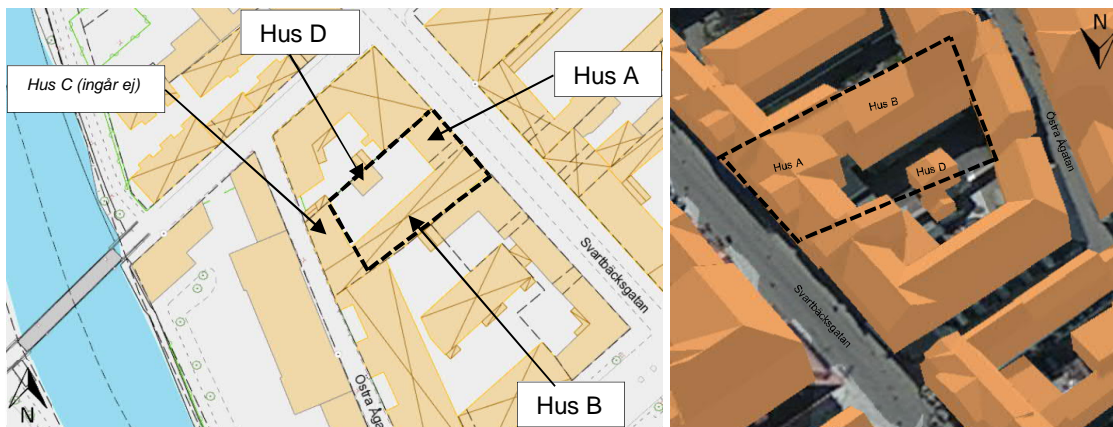
Utifrån skyddsperspektiv för Uppsalaåsen ska dagvatten ledas i täta ledningar och infiltration får inte ske från körbara ytor så som gator, vägar, lastzoner och parkeringsplatser (Geosigma, 2018). Detta gäller för platser som bedöms ligga inom områden med hög känslighet. Utredningsområdet bedöms av Uppsala kommun ligga inom hög känslig och angränsar till mycket hög känslighet i sydöstra hörnet av fastigheten.

3 NULÄGE

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet ligger i centrala Uppsala, i de så kallade Linnékvarteren (Figur 2). Kvarteret har kontakt i nordöst mot Svartbäcksgatan, en bilgata med uteserveringar på trottoarerna, och i sydväst mot Östra Ågatan, en smalare bakgata mest med cykel- och gångtrafik. På fastighetens grusade innergård finns parkeringsytor samt ett mindre hus som nyttjas som bostad.

Den kommande detaljplanen består efter maj 2020 av hus A, B, D samt innergården. Hus C ingår inte längre i den nya detaljplanen på grund av att ingen förändring planeras för det huset utifrån större ombyggnation eller ändrad planbeteckning. För dagvattenberäkningarna innefattas ändå de takytor för hus C som vetter mot innergården.



Figur 2. Närbild över utredningsområdet i 2D och 3D. Källa: Uppsala kommun, 2018

Den befintliga avvattningen av fastigheterna består av att ett flertal stuprör som leder bort takvattnet antingen in mot innergården eller ut mot gatan (Figur 3). De flesta stuprör har utkastare, både mot innergården, Svartbäcksgatan och Östra Ågatan. Några stuprör leds ner i mark vid hus B. Det bedöms ledas till dagvattenledning i Östra Ågatan. På innergården finns enstaka gallerbrunnar som tar emot avrinnande vatten som inte har infiltrerats. Innergården är grusad och bör kunna infiltrera nederbörden till viss del.

I Tyréns besiktning av uppkomna skador på fastigheten från 2016 noteras fuktskadad träpanel, sprickor i socklar på grund av sättning samt skadad och nedfallen puts som kan tyda på att nederbörd i nuläget inte tas om hand på ett hållbart sätt. I källaren på hus B finns synliga fuktskador i bjälklag, golv och yttervägg som kan tyda på höga grundvattennivåer eller

svårigheter att leta bort grundvatten eller infiltrerande regnvatten. Grundvattenytan är uppmätt till 1,5 m under mark.

I kvarteret Leoparden har det genom åren funnits flera olika miljöpåverkande verksamheter. I MIFO-studie från Länsstyrelsen i Uppsala län anges att det finns ett par förorenade platser nära utredningsområdet. Dessa kan minska önskan att infiltrera dagvatten i området.



