

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING KV LEOPARDEN, UPPSALA



SLUTVERSION
2018-11-12

UPPDRAG

286953, Leoparden - detaljplan

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kv Leoparden, Uppsala

Status:

Slutversion, reviderad 2019-01-28

Datum:

2018-11-12

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:

2019-01-28

Version:

1.1

Initialer:

AGL, Tyréns AB

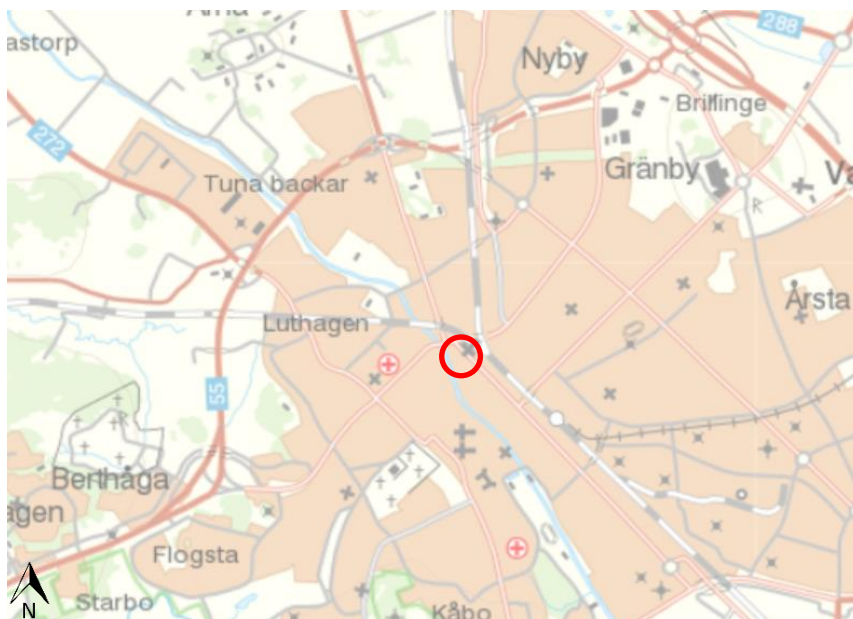
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
1.1	SYFTE.....	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	UNDERLAG.....	4
2.2	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	5
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	OSÄKERHETER.....	16
6	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	16
7	REFERENSER.....	16

1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Gillöga 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. Samt bedöma översvämningsrisk från Fyrisån och behovet av 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. Översiktskarta. Utredningsområdets läge är markerat. ©Lantmäteriet

1.1 SYFTE

Gillöga AB har uppdragit åt Tyréns AB 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
- Digitala ledningskartor, Uppsala Vatten
- Jordartskarta, SGU
- Geoteknisk undersökning samt grundvatten, Tyréns
- 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 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 i direkt närhet till utloppet i recipient, vilket 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 till Uppsala Vattens dagvattennät.

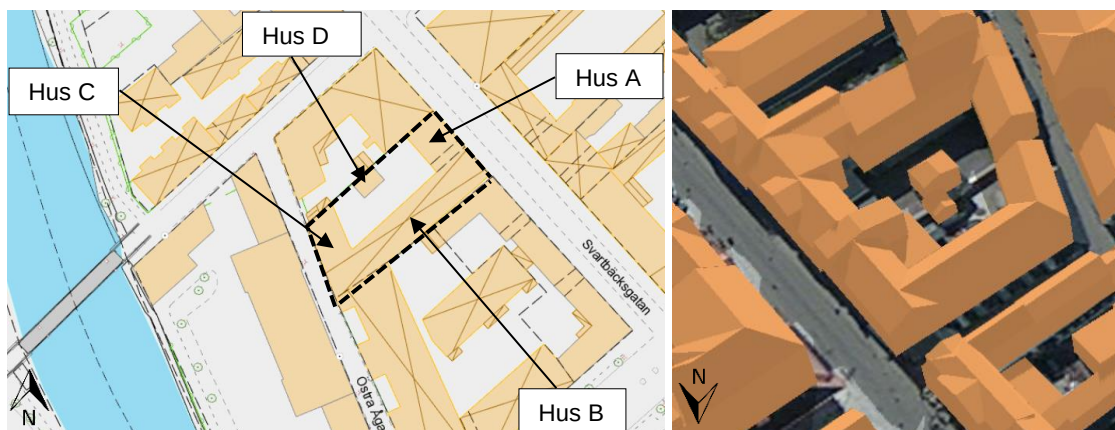
Allt dagvatten som uppkommer på hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän platsmark ska i möjligaste mån passera ett steg med lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innan vidare avledning till ledningsnätet (Uppsala kommun, 2016a). LOD-lösningarna behöver vara utformade så att rening av dagvattnet 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 områden 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.



