

Dagvattenutredning Ringgatan 31, Uppsala

White Arkitekter AB



RAPPORT nr 2016-1007-A

Författare: Preetam C. Hernefeldt och Anna Thorsell, WRS AB

Kvalitetsgranskare: Jonas Andersson och Ebba af Petersens, WRS AB

Granskningshandling 2016-10-05

Sammanfattning

Detaljplanen för Ringgatan 31, Luthagen, Uppsala omfattar idag en Konsumbutik. Butiken planeras att rivas och ny byggnad om fem våningar uppföras på fastigheten. Planområdet ligger ca 700 m väster om Fyrisån, som är recipient för områdets dagvatten. Fyrisåns klassificering är inte tillfredställande vad gäller ekologisk och kemisk status.

Avrinningen från tomten sker i dag främst från takyta, hårdgjord yta till viss del plantering. I och med förändringen av markanvändningen kommer dagvattenflödet från tomten att minska jämfört med idag, och även föroreningsbelastningen kommer att minska. Detta förutsätter att gårdsytan anläggs så att den kan magasinera 20 mm nederbörd.

För att ytterligare reducera avrinningen från området kan byggnaden förses med gröna tak.

Innehåll

1	Inledning och syfte.....	4
2	Förutsättningar	6
	2.1 Geologi och hydrologi.....	6
	2.2 Nuvarande och planerad markanvändning	7
	2.3 Avrinning av yt- och dagvatten.....	9
	2.4 Recipient	9
	2.5 Risk för översvämning.....	10
	2.6 Lokala målsättningar för dagvattenhantering.....	10
3	Planens konsekvens på dagvattnet	11
	3.1 Dimensionerande flöden	11
	3.2 Årsavrinning och föroreningsbelastning	12
4	Generella förslag på dagvattenhantering	15
	4.1 Förslag på hantering av dagvatten på gårdsmark på bjälklag	15
	4.2 Möjlighet till fördröjning av regnvatten från tak	16
5	Slutsatser.....	20

1 Inledning och syfte

På uppdrag av White Arkitekter AB har WRS AB utfört en dagvattenutredning för den omexploatering som Genova planerar av Kv. Dagfrid på Ringgatan 31 i Uppsala. Befintlig byggnad planeras att rivas och ny byggnad om fem våningar upprättas på fastigheten. Den befintliga Konsumbutiken ersätts med en ny butik i den nya byggnadens nedre plan medan de övre våningsplanen kommer rymma lägenheter. På byggnadens baksida sett från Ringgatan kommer ett gårdsbjälklag ovanpå den första våningen utgöra en grönskande gårdsyta för de boende där fördröjning och rening av dagvatten kan ske.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilka förändringar den planerade exploateringen kan ha på dagvattenbildningen, samt att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), genom infiltration eller fördröjning. Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden, samt dagvattnets föroreningsgrad.

Dagvattenhanteringen skall utföras på ett sådant vis att möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för recipient Fyrisån inte försämras.

Dagvattenutredningen utgår från de riktlinjer som finns i Dagvattenprogram för Uppsala kommun (Uppsala kommun, 2014).

Utredningsområdet ligger cirka 700 m väster om Fyrisån (Figur 1) i stadsdelen Luthagen nordväst om centrala Uppsala.

2 Förutsättningar

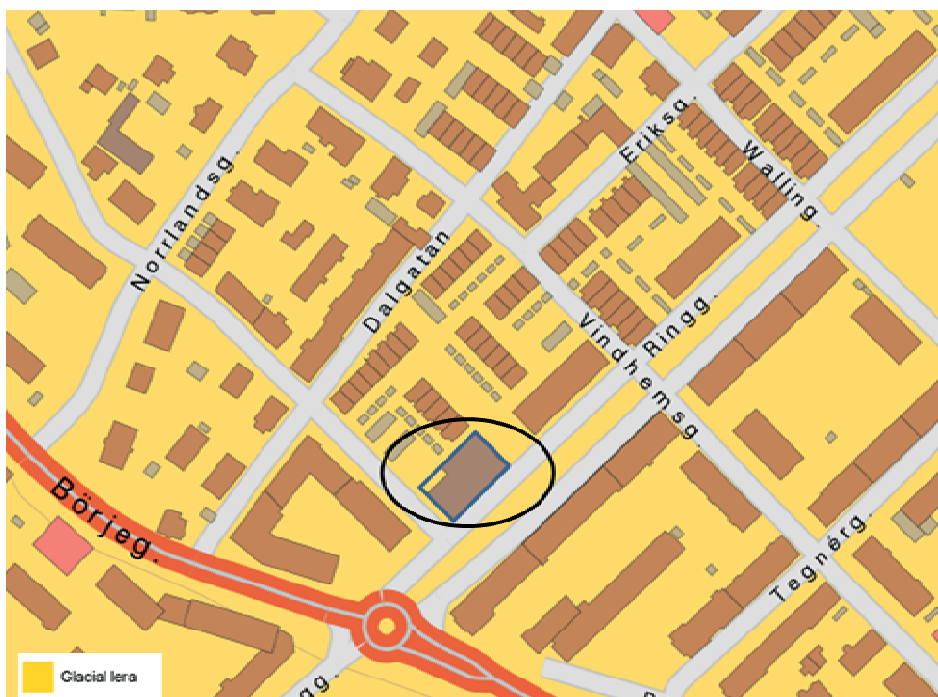
Det aktuella planområdet är beläget i hörnet av Junkilsgatan/Ringgatan och har en yta på 966 m².



