

Uppdrag  
Dagvattenutredning  
Fagersjövägen

Uppdragsnummer  
241026

Handläggare  
Niklas Pettersson

Dokumentnummer  
13.01

Datum  
2014-10-31

Senast ändrad  
2015-01-20

Revision  
B

## PM Dagvattenutredning Fagersjövägen

Ett ca 2 Ha stort naturområde i Hökarängen, södra Stockholm ska planläggas för bostäder. På uppdrag av exploatören MECON Bygg AB och Stockholm stad har Projektengagemang tagit fram denna utredning.

Området bedöms ha två utlopp till avloppsystemen i Kontoristvägen och Fagersjövägen. Recipient är Drevviken och Himmerfjärdsverket.

Exploateringen innebär att delar av naturmarken i området hårdgörs och avrinningen från området ökar. För att motverka den hydrauliska belastningen på ledningsnät och recipient föreslås fördröjningsåtgärder för dagvatten dimensionerande för ett regn med 5 års återkomsttid.

## Innehåll

1	Orientering	3
2	Geologi	4
3	Grundvatten	4
4	Recipient	4
5	Dimensionerande regn	5
6	Befintlig avrinning	5
6.1	Avrinningsområde Kontoristvägen	6
6.2	Avrinningsområde Fagersjövägen	7
7	Framtida avrinning	8
7.1	Avrinningsområde Kontoristvägen	8
7.2	Avrinningsområde Fagersjövägen	10
7.2.1	Födröjningsanläggningar inom privat fastighetsmark	12
7.2.2	Födröjningsanläggningar på allmän mark	13
8	Vattenkvalitet	15
9	Risikanalys dagvatten	15
10	Föreslagna åtgärder	16

# 1 Orienting

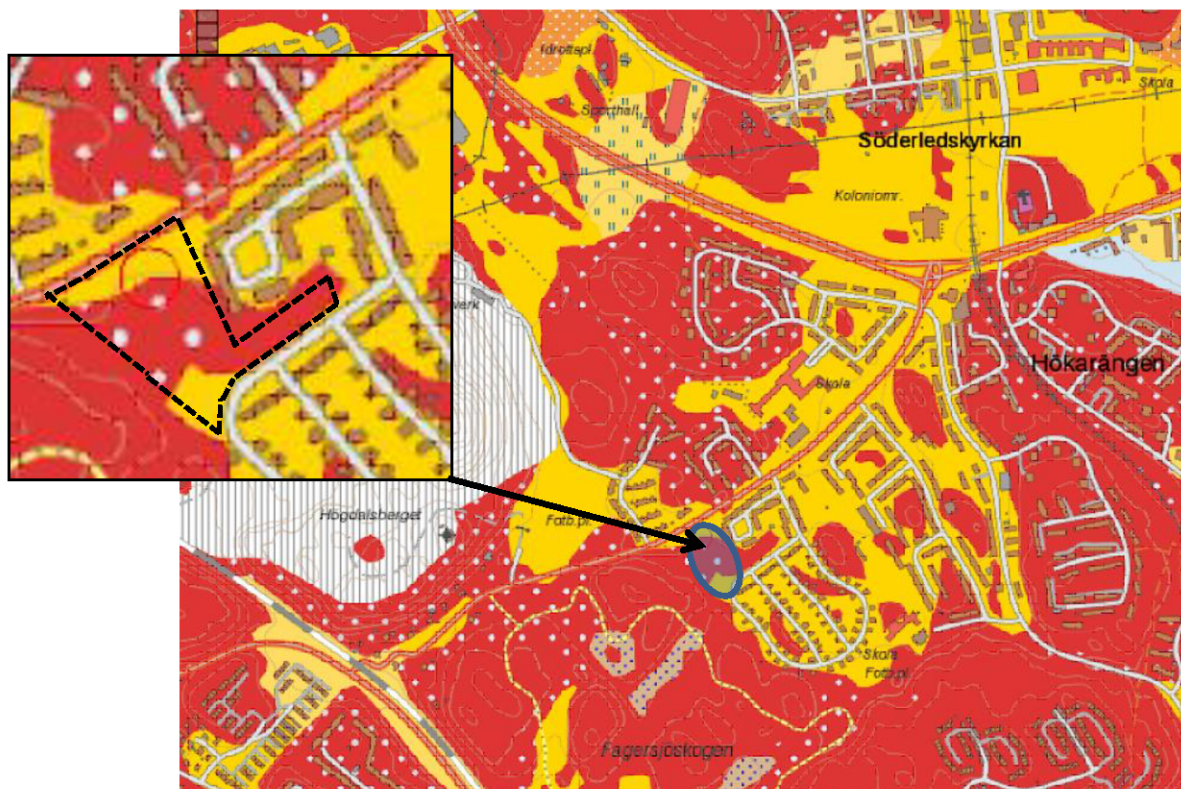
Exploateringsområdet är beläget i södra delen av Farsta i angränsning till Fagersjövägen och Kontoristvägen.



