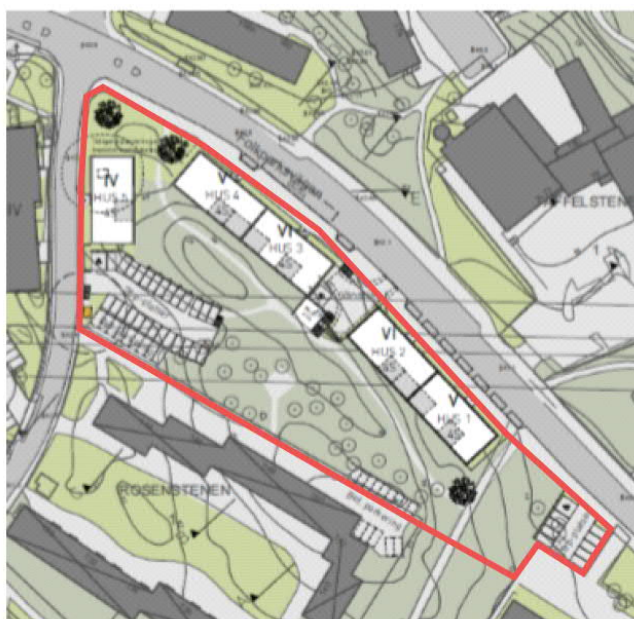


Rosenstenen del 1

Dagvattenutredning



Granskningshandling 2018-10-26

Uppdragsledare: Annika Lundkvist
Granskare: Majid Eghtesadi

Innehåll

1.	Bakgrund och syfte.....	3
2.	Förutsättningar.....	3
2.1.	Områdesbeskrivning	3
2.2.	Planerad bebyggelse	4
2.3.	Tekniskt avrinningsområde	4
2.4.	Recipient och miljökvalitetsnormer	5
2.5.	Geohydrologi.....	5
2.6.	Översvämningsrisker.....	6
2.7.	Styrande dokument.....	6
3.	Föreslagen dagvattenhantering	7
3.1.	Förutsättningar för dagvattenhanteringen.....	7
3.2.	Förslag.....	7
3.2.1.	TAK.....	8
3.2.2.	NATURMARK OCH GÅNGBANA.....	9
3.2.3.	PARKERING	10
4.	Beräkningar	11
4.1.	Förutsättningar för beräkningarna	11
4.2.	Markanvändning.....	11
4.3.	Dimensionerande flöden	12
4.4.	Skyfallsflöde.....	13
4.5.	Fördröjnings- och reningsvolym	14
4.6.	Föroreningar och rening	15
5.	Slutsats	16

Bakgrund och syfte

I Solberga i Älvsjö pågår ett detaljplanearbete för att bygga bostäder i ett kvarter vid korsningen Folkparksvägen, Kristallvägen som utgör en del av fastigheten Västberga 1:1. Planförslaget innebär nybyggnad av ca 90 lägenheter i flerbostadshus. Byggaktör är Stockholmshem AB. Projektet ingår som en första delen i ett bostadsprojekt som benämns Rosenstenen, varav denna bebyggelse benämns som Rosenstenen del 1. Bebyggelsen är planerad på en naturlig trädbevuxen höjd som idag är obebyggd.

I samband med detaljplanearbetet ska dagvattensituationen för området utredas. Stockholm stad har tagit fram en checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen. Denna utredning ska visa hur den föreslagna exploateringen följer riktlinjerna enligt checklistan.

2. Förutsättningar

2.1. Områdesbeskrivning

Solberga är ett bostadsområde utbyggt under framförallt 1950-talet. De södra delarna har bebyggts med punkthus och slutna kvarter under 1970/80-talen och ytterligare små förtätningar har gjorts under den senaste 10-årsperioden.



Figur 1. Detalplaneområdet i dag.

Planområdet består idag av en kuperad skogsbacke med berg i dagen. Mot sydöst avgränsas planområdet av en gång- och cykelväg som kopplar samman

Folkparksvägen med Kristallparken. I planområdet finns en upptrampad stig mellan Kristallvägen och Folkparksvägen. Längs planområdets södra gräns finns två befintliga parkeringsytor. Planområdet korsas i väst-östlig riktning av en ledningsrätt och i nordvästra delen av planområdet finns en transformatorstation där det eventuellt kan förekomma miljöfarlig mark. Markmiljöprovtagningar kommer att ske i det utpekade området.