Figur 2. Planområdet på totalt 966 m² är markerat med blå linje. Befintliga perkeringsplatser är markerade med gul linje. Källa: Eniro¹.

2.1 Geologi och hydrologi

Generellt marken inom planområdet är platt med höjd mellan +7,8 och +8,6. Inom planområdet utgörs jordarterna huvudsakligen av postglacial lera (Figur 3). Därför är förutsättningarna för naturlig infiltration av dagvatten i undersökningsområdet mindre bra.



Figur 3. Jordartskarta för planområdet som är markerad med svart ring. Glacial lera dominerar området. Källa: Sveriges Geologiska Undersökning².

2.2 Nuvarande och planerad markanvändning

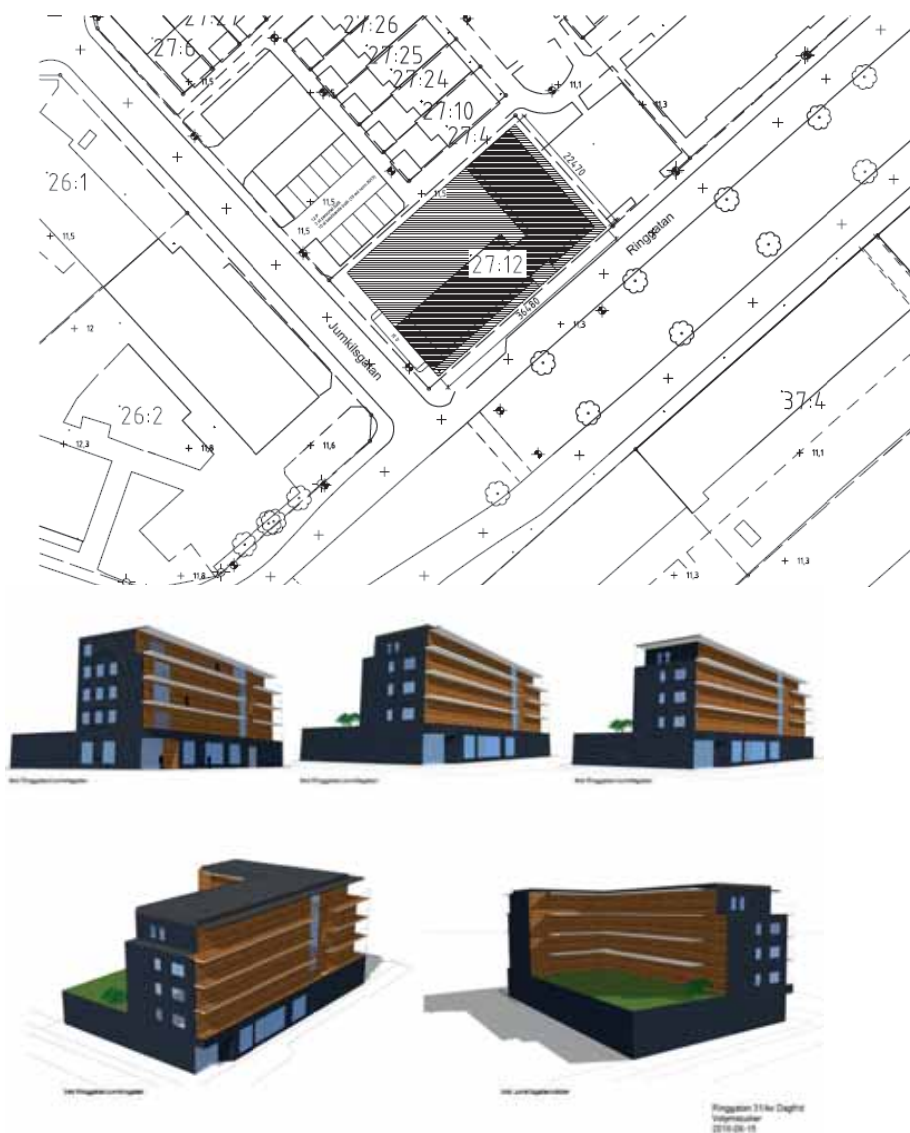
Utredningsområdet utgörs till stor del av hårdgjorda tak- och asfaltsytor. Omgivande mark upptas av vägar, parkeringsplatser och trädplanteringar mellan parkeringsplatserna. I Figur 1-2 visas fördelningen av befintlig markanvändning inom undersökningsområdet.