**Figur 1 Översikt med ungefärlig utbredning av exploateringsområdet**

## 2 Geologi

Jordarterna i större delen av exploateringsområdet består av ett tunt moränlager ovanpå berg. Synligt berg finns i området. I norra delen av exploateringsområdet finns lerlager ca 4-6 m tjockt.



Figur 2 Jordartslager (SGU) med ungefärlig utbredning av exploateringsområdet.

## 3 Grundvatten

Då jordlagret är tunt moränlager på berg, berg och lera bedöms grundvattenförekomsten i området vara begränsad med en varierande nivå under året. Strömningen bedöms följa topografin i nordöstlig riktning. Vid Fagersjövägen finns ett alkärr med tidvis stående vatten.

## 4 Recipient

Dagvatten som når Fagersjövägen leds in via dagvattenbrunnar till ett dagvattensystem som mynnar i Drevviken. Kontoristvägen avvattnas med ett kombinerat avloppssystem med recipient Himmerfjärdsverket och Östersjön.



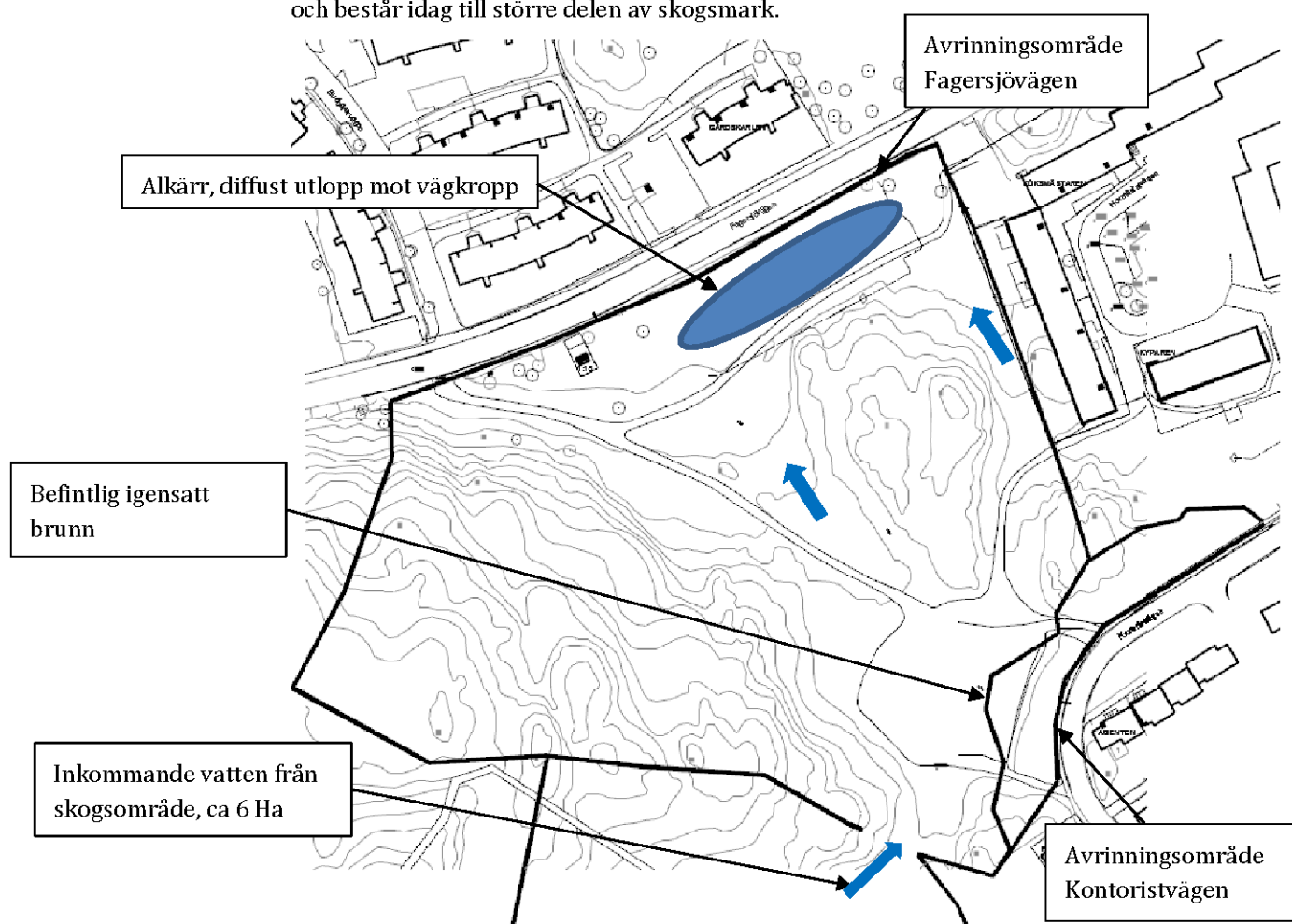
## 5 Dimensionerande regn

Området kategoriseras som ej instängd citybebyggelse. Dimensionerande regn blir därför enligt P90 Svenskt vatten 2 års återkomsttid.

Denna utredning föreslår emellertid att ledningssystem och magasin dimensioneras för regn med 5 års återkomst. Detta för att minska påverkan av områdets avrinning på lokala ledningsnät och för att kompensera för den ökade frekvens av intensiva regn som klimatförändringen kan innebära.