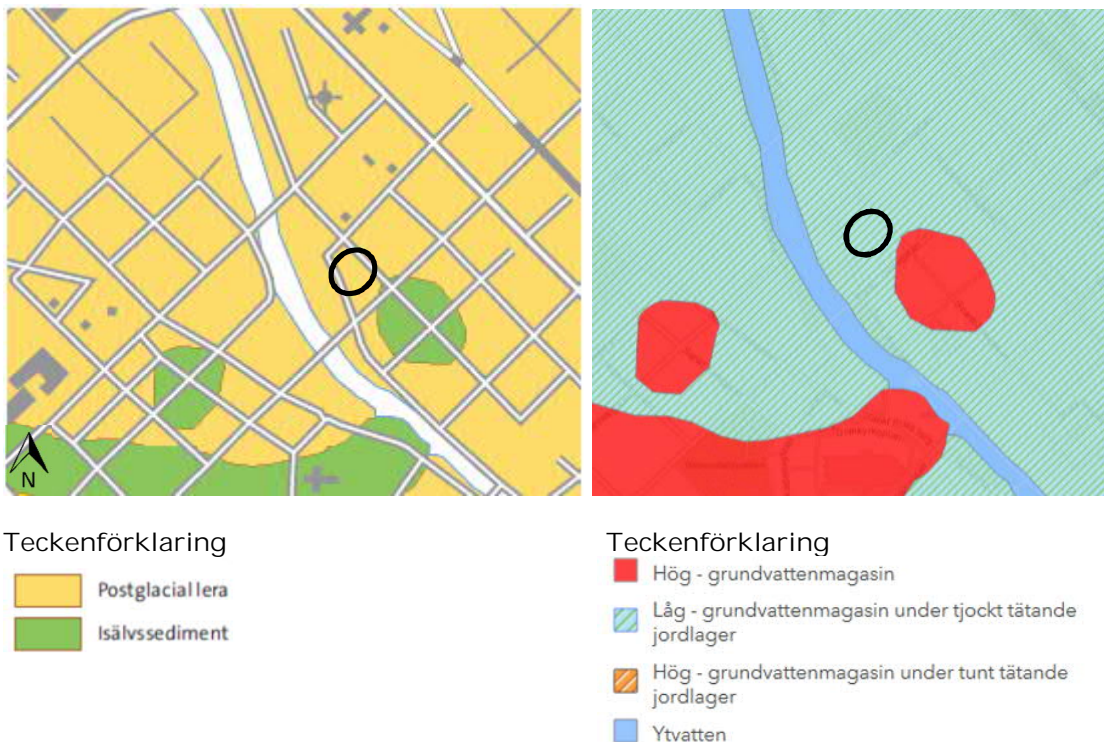
Figur 3. Fastigheten Dragarbrunn 6:2, fotograferad 2018-05-02. Foto: Tyréns AB.

3.2 GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Jordartkartan från Sveriges Geologisk Undersökningar (SGU) visar att det utpekade området i Figur 4 består av postglacial lera. I närheten finns även isälvssediment. Geologin är typisk för Uppsala och består av finkornigt sediment med mer eller mindre innehåll av organiskt material. I isälvssediment är infiltrationen god jämfört med postglacial lera. Det bedöms utifrån detta vara svårt och möjligen också olämpligt att infiltrera allt för mycket dagvatten. Ytor med isälvssediment korrelerar med sårbarhetskartan i Figur 4 med var högre grundvattenmagasin finns.

Geotekniska undersökningar utförda av Tyréns AB visar att fastighetens ytskikt består av ca 1,5-3 m sandfyllning med inslag av grus, silt, sten och tegelrester. Under detta förekommer områden med sulfidhaltig lera och silt, som sedan övergår i lera. Jorddjupet kring fastigheten uppskattas vara ca 40-50 m. De geotekniska undersökningarna har utförts ned till 40 m djup från befintlig markyta utan att träffa på berg eller större block.

Det närmaste vattendraget är Fyrisån, ca 50 m bort fågelvägen. Hit förs mycket av stadens dagvatten med ytavrinning samt mynnande dagvattenledningar. Fyrisån är recipient även för utredningsområdets dagvatten.



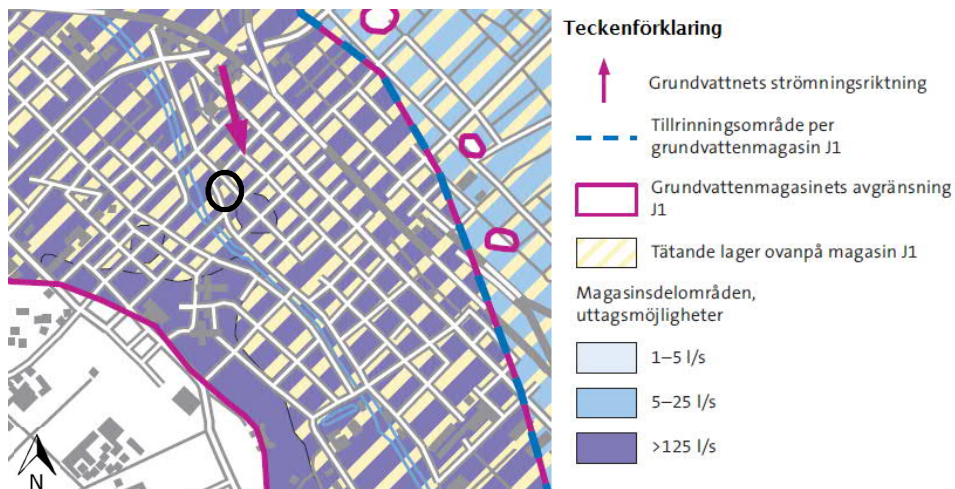
Figur 4. T.v. jordartskarta med utredningsområdet inringat, ©SGU. T.h. sårbarhetskarta Uppsala kommun.

3.3 GRUNDVATTEN

Vid den geotekniska undersökningen av Tyréns AB sattes två grundvattenrör. Ett rör ca 3 m djupt, med botten i fyllnadsmaterialet samt ett djupare rör för att avläsa grundvattenytan i det djupare lerlagret, som är en separat sluten akvifär. Vattnets nivå i fyllnadsmaterialet har uppmätts till ca 1,5 m från markytan, medan grundvattenytan i lerlagret med sluten akvifär uppskattas ligga på 7-10 m djup från markytan.