Enligt det skissade planförslaget kommer en befintlig konsumbutik att rivas och ersättas av ny butik och flerbostadshus med tillhörande gårdsytor.

Flerbostadshusen är planerade att uppföras i fem våningar. Gården byggs på bjälklag på taket till konsumbutiken.

Bostadshusen omges av grönyta, takyta, gångväg och cykelparkering, se Figur 4.

² SGU, 2016. Kartvisare jordarter. [<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html>], hämtad 2016-07-01.



Figur 4. Illustration upprättad 2016-08-15 för Ringgatan 31, Luthagen. I det kvarter som detaljplanen omfattar planeras en ny butik och flerbostadshus med tillhörande gårdsytor. Källa: White

Tabell 1 nedan visar beräknade ytor vid nuvarande och framtida markanvändning.

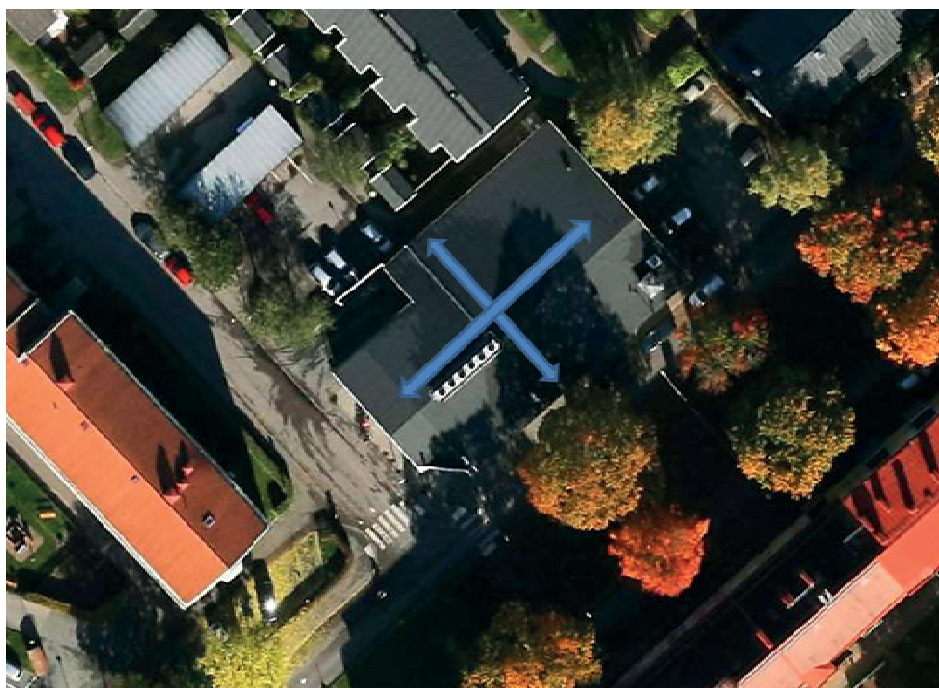
Tabell 1. Nuvarande och framtida markanvändning i planområdet beräknat utifrån ortofoton samt planbeskrivningen.

	Nuvarande	Framtida
	ha	ha
Tak	0,076	0,050
Hårdgjord yta	0,013	-
Övrig yta	-	0,008
Gårdsyta	-	0,031
Plantering	0,006	-
Summa	0,096	0,096

2.3 Avrinning av yt- och dagvatten

Utredningsområdet ligger i ett avrinningsområde där utloppet sker till Fyrisån. Marken inom utredningsområdet är plan med små höjdskillnader som varierar mellan +7,8 och +8,6 meter. Se Figur 5 för antagna naturliga flödesriktningar för avrinnande dagvatten baserat på topografiska förhållanden.

Dagvatten som bildas inom detaljplaneområdet samlas nästan uteslutande upp på konventionellt sätt via stuprör och dagvattenbrunnar till markförlagda ledningar som transporterar vattnet till Fyrisån. Området ingår i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten där Uppsala Vatten är huvudman.



Figur 5. En illustration över planområdets hydrauliska förutsättningar för diffusa avrinningsvägar för dag- och ytvatten (blå pilar) utifrån topografiskt underlag. Källa Eniro¹.