## 6 Befintlig avrinning

Avrinningsområdet ligger delvis utanför planområdet med två identifierade utlopp. Området har därför delats upp i två delar för respektive utlopp. Den totala ytan bedöms vara ca 9 ha och består idag till större delen av skogsmark.



Figur 3. Avrinning vid planområdet, befintlig situation

## 6.1 Avrinningsområde Kontoristvägen

Avrinningsområdet är 0,2 Ha stort och består till större delen av en grusplan och mindre ytor med berg. Motsvarande hårdgjord yta (Ared) är ca 0,1 Ha.

Rinntiden bedöms vara inom 10 minuter och dimensionerande regnintensitet är vald till  $I = 173 \text{ l/s*ha}$ . Rinntiden från skogsområdet har inte tagits med i bedömningen då det inte bedöms påverka det dimensionerande flödet. Bedömd avrinning vid dimensionerande regn med 5 års återkomsttid är  $17 \text{ l/s}$ .

Avvattningen av grusplanen är bristfällig och tidvis blir det stående vatten på delar av ytan. Bedömningen är att avrinningsområdet leds ut till Kontoristvägens kombinerade avloppssystem.

**Tabell 1 Kontoristvägens avrinningsområde, befintlig situation**

Yta	Avrinnings-faktor	Area (HA)	Ared (HA)
Skog, berg, starkt sluttande	0,6	0,05	0,03
Grusyta	0,6	0,16	0,10
Summa		0,21	0,13

**Tabell 2 Avrinningstid Kontoristvägens avrinningsområde, befintlig situation**

Marktyp	Sträcka (m)	Hastighet (m/s)	Tid (min)
skogsslänt	100	0,5	3
Flack mark	42	0,1	7
Summa			<b>10</b>

**Tabell 3 Flödesberäkning**

Dimensionerande regn	Intensitet ( $\text{l/s*ha}$ )	Inflöde Q ( $\text{l/s}$ )
2 år, 10 min	129	12
5 år, 10 min	173	<b>17</b>
10 år, 10 min	219	21