2.2. Planerad bebyggelse

Den planerade bebyggelsen utgörs av bostadshus i suterräng mot Folkparksvägen och mot Kristallvägen med förgårdsmark mot gaturummet. Den befintliga naturmarken i områdets centrala del ska bevaras i så stor utsträckning som möjligt. En mindre torgyta planeras vid korsningen Kristallvägen/Folkparksvägen i läget för den tidigare transformatorstationen. För genomförande av projektet Karneolen direkt väster om planområdet behöver en busshållplats byta läge till detta planområde.

Parkeringsytor planeras i planområdets södra och östra del invid befintliga parkeringsplatser.



Figur 2. Planerad bebyggelse i Rosenstenen del 1.

2.3. Tekniskt avrinningsområde

Planområdet ligger i en del av Stockholm som har kombinerat ledningssystem där spillvatten och dagvatten avleds i gemensamma ledningar till Henriksdals reningsverk. I Folkparksvägen finns en kombinerad ledning med början i Folkparksvägens västra del som leder dagvattnet västerut och ett ledningssystem som finns i Folkparksvägens östra del som leder dagvattnet österut.

Det befintliga kombinerade nätet har dimensionerats efter befintlig gles bebyggelse och tillkommande förtätningar gör att ledningsnätet idag har begränsad kapacitet. Nya rön om klimatpåverkan och uppdaterade dimensioneringsprinciper ställer hårdare krav på ledningsnätets kapacitet än tidigare.

Det aktuella området utgörs idag av naturmark och är inte anslutet direkt till det kombinerade systemet. Viss avvattning till dagvattensystemet i gatan väntas ske vid kraftiga regn då dagvatten från området ytledes rinner mot omgivande vägar och parkeringar där det tas upp i befintliga dagvattenbrunnar.

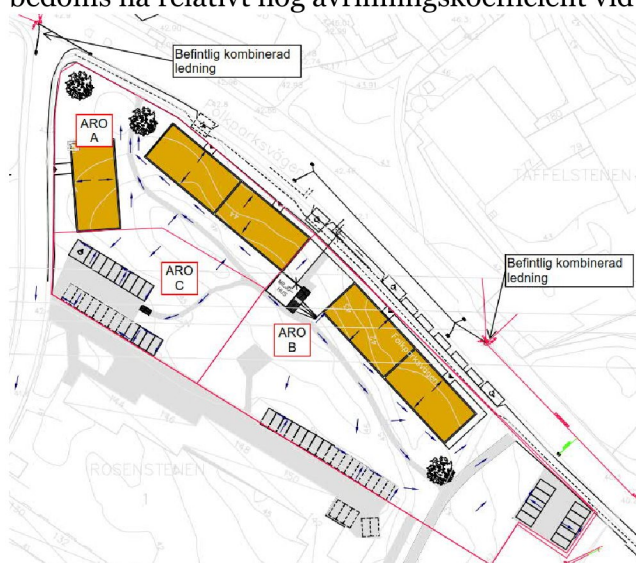
2.4. Recipient och miljö kvalitetsnormer

Planområdet ligger i Årstavikens tillrinningsområde som utgör en del av Mälarens vattenförekomst. Idag avleds dagvattnet till ett kombinerat system och därmed avleds dagvattnet tillsammans med spillvatten till Henriksdals reningsverk med Saltsjön som recipient. Därför är områdets koppling till miljö kvalitetsnormer i dagsläget inte aktuellt. Dock kan ledningssystemet i framtiden byggas om till ett separerat system med Årstaviken som recipient. Därför är ett resonemang kring recipienten ändå på sin plats.

Vattenförekomsten Årstaviken (SE657834-162783) utgör ett naturligt vatten som idag inte bedöms vara kraftigt modifierat eller konstgjort. Vid den senaste klassificeringen, år 2013, klassades vattenförekomstens ekologiska status som "God". År 2015 klassades den kemiska statusen till "uppnår ej god kemisk ytvattenstatus".

2.5. Geohydrologi

Detaljplaneområdet är indelat i tre delavrinningsområden enligt figur 3. Området utgörs av naturmark i form av en skogsbeväxt naturlig höjd med berg i dagen. Lågpartierna utgörs av ett tunnare lager morän eller lera ovanför ytnära berg. Området har små möjligheter till infiltration och den branta naturmarken bedöms ha relativt hög avrinningskoefficient vid kraftiga regn.