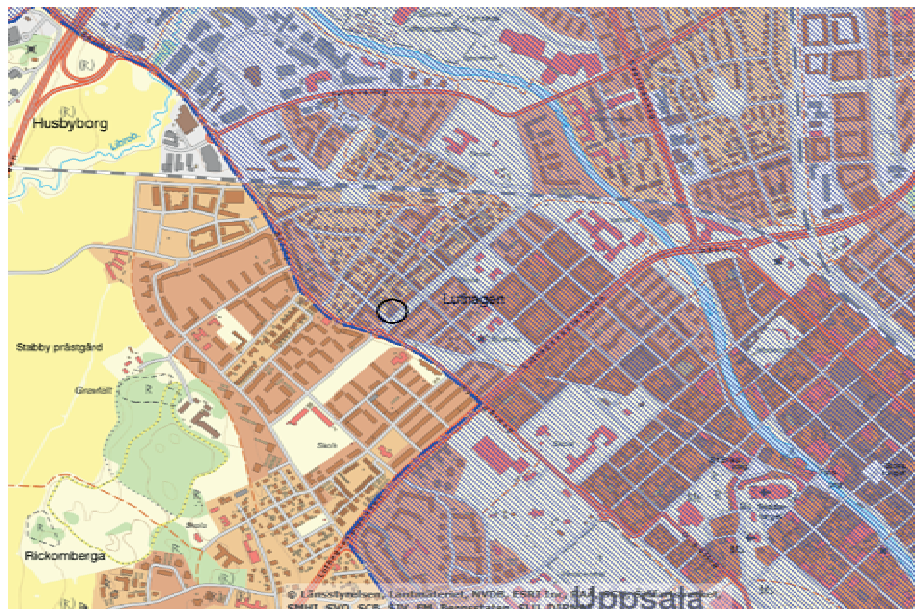
2.4 Recipient

Fyrisån, som är recipient för dagvattnet från Ringgatan, klassas som en ytvattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG). Ån har i Vattenmyndighetens senaste klassning bedömts ha måttlig ekologisk status. Flera särskilt förorenande ämnen har uppmätts, varav zink och arsenik har överskridit gränsvärdena. Dessa ämnen förekommer ofta i dagvatten. Enligt fastställd miljö kvalitetsnorm ska Fyrisån uppnå god ekologisk status till år 2021.

Fyrisån uppnår inte god kemisk status med avseende på kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE), och är i övrigt inte klassad för kemisk status. Antracen (en PAH) har uppmätts vid något tillfälle och förekommer i

sediment i andra sträckor av ån. År 2021 ska ån uppnå god kemisk ytvattenstatus.

Planområdet ligger också inom yttre vattenskyddsområde för Uppsalaåsen (Figur 6), men det innebär inga särskilda krav vad gäller dagvattenhanteringen.



Figur 6. Vattenskydds områden som ingår i denna utredning markerad med svart linje, se markering i bild, Källa VISS.

2.5 Risk för översvämning

Det aktuella kvarteret ligger utanför det område som riskerar att översvämmas vid höga flöden i Fyrisån. Samtidigt är det vid planering av kvarteret viktigt att höjdsätta bebyggelsen så att det dagvatten som inte ryms i ledningssystemet vid häftiga regn (överskridande regn med 10-års återkomsttid) och som avbördas på gatan inte riskerar att skada byggnaderna.

2.6 Lokala målsättningar för dagvattenhantering

För att skapa en långsiktig hållbar hantering av dagvattnet i Uppsala med hänsyn till både kvalitet och kvantitet har kommunen tagit fram ett dagvattenprogram med riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen. Programmet anger fyra övergripande mål och det är dessa fyra mål denna rapport utgår ifrån.

- Bevara vattenbalansen - Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen.
- Skapa en robust dagvattenhantering - Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.

- Ta recipienthänsyn - Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och att grundvattnets status inte försämras.
- Berika stadslandskapet - Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap.

3 Planens konsekvens på dagvattnet

Området kommer i och med planen få en ny karaktär. I dagsläget består området av takyta samt hårdgjord yta (asfalt och betongplattor). Den nya planen innebär en ny typ av markanvändning där nuvarande takyta på konsumbutik delvis ersätts av gårdsyta på bjälklag. I och med den förändrade markanvändningen förväntas dimensionerande flöden, årsavrinning samt föroreningsbelastningen i dagvattnet förändras. Nedan presenteras förväntad förändring utifrån detaljplanens utformning.

Det är viktigt att ha i åtanke att nedan beräkningar är utförda med hjälp av schablonmässiga värden för vissa parametrar. Resultaten representerar inte en absolut sanning utan en indikation på förväntad förändring. Lokala förutsättningar spelar givetvis stor roll och gör att de sanna värdena kan avvika från de modellerade.

