



Volymstudie, bebyggelse i Östra Sala backe (Bild White)

Dagvattenutredning Östra Salabacke

Ettapp 1

**Uppsala 2012-12-07
Rev. A 2012-12-18
Rev. B 2012-12-19
Rev. C 2013-01-18**

Dagvattenutredning Östra Salabacke

Ettapp 1

Datum 2012-12-07/Rev. A 2012-12-18/Rev. B 2012-12-19
Uppdragsnummer 61381252063
Utgåva/Status Sluthandling

ERIKSSON MICHAEL	Saga Perron	Per-Ola Nilsson
	Magnus Sundelin	
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Rev. A avser ändringar gjorda efter kommentarer från Uppsala Vatten och Uppsala kommun.
Rev. B avser uppjustering av text efter möte på Uppsala Vatten 2012-12-18.
Rev. C avser uppjustering av text efter möte på Uppsala Vatten 2013-01-18.

Sammanfattning

Syftet med denna utredning är att översiktligt visa på vilka framtida dagvattenflöden och dagvattenföreningar utbyggnaden av Östra Sala Backe kommer att generera, samt att utreda hur dagvattnet inom aktuellt planområde kommer att behöva fördröjas och renas. Tyngdpunkten ligger vid utbyggnaden av etapp 1 och området har för enkelhetens skull delats in i tre delar: Kraftledningsstråk, Kvartersmark, Allmän platsmark. Planprogrammet framhåller att dagvattnet skall omhändertas lokalt, synliggöras och vara ett gestaltande inslag i kvartersmiljön.

DAGVATTENFLÖDEN

För att möta Uppsala Vattens önskemål vad gäller dimensionering av dagvatten kommer ett tillåtet utflöde landa på totalt 177 l/s räknat för hela kraftledningsstråket. Detta resulterar i ett utflöde från kvartersmark på **7 l/s, ha** räknat för 14,5 ha (hela kraftledningsstråket).

Dagvattenflödena på Fyrislundsgatan respektive Johannesbäcksgatan, med tillkommande tvärgator, beräknas efter utbyggnaden av etapp 1 att uppnå ett ungefär likvärdigt flöde som de har i dagsläget. Mer utrymme kommer att ges för grönstråk och gröna inslag i omgivande miljö.

DAGVATTENFÖRENINGAR

I denna rapport redovisas endast föreningar som uppkommer ur vägdagvattnet, d.v.s från delar av allmän platsmark.

Ur ett recipient- och verksamhetsperspektiv bedöms riklinjesnivån "2M" vara lämplig för det nya området. Detta resulterar i att rening kommer behövas framförallt med avseende på Olja och metaller.

LÖSNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Fördröjning av dagvatten från Kvartersmark bör göras i huvudsak inom respektive fastighet. Möjligen kan en del av vattnet fördröjas inom allmän platsmark, detta gäller framförallt i norra delen av planområdet. De flesta ytor kommer dock att vara "upptagna" av dagvatten från trafikerade ytor.

Beträffande dagvattenhantering för Fyrislundsgatan och parallell GC-väg rekommenderas att vattnet renas och fördröjs t.ex. med hjälp av översilningsytor, svackdiken eller markmagasin. Detta skulle kunna resultera i en rening på ca 45 - 70 %.

Johannesbäcksgatan utformas mer för synliggörande av dagvatten, förslagsvis med hjälp av växtbäddar och andra typer av svackdiken.

Höjdsättning sker på ett sådant sätt att effekter av extrema regn (100 år) minimeras. Eventuellt kan en GC-tunnel på en av tvärgatorna nyttjas som utjämningsmagasin vid extrema situationer.

Innehåll

1.	Bakgrund	6
2.	Uppdragsbeskrivning	7
2.1	Planområdet	7
2.1.1	Kraftledningsstråket	7
2.1.2	Kvartersmark etapp 1	7
2.1.3	Allmän platsmark etapp 1	8
2.2	Underlag	8
3.	Förutsättningar för dagvattenhantering	9
3.1	Specifikationer från kommunala instanser	9
3.2	Miljö kvalitetsnorm för vatten	9
3.3	Riktvärden dagvatten	9
3.4	Allmänna riktlinjer dagvatten.....	10
4.	Befintliga förhållanden	11
4.1	Markanvändning	11
4.1.1	Kraftledningsstråket	11
4.2	Geoteknik	11
4.3	Befintliga ledningar	11
4.3.1	El, tele, fjärrvärme	11
4.3.2	Spill, vatten.....	11
4.3.3	Dagvattennät.....	12
4.4	Recipient.....	12
5.	Dagvattenflöden.....	13
5.1	Förutsättningar och antaganden.....	13
5.1.1	Avrinningskoefficienter och avrinningshastigheter	13
5.1.2	Klimatfaktor	13
5.2	Kraftledningsstråket	13
5.2.1	Totalt dimensionerande flöde efter exploatering	14
5.2.2	Dimensionerande flöde i målpunkter	15
5.3	Kvartersmark, etapp 1	16
5.4	Allmän platsmark etapp 1	17
5.5	Stora regn.....	17

6.	Dagvattenföroreningar.....	18
6.1	Förutsättningar och antaganden.....	18
6.1.1	Schablonvärden	18
6.1.2	Markslag och deltagande ytor	18
6.2	Föroreningsbelastning efter exploatering av etapp 1	19
7.	Lösningar för dagvattenhantering	21
7.1.1	Omhändertagande av dagvatten från allmän platsmark.....	22
7.1.2	Omhändertagande av dagvatten från kvartersmark	27
8.	Diskussion.....	29

1. Bakgrund

Den planerade stadsdelsutvecklingen Östra Salabacke utgörs idag av ett före detta kraftledningsstråk mellan Fyrislundsgatan och Johannesbäcksgatan. Tanken är att skapa ett område med ny intressant och sammanhållen stadsstruktur som kopplar samman Sala backe med Årsta och därigenom "läker" stadsväven. Enligt planprogrammet för området skall byggnationen planeras och utföras med människan i centrum och ha sin utgångspunkt i det senaste inom teknik och miljö. Områdets höga ambition kring hållbarhet och klimatsmarta lösningar skall ses som ett pilotprojekt och leda till att man får en uttalad profil som Uppsalas mest klimatanpassade stadsdel.

Utbyggnaden av kraftledningsstråket kommer leda till ett betydande tillskott av dagvatten. För att detta skall kunna tas omhand på bästa möjliga sätt i linje med planprogrammet krävs samordning och utredning av tänkbara alternativ.



Figur 1:1. Områden som omfattas vid byggnation av Östra Salabacke. Bild hämtad från planprogrammet.

