

Uppsala 2021-02-21

Skandia Fastigheter AB

Sävja 57:1, Uppsala

Dagvattenutredning

2021-01-12

Rev. 2021-02-21

 act management	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--

Inledning

På fastigheten Sävja 57:1, Uppsala, avser Skandia Fastigheter AB (Skandia Fastigheter) att bygga ett flerbostadshus inom tidigare obebyggda delar av fastigheten. Befintlig byggnad med vårdboende behålls oförändrad, och den planerade byggnationen tillför ca 44 lägenheter. För den planerade omexploateringen krävs en dagvattenutredning.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilka förändringar den planerade exploateringen kan ha på dagvattenbildningen, samt till att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom infiltration eller fördröjning inom kvarteret.

Dagvattenhanteringen skall utföras så möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna (MKN) för ytvattenrecipienten Fyrisån Ekoln - Sävjaån, och så grundvattenförekomsterna Uppsalaåsen - Uppsala och Sävjaån – Samnan inte försämras.

Dagvattenutredningen utgår från Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun (Uppsala vatten AB, 2014) och Uppsala Vatten AB:s checklista för dagvattenutredningar (2018). Planområdets storlek och den planerade verksamheten är sådan att detaljplanen är att betrakta som liten, i enlighet med checklistan. Bedömning av planens påverkan på grundvattensituationen är utförd utifrån de beskrivningar som finns i Uppsala kommuns "Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt" (Geosigma AB, 2018).

Förutsättningar

Fastigheten är belägen på Västgötaresan 56 – 58 i Sävja i södra Uppsala och har en yta av 5562 m², se Figur 1.



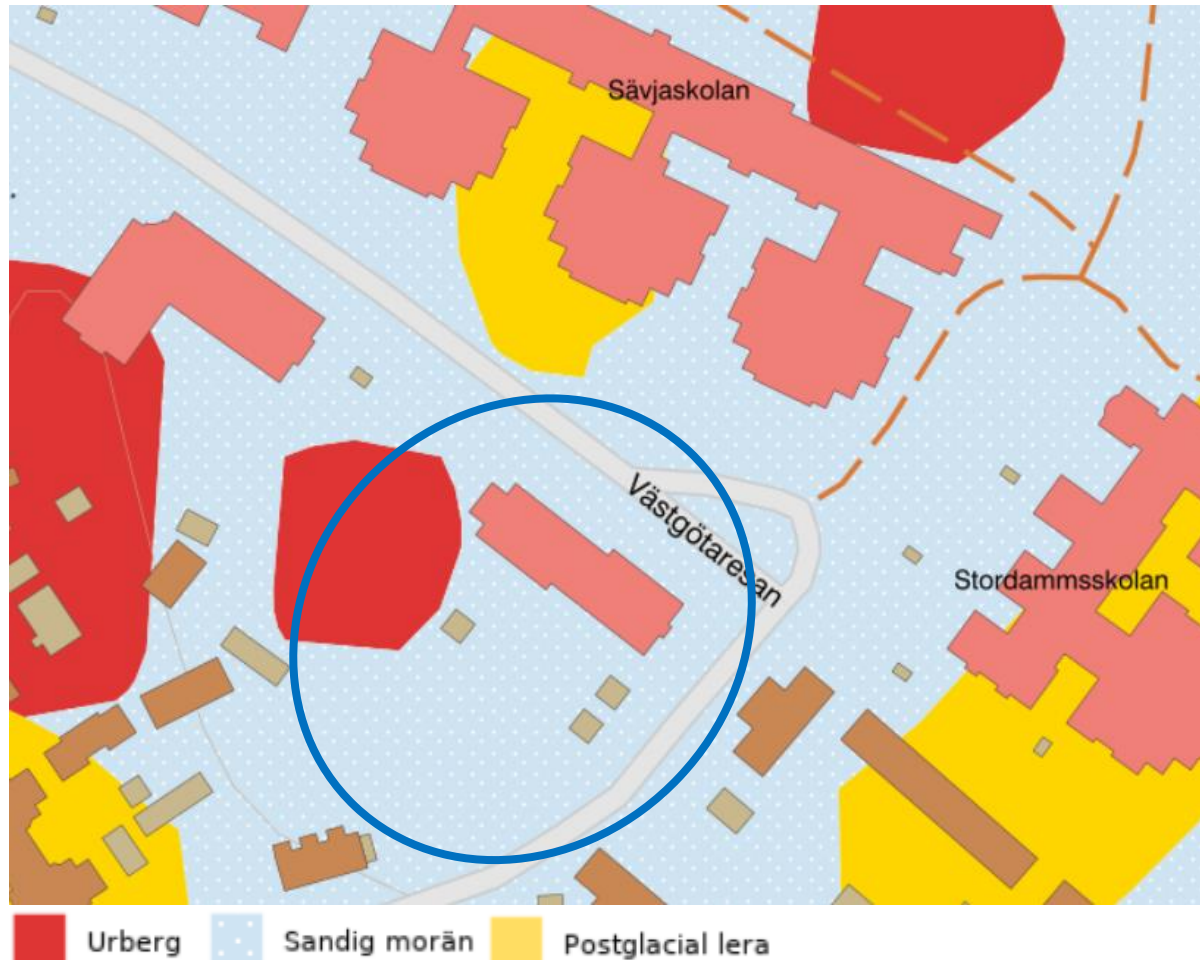
Figur 1. Sävja 57:1, Sävja Uppsala. Karta och ortofoto från Eniro (2019)