3.1 Dimensionerande flöden

Avrinningsberäkningarna har gjorts enligt Svenskt Vattens publikationer P110³ och P104^{3,4}. För bestämning av dimensionerande flöden har rationella metoden använts (Formel 1). Det är en statistisk överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 50 hektar) med liknande rinntider inom området⁵.

Formel 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid

k_f = klimatkoefficient [-]

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

³ Svenskt Vatten publikation P104: "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", 2011

⁴ Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation P110. ISSN 1651-4947.

⁵ Lyngfelt, S., 1981. *Dimensionering av dagvattensystem - Rationella metoden*. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg. Rapport nr. 56.

Dimensionering görs utifrån ett 10-årsregn och i resultaten redovisas även dimensionerande flöden för 2-, 20- och 100-årsregn (Q_2 , Q_{20} och Q_{100}). Områdena efter exploatering kan kategoriseras som vanliga tak, grönyta och övrigyta. Dimensionerande varaktighet är 10 minuter till följd av antagna rinntider mindre än 10 minuter. Under dessa förutsättningar gäller regnintensiteten 228 l/s enligt Dahlström 2010⁶.

Resultaten av beräkningarna visar att de dimensionerande flödena i planområdet förväntas minska med 28 % efter exploatering (Tabell 2). I och med minskad hårdgörning innebär det att 10-årsflödet minskar från 23 l/s till 16 l/s då den viktade avrinningskoefficienten minskar från 0,83 till 0,60.

Avrinningskoefficienten beskriver andelen av nederbörden på en yta som förväntas avrinna på ytan (i det flesta fall till ett dagvattensystem).

Tabell 2. Resultat av beräkningar för dimensionerande flöden. Markanvändning och avrinningskoefficienter (ϕ) enligt P110. Arealer är beräknade utifrån ortofoton och detaljplan. Reducerad area är arealen för markanvändningen gånger den markanvändnings-specifika avrinningskoefficienten. Flöden är beräknade för 2- (Q_2), 10- (Q_{10}), 20- (Q_{20}) och 100-årsregn (Q_{100}) enligt rationella metoden.

Markanvändning	Areal Ha	ϕ [-]	Red. Area ⁷ ha	Q_2 l/s	Q_{10} l/s	Q_{20} l/s	Q_{100} l/s
Nuvarande							
Takyta	0,076	0,9	0,069	11,5	19,6	24,6	42
Hårdgjord yta	0,014	0,8	0,01	1,8	3,1	3,9	6,7
Plantering	0,006	0,1	0,0006	0,1	0,19	0,23	0,4
SUMMA NUVARANDE	0,097	0,83*	0,080	13,5	22,9	28,9	49,1
Framtida							
Takyta	0,053	0,9	0,048	8,1	13,7	17,2	29,4
Gårdsyta	0,035	0,1	0,001	0,6	1,0	1,3	2,2
Övrig yta	0,007	0,8	0,006	1,0	1,7	2,2	3,7
SUMMA FRAMTID	0,097	0,60*	0,058	9,7	16,4	20,7	35,3
Minskning				4	6	8	14
					28 %		

*Viktad avrinningskoefficient för hela området.

3.2 Årsavrinning och föroreningsbelastning

Den totala föroreningsbelastningen från dagvatten har beräknats utifrån nuvarande och framtida markanvändning i planområdet med hjälp av StormTac⁸. StormTac är en statistisk modell som utifrån markanvändning och

⁶ Asp, M., Berggreen-Clausen, S., Berglöv, G., Björck, E., Johnell, A., Axén Mårtensson, J., Nylén, L., Ohlsson, A., Persson, H., Sjökvist, E., 2015. *Framtidsklimat i Östergötlands län – enligt RCP-scenarier*. SMHI, Klimatologi nr 23. ISSN 1654-2258.

⁷ Reducerad area är den effektiva hårdgjorda ytan, det vill säga arealen gånger avrinningskoefficienten ($A_{red} = A \cdot \phi$).

⁸ Larm, T. *StormTac* v. 2016-03. [<http://stormtac.com/>], hämtad 2016-06-22.

årsnederbörd beräknar förväntade halter och mängder av föroreningar i dagvattnet. Modellen använder sig av avrinningskoefficienter och schablonhalter som är markanvändningsspecifika.

Beräkningen beskriver en framtida situation utan lokalt omhändertagande av dagvatten, som en grund för att beskriva åtgärdsbehovet i det planerade området.

Årsmedelnederbörden för Uppsala 1994-2014 var 620 mm⁹. Notera att avrinningskoefficienterna som används för beräkning av föroreningsbelastning skiljer sig något från avrinningskoefficienterna som avser dimensionerande flöden i avsnitt 3.1.