2. Uppdragsbeskrivning

Syftet med denna utredning är att översiktligt visa på vilka framtida dagvattenflöden och dagvattenföroreningar utbyggnaden av området kommer att generera, samt att utreda hur dagvattnet inom aktuell plan skall fördröjas och renas. Jämförelser görs mot miljö kvalitetsnormer och rekommenderade riktvärden och förslag ges på möjliga dagvattenlösningar.

2.1 Planområdet

Området som omfattas av utredningen utgörs utav den del av det totala planområdet som rör den västra delen av Fyrislundsgatan, (se figur 1:1) även kallat kraftledningsstråket. Då utbyggnaden av området kommer att ske etappvis har flödena beräknats separat för kraftledningsstråk, kvartersmark och allmän platsmark. I denna rapport läggs tyngdpunkten vid de konsekvenser som kommer att uppstå vid utbyggnaden av etapp 1.

2.1.1 Kraftledningsstråket

Utgör den övergripande delen av det berörda området i byggnationen. Se vidare under befintliga förhållanden avsnitt 4.1.1.

2.1.2 Kvartersmark etapp 1

Utbyggnaden av den första etappen kommer att innefatta byggnation av 4 kvarter: Knäckeipilen, Daggvidet, Bäckrosen, Nattviolen, se bild 2:1. Varje kvarter kommer omfatta en yta på mellan 0,6-0,7 ha.



Figur 2:1. Kvarter som omfattas i etapp 1.



Figur 2:2. Allmän platsmark, etapp 1.

2.1.3 **Allmän platsmark etapp 1**

De delar av byggnationen under etapp 1 som klassas som allmän platsmark innefattar delar av Fyrislundsgatan och Johannesbäcksgatan med tillhörande tvärgator, se figur 2:2. Utöver dessa kommer även att upprättas en park/grönområde, "Norra parken", norr om kvarteret Knäckeipilen.

2.2 **Underlag**

- "Planprogram för Östra Sala Backe", Dnr 2003-20007, Stadsbyggnadskontoret, Uppsala
- "Dagvattenflöde Östra Sala Backe – översiktlig bedömning", Ramböll
- PM dagvattenhantering inom kvartersmark, WSP
- Geoteknisk utredning, Bjerking.
- Digitala grundkartor och ledningskartor
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Vattenmyndigheterna
- Svenskt Vatten P90, P104
- "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp", Regionplane- och trafikkontoret Stockholms län, februari 2009.

3. Förutsättningar för dagvattenhantering

3.1 Specifikationer från kommunala instanser

Planprogrammet framhåller att dagvattnet skall omhändertas lokalt, synliggöras och vara ett gestaltande inslag i kvartersmiljön. Vidare skall taklandskapet medvetet utformas för lokalt omhändertagande av dagvatten. Inga krav har ställs på rening av dagvatten från kvartersmark då dessa föroreningar skulle kunna anses försumbara i jämförelse med föroreningar i vägdagvattnet.

3.2 Miljökvalitetsnorm för vatten

EUs vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 och benämns i Sverige för Vattenförvaltningen. Den utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. Vattens (vattenförekomsternas) nuvarande ekologiska status, dvs dess miljö tillstånd, bedöms enligt en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Målet är att inga vatten ska försämrats och att alla vatten ska uppnå minst miljökvalitetsnormen god status år 2015. En miljö-kvalitetsnorm uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt och har karaktären mål och framtidsytande. Miljökvalitetsnormer är inte definitiva.

Fyrisån (se avsnitt 3.4), som är recipienten för dagvattnet från Östra Salabacke, benämns i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) som: Vattenförekomst EU_CD: SE663992-160212. Där bedöms ån ha måttlig ekologisk status och god kemisk status 2009. Kvalitetskravet är att klara god ekologisk status 2021 och god kemisk status 2015. Då fyrisåns avrinningsområde täcker nästan en tredjedel av Uppsala läns yta och är recipient till större delen av Uppsala stad, bör stor vikt läggas vid att långsiktigt åtgärda och undvika nya föroreningskällor. För att undvika att skadliga ämnen transporteras via dagvattnet är det därför viktigt att använda rätt material vid byggnation och använda rätt teknik vid verksamhetsutövning.

3.3 Riktvärden dagvatten

Nationellt finns inga fastslagna riktvärden för föroreningar i dagvatten. I Stockholms län togs förslag till riktvärden fram i februari 2009. Dessa är inte fastställda av någon instans, men har använts som referens i denna rapport på grund av att det i nuläget inte finns något motsvarande. Riktvärdena nyttjas dock av flera kommuner, inte bara i Stockholmsområdet.

De föreslagna riktvärdena är indelade i flera olika nivåer beroende på recipient, verksamheter etc. För att uppskatta lämplig riktvärdesnivå för Östra Salabacke har området betraktats som ett delavrinningsområde uppströms utsläppspunkt till recipient. Detta har medfört en lämplig klassificeringsnivå på "2M", se tabell 3:1. För vidare information om klassificering av riktvärdesnivåer se dokument "Förslag

till riktvärden för dagvattenutsläpp", Regionplane- och trafikkontoret Stockholms län, februari 2009.

Tabell 3:1. Riktvärden enligt klassning 2M

Ämne	Enhet	2M
Tot-P	µg/l	175
Tot-N	mg/l	2,5
Pb	µg/l	10
Cu	µg/l	30
Zn	µg/l	90
Cd	µg/l	0,5
Cr	µg/l	15
Ni	µg/l	30
SS	mg/l	60
Oljeindex	mg/l	0,7

3.4 Allmänna riktlinjer dagvatten

Uppsala kommun har ej antagit någon dagvattenstrategi men har en sådan under uppbyggnad. I dagsläget framarbetas en strategi utav en arbetsgrupp där representanter från flera kommunala förvaltningar är representerade. Målet är förslaget skall presenteras innan 2012 års utgång. I ett utkast från arbetsgruppen till Uppsala kommun daterat 2012-06-15 finns fyra tydliga ambitionsmål formulerade:

- **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."
- **Berika stadslandskapet**
"Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap."

4. Befintliga förhållanden

4.1 Markanvändning

(Se avsnitt 2.1.)

4.1.1 Kraftledningsstråket

Den övergripande delen av ytan som behandlas i dagvattenutredningen består av ett före detta kraftledningsstråk och som idag är en gräsbeklädd yta med GC-vägar samt ett antal korsande gator. Dessutom finns ett antal grusade parkeringsytor. Området begränsas i väster av Johannesbäcksgatan/ Näckrosgatan och i öster av Fyrislundsgatan där en trädridå löper parallellt utmed vägen.

Marknivån i området ligger i den norra delen på +23 (RH 00) och faller sedan av söderut mot Fålhagsleden och landar på ca +15-15,5.