Geologi och hydrogeologi

Fastigheten är relativt plan, med höjd ca +39 och +40 m (RH 2000). Marken i kvarteret utgörs av sandig morän och berg i dagen på de högre delarna. se Figur 2. För att marken inte ska översvämmas måste markens infiltrationskapacitet vara så stor att den kan hantera det dimensionerande flödet. Eftersom marken av sandig morän är förutsättningarna för naturlig infiltration av dagvatten till

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--

grundvattnet relativt goda, men tunna jordlager och ytnära berg kan vara begränsande. Cirka 750 m söder om fastigheten finns Norra Lunsens naturreservat, men fastigheten står inte i hydraulisk kontakt med reservatet.



Figur 2. Jordartskarta med planområdet inringat i blått. Jordarten utgörs av sandig morän, ställvis med berg i dagen. (SGU, 2019)

Fastigheten och omgivningen är exploaterad sedan tidigare och dagvatten samlas upp och avleds via kommunala dagvattennätet till Fyrisån, längs sträckan mellan Ekoln och Övre Föret. Omgivningen sluttar mot NV och den naturliga avvattningen sker via den bäckravin som sträcker sig från Vreten och löper söder om Bergsbrunna gård och vidare ner mot Danmarks gärde. Från järnvägen och vidare över Danmarks gärde är bäcken sedan länge utträdad till ett öppet åkerdike, som mynnar i Sävjaån vid Svintullen, ca 2,1 km från fastigheten.

Fyrisån är en ytvattenförekomst inom Norrströms huvudavrinningsområde. Ån mynnar i Ekoln (Mälaren) vid Flottsund och vattnet leds sedan vidare ut till Norrström via Mälaren.

Fastigheten ligger inte inom vattenskyddsområde och det är ca 1,5 km till de båda grundvattenförekomsterna Uppsalaåsen – Uppsala och Sävjaån - Samnan. Grundvattennivån har inte undersökts inom ramen för detta uppdrag. Tidigare mätningar i närheten, som kan anses representativa för området, visar att grundvattnets trycknivå ligger ca 5 meter under marknivån.

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--

Markföroreningar

Planområdet har inte några kända markföroreningar, eller kända risker för markförorening från närliggande fastigheter.

Känslighetsklass

Ett områdes känslighetsklass beskriver hur markens förutsättningar medför att en förorening på markytan, eller en marknära förorening, kan påverka grundvattnet i Uppsala- och Vattholmaåsarna så att det inte kan användas som resurs för dricksvattenförsörjningen. Marken i kvarteret och dess omgivning utgörs av morän och berg dagen. Platsen ligger på ett avstånd större än 1000 m från kontaktytan mellan morän och isälvsmaterial och ligger i ett område med känslighetsklass 4, låg känslighet, se Figur 3.