Figur 3. Planområdets delavrinningsområden



Figur 4. Marken i området utgörs mestadels av berg vilket redovisat med röd färg i kartan. I områdets ytterkanter överlagras berget av ett tunnare moränlager vilket kan ses med prickad skraffering.

2.6. Översvämningsrisker

Det aktuella området utgörs av en naturlig höjd med avrinning åt samtliga väderstreck utan instängda områden eller översvämningsrisker. Den sydvästra delen av planområdet avrinner mot Kristallvägens lågpunkt, sydväst om planområdet. Vid skyfallsflöden större än det som ledningsnätet kan hantera kan den ytliga avrinningen från området flöda vidare från Kristallvägens lågpunkt mot en utpekad lågpunkt i området Karneolen väster om planområdet.

De föreslagna huslängorna längs med Folkparksvägen ligger tvärs mot naturmarkens avrinningsriktning. Vid höjdsättningen av marken måste hänsyn till avrinningen tas så att inte instängda områden skapas. Det är viktigt att skyfallsflöden ges möjlighet att rinna ytligt förbi huskropparna.

2.7. Styrande dokument

Stockholms Stad har tagit fram en dagvattenstrategi med ett tydligt fokus på en hållbar dagvattenhantering. Den lyfter fram stadens behov av grönskande, kvalitetshöjande men även klimatanpassade dagvattenlösningar. För att följa intentionerna i dagvattenstrategin har en checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen tagits fram. Denna utredning följer checklistans del 1, Förutsättningar för dagvattenhantering.

Stockholm Stad har även tagit fram dimensioneringskrav, en åtgärdsnivå, för hur dagvatten ska hanteras så att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster. Åtgärdsnivån innebär att ca 90 procent av dagvattnets årsvolym ska fördröjas och renas. Enligt åtgärdsnivån kan det åstadkommas genom att:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas.
- Systemen ska dimensioneras så att 20 mm nederbörd kan magasineras och att mer långtgående rening än enbart sedimentation ska ske.

3. Föreslagen dagvattenhantering

3.1. Föreslagna förutsättningar för dagvattenhanteringen

Den föreslagna dagvattenhanteringen ska följa stadens åtgärdsnivå som innebär att dagvatten från samtliga hårdgjorda ytor ska renas och fördröjas i någon form av dagvattenmagasin. Vidare så ska hänsyn tas till skyfallsflöden och översvämningssrisker. Föreslagen dagvattenhantering utgår från platsens förutsättningar och den föreslagna bebyggelsen. Marken i området består av berg, ett tunt lager morän eller lera, vilket ger liten möjlighet till infiltration.

Föreslagen dagvattenhantering utgår från följande principer:

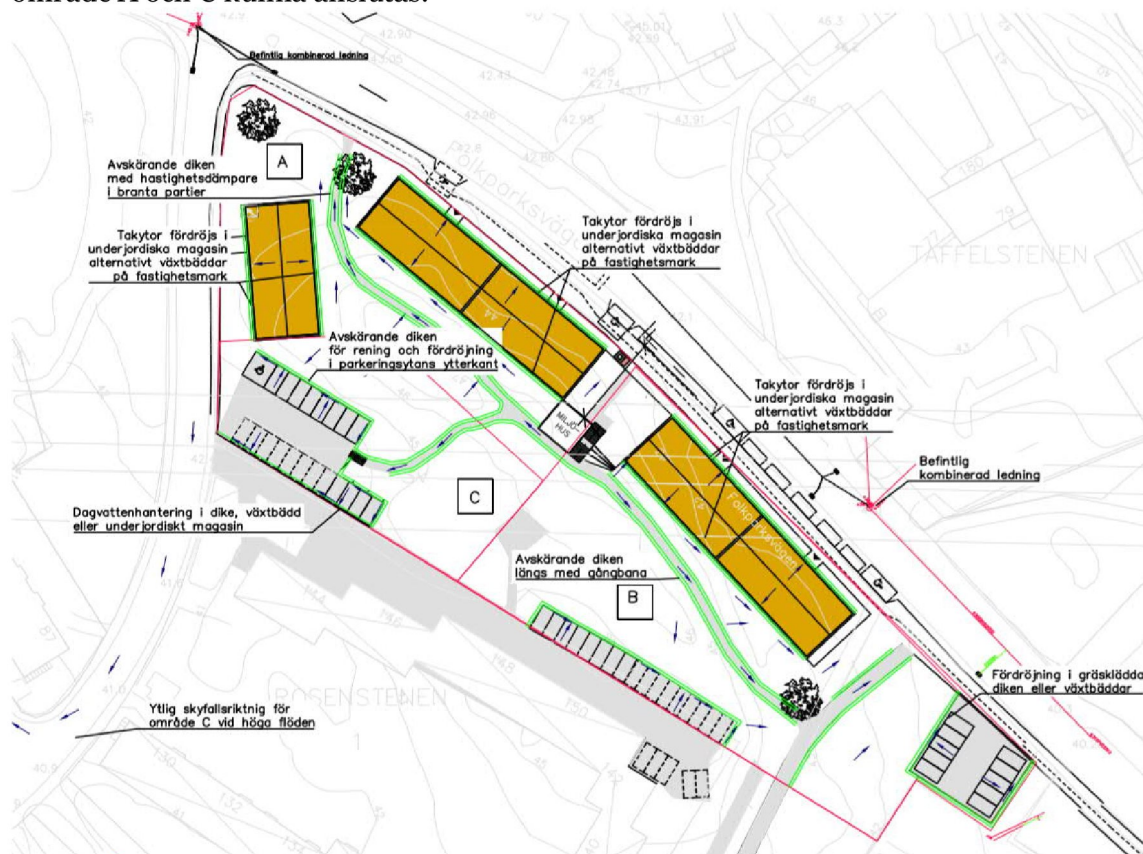
Tabell 1 Principer för områdets dagvattenhantering