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 (Figur 3). De flesta stuprör har utkastare, både mot innergården och mot Svartbäcksgatan och Östra Ågatan. Några stuprör leds ner i mark vid hus B. Det är oklart om det leds till dagvatten-, spillvattenledning eller direkt ut i Fyrisån. Troligen leds vattnet till lednings-nät för gatuvatten i Östra Ågatan. Denna ledningen avrinner sydöst mot

Fyrisån. På innergården finns enstaka gallerbrunnar. Innergården är grusad och bör kunna infiltrera nederbörden till viss del, beroende på underliggande marklager.

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 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 regnvatten från ytan. Grundvattenytan är uppmätt till 1,5 m under mark.



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

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. I kvarteret Leoparden har det genom åren funnits flera olika miljöpåverkande verksamheter.

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 isälvsediment. Geologin är typisk för Uppsala och består av finkornigt sediment med mer eller mindre innehåll av organiskt material. I isälvsediment 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 isälvsediment 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.



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

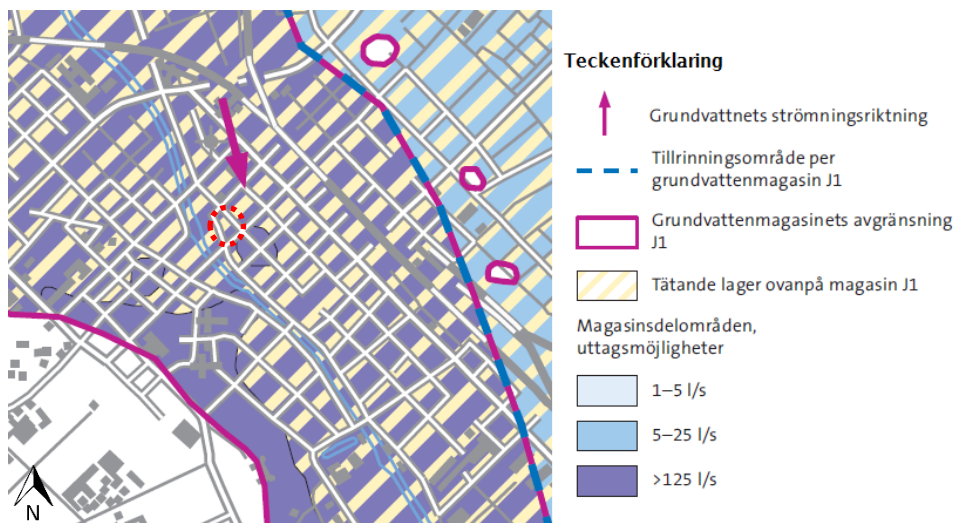
Det närmaste vattendraget är Fyrisån, ca 50 m bort fågelvägen. Hit förs mycket av stadens dagvatten med ytavrinning samt mynnande dagvattenledningar. Fyrisån är recipient för utredningsområdets dagvatten.