Figur 3. Känslighetsklass enligt "Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt" (Geosigma, 2018). Fastigheten markerad med röd ring.

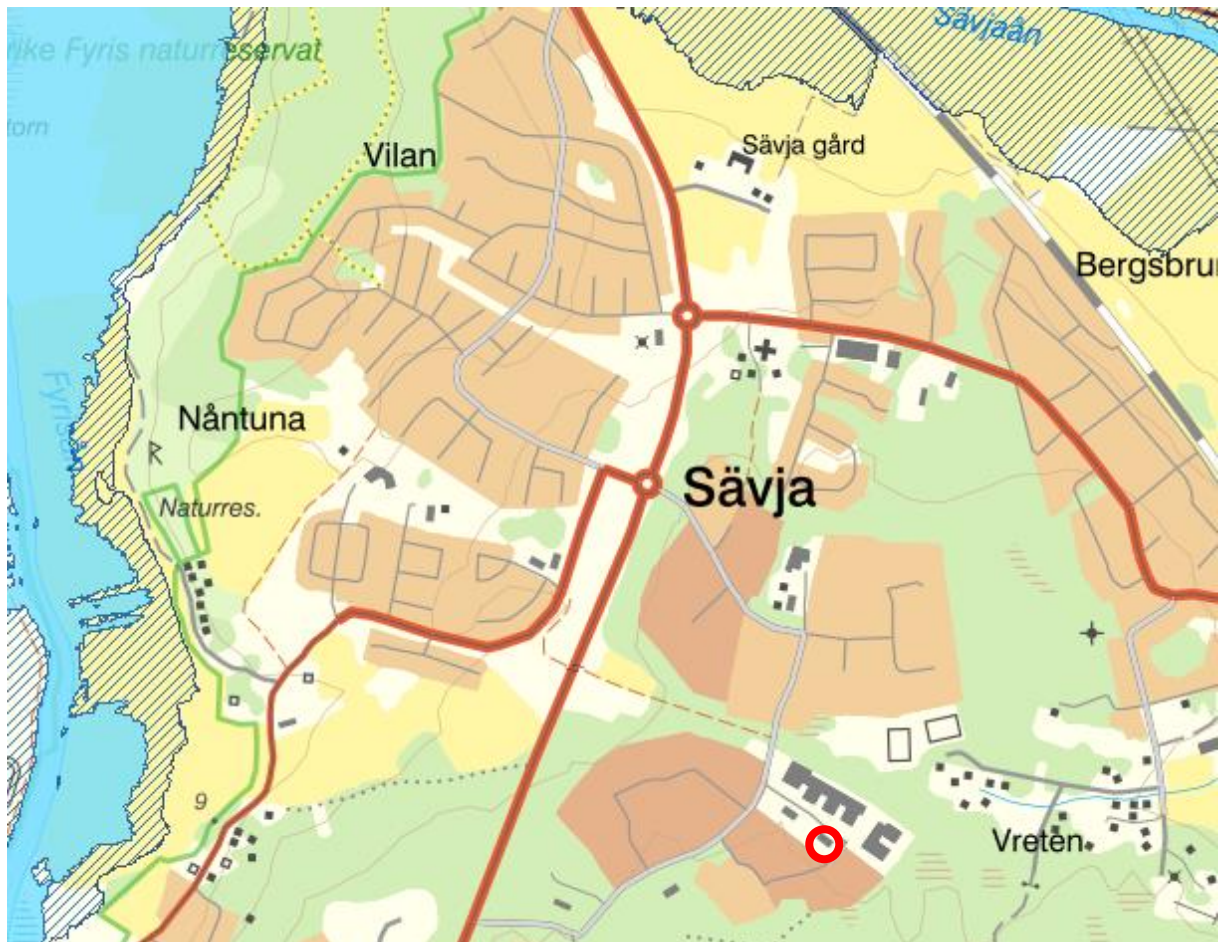
Befintlig och Planerad markanvändning

Översvämningsrisker

Vid skyfallsregn där dagvattenbrunnar inom fastigheten inte kan ta emot allt vatten, avrinner det via markytan mot Västgötaresan, i första hand via asfalterade ytor, se bild 5.