Figur 4:1 Kraftledningsstråket



4.2 Geoteknik

Geotekniska undersökningar utförda av Bjerking kan sammanfattas enligt följande:

Undergrunden i området utgörs överst av 0,2-0,4 m mullhaltig jord som sedan övergår i en kohesionsjord ca på 2-14 m. Kohesionsjorden antas ligga på en friktionsjord, troligen i form av morän, som i sin tur vilar på berg. Kohesionsjorden utgörs i de övre delarna av fast lera och övergår sedan i en mer lösare lera.

Vid undersökningar av grundvattnets trycknivå har resultat visat på en grundvattennivå på ca 5,5 m under ytan i de norra delarna, samt 8 m under ytan i de södra delarna. Dock pekar resultaten på att det råder ett hydrodynamiskt portryck inom området vilket innebär att portrycket i leran skiljer sig från grundvattennivåtrycket. Detta tyder på dåliga förutsättningar för infiltration vilket sedan tidigare är känt och typiskt för områden i Uppsalas sydöstra delar.

4.3 Befintliga ledningar

4.3.1 El, tele, fjärrvärme

Befintliga elledningar löper längs med hela Johannesbäcksgatan samt på Fyrislundsgatan mellan Alrunegatan och Gräslöksgatan. Befintliga fjärrvärmeledningar finns i områdets södra del vid Fålhagsleden samt i ett stråk på Fyrislundsgatan parallellt med Gräslöksgatan.

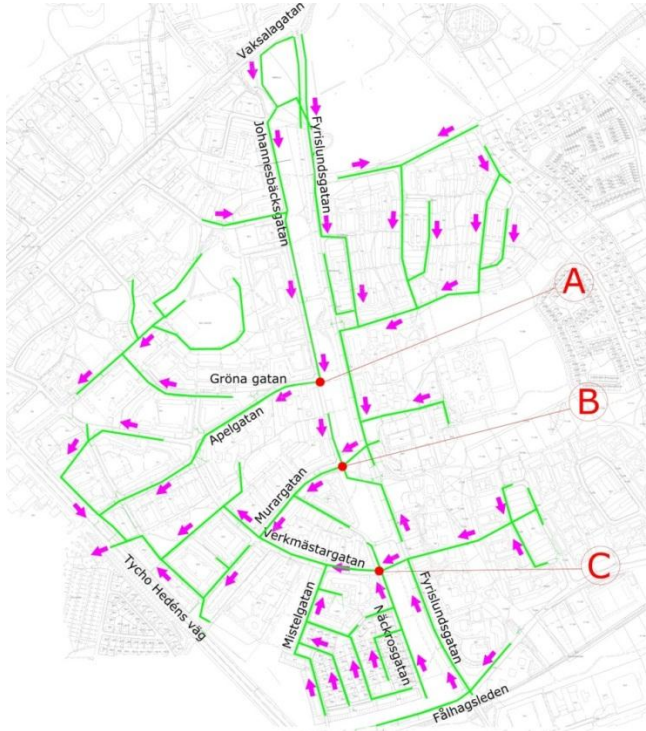
4.3.2 Spill, vatten

Befintliga spill och vattenledningar löper längs med hela Johannesbäcksgatan samt delar av Fyrislundsgatan.

4.3.3

Dagvattennät

Befintligt dagvattensystem utgörs av dagvattenledningar och huvudledningar löper på ömse sidor om Östra Sala backe. Dagvattenledningarna lämnar området via 3 st större ledningar i Gröna Gatan/Apelgatan (pkt A, BTG DN500), Murargatan (pkt B, BTG DN1000) och Verkmästargatan (pkt C, BTG DN800), se figur 3:1.



Figur 4:2 Befintliga dagvattenledningar och flödesriktningar

Befintliga dagvattenledningar ligger idag relativt djupt (2,5-3,5 m under markytan) och ledningarna ligger bitvis med relativt lågt fall.

Kapaciteten i de befintliga dagvattenledningarna är enligt Uppsala Vatten redan i dag starkt begränsande.

4.4

Recipient

Recipient för området är Fyrisån vars avrinningsområde täcker nästan en tredjedel av Uppsala läns yta. Fyrisån i sig utgör ett karaktärsexempel på en nordlig slättlandså i Sverige och betraktas som det i särklass värdefullaste slättlandsvattendraget i Uppsala län.

Historiskt sett har området starkt präglats av jordbruksproduktion vilket följaktligen lett till att området blivit kraftigt genomdikat. I dagsläget har Fyrisån en stor betydelse för Uppsalas samhällsutveckling i form av vattentäkt, kommunikationsled och som betydelsefullt inslag i stadsmiljön.

5. Dagvattenflöden

Följande avsnitt behandlar de dagvattenflöden som respektive område enligt avsnitt 2.1 kommer att generera vid exploatering.

5.1 Förutsättningar och antaganden

5.1.1 Avrinningskoefficienter och avrinningshastigheter

Avrinningskoefficienten är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner efter förluster genom avdunstning, infiltration och absorption av växtligheten eller genom magasinering i markytans ojämnheter. Genom att multiplicera arean för en yta med respektive avrinningskoefficient erhålls den reducerade arean, A_{red} . Avrinningskoefficienten har alltid ett värde mellan 0 och 1 och ju högre värde desto större andel av vattnet rinner av från ytan efter ett regn. Det finns rekommenderade avrinningskoefficienter, dels för olika yttyper och dels för olika bebyggelse typer. För bebyggelse typer används begreppet sammanvägd avrinningskoefficient.

Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten publikation P90 har delvis använts. I P90 finns inte avrinningskoefficienter angivna för alla slag av ytor som planeras i området, bedömningar av rimliga värden har därför gjorts. En viktad avrinningskoefficient för området är idag 0,09 inkl. tvärgator/asfalt och ca 0,055 utan (i princip bara gräsyta). Noggrannare redovisning och motivering av avrinningskoefficienter finns redovisat i underlag "Dagvattenflöde Östra Sala Backe – översiktlig bedömning".

5.1.2 Klimatfaktor

I Svenskt Vatten P104 redovisas framtida nederbördsökning tolkat av SMHI. Man pratar om ökning på 5-30 % i slutet av detta århundrade (tab. 5.2 i P104). För Svealand 10-20 %. Flödesberäkningarna nedan för framtida förhållanden redovisas även med ett påslag (en klimatfaktor) på regnintensiteterna på 15 %.

5.2 Kraftledningsstråket

Genom mätning på digitala grundkartor har befintliga ytor enl. tabell 5:1 uppmätts. Vägarna runt kraftledningsstråket har ej ingått i ytberäkningarna, d.v.s Fyrislundsgatan och Johannesbäcksgatan.

Tabell 5:1. Befintliga ytor för kraftledningsstråket.