Mark-användning	Fokus	Typ av dagvattenhantering	Exempel på anläggning
Tak	Anses vara relativt rent. Takdagvatten fördröjs enligt åtgärdsnivån. Takvatten som leds till södra sidan hanteras så att det inte leds mot instängt område.	<ul style="list-style-type: none">FördröjningUndvika avrinning mot instängt område	<ul style="list-style-type: none">Underjordiska fördröjningsmagasinVäxtbäddarGröna tak
Naturmark	Hindra dagvattnet från att rinna ytligt mot instängda områden samt mot trafikerade körytor.	<ul style="list-style-type: none">Höjdsättning med förbiledningFördröjning	<ul style="list-style-type: none">Avskärande diken
Gångbanor	Relativt rent dagvatten. Fordrar ingen rening. Fördröjning ska ske enligt stadens åtgärdsnivå.	<ul style="list-style-type: none">Fördröjning	<ul style="list-style-type: none">Avskärande dikenPermeabel asfalt
Parkering	Parkeringsytorna ska förutom fördröjning även renas enligt stadens åtgärdsnivå. Parkeringsytorna i söder bidrar till skyfallsflödet mot det instängda området västerut. Höjdsätts så att avrinning mot det instängda området minimeras.	<ul style="list-style-type: none">FördröjningReningHöjdsättning	<ul style="list-style-type: none">Gräsklädda dikesstråk runt parkeringsytan.Permeabel asfalt

3.2. Förslag

Som huvudprincip för dagvattenhanteringen föreslås ytliga eller underjordiska fördröjnings/reningsstråk i direkt anslutning till respektive hårdgjord yta enligt figur 5 (större bild kan ses i bilaga1). I fördröjningsstråken lågpunkter kan uppsamlingsbrunnar leda dagvattnet vidare till fastighetens anslutningspunkt för dagvatten. Fördröjningsstråken kan även fungera som avskärande diken som hindrar dagvatten från naturmarken att nå husen och parkeringsytorna.

Befintliga kombinerade ledningar finns i Folkparksvägen i öster och i väster. Någon detaljprojektering av det interna dagvattensystemet har inte gjorts i detta skede. Rent höjdmässigt torde hela området kunna ansluta till den befintliga ledningen i öster. Till den befintliga ledningen i väster förmodas endast delar av område A och C kunna anslutas.



Figur 5. Översikt över föreslagen dagvattenhantering. Bilden kan ses i sin helhet i bilaga 1.

3.2.1. Tak

Samtliga takytor ska ledas till fördröjning med volymer som motsvarar stadens åtgärdsnivå. Takyterna avleds till exempelvis till underjordiska fördröjningsmagasin eller till upphöjda växtbäddar för fördröjning. Längs med gatorna har förgårdsmark avsatts där fördröjningsmagasinen får plats. Exempel på upphöjda växtbäddar för hantering av takdagvatten kan ses i figur 6. Det takdagvatten som avvattnas mot innergårdarna kan på motsvarande sätt fördröjas i underjordiska magasin eller i upphöjda växtbäddar. Om dagvattnet leds ut yttligt är det viktigt att tänka på höjdsättningen så att takdagvattnet inte rinner tillbaka mot huskropparna. Marken bakom huskropparna bör luta från husen de första metrarna och höjdsättas så att vattnet kan rinna längs med långsidorna ut mot gatan.