Det aktuella området ligger utanför det område som riskerar översvämmas vid höga flöden i Fyrisån, se Figur 6. För ett 100-årsflöde år 2098 är Fyrisåns och Sävjaåns vattenstånd i storleksordningen cirka +2 meter (vid Nántuna och Nedre föret) respektive cirka + 5 m (vid Svintullen), medan marknivåerna vid planområdet är på cirka + 40 meter. Byggnader bör dock höjdsättas så dagvatten vid häftigt regn (överskridande 10 års återkomsttid) och som då avbördas till gatan, eller till gräsytor, inte skadar byggnaderna.

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--



Figur 6. Hotkarta från MSB (2020) som visar vattenståndet i Fyrisån och Sävjaån vid ett 200-årsflöde (ljusblått) och beräknat högsta flöde (blåstreckat). Planområdet markerat med röd ring. Vattenstånd för 100-årsflöde sammanfaller nästan helt med 200-årsflöde och redovisas därför inte i figuren.

De huvudsakliga avrinningsvägarna vid skyfallsregn kvarstår till stor del även efter den planerade omexploateringen. se Figur 7. Vid skyfallsregn som inte hinner omhändertas av dagvattenmagasinen skall vatten inte bli stående upp mot fasad, men det tillåts att innergården mellan husen och övriga grönytor och grusade gångtytor svämmas över. Marken ska luta ut från huskropparna och höjdsättningen skall göras så skyfallsvatten från innergård och gångtytor företrädesvis avvattnas med självfall mot Västgötaresan.

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--



Figur 7. Blå pilar indikerar huvudsakliga avrinningsvägar vid skyfall efter planens genomförande. Röd markering visar ungefärligt läge för höjdpunkt. Illustrationsplan från Link Arkitektur 2020.

Förslag på dagvattenhantering

Enligt Uppsala kommuns dagvattenprogram ska all nybebyggelse eftersträva lokalt omhändertagande av dagvatten. Infiltration av renat dagvatten till grundvattnet är eftersträvansvärt. På grund av tunna jordlager och berg i dagen på platsen, samt av att fastigheten redan nu har ett dagvattensystem med avledning till kommunalt VA, är förutsättningarna för lokalt omhändertagande i viss mån begränsade. Omgivningen utgörs av redan tätbebyggd mark och det finns inte några områden utanför fastigheten som bedöms som extra lämpliga för dagvattenhantering, till exempel dammar, grönytor eller liknande. Redan befintligt dagvattensystem avses att användas i så stor utsträckning som möjligt, vilket fr.a. bedöms beröra omhändertagande av takvatten från det befintliga huset med vårdboende.

Dagvatten som uppkommer inom kvartersmark skall kvarhållas och renas innan anslutning till den allmänna dagvattenanläggningen. Dagvattenanläggningarna skall utformas så att 20 millimeter regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning.

Eftersom det inte finns några effektiva naturliga ytor för infiltration av dagvatten, föreslås att man arbetar med en kombination av småskaliga lösningar för hantering av dagvatten inom fastigheten. Dagvattenhanteringen inom planområdet bör utformas så att den efterliknar naturliga lösningar för att maximera den mängd vatten som kan fördröjas och därigenom renas. Det kan till exempel åstadkommas med växtbäddar, trädplanteringar och porösa marklager under grönytor.

Flödesmängder

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden, enligt Svenskt Vattens publikation P110, utifrån ett dimensionerande 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Regnintensiteten för ett sådant regn är för regionen 228 liter/sekund·hektar. Därutöver ansätts en säkerhetsfaktor på 1,25 för att ta höjd för klimatförändringar och ökade nederbördsmängder. I beräkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter använts för att beskriva andelen av nederbörden på en typ av mark/yta som förväntas avrinna på ytan.

Arealerna är uppskattade efter erhållet underlag från beställare, och representerar ett troligt scenario för den tilltänkta exploateringen. Värdena ska dock inte ses som den exakta arealfördelningen, utan kan användas för att få fram schablonmässiga värden för den avrinning som omexploateringen förväntas medföra. I Tabell 1 finns den beräknade avrinningen för nuvarande markanvändning och i Tabell 2 den beräknade avrinningen för exploateringsförslaget. Utan dagvattenåtgärder ger den framtida markanvändningen en ökning av dagvattenflödet på 15 %, jämfört med nuvarande markanvändning.