Nuvarande markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)	2-års regn (l/s/ha)	Dimensionerande flöde (l/s)
Grönyta, allmän	133500	0.05	6675	134.1	90
Grusytor, obebyggd kvartersmark	4500	0.20	900	134.1	12
Asfalt	7000	0.80	5600	134.1	75
Kvartersmark		0.45	0	134.1	0
Tak, grönt		0.50	0	134.1	0
Underbyggd gårdsyta		0.60	0	134.1	0
Ej underbyggd gårdsyta		0.90	0	134.1	0
SUMMA	145000	0.09	13175	134.1	177

För att möta Uppsala Vattens önskemål kring dimensionering av dagvatten kommer ett totalt utflöde från kraftledningsstråket att landa på 177 l/s, vilket i sin tur resulterar i 7 l/s, ha.

En noggrannare utredning av ovanstående finns beskrivet underlag "Dagvattenflöde Östra Sala Backe – översiktlig bedömning".

5.2.1 Totalt dimensionerande flöde efter exploatering

Tabell 5:2 nedan visar vilka totala flöden som regn med olika återkomsttider ger upphov till för området efter exploatering. Beräkningar utförda för regn med 10 minuters varaktighet.

Tabell 5:2. Totala genererade flöden för 10-minuters regn vid olika återkomsttider. Ingen klimatfaktor. Efter exploatering.

Återkomsttid [år]	Regnintensitet (utan klimatfaktor) [l/s, ha]	Tot. Flöde [l/s]
1	107	748
2	134	939
5	181	1269
10	228	1596
50	388	2719

Motsvarande flöden med en ökning av regnintensiteten på 15 % redovisas i tabell 5:3.

Tabell 5:3. Totala genererade flöden för 10-minuters regn vid olika återkomsttider. Med 15 % justering för framtida klimatförändringar. Efter exploatering.

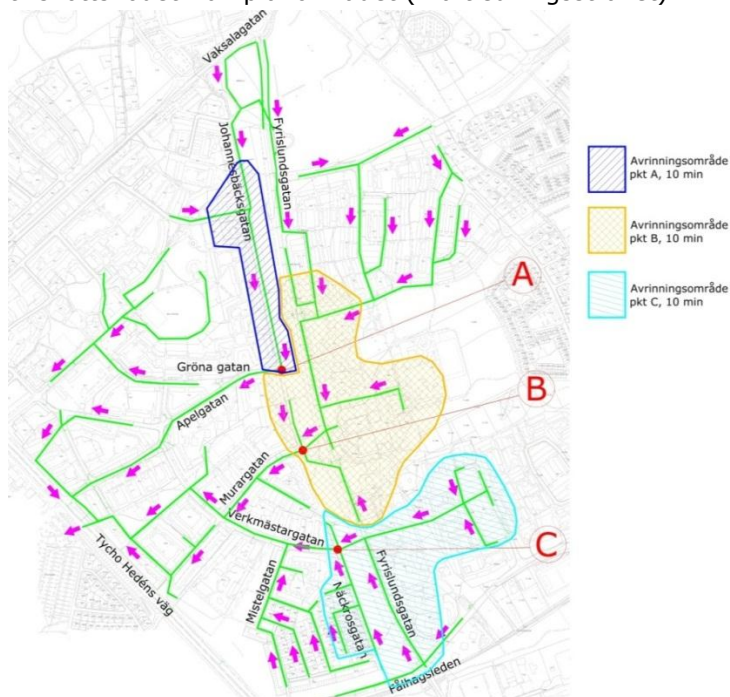
Återkomsttid [år]	Regnintensitet (med klimatfaktor) [l/s, ha]	Tot. Flöde [l/s]
1	123	860
2	154	1080
5	209	1460
10	262	1835
50	447	3127

En jämförelse mellan dessa tabeller och tabell 5:1 pekar på att ett "överskottsflöde" på ca 700-900 l/s skulle behöva fördröjas om man följer Uppsala Vattens rekommendationer.

5.2.2 Dimensionerande flöde i målpunkter

Flödesberäkningar med hänsyn till rinntiden på 10 minuter, med och utan påslagen klimatfaktor, redovisas i tabell 5:4 och 5:5. Flödena är då beräknade i 3 st målpunkter (A, B och C) vilka är de 3 punkterna (Gröna Gatan, Murargatan och Verkmästargatan) där dagvattnet "lämnar" området enl. avsnitt 4.3.3 figur 4.2.

Flödena i tabellerna är totalflöden efter exploatering. Värdet inom parantes avser tillskottsflödet från planområdet (kraftledningsstråket).



Figur 5:1. Deltagande ytor inom 10 minuter från beräkningspunkterna A-C. Tolkning av ytor har gjorts med hjälp av grundkarta och ledningskarta.

Tabell 5:4. Dim. flöde för 10-minuters regn vid olika återkomsttider. Ingen klimatfaktor. Efter exploatering. Dim. flöde är totalflöde. Värdet inom parantes avser tillskottsflödet från planområdet (kraftledningsstråket).

Återkomsttid [år]	Regnintensitet (utan klimatfaktor) [l/s, ha]	Dim. flöde [l/s]		
		Gröna Gatan Pkt A	Murargatan Pkt B	Verkmästargatan Pkt C
1	107	331 (116)	1149 (310)	1074 (289)
2	134	415 (145)	1442 (389)	1348 (362)
5	181	561 (197)	1950 (526)	1823 (490)
10	228	705 (247)	2451 (662)	2291 (616)
50	388	1202 (421)	4176 (1127)	3903 (1049)

Tabell 5:5. Dim. flöde för 10-minuters regn vid olika återkomsttider. 15% påslag för framtida klimat. Efter exploatering. Dim. flöde är totalflöde. Värdet inom parantes avser tillskottsflödet från planområdet (kraftledningsstråket).

Återkomsttid [år]	Regnintensitet (med klimatfaktor) [l/s, ha]	Dim. flöde [l/s]		
		Gröna Gatan Pkt A	Murargatan Pkt B	Verkmästargatan Pkt C
1	123	380 (133)	1322 (357)	1235 (332)
2	154	477 (167)	1659 (448)	1550 (417)
5	209	645 (226)	2242 (605)	2096 (563)
10	262	811 (284)	2819 (761)	2635 (708)
50	447	1382 (484)	4803 (1296)	4489 (1206)

5.3 Kvartersmark, etapp 1

(Se figur 2:1)

Som tidigare nämnts under avsnitt 5.2 landar ett rekommenderat utflöde från kvartersmark på 7 l/s,ha enligt Uppsala Vattens rekommendationer.