Årsavrinningen av dagvatten i området minskar med drygt 142 m³/år då den viktade avrinningskoefficienten minskar från 0,84 till 0,60 (Tabell 3).

Tabell 3. Beräknad årsavrinning och belastning av näringsämnen (P och N), partiklar (SS) och oljeföroreningar före och efter planerad exploatering. Avrinning och belastning är även uppdelade på varje markanvändningstyp i nuvarande och framtida planområde. Resultaten är beräknade med StormTac.

Markanvändning	Areal ha	φ [-]	Red. Area ha	Årsavrinning m ³	P kg/år	N kg/år	SS kg/år	Olja kg/år
Nuvarande								
Takyta	0,076	0,9	0,68	72	0,009	0,4	0,4	0,1
Hårdgjord yta	0,013	0,8	0,01	426	0,007	0,08	10	0,02
Plantering	0,006	0,1	0,0006	4	0,0	0,0		
Summa	0,966	0,83*	0,08	503	0,02	0,5	11	0,1
Framtida								
Takyta	0,053	0,9	0,048	298	0,006	0,26	0,3	0,01
Gårdsyta	0,035	0,1	0,004	22	0,001	0,02	0,1	0,0
Övrig yta	0,007	0,8	0,006	40	0,004	0,04	5,6	0,03
Summa	0,966	0,60*	0,058	360	0,01	0,33	6	0,05
Minskning				142	0,01	0,13	5	0,03
				28%	34%	29%	43%	40%

* Viktad avrinningskoefficient för hela området.

Föroreningsbelastningen minskar generellt med minskad årsavrinning. På Ringgatan 31, kommer en del av markanvändningen bestå grönyta i framtiden, vilken minskar belastningen av näringsämnena fosfor och kväve med cirka 29-34 %, partikulärt material med runt 43 % och oljeföroreningar med 40% (Tabell 3). Dock sker alla dessa minskningar från väldigt låga nivåer.

Även föroreningsbelastningen av tungmetaller förväntas minska i och med förändringen till ny byggnad med trädgård från enbart takytor och hårdgjord yta. Minskningarna varierar mellan olika ämnen och ligger mellan dryga 26 % upp till nästan 35 % (Tabell 4).

⁹ SMHI, 2016. *Luftwebb*. [<http://luftwebb.smhi.se/>], hämtad 2016-06-17.

Tabell 4. Beräknad belastning av tungmetallerna bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel och kvicksilver före och efter planerad exploatering. Belastningen är även uppdelad på varje markanvändningstyp i nuvarande och framtida planområde. Resultaten är beräknade med StormTac.

Markanvändning	Pb g/år	Cu g/år	Zn g/år	Cd g/år	Cr g/år	Ni g/år	Hg g/år
<u>Nuvarande</u>							
Takyta	1	3	12	0,3	2	2	0,003
Hårdgjord yta	2	3	10	0,0	1	0	0,003
Plantering	0	0	0	0,1	0	0	0,000
Summa	3	6	22	0,4	3	2	0,006
<u>Framtida</u>							
Takyta	0,8	2,4	8,3	0,2	1,2	1,3	0,001
Gårdsyta	0,1	0,4	0,6	0,0	0,1	0,1	0,001
Övrig yta	1,2	1,6	5,6	0,0	0,6	0,2	0,002
Summa	2	4	15	0,3	2	2	0,004
Minskning	1 37%	2 32%	8 34%	0,1 30%	1 33%	1 30%	0,002 26%

Föroreningsbelastningen beräknas minska för alla ämnen jämfört med före exploatering, som visas i Tabell 3 och 4, vilket beror på att områdets markanvändning efter exploatering utgörs av mindre del takyta och hårdgjord yta.

4 Generella förslag på dagvattenhantering

Enligt Uppsala kommuns dagvattenprogram ska all nybebyggelse eftersträva lokalt omhändertagande av dagvatten. Således bör dagvattenhanteringen inom undersökningsområdet utformas så att den efterliknar naturliga lösningar för att maximera den mängd vatten som kan fördröjas och där igenom renas.

Beräkningarna i föregående avsnitt visar att föreningsbelastningen från kvarteret kommer att minska i och med att dagens takyta delvis omvandlas till gårdsyta. Även flödesbelastningen kommer att minska. I beräkningarna har antagits en avrinningskoefficient på 0,1 från den planerade gårdsmarken, vilket motsvarar avrinningskoefficienten för parkmark med rik vegetation. För att nå denna låga avrinningskoefficient krävs att 90 % av årsnederbörden kan magasineras och fördröjas på gården, vilket motsvarar fördröjning av alla regn upp till ca 20 mm.

4.1 Förslag på hantering av dagvatten på gårdsmark på bjälklag

Magasinering av 20 mm nederbörd på gårdsytan som ligger på bjälklag kan åstadkommas i olika system.