I nord-sydlig sträckning genom Uppsala stad löper Uppsalaåsen som utgör källan till Uppsalas dricksvattenförsörjning. I stora områden ligger åsen i ett öppet läge och skyddas inte av djupa lerlager (Uppsala kommun, 2016b). Dessa områden kallas för områden med direkt infiltration samt innebär att vattnet infiltrerar snabbt ner till grundvattnet. Infiltration av dagvatten i områden med direkt infiltration ska undvikas så långt som möjligt.

Uppsala kommun har gjort en sårbarhetsanalys för att försäkra sig om att inga föroreningar ska nå grundvattnet (Figur 5). Utredningsområdet ligger inom Uppsalaåsens vattenskyddsområde, sekundär yttre zon. Det innebär inga specifika restriktioner eller krav för dagvattenhanteringen.



Figur 5. Grundvattenmagasin i centrala Uppsala. Utredningsområdet är inringat. ©SGU

3.4 AVRINNING

Innergården har en noterbar lutning väster ut, mot Östra Ågatan. Sett till kvarteren i närområdet så lutar gatorna mot syd och sydväst (Figur 6). Eftersom innergården är så liten görs ingen djupare analys över hur skyfall skulle påverka avrinningen. Avrinning sker till rännstensbrunnar på gården, vatten kan samlas i lokala lågpunkter.



Figur 6. Ytavrinning i närområdet utmed befintliga gator. Utredningsområdet är markerat. ©Lantmäteriet

3.5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) bedömer att Uppsala stad kan få betydande konsekvenser vid en omfattande översvämning av Fyrisån. I modellering av flöden i Figur 7 och 8 finns en viss osäkerhet inbyggd. Osäkerheten ökar med längre återkomsttid. Med ett flödes återkomsttid menas att flödet i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tid. I Tabell 1 visas sannolikheten för ett flöde med en viss återkomsttid, uttryckt i procent (%). Hundraårsflödet är klimatanpassat för framtida medeltillrinning som bedöms öka, men det ger ingen märkbar förändring av flödestoppar (Länsstyrelsen, 2015).

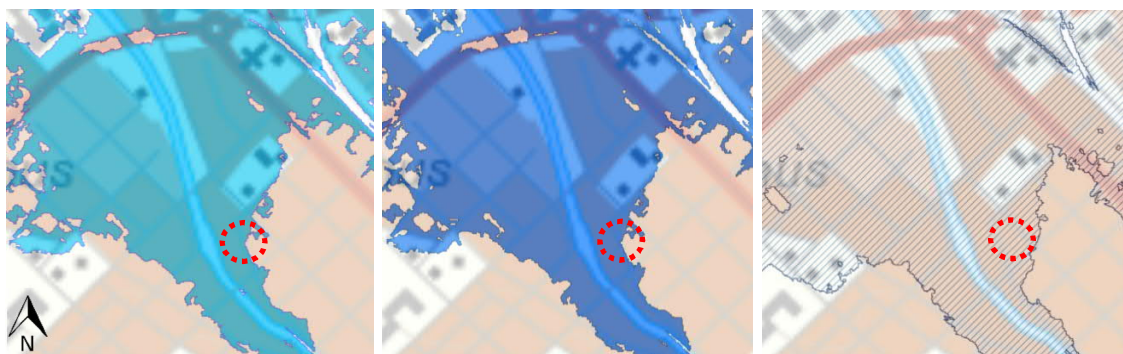
Tabell 1. Sannolikheten för ett visst flöde under en period av år. Källa: MSB (2013).

Flöde	Period av år					
	10 år	20 år	100 år	200 år	500 år	1000 år
20-årsflöde	40 %	92 %	99 %	100 %	100 %	100 %
50-årsflöde	18 %	64 %	87 %	98 %	100 %	100 %
100-årsflöde	10 %	40 %	63 %	87 %	99 %	100 %
200-årsflöde	5 %	22 %	39 %	63 %	92 %	99 %
500-årsflöde	1 %	5 %	10 %	18 %	39 %	63 %
1000-årsflöde	0,1 %	0,5 %	1 %	2 %	5 %	9,5 %

Vid en översvämning kan kulturmiljön, byggnader och källare påverkas negativt samt att framkomligheten kan försämrans. För utredningsområdet är de negativa konsekvenserna mest troligen ekonomiska skador på fastighet och eventuella privata förråd i källarplan.

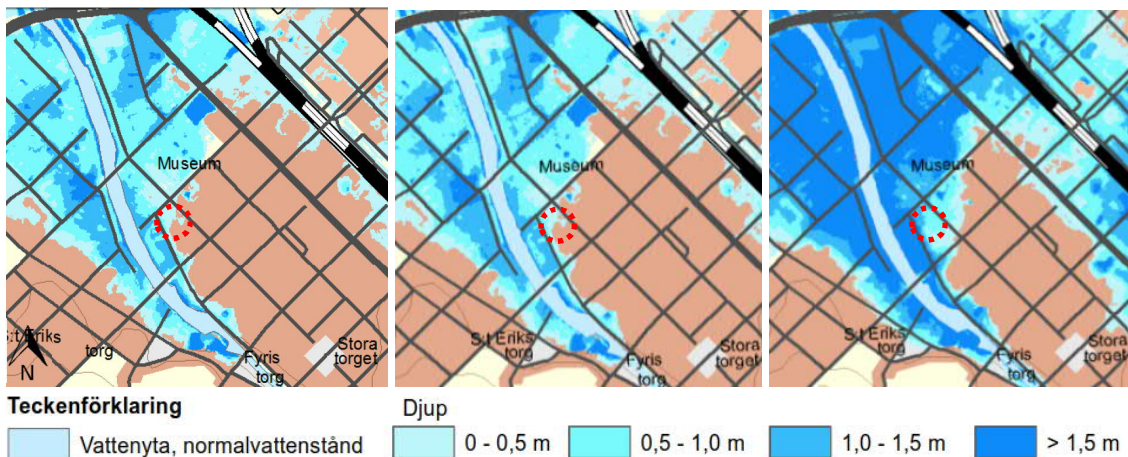
Vattenståndet över mark vid utredningsområdet bedöms vid modellering genomförd av DHI Sverige AB vara upp till 0,5 meter vid ett 100-årsflöde (Figur 8). Det är möjligt att Fjellstedska skolans byggnad blockerar översvämningen från ån och att vattnet inte når så högt in på Östra Ågatan.