Enl. planprogrammet blir kvartersstorlekarna runt 60 x 100 m, d.v.s. 6000 m². Som exempel betyder det att ett kvarter på 6000 m² får släppa ut ca 4 l/s. 6000 m² kvartersmark med en avrinningskoefficient på 0,45 genererar 36 l/s, sett till rekommenderad dimensionering. Detta resulterar i en fördröjningsvolym på ca **19 m³**.

Vid dimensionering av dagvatten bör man även ta hänsyn till vilka ytor som kan tillåtas att tillfälligt svämma över. Finns sådana ytor inte att tillgå bör man se över att räkna med minst ett 10-års regn. Detta skulle i ovanstående exempel resultera i en fördröjningsvolym på ca **35 m³** (10 minuters regn).

Med hänsyn till ev. framtida ökning av regnintensiteten med 15 % blir motsvarande fördröjningsvolym ca **23 m³** resp. **40 m³** (10-års regn). Båda siffrorna avser 10 minuters regn.

Tabell 5:6. Exempel på magasinvolym. Indata kvartersyta 6000 m².
Avrinningskoefficient 0,45. Tillåtet utflöde 4 l/s (7 l/s, ha)

	Fördröjningsvolym (m ³) ("normal" regnintensitet)	Fördröjningsvolym (m ³) (med 15 % "klimatökning")
2-års regn 10 min. varaktighet	19	23
2-års regn Oavsett varaktighet	27 (max vid 45 min. varaktighet)	33 (max vid 50 min. varaktighet)
10-års regn 10 min. varaktighet	35	40
10-års regn Oavsett varaktighet	56 (max vid 80 min. varaktighet)	68 (max vid 100 min. varaktighet)

5.4 Allmän platsmark etapp 1

(Se figur 2:2)

Dagvattenflödena på Fyrislundsgatan respektive Johannesbäcksgatan beräknas efter utbyggnaden av etapp 1 att uppnå ett likvärdigt flöde som de har i dagsläget. Asfalten kommer att minska något då mer utrymme kommer att ges för grönstråk och gröna inslag i den omgivande miljön.

Park/grönområdet, "Norra parken", som planeras inom etapp 1 kommer att omfatta en area av ca 0,2 ha. Denna yta är framförallt avsedd för rekreation men är en av de få platserna inom planområdet där möjlighet finns att synliggöra dagvatten.

5.5 Stora regn

Även om renings- och fördröjningsåtgärder dimensioneras till att omhänderta ett regn med återkomsttid upp till 10 år måste en situation med ett betydligt större nederbörd (100 år) kunna hanteras. Detta ställer framförallt krav på höjdsättning inom kvartersmark.

Större ytliga dagvattenflöden och dagvattenansamlingar inom planområdet kan innebära risk för erosion, risk för människor, djur, fordon och byggnader. En så säker avledning och magasinering av en extrem nederbördssituation bör möjliggöras på ett tidigt stadium genom att inom hela avrinningsområdet studera och planera höjdsättning på gator och kvartersmark och identifiera stråk och områden där stora vattenmängder skulle kunna hanteras på ett säkert sätt.

Inom det aktuella området för allmän platsmark kommer det att anläggas en GC-tunnel som eventuellt skulle kunna användas som utjämningsmagasin vid mycket extrema regn

6. Dagvattenföroreningar

6.1 Förutsättningar och antaganden

Dagvattenföroreningar har beräknats för det område som omfattas av etapp 1. Då största delen föroreningar väntas härstamma från vägtrafiken har beräkningarna koncentrerats till Fyrislundsgatan och Johannesbäcksgatan med tillhörande tvärgator. Indelningen av tvärgatorna har skett utifrån preliminärt satta höjdsättningar.

6.1.1 Schablonvärden

Beräkningar av föroreningsbelastningar har gjorts med schablonvärden från Storm Tac (se tabell 6:1) och baseras på en genomsnittlig årlig nederbörd på 636 mm/år samt trafiktäthet och reducerad area. Trafikutredningar gjorda för området har uppskattat en framtida trafiktäthet på 15 000 ÅDT för Fyrislundsgatan, och 1000 ÅDT för Johannesbäcksgatan vid etapp 1, vilket inte nämnvärt skiljer sig från nuvarande trafiktäthet.

Tabell 6:1. Schablonvärden för föroreningsbelastningar vid olika trafiktäthet

Ämne	Enhet	Trafiktäthet [ÅDT]	
		1000	15000
P	mg/l	0,14	0,18
N	mg/l	2,4	2,4
Pb	mg/l	5,0	17
Cu	mg/l	23	47
Zn	mg/l	60	231
Cd	mg/l	0,28	0,38
Cr	mg/l	7,7	42
Ni	mg/l	4,4	10
Hg	mg/l	0,080	0,080
SS	mg/l	66	98
Oil	mg/l	0,78	0,83

6.1.2 Markslag och deltagande ytor

Markanvändningen i det berörda området samt avrinningskoefficienter och reducerad area redovisas i tabell 6:2 och 6:3. Ur tabellerna kan utläsas att den totala asfaltytan för området kommer att minska efter exploatering då planer finns på att utforma gatorna med en större del gröna stråk jämfört med innan.

Tabell 6:2. Deltagande ytor i nuläget.

Markanvändning	Asfaltyta		avr.koefficient	red. Area
	[m2]	[ha]		
Fyrislundsgatan (inkl. del av tvärgator)	9536	0,95	0,85	0,81
Johannesbäcksgatan (inkl. del av tvärgator)	5077	0,51	0,85	0,43
Totalt planområde	14613	1,46		1,24

Tabell 6:3. Deltagande ytor efter exploatering.

Markanvändning	Asfaltyta		avr.koefficient	red. Area
	[m2]	[ha]		
Fyrislundsgatan (inkl. del av tvärgator)	9386	0,94	0,85	0,80
Johannesbäcksgatan (inkl. del av tvärgator)	4762	0,48	0,85	0,40
Totalt planområde	14148	1,41		1,20

6.2 Föroreningsbelastning efter exploatering av etapp 1

Mängden föroreningar i dagvattnet före och efter exploatering har beräknats på årsbasis, se tabell 6:4 och 6:5 och anges i Kg/år. Riktvärden som använts är de som finns listade i tabell 2:1.

Beräkningar av halter och mängder föroreningar i dagvattnet har gjorts utifrån tidigare beskrivna antaganden och schablonvärden, varför siffrorna i tabellerna ska hanteras varsamt och inte läggas för stor vikt vid. Dock tyder beräkningarna på att rening kommer att behövas oavsett exploatering då halterna för olja redan i nuläget överskrider riktvärdet. På Fyrislundsgatan kommer det även behövas viss rening av metaller.

Rening av dessa kritiska substanser kommer leda till mindre utsläpp efter exploatering.