3.3 GRUNDVATTEN

Vid den geotekniska undersökningen av Tyréns 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 markerat i rött. ©SGU

3.4 AVRINNING

Innergården har en noterbar lutning väster ut, mot hus C. 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 samla i lokala sänkor och i framtiden eventuellt genom den portal som planeras att öppnas i hus C, mot Östra Ågatan.



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

3.5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

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 (%). 100-årsflödet är klimatanpassat för framtida medeltillrinning som bedöms öka, men det ger ingen märkbar förändring av flödestoppar (Länsstyrelsen, 2015).

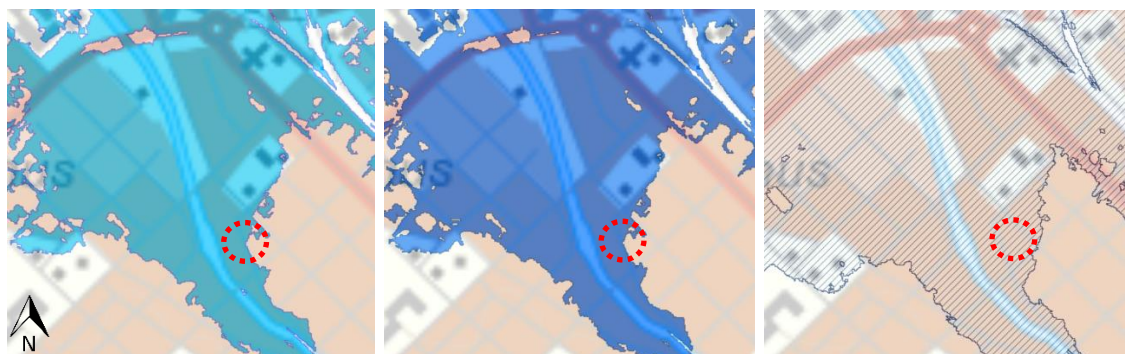
Tabell 1. Sannolikheten för ett visst flöde under en period av år. Källa: MSB (2013).

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 försämrast. För utredningsområdet är de negativa konsekvenserna mest troligen ekonomiska skador på fastighet och eventuella privata förråd i källarplan.

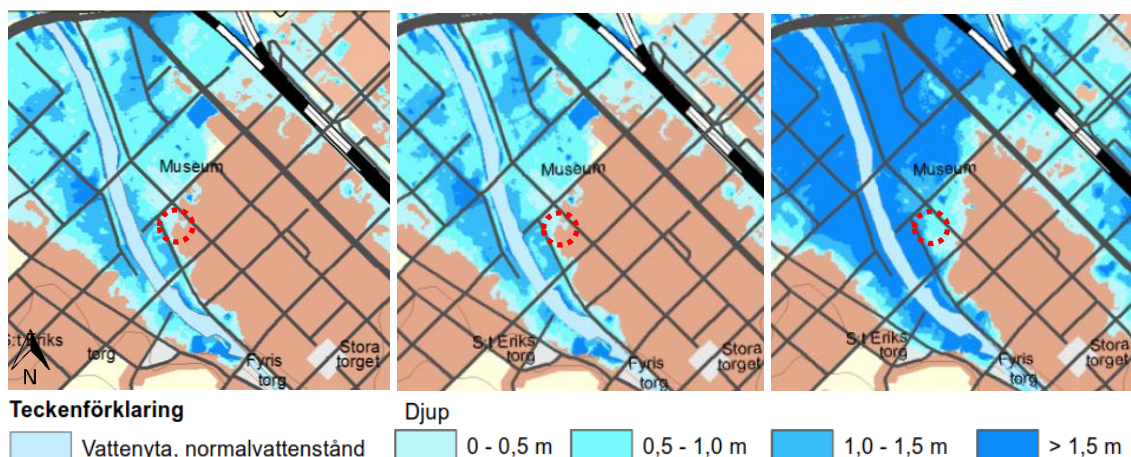
Vattenståndet över mark vid utredningsområdet bedöms vid modellering genomförd av DHI Sverige AB vara upp till 0,5 meter vid ett 100-årsflöde (Figur 8). Något högre vattennivå kan vara möjlig på innergården, upp till 1,0 m då portiken mot Östra Ågatan planeras att öppnas upp. Det är möjligt att Fjellstedska 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 höjdmodell 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 översvämmede 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 gatvatten leds direkt ner i ån utan rening.