Tabell 1. Area, avrinningskoefficient, reducerad markyta samt flöde för nuvarande markanvändning

Markanvändning	Areal (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad areal (m ²)	Dagvattenflöde (l/s)
Tak	1025	0,9	923	26
Grönyta	3165	0,1	317	9
Genomsläpplig markbeläggning	275	0,5	138	4
Ogenomsläpplig mark (asfalt)	1097	0,8	878	25
Summa	5562	0,41*	2591	64

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--

Tabell 2. Area, avrinningskoefficient, reducerad markyta samt flöde för framtida markanvändning

Markanvändning	Areal (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad areal (m ²)	Dagvattenflöde (l/s)
Tak	1720	0,9	1548	44
Gångytor grus	304	0,2	61	2
Grönyta	2303	0,1	230	7
Genomsläpplig markbeläggning	788	0,5	394	11
Ogenomsläpplig mark (asfalt)	447	0,8	358	10
Summa	5562	0,47*	2591	74

*Viktad avrinningskoefficient för planområdet

Porösa jordar/växtbäddar

Förslag till dagvattenhantering är att leda vattnet till underjordiskt magasin och fördröja 20 mm regn. Gårdsytor med grönytor motsvarande trädgårds-/parkmark och grusade gångytor kan utgöra viktiga ytor för dagvattenhantering. De gröna ytorna utformas som till exempel gräsytor, växtbäddar och trädplanteringar med porösa jordar, här antaget som makadammagasin. Makadammagasin har en bra rening gällande metaller och suspenderad substans, och en god flödesutjämnande förmåga. Magasinet avskiljs från omgivande material med en geotextil för att inte riskera att magasinets funktions försämras över tid genom att porerna sätts igen av finmaterial. Vid placering under gröna ytor finns fördelar, genom att risken minskar för att växtlighet torkar ut vid perioder med små nederbörds mängder, växterna förbrukar en del av dagvattnet och att det sker en filtrering och rening av dagvattnet. Trädplanteringar är fördelaktigt eftersom träd förbrukar stora mängder vatten under växtsäsongen och regnvatten fördröjs i lövverk och grenar på sin väg ner mot marken.

Beräkningar nedan förutsätter att allt dagvatten inom fastigheten leds till magasinet. Enligt ekvation från Svenskt Vattens rapport, *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämnning av dagvatten*, beräknas den totala volymen dagvatten som ska fördröjas.

$$V_Q = 10 \cdot r_d \cdot \phi_v \cdot A$$

V_Q Vattenkvalitetsvolym (m³)

r_d Regndjup (mm)