Tabell 6:4. Föroreningsbelastning från Fyrislundsgatan

Ämne	Nuläge [Kg/år]	Efter etapp 1 [Kg/år]	Riktvärden 2M [Kg/år]	Reningsbehov för att nå riktvärde [%]
Tot-P	1,10	1,08	1,04	3,1
Tot-N	14,56	14,33	14,92	0,0
Pb	0,10	0,10	0,06	39,4
Cu	0,28	0,28	0,18	36,0
Zn	1,40	1,38	0,54	61,0
Cd	0,00	0,00	0,00	0,0
Cr	0,25	0,25	0,09	64,3
Ni	0,06	0,06	0,18	0,0
SS	0,49	0,48	358,17	0,0
Oljeindex	597,00	587,61	4,18	99,3

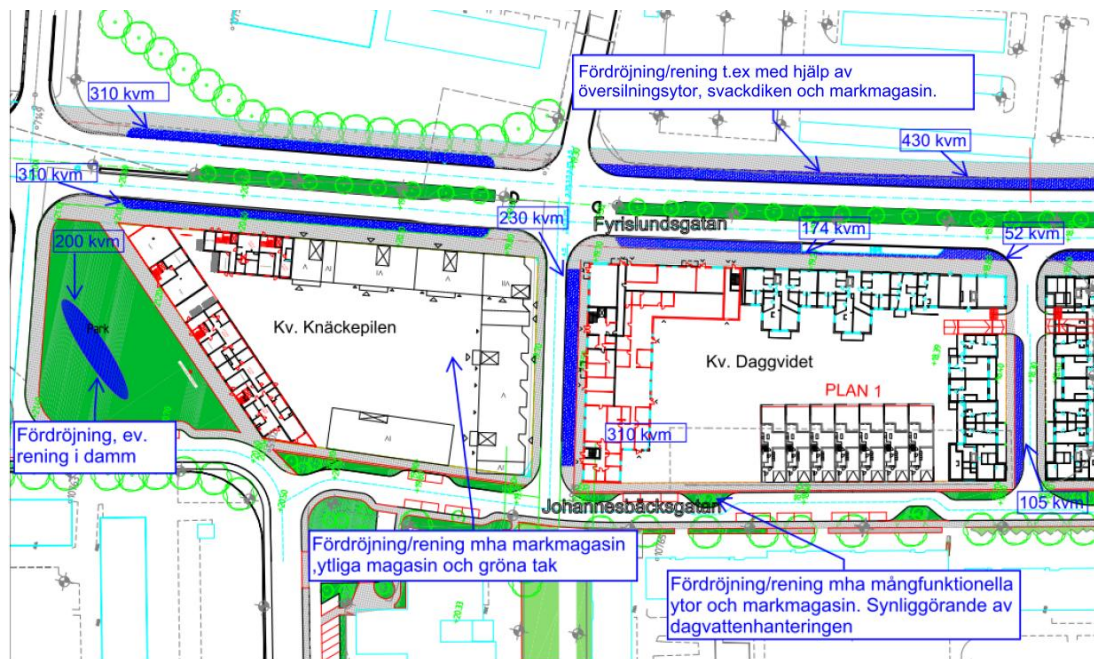
Tabell 6:5. Föroreningsbelastning från Johannesbäcksgatan

Ämne	Nuläge [Kg/år]	Efter etapp 1 [Kg/år]	Riktvärden 2M [Kg/år]	Reningsbehov för att nå riktvärde [%]
Tot-P	0,45	0,42	0,530	0,0
Tot-N	7,75	7,27	7,571	0,0
Pb	0,02	0,02	0,030	0,0
Cu	0,07	0,07	0,091	0,0
Zn	0,19	0,18	0,273	0,0
Cd	0,00	0,00	0,002	0,0
Cr	0,02	0,02	0,045	0,0
Ni	0,01	0,01	0,091	0,0
SS	0,26	0,24	181,715	0,0
Oljeindex	213,87	200,60	2,120	98,9

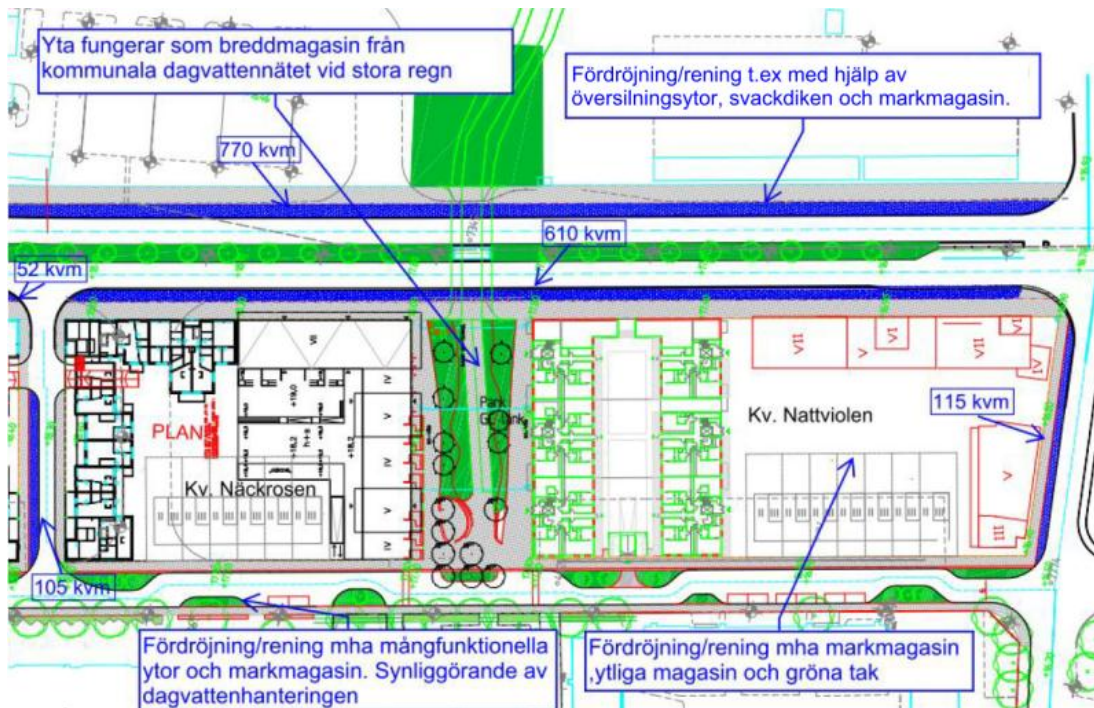
*Jämförelsevärdet 2M (kg/år) har tagits fram genom att multiplicera riktvärdet enl Tabell 3:1 med beräknat årsflöde från avrinningsområdet

Beträffande gatu- och kvartersmark behövs i första hand fördröjning. Viss rening av vägdagvatten föreslås för att ligga i linje med planprogrammet samt uppfylla befintliga miljökvalitetsnormer för recipient. Syftet med förliggande kapitel är att visa på möjliga lösningar för att ta hand om och fördröja dagvattnet. Noggrannare val av lösning som uppfyller renings- och fördröjningskraven rekommenderas väljas i ett senare skede.