## 6.2 Avrinningsområde Fagersjövägen

Avrinningsområdet är 8,5 Ha stort och karakteriseras av en kraftigt lutande skogsmark som planar ut mot Fagersjövägen. Motsvarande hårdgjord yta (Ared) bedöms till 1,4 Ha. Dimensionerande rinntid bedöms vara inom 20 minuter och dimensionerande regnintensitet är vald till  $I = 116 \text{ l/s*ha}$  för 5 års återkomsttid. Bedömd avrinning vid dimensionerande regn med 5 års återkomsttid är 166 l/s.

Vid Fagersjövägen finns ett område, s.k. alkärr med instängt vatten. Dagvattnet från området samlas upp i kärret där det långsamt infiltrerar i intilliggande vägkropp. Ingen direktkontakt med dagvattensystemet i Fagersjövägen har identifierats. Alkärret har en yta på ca  $600 \text{ m}^2$  och bedöms ha kapacitet att ta emot dimensionerande nederbörd.

Flödet från det ca 6 Ha stora uppströms liggande skogsområdet (ej redovisat i Figur 3) kan variera stort under året. I skogen finns ett större våtmarksområde som bedöms ha stor kapacitet att lagra vatten.

**Tabell 4 Fagersjövägens avrinningsområde, befintlig situation**

Yta	Avrinnings-faktor	Area (HA)	Ared (HA)
Skog, berg, starkt sluttande	0,6	1,8	1,07
Skog flack	0,01	6,3	0,06
Grusväg	0,6	0,5	0,30
Summa		8,5	1,43

**Tabell 5 Avrinningstid Fagersjövägens avrinningsområde , befintlig situation**

Marktyp	Sträcka (m)	Hastighet (m/s)	Tid (min)
skogsslänt	29	0,5	1
Flack mark	103	0,1	17
Summa			<b>18</b>

**Tabell 6 Kapacitetsbedömning Alkärr 600 m2, regler nivå 0,5 m**

Dimensionerande regn	Intensitet ( $\text{l/s*ha}$ )	Inkommande flöde Q ( $\text{l/s}$ )	Volym ( $\text{m}^3$ )	Bedömd kapacitet, ( $\text{m}^3$ )	Bedömt utflöde ( $\text{l/s}$ )
2 år, 20 min	86,6	124	149	300	1
5 år, 20 min	116	166	199	300	1
10 år, 20 min	147	210	252	300	1

## 7 Framtida avrinning

Exploateringen innebär att andelen hårdgjord yta i området ökar och på grund av att ledningssystem byggs ut kommer avrinningen från området ske med högre hastighet. Den största förändringen är emellertid att alkärret intill Fagersjövägen byggs bort och att dagvattnet istället kommer att anslutas till ledningsnätet.

En osäkerhet i avrinningsbedömningen är den stora andel skog. Skogsmark kan efter långvarigt regnande avge mångdubbelt flöde vid ett intensivt regn än det som redovisas i beräkningen.



**Figur 4. Översikt över planerad exploatering**

### 7.1 Avrinningsområde Kontoristvägen

Efter exploateringen kommer avrinningsområdet vara 0,23 Ha med  $A_{red} = 0,17$  Ha.

Längs med Kontoristvägen kommer 2 huskroppar anläggas. Dagvattnet från området där husen placeras bedöms i dagsläget inte ledas in på vägen utan rinner norrut mot grannfastigheten. I den föreslagna lösningen ansluts hårdgjorda ytor och tak efter fördröjning till avloppssystemet i Kontoristvägen.

Fördröjningsanläggningarna dimensioneras för ett 5-årsregn. Rinntiden inom samtliga delavrinningsområden bedöms vara inom 10 minuter och dimensionerande regnintensitet är vald till  $I = 181,3 \text{ l/s*ha}$ .

Lägen för fördröjningsmagasinen är preliminära, men utbredningen i figur nedan motsvarar ett magasin med 100% porositet, t ex dagvattenkasett eller rörmagasin.