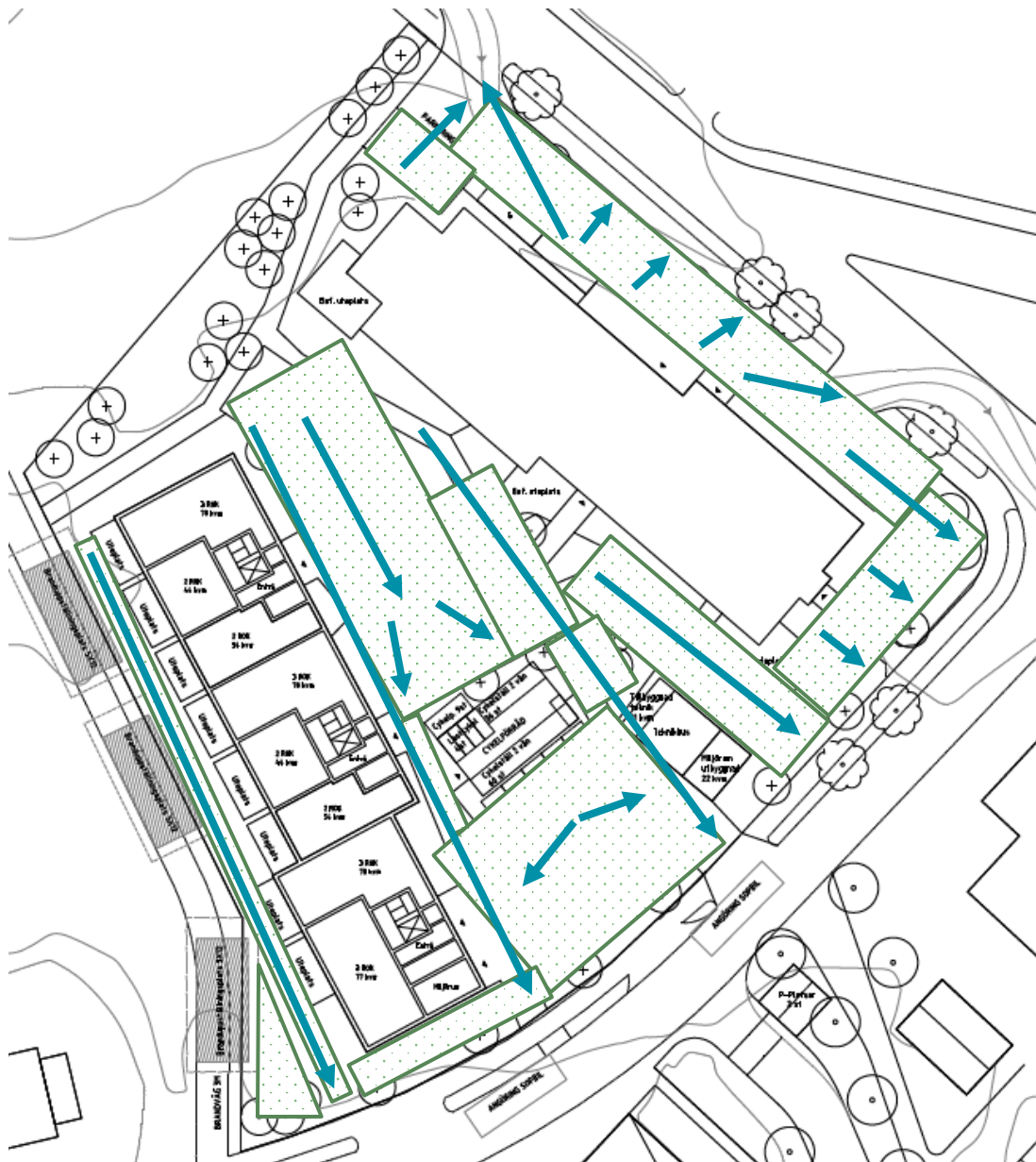
ϕ_v Volymavrinningskoefficient (-)

A Avrinningsområdets area (ha)

Fördröjningskravet resulterar i en volym på 52 m³, med regndjup 20 mm, avrinningskoefficient 0,47 samt area 0,5562 ha. Den totala volymen på underjordsmagasin inklusive makadam rekommenderas att beräknas enligt Svenskt Vattens rapport *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämnning av dagvatten*. Den totala magsinvolymen med en antagen porositet på 30 % samt kravet på att fördröja 20 mm, beräknas till ca 170 m³

Om hälften av fastighetens grönytor, samt hälften av gångytorna, anläggs med ett lager porös jord med 25 cm med 30 % porositet, till exempel makadam eller pimpsten, kan dessa porösa magasin magasinera motsvarande 20 mm nederbörd från hela fastigheten. Gångytor och parkeringsytor kan med fördel utformas med genomsläpplig respektive halvgenomsläpplig (hålsten, plattor, gräsarmering o dyl.). Ett makadammagasin på ca 7 cm under hårdgjorda körytor magasinerar 20 mm nederbörd från dem. Uppsamlingen och infiltrationen till magasinet sker direkt genom brunnar på asfaltytan. Sammantaget är möjligheterna till anläggning av porösa magasin för hantering av vatten från tak, grönytor och gångytor goda, se principbild i Figur 8.