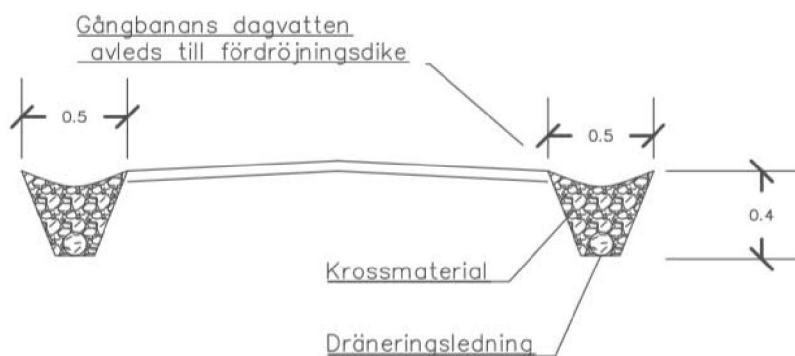


Figur 6 Exempel på växtbäddar för dagvattenhantering tak.

3.2.2. Naturmark och gångbana

Den befintliga naturmarken i områdets centrala del bevaras i så stor utsträckning som möjligt och kompletteras med gångbanor genom naturmarken. Då naturytan är relativt brant med partier av berg i dagen kan avrinningen vara betydande vid kraftiga regn. De föreslagna huskropparna är placerade i den naturliga avrinningens rinnväg. Om den föreslagna gångvägen planeras med avskärande diken på båda sidor kan dikesstråken fungera som naturliga uppsamlingsstråk som hindrar kraftiga flöden från både naturmarken och gångbanan att nå huskropparna. Dikesstråken dimensioneras för att hantera dagvatten från gångbanor som motsvarar åtgärdsnivån samt för fördröjning av naturmarken.

I de brantare partierna kan diken behöva kompletteras med flödesdämpande tvärgående upphöjningar som kan byggas med exempelvis makadam, stenblock eller av trä. I brantare partier kan det även bli aktuellt att erosionsskydd dikesbotten.



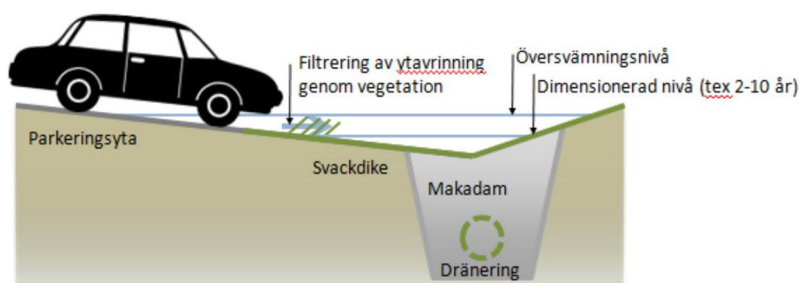
Figur 7. Exempel på dikesutformning utmed gångbanan.



Figur 8. Exempel på gångbana med dikesstråk, hasighetsdämpare och erosionsskydd som kan bli aktuellt i dikets brantare partier.

3.2.3. Parkering

Dagvatten från parkeringsytor ska förutom fördröjning även ledas till någon anläggning som renar dagvattnet. Här föreslås att dagvatten i första hand leds till gräsklädda diken eller växtbäddar som avsätts i parkeringsytornas ytterkanter. Om det är svårt att höjdmässigt få allt dagvatten att avledas till sådant gräsklätt dike kan rening och fördröjning ske i magasin under parkeringsytan dit dagvatten kan ledas via dagvattenbrunnar eller via permeabel asfalt. Fördröjning och rening ska ske enligt volymer som motsvarar stadens åtgärdsnivå. Rening ska ske så att föroreningsbelastningen från området inte ökar efter exploateringen jämfört med befintlig situation.



Figur 9 Exempel på ett mer naturligt dike runt parkeringsytan



Figur 10 Exempel på stramare, mindre platskrävande fördröjning för dagvatten från parkeringsytor.