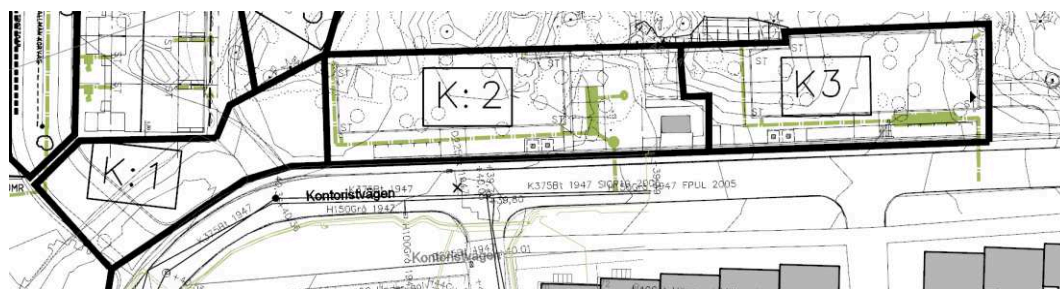
Infiltrationsmöjligheten bedöms som begränsad, p.g.a. berg.



Då ledningarna i gatan är ett kombinerat avloppssystem bör utflödet från fördröjningsmagasinen reduceras till ca max 2-3 l/s vid respektive anslutningspunkt.

**Tabell 7 Framtida situation, Kontoristvägen**

Typyta	Avrinnings-faktor	Area (HA)	Ared (HA)
Berg	0,60	0,05	0,03
Tak	0,90	0,08	0,07
Parkmark	0,10	0,00	0,00
Gata	0,80	0,02	0,02
Gårdsplan	0,50	0,05	0,02
Parkering	0,80	0,03	0,03
Summa		0,23	0,17



**Figur 5. Avrinningsområde Kontoristvägen med föreslagna magasin och ledningar.**

**Tabell 8 Framtida situation, Kontoristvägen**

Del-område	Avrinningsyta	Avrinnings-faktor	Area (HA)	Ared (HA)	Qdim 5 år, 10 min (l/s)	Vdim, 5 år, 10 min (m3)	Erforderlig fördröjnings-volym
K:1	Gata	0,8	0,02	0,02			
	Berg	0,6	0,05	0,03			
	<b>Summa</b>		<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>8,3</b>	<b>5,0</b>	<b>0</b>
K:2	Tak	0,9	0,04	0,04			
	Gårdsplan	0,5	0,02	0,01			
	Parkering	0,8	0,03	0,03			
	<b>Summa</b>		<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>12</b>	<b>7,3</b>	<b>8</b>
K:3	Tak	0,9	0,04	0,04			
	Gårdsplan	0,5	0,03	0,02			
	<b>Summa</b>		<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>9</b>	<b>5,4</b>	<b>6</b>
Totalsumma			0,23	0,17	30	18	14

## 7.2 Avrinningsområde Fagersjövägen

Efter exploateringen kommer avrinningsområdet vara 8,6 Ha med Ared= 1,5 Ha. Rinntiden inom samtliga delavrinningsområden bedöms vara inom 10 minuter och dimensionerande regnintensitet för 5 års återkomst är vald till  $I = 181,3 \text{ l/s*ha}$ . Utan fördröjningsåtgärder innebär det att belastningen på ledningsnätet i Fagersjövägen ökar från i dagsläget nära 0 l/s till 263 l/s.

Längs med den nya gatan och Fagersjövägen planeras 4 huskroppar. Övrig mark förutsätts vara orörd jämfört med dagsläget.

Sammanlagt nio fördröjningsanläggningar med tillhörande delområden föreslås. Samtliga anläggningar bör anslutas till dagvattennätet. Syftet med de föreslagna fördröjningsanläggningarna är att de sammanlagt ska ha kapacitet att rymma ett regn med 5 års återkomsttid.

På grund av det tunna jordtäcket i området och områden med berg och lera bedöms det inte möjligt att lösa dagvattenhanteringen med infiltration. Fördröjningsmagasin bör dock kunna infiltrera vatten vid mindre regn förutsatt att infiltrationen inte bedöms kunna orsaka skada på t ex husgrunder eller konstruktioner.