Miljöproblem för recipienten enligt VISS är övergödning, miljögifter, förorening, morfologiska förändringar och konnektivitet. Den ekologiska statusen påverkas bland annat av dämningar som utgör vandringshinder för vattenlevande djur samt av 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 samma volym av mark upptas av byggnader och innergård även med den nya detaljplanen. Kommunen har önskemål om att innergården fortsätter vara av stadskaraktär, vilken kan översättas till att vara öppen och inte bevuxen. En äldre portik planeras att åter öppnas i hus C mot Östra Ågatan. Det är inte klargjort vilken typ av markbeläggning som kommer finnas på innergården.

4.2 AVRINNINGSBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningar har genomförts för respektive bebyggelsetyp 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 exploateringsskiss, gräns för detaljplan samt 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 yta med grusfogar 0,7

Grusad yta 0,3

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

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

Bebyggelsetätheten runt utredningsområdet är bedömt som "tät bostadsbebyggelse" (Svenskt Vatten, 2016a). VA-huvudmannen bedöms därmed ansvar för nederbörd med 5 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och 20 år för fylld ledning i ett duplikat VA-system.

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.

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.

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 kommer fördröjas är det som rinner av taken in mot gården samt själva gårdens vatten. Med en reducerad area på 0,05-0,06 ha skulle fördröjningen av vatten mot innergården behöva vara 5,5 m³ för grusad innergård och 6,5 m³ för stenlagd innergård. Volymen kopplar även mot vilket utflöde magasinet kan ha.

4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningar från denna typ av exploatering kommer mestadels från byggnadsmaterialet, bilparkering samt de boendes egna vanor och agerande. 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 milligram/liter (µg/l) före och efter ny detaljplan och Tabell 5 visar årsmängderna i kilo/år med jämförelse före och efter.

Antalet bilparkeringar är vid tiden för utredning inte fullt beslutad. Det samma gäller för vilken markbeläggning som planeras på innergården. Därför redovisas flera scenarier i Tabell 4 och 5.

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).

StormTac passar bättre för föroreningsberäkning av stora områden. 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.

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

Ämne	Halt	Halt			
	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)			
		Grusad		Stenlagd	
	Grusad, 6 p-platser	1 p-plats	3 p-plats	1 p-plats	3 p-plats
P	80	78	76	73	76
N	1200	1300	1300	1400	1300
Pb	4,4	3,4	2,8	3,2	2,8
Cu	10	9	8,4	9,5	8,4
Zn	35	31	29	32	29
Cd	0,64	0,63	0,62	0,6	0,62
Cr	4,2	3,7	3,4	3,3	3,4
Ni	4,6	4,1	3,8	3,6	3,8
Hg	0,0079	0,0066	0,0058	0,0058	0,0058
SS	30000	25000	22000	23000	22000
Olja	72	47	31	54	31
BaP	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01

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

Ämne	Mängd	Mängd			
	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)			
	Grusad, 6 p-platser	Grusad gård		Stenlagd gård	
		1 p-plats	3 p-plats	1 p-plats	3 p-plats
P	0,033	0,032	0,032	0,035	0,032
N	0,51	0,52	0,52	0,67	0,52
Pb	0,0018	0,0014	0,0012	0,0016	0,0012
Cu	0,0042	0,0037	0,0035	0,0046	0,0035
Zn	0,015	0,013	0,012	0,015	0,012
Cd	0,00027	0,00026	0,00026	0,00027	0,00026
Cr	0,0018	0,0015	0,0014	0,0016	0,0014
Ni	0,0019	0,0017	0,0016	0,0018	0,0016
Hg	0,0000033	0,0000027	0,0000024	0,0000041	0,0000024
SS	13	11	9,3	11	9,3
Olja	0,03	0,019	0,013	0,026	0,013
BaP	0,0000053	0,0000045	0,000004	0,0000053	0,000004

4.5 BEHOV AV DAGVATTENRENING

Även före reningsanläggning föreslås uppnå planområdets dagvatten icke-försämringskravet i Vattendirektivet, undantaget kväve. Det innebär att utsläppet av förorenande ämnen är längre efter exploatering jämfört med nuläget.