Om hela innergårdens area kan utnyttjas för utjämnande dagvattenmagasin, d.v.s. marken under grönyta och hårdgjorda ytor, behöver marken kunna lagra 20 mm nederbörd. Denna volym kan skapas i matjord och/eller i en porös fyllning. En porös fyllning av t.ex. makadam eller pimpsten har en porositet på ca 30 % och för att lagra 20 mm vatten behövs då en fyllningshöjd på ca 7 cm. Om bara halva gårdsytan kan användas för magasinering behövs en fyllningshöjd på 14 cm.

Avgörande för att kunna nyttja den dränerbara porvolymen i matjord och fyllning för att fördröja dagvatten är dels att infiltrationskapaciteten eller hastigheten med vilken magasinet kan fyllas är tillräckligt stor och dels att magasinet kan tömmas igen inom loppet av några dygn för att kunna magasinera nästa regn. I Figur 8 illustreras en cykelparkering anlagd på en infiltrerbar beläggning som kommunicerar med underliggande magasin i mark.

Magasinsvolym kan också skapas genom att anlägga så kallade nedsänkta växtbäddar (regnrabatter/raingarden) dit vatten leds. Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtrerande material. Växtligheten bidrar både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten.

För att undvika stående vatten och dämningseffekter på innergården ska det finnas ett bräddningssystem för dagvatten. Gården bör anläggas med flera lågpunkter där dagvattenbrunnar för avledning av överskottsvatten placeras. Marken på innergården ska slutta mot dessa platser så att ytavrinning kan ske dit. Marken på innergården ska luta ut från huskropparna.



Figur 8. Cykelparkering med genomsläpplig yta. Exempel från Visby. (Källa: www.cykelvarjedag.blogspot.se)

4.2 Möjlighet till fördröjning av regnvatten från tak

Genom att anlägga gröna tak på det planerade bostadshuset skulle avrinningen från kvarteret ytterligare kunna reduceras. Gröna tak är bevuxna med *Sedum*-arter eller andra växter som är toleranta mot både vatten och torra. Genom lagring av vatten i växtbädden, avdunstning och växternas vattenförbrukning (evapotranspiration) minskar avrinningen från taket väsentligt jämfört med ett konventionellt tak.

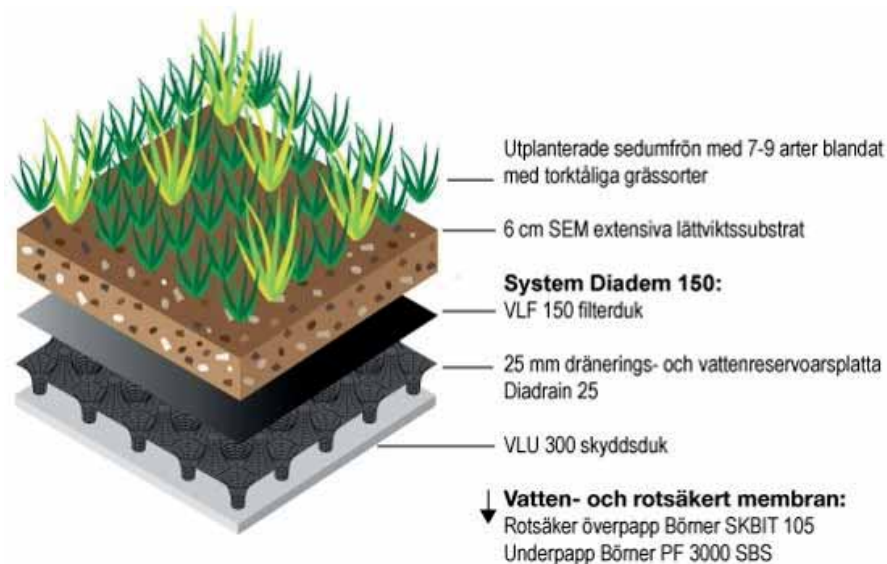
Nyanlagda gröna tak kan läcka fosfor, men förutsatt att de inte underhållsgödslas kommer effekten vara övergående. Gröna tak har också förmåga att fånga upp en del luftburna föroreningar.

Exempel på lätt lutande gröna tak visas i Figur 9.



Figur 9. a)-b) Lutande, gröna bostadstak, Sverige (källa: Vegtech.se),
 c) extensivt sedumtak kompletterat med inhemska växter på Target Centre i
 Minneapolis, USA (källa: The Kestrel Design Group Inc.), d) stadshuset i
 Chicago, USA (källa: JoeInSouthernCA Flickr CC BY-ND 2.0).