I figur 7:1 och 7:2 nedan ses möjliga ytor inom planområdet som skulle kunna omhänderta och fördröja dagvattnet. I kommande figurer (figur 7:6-7:12) ses några inspirationsbilder, de är framförallt hämtade från Augustenborg i Malmö.



Figur 7.1 Alternativa lösningar till omhändertagande av dagvatten för de två norra kvarteren inom planområdet (blåfärgade för ytor som ligger längs Fyrislundsgatan, tvärgator och inom parkmark i norra delen av planområdet)



Figur 7.2 Alternativa lösningar till omhändertagande av dagvatten för de två södra kvarteren inom planområdet (blåfärgade för ytor som ligger längs Fyrislundsgatan och tvärgator).

7.1.1 Exempel på omhändertagande av dagvatten från allmän platsmark FYRISLUNDSGATAN

Svackdike

Beträffande dagvattenhantering för Fyrislundsgatan och parallell GC-väg är ett alternativ att vattnet renas och fördröjs i svackdiken. Vattnet leds därvidlag till bevuxna ytor eller motsvarande på kanterna där adsorption, infiltration och sedimentering sker.

Allmänt brukar man önska att svackdiken har följande egenskaper:

- minst 60 meter långt
- en bottenbredd på 0,5 – 3 meter
- en släntlutning med ett förhållande på 1:15 till 1:5
- en längdslutning på 0,5 – 2 %

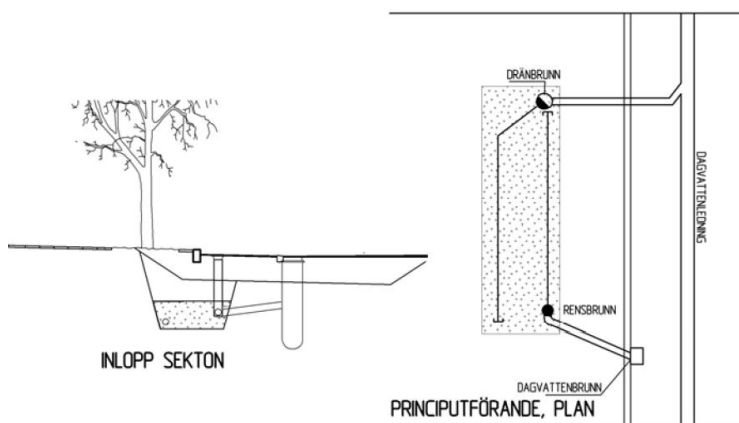
Inom aktuellt planområde är de "blå" ytorna (se figur 7:1 och 7:2) ca 3 meter breda, vilket innebär att förutsättningen för en bottenbredd på mer än 0,5 meter kan anses som god. Längden varierar men de är definitivt längre än 60 meter gällande Fyrislundsgatan. Vägen har en längdslutning på ca 0,5% vilket även bör gälla diket.

En kontroll enligt VV publ 1998_009 visar att dimensioneringskraven uppfylls beträffande rening av vägdagvattnet i ett svackdike.

Markmagasin

Som alternativ eller som kompletterande rening/fördröjning i ett markmagasin i samma stråk som ett svackdike antas följande:

Markmagasinet dimensioneras för de första 15 mm av regn, vilket för Fyrislundsgatan med tillhörande GC-vägar resulterar i en total volym på ca 160 m³ (1,1 ha reducerad area). Med en porvolym på ca 30% innebär det att grus/sandmagasinet bör vara knappt 550 m³ map reningsvolymen (rening i huvudsak via sedimentation och fastläggning). Fyrislundsgatan är ca 550 meter lång längs planområdet, varför 550 m³ fördelat på två sidor torde vara möjligt. Denna volym motsvarar också vad som krävs för att fördröja ett 10 års regn med varaktighet 10 min.



Figur 7.3. Exempel på dagvattenfördröjning i gatumark mha markmagasin

Eftersom de naturligt förekommande underlagade jordarterna definierats som täta kommer man inte att kunna tillgodoräkna sig stora mängder infiltration utan perkulations- och fördröjningsmagasinen bör utformas med dräneringar och bräddningar kopplade till dagvattennätet.

Oljeavskiljning

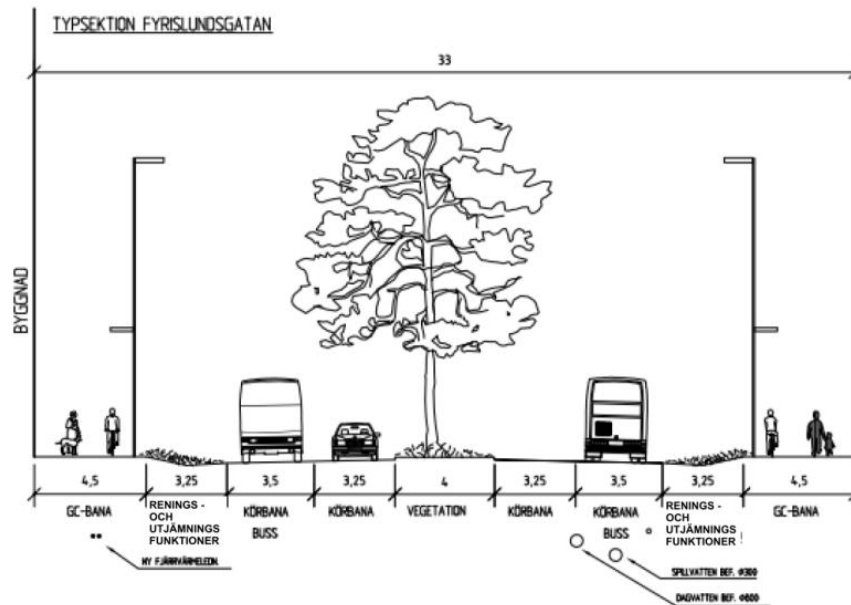
Eventuell olja i dagvattnet skulle t.ex kunna omhändertas via översilning i svackdike och där påföljande infiltration. Ytterligare ett sätt att rena dagvatten från olja är att ordna oljeavskiljning i diket, exempelvis genom att regelmässigt lägga in täta sektioner i diket där dagvattnet tvingas ned under skärmar, ungefär som traditionella oljeavskiljare. Det förutsätter att diket vid den aktuella sektionen står dämt.