4. Beräkningar

4.1. Förutsättningar för beräkningarna

Flödesberäkningarna utgår från rationella metoden med regndata från Svenskt Vattens publikation, P104. För 10-årsregn används data för Stockholm och för 100-årsregn används regnintensiteten enligt Dahlstöm (2010). Vid flödesdimensionering med intensiva regn används en högre avrinningskoefficient enligt P110. Avrinningskoefficienter för flödesdimensionering anges nedan som φ_f .

Föroreningsberäkningarna utgår från årsmedelnederbörden 636 mm/år. Vid föroreningsberäkningarna är principen att merparten av de regntillfällen som bidrar till föroreningstransporterna är lågintensiva. I beräkningarna benämns avrinningskoefficienten för föroreningsberäkningarna som volymavrinningskoefficient, φ_v . Volymavrinningskoefficienten gäller för det dagvatten som avrinner till någon anläggning. Klimatförändringarna påverkar inte årsmedelnederbörden och därmed används inte någon klimatkfaktor för föroreningsberäkningarna.

Hur stort flöde som avleds till en förbindelsepunkt beror på hur mycket som fördröjs inom området. Om lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas kommer ett begränsat flöde nå ledningen i gatan. Därför beräknas flödet med och utan LOD för att bedöma hur stor fördröjning som är möjlig inom området. Det sker genom en bedömning av avrinningskoefficienten för de olika markanvändningstyperna med eller utan LOD:

4.2. Markanvändning

Nedan beskrivs en kartering av det aktuella planområdet i form av markanvändning typer. I tabell 3 redovisas de avrinningskoefficienter som använts för beräkningarna för de olika markanvändningstyperna och för olika regnintensitet.

Tabell 2 Områdets markanvändning i nuläget och efter exploateringen.

Typ	Area nuläge (ha)	Area efter exploatering (ha)
Tak	-	0.13
Natur	0.67	0.37
Gångbana	-	0.03
Parkering	0.05	0.08
Förgårdsmark/park	-	0.11
Totalt	0.72	0.72

Tabell 3 Avrinningskoefficienter för beräkning av rening, flöden utan LOD och flöden med LOD

Typ	Avrinningskoefficient rening φ_v	Avrinningskoefficient flöde utan LOD φ_f	Avrinningskoefficient flöde med LOD φ_{fLOD}
Tak	0.8	0.9	0.5
Natur	0.1	0.2	0.1
Gångbana	0.8	0.9	0.3
Parkering	0.8	0.9	0.5
Förgårdsmark/park	0.4	0.6	0.2

4.3. Dimensionerande flöden

För det exploaterade området har dimensionerande flöden enligt svenskt vattens publikation P110 antagits vara 10-årsregn då det planerade området bedöms som tätbebyggt men inte instängt. Samtliga dimensionerade flöden har beräknats med en klimatkoefficient om 1.25. Rinntiderna till lågpunkten har beräknats understiga 10 minuter.

Området har delats in i tre avrinningsområden för yttlig avrinning men regn upp till ett 10-årsregn bedöms kunna samlas upp i brunnar, ledningssystem och fördröjningsmagasin så att 10-årsregnet inte rinner yttlig från området. I området finns två möjliga anslutningspunkter i Folkparksvägen. Då ledningssystemet i dagläget inte är projekterat är det inte känt vilken av anslutningspunkterna som kommer nyttjas eller om båda krävs för att ansluta hela fastigheten. Här redovisas därför 10-årsregnet för hela fastigheten utan uppdelning per yttlig avrinningsområde

Tabell 4. Flöden från området före exploatering.

Typ	A (ha)	φ_f	A_{red} (ha)	Flöde 10-årsregn (l/s)
Natur	0.67	0.2	0.13	39
Parkering	0.05	0.9	0.04	13
Totalt	0.72		0.17	52

Tabell 5. Flöden efter exploatering, utan LOD. Dimensionerande varaktighet för flödesberäkningarna är 10 minuters varaktighet.

Markanvändning	Area (ha)	φ_f	A_{red} (Ha)	Flöde 10-årsregn (l/s)
Tak	0.13	0.9	0.117	34.
Natur	0.37	0.2	0.074	22
Gångbana	0.03	0.9	0.027	8
Parkering	0.08	0.9	0.072	21
Förgårdsmark/park	0.11	0.6	0.066	19
	0.72		0.36	105

Tabell 6. Flöden efter exploatering, med LOD. Dimensionerande varaktighet för flödesberäkningarna är 10 minuters varaktighet.