I regel består gröna tak av ett vattentätt membran för att skydda det underliggande taket, ett dräneringslager, en rotbarriär, ett filtertyg, en jordvolym och vegetation (Figur 10). Gröna tak kan indelas i extensiva (tunt jordlager) och intensiva (tjockare jordlager). Extensiva gröna tak har ett ca 5 cm djupt jordlager och rätt utformat kan de minska avrinningshastigheten av dagvatten för alla nederbördstillfällen. Det är dock viktigt att komma ihåg att så snart magasinsvolymen är fylld kommer även gröna tak att brädda med samma intensitet som regnet faller med.



Figur 10. Vanlig uppbyggnad av ett grönt tak. (källa: www.byggros.se).

Så kallade "intensiva gröna tak" har större utjämningsvolym och planteras lämpligen med högre växter. Intensiva gröna tak kan ha en trädgårdsfunktion och användas för trivsel eller odlingsändamål. På grund av större vikt och högre anläggningskostnader har de ännu inte blivit så vanliga i Sverige.

För regntillfällena med en nederbördsvolym mindre än 5 mm beräknas gröna tak inte ge någon nämnvärd avrinning alls. Statistiskt motsvarar sådana små regn drygt 50 % av årsnederbörden i Östra Svealand. Extensiva gröna tak har alltså kapaciteten att magasinera och med hjälp av växtligheten avdunsta i medeltal ungefär hälften av den årliga avrinningen. Intensiva gröna tak har kapacitet att utjämna upp till 20 mm nederbörd, som motsvarar cirka 90 % av årsnederbörden.

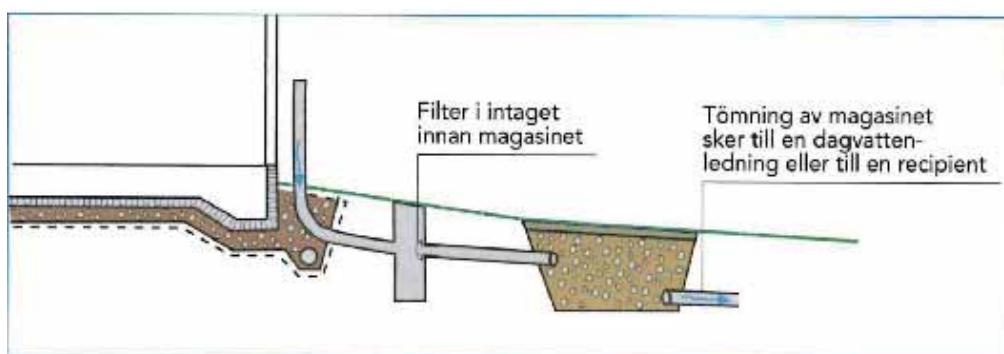
Vatten från de tak som lutar in mot gården kan även fördröjas på gårdsmark, och då även bidra till att bevattna planeringar. Om gröna tak används kommer endast tillflöde att ske när taken är vattenmättade. Fördelen med att leda ut takdagvatten från gröna tak på grönyta på gården är att näringsläckage från taket kommer att gödsla gårdsmarken.



Figur 11. Utkastare som leder ut vatten direkt på gräsytan. (Källa : www.steriks.se).

Om vanliga tak används ökar det dimensionerande flödet och för att hantera detta vatten på gårdsmarken behöver magasinskapaciteten utökas. Om den takyta som avvattnas till gårdsytan är lika stor som gården så innebär det magasinskapaciteten behöver fördubblas.

Takdagvatten från vanligt tak som avrinner mot innergården kan avledas i stuprör direkt ner till ett hålrumsmagasin på bjälklaget. Se schematisk beskrivning i Figur 12. Takdagvattnet ska ledas ut en bit från byggnaden dels för att inte belasta byggnadens dräneringssystem och dels för att vatten inte ska avrinna in mot byggnaden.



Figur 12. Takvattnet leds direkt till ett hålrumsmagasin under mark. Den strypta tömningsledningen ansluts till det porösa lagret i markprofilen. Bild från Svenskt Vatten publikation P105.

5 Slutsatser

- Dagvattenflödet från planområde före utbyggnad vid ett 10 års regn har beräknats till 23 l/s. Efter den planerade utbyggnaden av området beräknas dagvattenflödet minska till 17 l/s.
- Planområdets föroreningsbelastning kommer att minska efter exploatering utan åtgärder, då det är takyta som exploateras och delvis ersätts med grönyta.
- Beräkningarna ovan förutsätter att gårdsytan på bjälklag anläggs så att den kan magasinera ca 20 mm nederbörd (som faller på själva gårdsytan).
- Genom att anlägga gröna tak eller genom att magasinera en del av avrinningen från vanliga tak i gårdsytan så kan flödesbelastningen från kvarteret ytterligare reduceras.