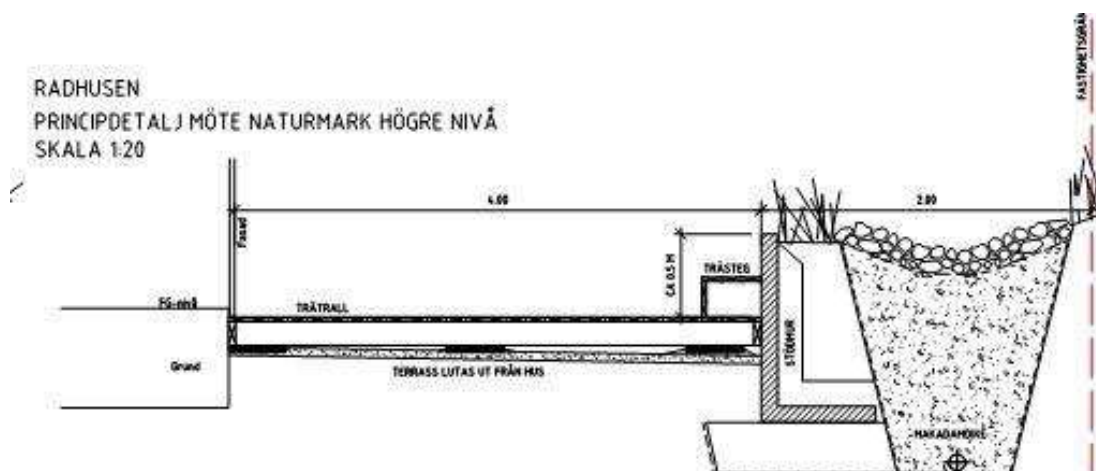
**Tabell 9 Framtida situation, Fagersjövägen**

Markanvändning	Avrinnings-faktor	Area (HA)	Ared (HA)
Skogsmark, berg, starkt sluttande	0,60	1,59	0,95
Skogsmark	0,01	6,18	0,06
Tak	0,90	0,24	0,21
Parkmark	0,10	0,31	0,03
Gata	0,80	0,12	0,10
Gårdsplan	0,50	0,19	0,10
Summa		8,63	1,45



**Figur 6. Avrinningsområde Fagersjövägen, framtida situation.**

## 7.2.1 Fördröjningsanläggningar inom privat fastighetsmark



**Figur 7. Principdetalj krossdike med fördröjningsfunktion.**

Anläggningar F9a, F7a och F5a: utförs som krossdike, förstärkt med dränledning. Krossdiket ska förutom att fördröja dagvatten från tak och gårdsplan fungera som ett avskärande dike och förhindra att vatten från skogsslätten leds in på fastigheten.

Fördröjningsmagasin F9b, F7b och F5b: kan utförs som stenkrossmagasin eller dagvattenkasett med en fördröjningsanläggning per gårdsplan. Effektiv volym motsvarar ca 0,5-0,8 m<sup>3</sup> per gårdsyta.

Fördröjningsmagasinet F:2: Dagvattnet från fastigheten intill Fagersjövägen avleds till ett krossmagasin öster om den planerade byggnaden. Syftet med magasinet är förutom fördröjning är att skapa en lokal återställning av grundvattennivå. Högsta nivån på fördröjnings-/infiltrationsmagasinet ska inte kunna orsaka vattenskador på den planerade byggnaden. Effektiv fördröjningsvolym föreslås till 11 m<sup>3</sup>. Intill fördröjningsanläggningen F:2 ligger översvämning område F:1. Dessa båda anläggningar bör vara särskilda så att de inte har en direkt hydraulisk koppling. Tex bör slätten mellan anläggningarna tätas .



## 7.2.2 Födröjningsanläggningar på allmän mark

### Översvämningsytor

För fördröjning av dagvatten från allmän mark föreslås att utpekade ytor F:1, F:3, F:6 och F:8 planeras som översvämningsytor. Nivåsättningen i området bör ses över så att föreslagen fördröjningsvolym i tabell 10 kan rymmas.