Markanvändning	Area (ha)	φ_f	A_{red} (Ha)	Flöde 10-årsregn(l/s)
Tak	0.13	0.5	0.065	19
Natur	0.37	0.1	0.037	11
Gångbana	0.03	0.3	0.009	3
Parkering	0.08	0.5	0.04	12
Förgårdsmark/park	0.11	0.2	0.02	6
	0.72		0.17	51

4.4. Skyfallsflöde

Skyfallsflödet är det regn som ledningarna inte kan ta hand om. Skyfallsflödet rinner på markytan och följer det ytliga avrinningsområdet. Skyfallsflödena dimensioneras med en högre avrinningskoefficient så en större mängd av regnet väntas avrinna från en yta vid ett kraftigare regn. De föreslagna reningsanläggningarna är inte dimensionerade för att hantera stora flöden och därför bedöms oftast skyfallsflöden inte påverkas i större utsträckning av LOD-åtgärder.

Delavrinningsområde A och B avrinner mot Folkparksvägen vid skyfall och vidare österut. När det gäller område A och B är det viktigaste att tillse att inga ytliga skyfallsvägar skapas förbi de föreslagna huskropparna.

Avrinningsområde C avrinner mot Kristallvägens lågpunkt i sydväst och vidare mot lågpunkten i intilliggande område. För att inte orsaka problem österut kan höjdsättningen utformas så att skyfallsflödena ut från delavrinningsområde C begränsas. Exempelvis genom att utforma diken runt parkeringsytan vid område C så att ytliga skyfallsflöden kan hanteras i diket utöver volymen som anges i åtgärdsnivån.

Tabell 7. Skyfallsflöden från planområdet uppdelat på delavrinningsområde. För beräkningarna redovisas en sammanvägd avrinningskoefficient för respektive delavrinningsområde.

Avrinningsområde	Area (m ²)	A _{red} före (m ²)	A _{red} efter (m ²)	Flöde 100-årsregn	Flöde 100-årsregn
				Nuläge (l/s)	Efter exploatering (l/s)
A	2270	454	908	35	51
B	4230	846	1692	47	95
C	1530	306	612	17	34

4.5. Fördröjnings- och reningsvolym

Fördröjnings- och reningsmagasinen dimensioneras efter stadens åtgärdsnivå där 20 mm av det regn som faller på hårdgjorda ytor ska passera någon form av anläggning.

Nedan redovisas den totala volymen som måste avsättas per markanvändning och ett schablonvärde för respektive markanvändning om hanteringen skulle ske i ett makadamdike som är 0,5 meter djupt och 0,5 meter brett. För taktorna har behovet av utjämningsvolym beräknats bli större och där föreslås ett schablonvärde med utformningen 0,5 x 0,6 m. Motsvarande volym kan givetvis avsättas i form av någon annan renings- och fördröjningsåtgärd men den föreslagna anläggningen ger en anvisning om hur stora volymer som kan anordnas med en relativt enkel lösning enligt den föreslagna principen. Den reducerade arean beräknas med volymavrinningskoefficienten. Hålvolymer i makadammagasinen har antagits vara 30%.

I tabellen kan det utläsas att det finns möjlighet att avsätta volymer som minst motsvarar åtgärdsnivån. I detta fall rekommenderas även att avsätta volym för flödesfördröjning av naturmark för att hindra skyfallsflöden mot huskroppar och mot intilliggande lågpunkter vilket kan ske enligt föreslagen dagvattenhantering.

Tabell 8. Behov av magasinvolym enligt åtgärdsnivån samt tillgänglig volym enligt föreslagen dagvattenhantering.

Yta	Reducerad area m ²	Magasinsvolym enligt åtgärdsnivån m ³	Totalvolym för makadamdike m ³	Tillgänglig dikesvolym enligt förslaget	Magasinstyp
Tak	1040	21	70	74	0,5x0,6 makadamdike längs hela husfasaden
Gångbana	240	5	17	45	0,5x0,5 makadamdike längs båda sidor gångbana
Parkering	640	13	43	123	0,5x0,5 makadamdike runt om parkeringsytor

4.6. Föroreningar och rening

Nedan redovisas föroreningsberäkningar för området i form av halter och mängder per år.