Noggrannhet för översvämningsnivåer i Figur 7 och 8 ligger på +/- 0,2-0,5 meter, beroende på osäkerhet i höjdmmodell samt beräkningsosäkerheter (MSB, 2013). Flöden som beskrivs är de naturliga och inte de från till exempel islossning.



Figur 7. Översvämningskartering av Fyrisån vid 100-, 200- samt högsta beräknade flöde. Utredningsområdet är markerat. Källa: Lantmäteriet och MSB

Fastigheten Dragarbrunn 6:2 kommer med stor säkerhet att översvämmas vid vattennivåer som motsvarar ett 1000-årsflöde för Fyrisån, det beräknade högsta flödet.



Figur 8. Vattendjup vid översvämmade områden vid 100-, 200- och beräknat högsta flöde. Utredningsområdet är markerat. Källa: MSB (2013)

3.6 MILJÖKVALITETSNORMER

Ytvattenförekomsten Fyrisån (SE663992-160212,) sträckningen från Jumkilsån till Sävjaån, går genom Uppsala stad (Tabell 2). Det aktuella utredningsområdet ligger inom åns avrinningsområde. Fyrisån är recipient för mycket dagvatten från Uppsala, där både bostadsområden och industriområden är anslutna till verksamhetsområde för dagvatten. En del dagvatten leds direkt ner i ån utan rening.

Miljöproblem för recipienten enligt VISS är övergödning, miljögifter, försurning, morfologiska förändringar och konnektivitet. Den ekologiska statusen påverkas bland annat av dämningar som utgör vandringshinder för vattenlevande djur samt läckage av näringsämnen från jordbrukslandskap utan kantzoner.

Även föroreningar från arsenik och zink har en negativ påverkan på den kemiska statusen. Den kemiska statusen innefattar mindre stränga krav för antracen (PAH), bromerade difenyler, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Ett antal rödlistade arter finns generellt i Fyrisån. Bland annat flat dammussla, tjockskalig målarmussla, asp, ål och utter. För den aktuella sträckan finns asp och ål.

Tabell 2. Sammanfattning av fakta, nuvarande status och beslutade MKN för viss sträckning av Fyrisån.

Kort hydrologiska fakta, sträckningen Jumkilsån - Sävjaån		
Längd	10 km	
Huvudavrinningsområde	Norrström - SE61000	
Nuvarande status		
Ekologisk status	Måttlig	
Kemisk status (utan överallt överskridande ämnen)	Uppnår ej god	
Kemisk status	Uppnår ej god	
Miljö kvalitetsnormer		
Ekologisk status	God ekologisk status 2027	
Kemisk status (utan överallt överskridande ämnen)	God kemisk status	
Riskbedömning		
Ekologisk status ej uppnås 2027	Risk	
Kemisk status ej uppnås 2027	Risk	

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING

Inom fastigheten kommer inga nya byggnader att upprättas, samma mark upptas av byggnader och innergård även i den nya detaljplanen. Hus C som inte ingår i den nya detaljplanen behöver ingå i beräkning av fördröjningsvolym eftersom dess takvatten leds in på innergården.

Kommunen har önskemål om att innergården fortsätter vara av stadskaraktär, vilken kan översättas till att vara öppen och inte bevuxen. För att förbättra reningsmöjligheten för dagvatten på gården kan en mindre plantering godtas. Det är inte klargjort vilken typ av markbeläggning som kommer finnas på innergården, desto tätare markbeläggning desto mer dagvatten behöver tas omhand.

4.2 AVRINNINGSBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningar har genomförts för tak och innergård. Beräkningarna har genomförts enligt rationella metoden (Svenskt Vatten, 2004) och med nederbördsdata från Svenskt Vatten (2011a). Antaganden har gjorts för markanvändning, beräknad area, avrinningskoefficienter och reducerad area baserade på exploateringskiss och riktlinjer från Svenskt Vatten (2016a, 2011b). Klimatfaktor 1,25 har använts för att ta hänsyn till framtida klimat, efter exploatering.

Beroende på vilken typ av markbeläggning det blir på innergården har två scenarier tagits fram i Tabell 3. Kommunens handbok för dagvatten förespråkar minskad hårdgjordyta för att minska avrinningen. Med stensatt innergård ökar avrinningen med ca 5 l/s jämfört med grusad, skillnaden uppkommer vid större än ett 5-årsregn.