Arean som redovisas i tabell 10 och figur 6 är schematisk och utgått från en medeldjup på 0,15 m. Nivåsättningen anpassas till befintliga nivåer. En mindre översvämningsyta yta kan t ex. kompenseras med en högre tillfällig vattennivå vice versa.

Översvämningsytan ska anslutas till ledningsnät som annars blir instängt. Det kan anordnas till exempel som ett översvämningsområde med bräddning till en perkulationsbrunn med kupolbetäckning.

F:1. Översvämningsyta 160 m<sup>2</sup>. Avrinningsområdet består främst av naturmark. Föreslagen fördröjningskapacitet är 18 m<sup>3</sup> vilket skulle motsvara en plan yta på 160 m<sup>2</sup> med en reglernivå på 0,15 m.

F:3. Översvämningsyta 300 m<sup>2</sup>. Avrinningsområdet består främst av naturmark. Föreslagen fördröjningskapacitet är 31 m<sup>3</sup> vilket skulle motsvara en plan yta på 300 m<sup>2</sup> med en reglernivå på 0,15 m.

F:6. Damm/översvämningsyta 70 m<sup>2</sup>. Området planeras för en våtmarksanläggning där det finns möjlighet för en mer permanent vattenspegel. Avrinningsområdet är tillräckligt stort för att kunna försörja en damm. Emellertid så är vattentillförseln året runt osäker på grund av våtmarken uppströms. Dammen bör utformas så att en uttorkning inte innebär olägenhet för de närboende eller ett ökat underhåll.

### Krossdike

F:4. Krossdiket anläggs intill den planerade lokalgatan. Avrinningsområdet består främst av naturmark. Föreslagen fördröjningskapacitet är 7 m<sup>3</sup> vilket skulle motsvara ett krossdike på ca 30 m långt, 30% porositet i fyllning, och tvärsnittsarea på ca 1,0 m<sup>2</sup>. I botten, ca 1,0 m under marknivå, anläggs en dräneringsledning vilken ansluts till dagvattennätet.

**Tabell 10 Fördröjningsanläggningar, summering**

Del- område	Avrinningsyta	Avrinnings- faktor	Area (HA)	Ared (HA)	Q dim 5 år (l/s)	Föreslagen fördröjnings- volym (m3)
F:1	Berg, starkt sluttande skog	0,6	0,28	0,17	29	
	Skog flack	0,01	0,11	0,00	0	
	<b>Summa</b>		<b>0,39</b>	<b>0,17</b>	<b>29</b>	<b>18</b>
F:2	Tak	0,9	0,08	0,07	12	
	Gårdsplan	0,5	0,08	0,04	7	
	<b>Summa</b>		<b>0,15</b>	<b>0,11</b>	<b>18</b>	<b>11</b>
F:3	Berg, starkt sluttande skog	0,6	0,47	0,28	49	
	Parkmark	0,1	0,16	0,02	3	
	Gata	0,8	0,01	0,01	2	
	<b>Summa</b>		<b>0,64</b>	<b>0,30</b>	<b>52</b>	<b>31</b>
F:4	Berg, starkt sluttande skog	0,6	0,10	0,06	11	
	Parkmark	0,1	0,04	0,00	1	
	Gata	0,8	0,04	0,04	6	
	<b>Summa</b>		<b>0,19</b>	<b>0,07</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
F:5a	Gårdsplan	0,50	0,02	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,02	4	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,04</i>	<i>0,01</i>	<i>6</i>	<i>4</i>
F:5b	Gårdsplan	0,50	0,02	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,02	4	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,04</i>	<i>0,02</i>	<i>6</i>	<i>3</i>
F:5	<b>Summa</b>		<b>0,09</b>	<b>0,03</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
F:6	Parkmark	0,10	0,09	0,01	2	
	Berg, starkt sluttande skog	0,60	0,07	0,04	7	
	Skog	0,01	6,07	0,06	11	
	<b>Summa</b>		<b>6,23</b>	<b>0,05</b>	<b>19</b>	<b>12</b>
F:7a	Berg, starkt sluttande skog	0,60	0,22	0,13	23	
	Gårdsplan	0,50	0,02	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,02	4	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,26</i>	<i>0,14</i>	<i>28</i>	<i>17</i>
F:7b	Gårdsplan	0,50	0,02	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,02	4	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,04</i>	<i>0,15</i>	<i>6</i>	<i>4</i>
F:7	<b>Summa</b>		<b>0,31</b>	<b>0,29</b>	<b>34</b>	<b>21</b>
F:8	Berg, starkt sluttande skog	0,6	0,05	0,03	5	
	Parkmark	0,1	0,02	0,00	0	
	Gata	0,8	0,07	0,05	9	
	<b>Summa</b>		<b>0,14</b>	<b>0,03</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
F:9a	Berg, starkt sluttande skog	0,60	0,39	0,23	40	
	Gårdsplan	0,50	0,03	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,03	5	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,45</i>	<i>0,25</i>	<i>48</i>	<i>29</i>
F:9b	Gårdsplan	0,50	0,02	0,01	2	
	Tak	0,90	0,03	0,02	4	
	<i>Delsumma</i>		<i>0,04</i>	<i>0,26</i>	<i>6</i>	<i>3</i>
F:9	<b>Summa</b>		<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>53</b>	<b>32</b>
	<b>Totalsumma</b>		<b>8,63</b>	<b>1,55</b>	<b>234</b>	<b>141</b>