Rening föreslås av fosfor, kväve och zink utifrån Tabell 4 och 5 samt uppgifter från VISS. Det är viktigt att vara medveten om att de siffror som redovisas är schabloner. Redovisade siffror bör därför enbart tolkas som storleksordningar och indikationer på förväntade halter och mängder.

Den största risken till utsläpp till recipienten bedöms kunna 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 dränvatten från arbetsområden.

5 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 HÖJDSÄTTNING

Höjdskillnaden inom området före och efter den nya detaljplanen kommer inte att skilja sig åt särskilt mycket. Idag är höjdsättningen av fastigheten +8,2 vid Svartbäcksgatan och +7,8 vid portal 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 översvämningsrisker 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 0-0,5 m. Utredningsområdet ligger i utkanten av ett instängt område där vatten har svårt att rinna av ytledes om Fyrisån svämmar över i kombination med kraftiga regn. Det är först vid ett 1000-årsregn, så kallade beräknat högsta flöde, som större vattendjup skapas vid kvarteret Leoparden.

Den nygamla portiken skapar möjlighet för Fyrisåns vatten att vid ett 100-årsregn ta sig in denna väg.

5.2 SKYDD MOT ÖVERSVÄMNING

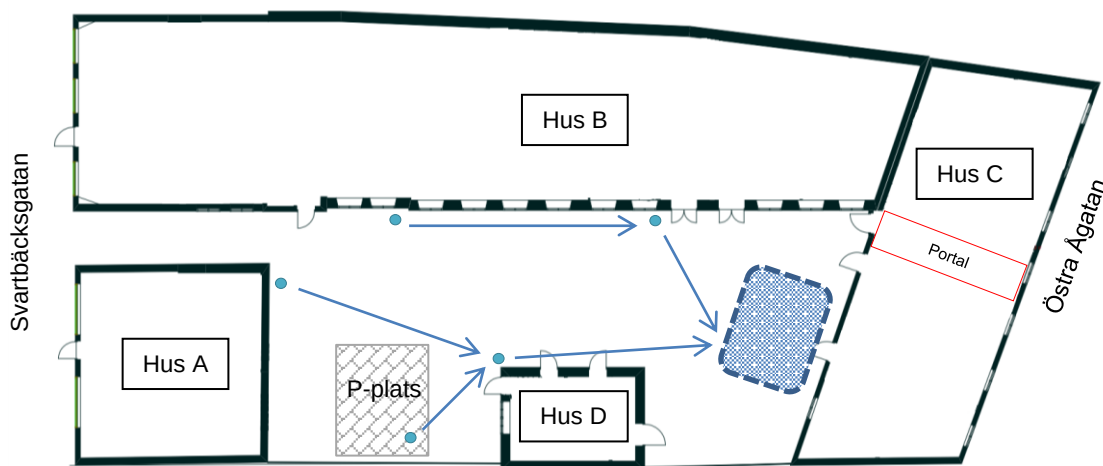
Man hjälp av installerade backventiler i spillvattenledning ut från fastigheten skyddas mot översvämningar. Ventilen förhindrar att avloppsvatten tränger tillbaka in i lågt belägna golvsbrunnar om spillvattennätet överbelastas, till exempel av regnvatten som avleds fel i ledningssystemet. Vid högre vattenstånd 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. Exempel ges i P105 om att dränering belägen 1 m under grundvattenytan i normalfallet ger 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. Det är konstruktören som beräknar och ritar dräneringsledningarna.