Följande avrinningskoefficienter har använts:

- Tak 0,9
- Stensatt innergård med grusfogar 0,7
- Grusad innergård 0,3

Tabell 3. Markanvändning och avvattning vid 5-100 årsregn med varaktighet i 10 minuter för avvattning in mot gården.

Nuvarande markanvändning	Area (m ²)	Snitt ϕ	5-årsregn (l/s)	10-årsregn (l/s)	20-årsregn (l/s)	100-årsregn (l/s)
(Klimatfaktor 1,0)						
Tak, mot innergård	502	0,9				
Innergård grusad	315	0,3				
Hela området	817	0,67	10	15	20	35
Prel. markanvändning	Area (m ²)	Snitt ϕ	5-årsregn (l/s)	10-årsregn (l/s)	20-årsregn (l/s)	100-årsregn (l/s)
(Klimatfaktor 1,25)						
Tak, mot innergård	502	0,9	10	10	15	30
- Innergård grusad	315	0,3	2	2	3	5
- Innergård stenlagd	315	0,7	5	5	10	15
Avvattning vid grusad innergård	817	0,67	15	15	20	35
Avvattning vid stenlagd innergård	817	0,82	15	20	25	40

Bebyggelsestätheten runt utredningsområdet är bedömt som "tät bostadsbebyggelse" (Svenskt Vatten, 2016a). Det är inte känt vilken återkomsttid VA-huvudmannens ledningar är dimensionerade för.

4.3 BEHOV AV FÖRDRÖJNING

Fördröjning och rening krävs av Uppsala Vatten innan dagvatten släpps till ledning inom

kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Fördröjning ska ske av 10 mm per tillrinnande yta och renas i lokal lösning. Uppehållstiden/tömningstiden ska vara minst 12 timmar där målsättningen är att ha så lång uppehållstid som möjligt.

En viss ökad volym av dagvatten kan ses i Tabell 3 och beror på den pålagda klimatfaktorn. Man kan även avläsa hur avrinningen förändras beroende på om innergården är grusad eller stenlagd. Vattnet som inom planområdet ska fördröjas är det som rinner av taken in mot gården samt själva gårdens vatten. Volymfördröjningen beräknas variera mellan 5,5 m³ för grusad innergård och 6,5 m³ för stenlagd innergård. Volymen kopplar även mot vilket utflöde magasinet kan ha mot det kommunala ledningsnätet för dagvatten.

Det takvatten som idag avleds med stuprör mot Svartbäcksgatan och Östra Ågatan kan fortsätta även efter den nya detaljplanen. Uppgiften är hämtad från Uppsala kommuns planavdelning.

4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningar från denna typ av exploatering kommer mestadels från byggnadsmaterialet, bilparkering samt de boendes egna vanor och agerande. Genom att använda material upptaget i Byggvarubedömningen kan tillkommande föroreningar minskas. Dagvatten är tyvärr i många fall transportmedium för ett antal föroreningar som vid högre halter kan påverka vattenförekomster negativt. Föroreningarna i dagvatten varierar dessutom kraftigt från fall till fall och med tiden.

Skillnad i markanvändningen före och efter den nya detaljplanen är att innergårdens yta för bilparkering planeras att minska från 5-6 bilar till 1 bilplats. I Tabell 4 redovisas halter i mikrogram/liter (µg/l) före och efter ny detaljplan och Tabell 5 visar årsmängderna i kilo/år med jämförelse före och efter.

Utsläppen, både i halt och mängd, minskar med den nya detaljplanen för samtliga ämnen utom kväve (N). Orsaken tycks vara den minskade ytan för bilparkering. Avrinningen blir större med stenläggning vilket syns i mängdredovisning för fosfor (P), koppar (Cu) och kvicksilver (Hg).

I Tabell 5 blir årsmängder haltande på grund av att utredningsområdet är så pass litet. I modellen är bland annat värden för kadmium osäkra medan olja har en hög trovärdighet. StormTac passar bättre för föroreningsberäkning av stora områden.

Tabell 4. Schablonmässig föroreningshalt enligt StormTac v. 18.3.2. Halter som överstiger värde före exploatering är fetstilta.

Ämne	Halt		
	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	
		Grusad, 6 p-platser	1 p-plats
P – fosfor	80	78	73
N – kväve	1200	1300	1400
Pb – bly	4,4	3,4	3,2
Cu – koppar	10	9	9,5
Zn – zink	35	31	32
Cd – kadmium	0,6	0,6	0,6
Cr – krom	4,2	3,7	3,3
Ni – nickel	4,6	4,1	3,6
Hg – kvicksilver	0,008	0,007	0,006
SS – suspenderat material	30 000	25 000	23 000
Olje index	72	47	54
BaP	0,1	0,01	0,01

Tabell 5. Schablonmässig föroreningsmängd enligt StormTac v.18.3.2. Mängder som överstiger värde före exploatering är fetstilta.

Ämne	Mängd		
	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	
		Grusad, 6 p-platser	1 p-plats
P – fosfor	0,03	0,03	0,04
N – kväve	0,5	0,5	0,7
Pb – bly	0,002	0,001	0,002
Cu – koppar	0,004	0,004	0,005
Zn – zink	0,02	0,01	0,02
Cd – kadmium	0,0003	0,0003	0,0003
Cr – krom	0,002	0,002	0,002
Ni – nickel	0,002	0,002	0,002
Hg – kvicksilver	<0,001	<0,001	<0,001
SS – suspenderat material	13	11	11
Olje index	0,03	0,02	0,03
BaP	<0,001	<0,001	<0,001

4.5 BEHOV AV DAGVATTENRENING

Redan innan reningsanläggning uppnår planområdets dagvatten icke-försämringskravet i Vattendirektivet, undantaget kväve, fosfor och koppar. Föroreningssituationen förbättras genom exploateringen när utsläpp av förorenande ämnen bedöms bli längre efter exploatering jämfört med nuläget.