## 8 Vattenkvalitet

Förutsatt att de i rapporten föreslagna fördröjningsåtgärder genomförs kommer avledningen dagvatten från området vara måttlig även efter exploateringen. Ombyggnaden kommer dock innebära att en större mängd vatten kommer att avledas från området via ledningsnät till recipienten Drevviken.

Den låga andel exploaterad markyta i avrinningsområdet, ca 9%, gör att vattenkvaliteten kommer vara bättre än genomsnittet i Drevvikens avrinningsområde. Påverkan på Drevviken på grund av den föreslagna exploateringen behöver därför inte vara negativ för recipienten ur perspektivet vattenkvalitet.

Föroreningshalter för markanvändning bostadsområden i ytterstadsområden klassas som låga till måttliga (Dagvattenklassificering, Stockholm Vatten 2001) . Takbeklädnad av koppar och plåt bör dock undvikas för att minska mängden koppar och zink i dagvattnet.

Den största källan till föroreningar i området är uppställningsplatser för bilar. Men om föreslagna fördröjningsåtgärder genomförs där dagvatten från gator avleds till översvåmningsytor och parkeringsytor till fördröjningsmagasin kommer en liten andel av de partikelbundna föroreningarna genererade i området nå recipienten.

**Tabell 11 Förhållande mellan markanvändning efter exploatering**

Markanvändning	Area (HA)	Andel
Skog, berg, starkt sluttande	1,64	18%
Skog, Parkmark	6,49	73%
Tak	0,32	4%
Gårdsplan	0,24	3%
Parkering	0,03	0%
Gata	0,15	2%
	<b>8,9</b>	

## 9 Riskanalys dagvatten

Om de planerade dagvattenanläggningarna blir överlastade kommer större delen av dagvattnet från området avledas via "Nya gatan" genom området mot Fagersjövägen. I närheten av Fagersjövägen finns en garagedfart som ansluter till gatan.

#### Avrinningsområde F:4

Vid projekteringen bör nivåställningen av nerfarten planeras så att risken för att vatten leds ner i garageporten minimeras. Den föreslagna kupolbrunnen vid anläggningen F:4 har en viktig funktion för att avleda vatten.

#### Avrinningsområde F:6

Dagvattnet från det ca 6 ha stora skogsområdet kan under långvarig nederbörd orsaka betydande utflöden. Bräddningen från dammanläggningen F:6 bör säkras så att vatten kan ledas på markytan till Nya Gatan utan orsaka översvämning på intilliggande fastigheter . Flödet kan sedan via "Nya Gatan" ledas till Fagersjövägen.

## 10 Föreslagna åtgärder

- Födröjningsmagasin för planerade fastigheter
- Avskärande diken.
- Översvämningsområden på parkmark