	<p>Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se</p>	<p>Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se</p>
---	--	--



Figur 8. Principbild på möjliga placeringar av dagvattenhantering. Förslag på områden som kan anläggas med porösa jordar för hantering av dagvatten är prickade i grönt. Blå pilar anger förslag på huvudsakliga flödesriktningar.

Kan inte samtliga grönytor användas kan magasin med större mäktighet anläggas i delar av området. Ett makadammagasin med större mäktighet beräknas få plats mellan de två stora byggnaderna. Den rödmarkerade rektangeln i Figur 9 visar en möjlig placering av ett magasin. För att erhålla magasinvolym för dagvatten på 52 m³ och total volym på ca 170 m³ skulle följande ett magasin med en mäktighet av 1 m makadam, får de ungefärliga dimensionerna på 18*9 meter, vilket ger en yta på 162 m². Det är viktigt att höjdsätta marken så att flödet får rätt riktning inom området och kan ledas till magasinet och därifrån vidare till kommunal dagvattenledning.

För att kunna nyttja den dränerbara porvolymen krävs att infiltrationskapaciteten är tillräckligt stor och att magasinet kan tömmas igen inom loppet av ca 12 timmar, så det finns möjlighet att magasinera

	<p>Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se</p>	<p>Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se</p>
---	--	--

nästa regn. Exakt placering och utformning görs i samband med höjdsättning och utformning av gårdsmark och grönytor.



Figur 9. Den rödmarkerade rektangeln visar ett förslag på placering av ett makadammagasin med 1m mäktighet.

Föroreningsberäkningar

Föroreningsbelastning har beräknats i StormTac med schablonvärden. Nedan, i tabell 3 och tabell 4, visas beräkningar som har gjorts för föroreningarna fosfor (P), kväve (N), bly (Bp), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) och Benso(a)pyren (BaP). I tabellerna jämförs tre markanvändningsscenario: framtida markanvändning utan åtgärd med klimatfaktor 1,25; framtida markanvändning med åtgärd och klimatfaktor 1,25; nuvarande markanvändning med klimatfaktor 1,25.

Föroreningshalten visas i tabell 3. Alla värden håller sig under riktvärdet, med undantag för kadmium (Cd) vid framtida markanvändning utan dagvattenåtgärd, som då hamnar strax över riktvärdet. Med fördröjning och rening i föreslaget makadammagasin hamnar kadmiumhalten under riktvärdet.

	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--

Tabell 3. Föreningshalter i dagvattnet ($\mu\text{g/l}$) vid framtida markanvändning med och utan åtgärd samt vid nuvarande markanvändning. Samtliga beräknade med klimatfaktor 1,25.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Framtida utan rening	140	1300	2,7	10	24	0,49	4	3	23000	0,010
Framtida med makadammagasin	82	610	0,6	4	7	0,17	1	2	8000	0,005
Nuvarande	110	1300	2,8	12	21	0,40	4	3	19000	0,013
Riktvärde	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	40000	0,030

Dagvattnet bedöms som tillräckligt rent efter passage genom de porösa magasinerna, för att kunna ledas till det kommunala dagvattennätet och för att infiltrera till grundvattnet. Magasinen behöver inte vara täta i botten, men då förutsättningarna för infiltration är begränsade anläggs magasinerna med avlopp med anslutningspunkt till det kommunala dagvattennätet på Västgötaresan. Belastningen av föroreningar minskar om dagvattnet leds till föreslaget fördröjningsmagasin, se tabell 4.

Tabell 4. Föreningbelastning redovisat i kg/år för framtida markanvändning med och utan dagvattenåtgärd, samt nuvarande markanvändning. Samtliga beräknade med klimatfaktor 1,25.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Framtida utan rening	0,25	2,4	0,005	0,018	0,043	0,0009	0,006	0,006	43	0,000018
Framtida med makadammagasin	0,15	1,1	0,001	0,007	0,014	0,0003	0,002	0,003	15	0,000009
Nuvarande	0,19	2,2	0,005	0,020	0,035	0,0007	0,007	0,005	31	0,000021

 act management	Erik Jonsson 072 224 87 00 erik.jonsson@actmanagement.se	Fleminggatan 15 111 26 Stockholm Org.nummer: 559091-9022 www.actmanagement.se
---	---	--