Rening som föreslås ska minska utsläpp av fosfor och kväve utifrån Tabell 4 och 5 samt uppgifter från VISS. Det är viktigt att vara medveten om att de siffror som redovisas är schablonhalter och mängder. Redovisade siffror bör därför enbart tolkas som indikationer på halter och mängder.

Den största risken till utsläpp till recipienten bedöms vara under byggskedet. Under anläggningsskedet finns risk för utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan påverka ledningssystemet nedströms området. Genom att redan i inledningsskedet ha vidtagit åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dräneringsvatten från arbetsområden.

5 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 HÖJDSÄTTNING

Höjdskillnaden inom området före och efter den nya detaljplanen kommer inte att skilja sig åt i någon större omfattning. Idag är höjdsättningen av fastigheten +8,2 vid Svartbäcksgatan och +7,8 mot Östra Ågatan. Ytavrinning från öst till väst föreslås kvarstå men att innergården behöver jämnas ut så att inte lokala sänkor bildas.

Bedömt utifrån hänsyn till översvämningsrisiker vid ett 100- samt 200-årsflöde i Fyrisån bör lägsta nivå för byggnader vara +9,2. Att uppnå denna höjdsättning är inte rimligt för fastigheterna inom utredningsområdet. Osäkerheten i modellerad översvämningshändelse är +/- 0,2-0,5 m och vattendjupet varierar vid utredningsområdet i Figur 8 mellan 0,0-0,5 m. Utredningsområdet ligger i utkanten av ett instängt område där vatten har svårt att rinna av ytlades om Fyrisån svämmar över i kombination med kraftiga regn. Det är först vid ett 1000-årsflöde, så kallade beräknat högsta flöde, som större vattendjup skapas vid kvarteret Leoparden.

5.2 SKYDD MOT ÖVERSVÄMNING

Man hjälp av installerade backventiler i spillvattenledning ut från fastigheten skyddas fastigheten mot översvämningar. Ventilen förhindrar att avloppsvatten tränger tillbaka in i lågt belägna golvbrunnar om spillvattennätet överbelastas, till exempel av regnvatten som avleds fel i ledningssystemet. Vid högre vattenstånd kan det vara ett skydd att inte ha källarfönster, eftersom dessa kan läcka igenom vatten jämfört med en solid vägg.

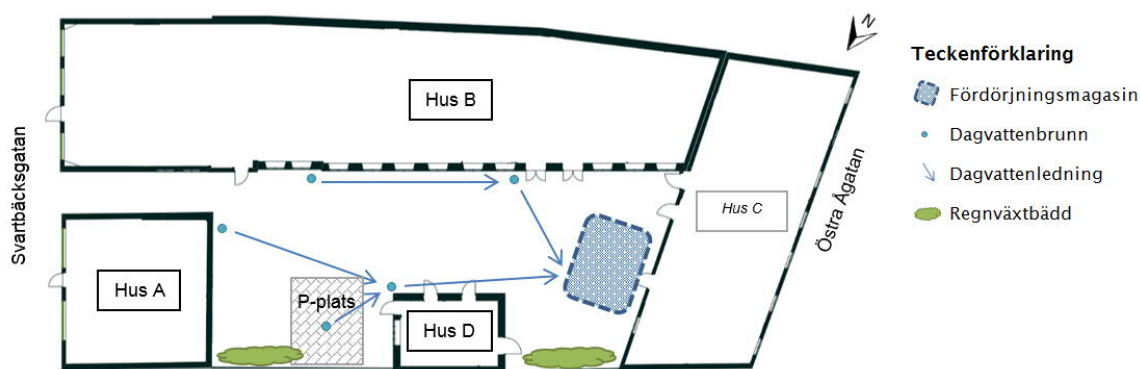
5.3 DRÄNERING

Dräneringsvatten är inte inräknat i avrinningsvolymen till fördröjningsmagasinet. I detta fall ligger grundvattennivåerna högt vilket kan ge en påverkan på avledningsflödet. Exempel ges i P105 om att dränering belägen 1 m under grundvattenytan i normalfallet resulterar i en avvattning på 0,4 m³/dygn (Svenskt Vatten, 2011b). Beroende på hur ledningar och fördröjningsmagasin för dagvatten projekteras i senare skede kan pumpning av dränvattnet behövas för att avledas tillsammans med dagvattnet.

5.4 AVVATTNING

I Figur 9 föreslås ytor som avsätts i syfte att hantera dagvatten. Här syns även pilar som visar förslag på ledningsdragning från takavvattning under mark. Om marksten anläggs på innergården kan enkla nedsänkningar göras som bildar rännilar vilka ger möjlighet att styra ytavrinningen mot rännstensbrunnar som leder vattnet vidare i täta ledningar till ett fördröjande magasin. Med marksten förhindras mycket av den naturliga infiltrationen av den nederbörd som faller direkt på innergårdens yta.