Föroreningsberäkningarna utförs med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 18.3.2. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställts från mätningar i dagvatten från olika typer av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt. Reningseffekterna i programmet utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmäts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera kraftigt i samma typ av anläggning. Resultaten i beräkningarna skall därför inte ses som exakta tal utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt scenario. För reningsberäkningarna har det antagits att alla hårdgjorda ytor renas i makadamdiken.

Tabell 9. Markanvändning för beräkning av föroreningar från området före exploatering.

Typ	Area (ha)	φ_v	A_{red2} (ha)
Natur	0.67	0.2	0.07
Parkering	0.05	0.85	0.04
Tot	0.72		0.11

Tabell 10. Markanvändning för beräkning av föroreningar från området efter exploatering.

Typ	Area (ha)	φ_v	A_{red2} (ha)
Tak	0.13	0.8	0.104
Natur	0.37	0.1	0.037
Gångbana	0.03	0.8	0.024
Parkering	0.08	0.8	0.064
Förgårdsmark/park	0.11	0.4	0.044
Tot	0.72		0.27

Tabell 11. Beräknad årlig föroreningsbelastning från området redovisat kg/år.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	0.16	2.3	0.014	0.023	0.065	0.0004	0.0069	0.0064	0.00004	66	0.49
Efter expl. utan rening	0.31	4.5	0.027	0.045	0.14	0.0014	0.016	0.016	0.00008	140	0.78
Efter expl. med rening	0.13	2.2	0.0056	0.019	0.029	0.0002	0.0065	0.0035	0.00003	39	0.47

Tabell 12 . Beräknad föroreningstransport från området redovisat som halter i µg/l.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	94	1300	8	13	38	0.23	4.1	3.8	0.026	39000	290
Efter expl. utan rening	95	1400	8.2	14	44	0.43	5.0	5.0	0.023	43000	240
Efter expl. med rening	57	946	2.4	8.1	12	0.081	2.8	1.5	0.012	16486	200

För reningseffekten har ett schablonvärde för makadamdiken använts då den exakta utformningen av respektive anläggning inte är detaljprojekterade. Nedanstående reningseffekter har använts för reningsberäkningarna. Om biobäddar eller gräsklädda diken används väntas reningseffekten kunna bli ännu högre.

Tabell 13. Reningseffekter (%) i det föreslagna makadamfyllda fördröjningsdiken.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Dikesstråk	40	32	71	42	72	81	44	70	48	62	17

5. Slutsats

Planområdet Rosenstenen 1 är beläget på en skogb eklädd bergshöjd med relativt små möjligheter till infiltration. Trots detta bedöms möjligheterna att följa stadens åtgärdsnivå med avseende på dagvattenhanteringen mycket goda. Genom att tillskapa dikesstråk längs med de hårdgjorda ytorna i området kan dagvatten renas och fördröjas. Fördgårdsmarken medför att även takvattnet kan hanteras inom planområdet. Allt dagvatten från planområdet bedöms ha möjlighet att behandlas enligt stadens åtgärdsnivå.

Genom föreslagen dagvattenhantering beräknas föroreningsmängder och halter från området inte öka. Om Solbergas kombinerade ledningssystem i framtiden byggs om till ett separat ledningssystem med Årstaviken som recipient ökar utsläppen oavsett om det aktuella planområdet exploateras eller ej. En jämförelse mellan dagens utsläpp från kvarteret och utsläpp från ett exploaterat område med de föreslagna reningsåtgärderna ger att utsläppen inte beräknas öka.

För dimensionerande 10-årsflöde till dagvattennätet beräknas inte heller flödet öka om LOD-tillämpas om det antas att dagens naturmark når befintligt system genom att idag flöda ytligt till brunnar i gatan.

När det gäller skyfallsflödet bedöms inga problem uppstå inom planområdet om höjdsättningen runt husen tar hänsyn till att skyfallsflöden ytligt kan passera förbi huskropparna ut mot Folkparksvägen. För område C som avrinner mot ett utpekad instängt område i intilliggande område i öster finns möjlighet att tillskapa ytliga utjämningsvolym i dikesstråken runt parkeringsytan för att minimera planområdets påverkan på intilliggande områden med översvämningrisk.

Markmiljöundersökningar pågår i områdets nordvästra hörn. Om undersökningsresultaten påvisar markföroreningar kan infiltration vara olämplig. Särskild hänsyn till detta måste tas vid detaljprojekteringen av fördröjningsmagasin i detta område.