5.4 AVVATTNING

I Figur 9 föreslås ytor som avsätts för 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. Med marksten förhindras mycket av den naturliga infiltrationen av den nederbörd som faller direkt på innergårdens yta. Det är viktigt att alla ledningar är täta för att förhindra okontrollerad infiltration i området.



Figur 9. Förslagsskiss över fastigheten för parkering samt ledningar, brunnar och magasin för dagvatten. Skissade förslag är inte skalenliga. Vissa brunnar är befintliga.

5.5 FÖRDRÖJNING OCH RENING

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 marken geologi och föroreningar i mark och kulturlager som riskerar föra med sig föroreningar till grundvattnet och åsen.

Placering av ett fördröjningsmagasin passar bäst 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 grävning djupare än 1,3-2,5 m kan arkeologisk undersökning krävas, men höjderna är osäkra. Endast två borrhpunkter har undersökts på innergården.

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.

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

5.5.1 FÖRESLAGNA TEKNIKER

Stuprörsutkastare föreslås för takytor som lutar ut mot Svartbäcksgatan och Östra Ågatan. Stuprör in mot gården föreslås ledas ner i marken i täta ledningar med avrinning till ett dagvattenmagasin som fördröjer i minst 12 timmar.

Infiltration av dagvatten på innergården bedöms som svår på grund av markens höga lerhalt och rekommenderas inte heller av kommunen. Väljs grus som markbeläggning kommer en liten del av nederbörden som faller direkt på innergården att infiltreras. Läggs marksten på innergården innebär det att mindre mängd regnvatten kan infiltrera och fördröjningsmagasinet skulle behöva öka något i storlek, från 5,5 m³ till 6,5 m³. På innergården kan parkeringsplatser synas visuellt genom att lägga marksten för att öka tydligheten för tillåten parkering. Sandfång föreslås i rännstens- och rensbrunnar som leder mot magasinet.

Ett tätt underjordiskt fördröjningsmagasin bedöms som det mest lämpliga för innergården med tanke på önskemål från kommunen att behålla den som en "stadsinnergård". Ett magasin kan bestå av seriekopplade plaströr, betongrör eller -lådor eller inklädda dagvattenkassetter. Om dagvattenkassetter anläggs är det viktigt att välja en tätningsduk 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 gräva sig ner i kulturlagret i marken.

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.

5.6 OSÄKERHETER

Att beräkna halter och mängder av förorenande ämnen i StormTac är mer passande för större områden. Volymer 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 SLUTSATSER

- Föroreningsbelastning för dagvattnet bedöms som låg, både före och efter den nya detaljplanen. Belastningen minskar när bilparkeringsplatserna minskar i den nya detaljplanen. Samtliga ämnen förutom kväve minskar jämfört med nuläget.
- Infiltration av dagvatten på innergården bör inte ske utifrån markens lerinnehåll samt risk för infiltration genom förorenade massor och kulturlager.
- Dagvattenhanteringen föreslås genomföras med stenläggning av större av innergården med rännstensbrunnar och takavvattning kopplat till ett underjordiskt avsättningsmagasin. Behov av dagvattenfördröjning är beräknat till 5,5 m³ om innergården behålls grusad. Fördröjningsbehovet ökar till 6,5 m³ om innergården blir stenlagd. Rening sker via sedimentering samt någon form av oljeavskiljande funktion för avvattning av bilparkeringen.
- 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.
- Höjdsättningen behöver göras så att avrinning vid skyfall kan ske obehindrat bort från huskropparna.
- Vid översvämning från Fyrisån vid ett 100-årsflöde bedöms vattenståndet över mark vara ca 0,5 m vid utredningsområdet. Den nygamla portiken kan skapa risk för Fyrisåns vatten att ta sig in denna väg vid beräknat högsta flöde för ån, 1000-årsflöde.

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. Översvämningskartering 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.