Rening av metaller

Reningsgrad av metaller i svackdiken anges i Litteraturen till 45-70% ("Torra svackdiken", exemensarbete av Henrik Djerv 2010). Om rening kan t.ex via fastläggning i ett svackdike samt och fastläggning och infiltration i marklagret

bedöms reningsgraden ligga i det övre intervallet, i synnerhet om ett konstruerat markmagasin byggs. Reningsgraden beror dock av ett flera mekanismer som är svåra att förutse, påverkan av exempelvis vägsalt är inte helt utredd (dagvattenmöte, Svenskt vatten hösten 2012).

JOHANNESBÄCKSGATAN



Figur 7.4. Typsektion för Fyrislundsgatan med renings- och utjämningsfunktioner mellan GC-väg och körbana

Johannesbäcksgatan kommer att utformas annorlunda än Fyrislundsgatan. Trafikflödet är avsevärt mindre och planerna är att gatumiljön blir betydligt grönare än Fyrislundsgatan.

Detta medför att dagvattenhanteringen skulle kunna synliggöras på ett annat sätt i Johannesbäcksgatan. Principerna med översilning och infiltration kan här tillämpas på lite olika sätt, men den gemensamma lösningen bör vara att nyttja den gröna miljön. Ett exempel skulle kunna vara växtbäddar och andra typer av svackdiken. Dessa bör kompletteras med markmagasin för att erhålla fördröjningsvolym.



Figur 7.7 Exempel på avvattningsrännor i gata.

Markmagasin

Ett eventuellt Markmagasin dimensioneras för de första 15 mm av regn vilket för Johannesbäcksgatan och GC-väg resulterar i en total volym på ca 80 m³ (0,55 ha reducerad area). Med en porvolym på ca 30% innebär det att grus/sandmagasinet bör vara knappt 270 m³ map reningsvolymen (rening i huvudsak via sedimentation och fastläggning). Johannesbäcksgatan är ca 550 meter lång längs planområdet, varför 270 m³ fördelat på två sidor torde vara möjligt. Denna volym motsvarar också vad som krävs för att fördröja ett 10 års regn med varaktighet 10 min.



Figur 7.8 Exempel på utformning för avvattnings till makadamdike för fördröjning och infiltration.

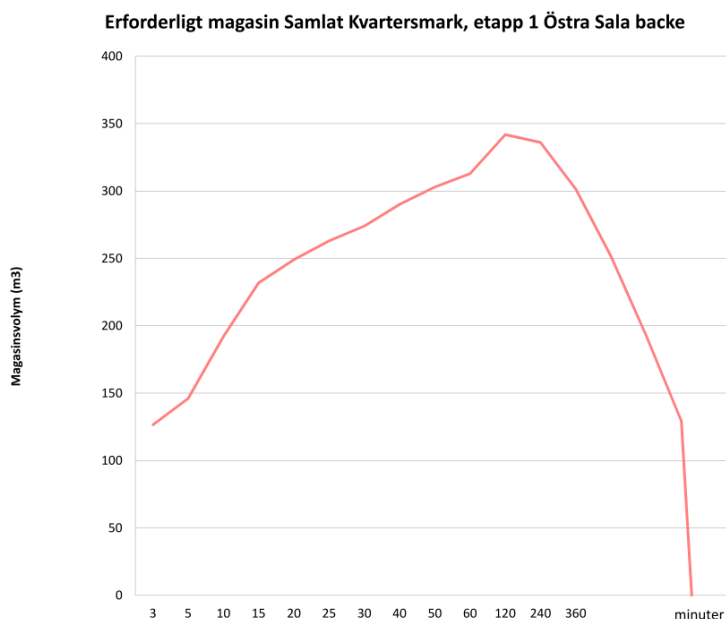
7.1.2 Omhändertagande av dagvatten från kvartersmark

I tabell nedan syns de ytor som finns inom kvartersmark för etapp 1.

Tabell 7.1. Ytor inom kvartersmark

	Area (m ²)
Knäckepilen	6185
Daggvidet	7667
Bäckrosen	5090
Nattviolen	7475
SUMMA	26417

Enligt de förutsättningar som finns för hantering av kvartersmark får inte mer än 7 l/s*ha släppas ut till ledningsnätet. Det är dock lite oklart vad den övre gränsen är. Om man antar (detta är relativt vanligt) att ett 10 års regn ska kunna fördröjas innebär det nödvändiga volymer enligt figur 7.9.



Figur 7.9 Volym på fördröjningsmagasin för erforderligt magasin, Kvartersmark 10års-regn.

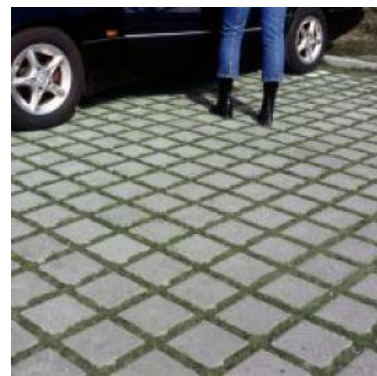
Erforderliga volymer, enligt givna förutsättningar, innebär att de största volymerna bör omhänderas inom kvartersmark. Merparten av ytorna för allmän

platsmark upptas av reningsmagasin/diken för omhändertagande av trafikdagvatten.

I norra delen av planområdet finns dock utrymme för alternativa, mer ytkrävande, dagvattenhanteringar. På grund av områdets höjdsättning kommer knappast dagvatten från trafikerade ytor att kunna ledas till denna yta. Däremot finns möjlighet att leda takvatten från närliggande fastighet till denna yta. I illustrationen, figur 7.1 har en yta på 200 kvm skissats upp. Om man antar att en nivåvariation på 0,5 meter är acceptabelt för reglervolymen skulle dammen mycket väl kunna reglera och flödesutjämna stora delar av aktuellt tak.



Figur 7.10 Utformning av fördröjningsmagasin och ytledes avledning av vatten vid skola.



Figur 7.11 Exempel på gräsarmeringssten i parkeringsyta.



Figur 7.12 Ytledes avledning och möjligt fördröjningsmagasin av vatten vid skola.

8. Diskussion

Med föreslagna exempellösningar bedöms att rening av dagvatten från allmän platsmark är tillräcklig.

Fördröjning av dagvatten från Kvartersmark bör göras i huvudsak inom respektive fastighet. Möjligen kan en del av vattnet fördröjas inom allmän platsmark, detta gäller framförallt i norra delen av planområdet. De flesta ytor kommer dock att vara "upptagna" av dagvatten från trafikerade ytor.

Vid dimensionering bör man ta hänsyn till vilka ytor som kan tillåtas att tillfälligt svämma över. Finns sådana ytor inte att tillgå bör man se över att räkna med minst ett 10-års regn.