Om viss grönyta tillåts på innergården kan takvatten från hus A samt hus D med självfall ledas till regnväxtbäddar placerade utmed innergårdens nordvästra del. Beroende på hur nivåskillnader på innergården detaljprojekteras kan eventuellt mer vatten ledas till dessa regnväxtbäddar. Om endast takvatten leds till regnväxtbäddarna kan dessa göras otäta. Men avleds till exempel vatten från parkeringen eller innergården till bädden så behöver konstruktionen vara tät.



Figur 9. Förslagsskiss över fastighetens dagvattenhantering. Skissen är inte fullt skalenlig.

5.5 FÖRDRÖJNING OCH RENING

Placering av ett fördröjningsmagasin är mest lämpad mot hus C på grund av innergårdens lutning. Dit kan dagvattnet från gård och tak rinna med självfall i ledning. Utifrån miljöundersökning i samband med geoteknisk borrhning bedöms avståndet vara längre till kulturlager här jämfört med vid hus A. Vid schakt djupare än 1,3 till 2,5 m kan arkeologisk undersökning krävas, men nivåerna är osäkra. Innergården är undersökt genom två borrhpunkter.

Magasin för fördröjning ska tekniskt kunna förläggas grunt men ändå klara tillfällig last. På innergården kommer någon typ av parkering finnas. Övrig yta kan fungera som lastzon vid till exempel in- och utflyttning. Magasinets storlek behöver vara minst 5,5 - 6,5 m³ stort, beroende på om grus eller stenläggning väljs, för att klara kravet på fördröjning från Uppsala Vatten.

Volymen motsvarar ett 2-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Det är inte utrett vilken kapacitet som ledningen mot Östra Ågatan har.

Ett fördröjningsmagasin bedöms generellt klara reningskrav för partikulära föroreningar så som fosfor, koppar, krom, PAH, kvicksilver och zink (WRS, 2015). Tungmetaller från parkeringsplatser återfinns både i löst och partikelbunden form, så som kadmium och nickel. Olja från parkering fångas bäst genom en oljeavskiljande funktion. Genom att bilparkeringen föreslås att minska efter den nya exploateringen så minskar också mängden föroreningar från planområdet.

Infiltration som dagvattenlösning rekommenderas inte utifrån markens geologi samt föroreningar i mark och kulturlager som riskerar att föra med sig föroreningar till grundvattnet och åsen.

En särskild rening kan komma att behövas där bilparkering planeras. Parkering ska i så fall anläggas på hårdgjords yta så att allt vattnet kan avledas utan att infiltration sker. Vattnet ska sedan renas och fördröjas innan det leds bort från fastigheten (Geosigma, 2018). Skyddskravet beror på att fastigheten ligger inom zon med hög känslighet.

5.5.1 FÖRESLAGNA TEKNIKER

Stuprör från tak in mot gården föreslås ledas ner i marken i täta ledningar med avrinning till ett dagvattenmagasin som fördröjer i minst 12 timmar. Vatten från parkeringsyta och eventuellt vatten från tak kan som ett komplement ledas till en eller fler regnväxtbäddar som renar och fördröjer dagvattnet. Det är inte utrett om allt dagvatten kan ledas via regnväxtbäddar. Teknikvalet kan bli för ytkrävande för den lilla innergården. I Figur 10 visas exempel på utformning av innergårdsmiljön. Stuprörsutkastare föreslås för takytor som lutar ut mot Svartbäcksgatan och Östra Ågatan, så som det ser ut i nuläget.

Regnväxtbädd kan också kallas för biofilter eller rain garden. Den utgör en nedsänkt plantering där vatten kan infiltrera och renas biologiskt. Den placeras i nära anslutning till den yta från vilket dagvattnet kommer. En regnväxtbädd byggs upp på en väl-dränerad bädd med växter som ska klara längre perioder av torra men även tillfälligt höga vattennivåer. Det är viktigt att välja arter som är anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Regnväxtbäddar kan göras permeabla eller täta beroende på om vatten ska få lov att infiltrera vidare ner i den omkringliggande marken. Leds annat än takvatten dit så behöver anläggningen göras tät.

Infiltration av dagvatten på innergården bedöms som låg på grund av markens höga lerhalt och rekommenderas inte heller av kommunen. Om grus väljs som markbeläggning kommer en viss del av nederbörden som faller direkt på innergården att infiltreras. Lägg marksten på innergården innebär det att mindre mängd regnvatten kan infiltrera och fördröjningsmagasinet skulle behöva öka något i storlek, från 5,5 m³ till 6,5m³. Om en del av områdets dagvatten leds till regnväxtbäddar så minskar volymbehovet i fördröjningsmagasinet.

Ett tätt underjordiskt fördröjningsmagasin bedöms som det mest lämpliga för innergården med tanke på önskemål från kommunen att behålla den med mindre mängd grönyta. Ett magasin kan bestå av seriekopplade plaströr, betongrör eller -lådor eller inklädda dagvattenkassetter. Om dagvattenkassetter anläggs är det viktigt att välja en tättningsduk som klarar viss oljeförorening från bilparkeringen. Behöver hela innergården vara körbar föreslås dagvattenkassetter eller rörmagasin vid hus C för att kunna klara trycket. Det är viktigt att kunna ha en låg överbyggnad för att inte behöva schakta ner i markens kulturlager.

Ett annat sätt att lösa behovet av fördröjning är att lägga rörmagasin utmed med fasaderna på hus B och C på innergården. Genom att hålla sig utmed fasaderna behöver man tänka mindre på lasttryck och överlagringsdjup.

In- och utlopp för magasinet ska projekteras så att fördröjningen blir tillräcklig. Magasinets utlopp föreslås fortsätta mot befintlig anslutning under hus C i ledning som nyttjas idag.



Figur 10. Exempel på regnväxtbädd samt olika typer av stenläggning på innergård. Foto: Tyréns AB

5.6 SCHAKTARBETEN

De bedömda schaktarbetena som behövs utifrån föreslagen dagvattenhantering gäller ledningsgravar för dagvattenledningar ca 0,6 m, för att klara marktryck från fordon, under markytan samt något djupare för anläggande av brunnar med sandfång. Det är inte utrett om befintliga brunnar kan fortsätta att användas på innergården utifrån placering eller kondition.

Schakt behövs för anläggande av eventuella regnväxtbäddar mot vägg och mur i nordväst mellan hus A, D och C. Beroende på önskad fördröjningskapacitet kan dessa anläggas som grundast 0,6 m där växtjorden utgör 0,4 m och resterade utgör fördröjningsvolym.

Beroende vilken typ av magasinsutformning man väljer skiljer sig behovet av schakt för dagvattenfördröjningen. Oavsett teknik föreslås placeringen vara mot hus C där det i markundersökningar bedöms att kulturlager och markföroreningar ligger djupare ner än vid hus A.

5.7 OSÄKERHETER

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

Höjder för in- och utgående vatten för det föreslagna magasinet har inte kunnat bedömas. Uppgifterna behövs för att hitta passande placering samt typ av fördröjningsmagasin på innergården.

6 SAMMANFATTANDE REKOMENDATIONER

- Föroreningsbelastning för dagvattnet bedöms som låg, både före och efter den nya detaljplanen. Belastningen minskar när bilparkeringsplatserna minskar i den nya detaljplanen. Dagvattenutredningen visar att planområdet kan omhänderta det uppkomna dagvattnet samt minskar utsläpp av förorenande ämnen till recipient vad gäller både halt och mängd.
- Innergården föreslås ha en stenbeläggning och att yttlig avledning sker till uppsamlade rännstensbrunnar med sandfång. Parkeringsytan behöver vara anlagd som tät och behöver en specifik uppsamling av ytans dagvatten.
- Behov av dagvattenfördröjning är beräknat till ca 6,5 m³ om innegården blir stenlagd och allt vatten avleds till magasinet. Om parkeringens dagvatten avleds till ett fördröjningsmagasin behövs någon form av oljeavskiljande funktion före magasinet.
- Volymen i fördröjningsmagasinet kan minskas om visst vatten istället leds till en eller flera regnväxtbäddar. Om växtlighet tillåts på innegården kan takvatten avledas till regnväxtbäddar och dessa kan då göras otäta. Avleds även vatten från parkeringen eller övriga innegården till regnväxtbäddar behöver konstruktionen istället vara tät för att förhindra vidare spridning ner i marklagrena.
- Lämplig placering för fördröjningsanläggning bedöms vara mot hus C på grund av djupare belagda kulturlager. Utformning kan vara med täta kassetter eller rörmagasin.
- Genom att använda material upptaget i Byggvarubedömningen kan tillkommande föroreningar i dagvattnet minskas. Även täthetsprovning av ledningar kan behövas för att säkerställa ett minimerat utläckage.
- Höjdsättning av innegården behöver sättas så att avrinning vid skyfall kan ske obehindrat bort från huskropparna och mot uppsamlade brunnar.
- Infiltration av dagvatten på innegården bör minimeras utifrån risk för föroreningar i mark och grundvattenbildningen.
- Takpartier som lutar mot Svartbäcksgatan och Östra Ågatan kan fortsätta leda sitt vatten dit med utkastare mot gatan enligt Uppsala kommun.
- Fastigheten ingår i kommunens verksamhetsområde för dagvatten men saknar förbindelsepunkt. Fördröjt dagvatten föreslås ledas till befintlig ledning mot Östra Ågatan, som idag redan nyttjas.
- Beroende på hur ledningar och fördröjningsmagasin för dagvatten projekteras i senare skede kan pumpning av dränvattnet behövas för att avledas tillsammans med dagvattnet.

7 REFERENSER

Geosigma. (2018). Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Måsen Etapp 2. Rapport.

Länsstyrelsen Uppsala län. 2015. Riskhanteringsplan för översvämning av Fyrisån i Uppsala stad. Meddelandeblad 2015:10.

MSB. 2013. Översvämningsskartering utmed Fyrisån. Rapport.

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

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

Uppsala kommun. (2018). WebbGIS Karta
<http://uppsalakommun.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>

Uppsala Vatten. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark.

SGU. (2018a). Jordartskarta i skalan 1:50000. Begränsas av koordinaterna syd,väst,nord,ost: 6637444,645701,6641194,649451. Hämtad 2018-07-09.

SGU. (2018b). Grundvattenkarta i skalan 1:50000. Begränsas av koordinaterna syd,väst,nord,ost: 6635569,643826,6643069,651326. Hämtad 2018-07-09.

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.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Fyrisån SE663992-160212.
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA93715408>. Hämtad 2018-07-03.

WRS. (2015). Föroreningar i dagvatten från parkeringsplatser. Rapport 2015-0752-B.