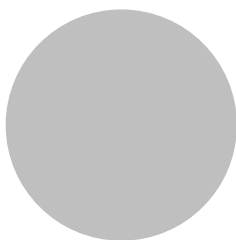
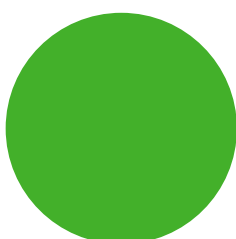
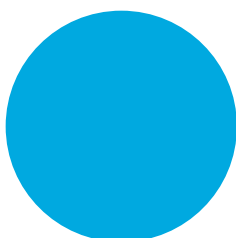
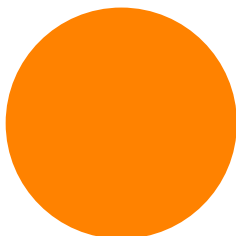


Dagvattenutredning



Fruängsgården 6

2017-08-25
Reviderad 2018-11-06



Uppdragsnamn
**Dagvattenutredning
Fruängsgården 6
Stockholm Stad**

Uppdragsgivare
AB Familjebostäder
Kjerstin Skoglund
Projektutvecklingsavdelningen
Box 92 100
120 07 Stockholm

Våra handläggare
Jan-Henrik Eriksson

Granskad av
Anton Fredriksson

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2.1	Underlag	5
3	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	6
3.1	Geologiska förutsättningar	9
3.2	Avrinnings- och tillrinningsområden	10
3.3	Vattenskyddsområde	10
3.4	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	11
3.5	Befintliga va-ledningar	11
3.6	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	12
4	FLÖDESBERÄKNINGAR	13
4.1	Beräkningsförutsättningar	13
4.2	Flöden	13
4.2.1	Flöden före exploatering	13
4.2.2	Flöden efter exploatering	14
5	RECIPIENTEN OCH DESS STATUS	15
5.1	Statusklassning	15
5.1.1	Ekologisk status	15
5.1.2	Kemisk status	15
5.2	Miljökvalitetsnormer	15
6	DAGVATTENFÖRORENINGAR	16
6.1	Föroreningsberäkning	16
7	FÖRUTSÄTTNINGAR/PRINCIPER FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING	17
7.1	Beräkning av reningseffekt	17
8	STOCKHOLM STADS DAGVATTENSTRATEGI	19
9	SKYFALLSMODELLERING	19

1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för exploatering av fastigheten Fruängsgården 6, Fruängen, Stockholms kommun. Fastighetens yta uppgår till ca 0,35 hektar och utgörs idag huvudsakligen av parkeringsytor och gatumark.

Syftet med utredningen är att beskriva dagvattensituationen inom planområdet före och efter exploatering. Utredningen skall även redovisa lämpliga samt möjliga renings-, och fördröjningsåtgärder för omhändertagande av dagvatten inom planområdet.

Efter exploatering av området beräknas flödet av dagvatten från fastigheten uppgå till 76 l/s (inklusive klimatfaktor 1,25) mot dagens 50 l/s vilket innebär en ökning om 26 l/s vid ett 10-årsregn. Vidare konstateras en ökning av föroreningstranporten.

Dagvattenanläggningen dimensioneras för ett 20 mm regn som skall kunna fördröjas under 12 timmar.

Mot bakgrund av ovanstående föreslås att dagvattnet renas och fördröjs i makadammagasin om totalt 115 m³. Vatten från tak och hårdgjorda ytor leds till magasinet. Regnvatten som faller på grönytor infiltreras lokalt. Dagvatten från hårdgjorda ytor leds via brunnar och dagvattenledning till makadammagasin.

Efter fördröjning är flödet i nivå med flöde före exploatering. Flödesberäkningarna har även inkluderat en klimatfaktor vilket innebär en ökning av regnmängderna med 25 %.

Vad avser föroreningar minskar transporten för huvuddelen ämnena efter exploatering. För kväve kan en oförändrad transport konstateras. Anledningen till detta bedöms bero på det gröna taket samt gödsling av detta. Kväveläckaget sjunker med tiden då växterna etablerat sig och gödsling upphört.

Stockholm stad anger i sin dagvattenstrategi att dagvatten i första hand skall hanteras genom infiltration och fördröjning vid källan s.k. LOD. Syftet med detta är att bevara vattenbalansen samt att minska belastning på ledningsnät och avloppsreningsverk.

I denna utredning föreslås att regnvatten som faller på tak delvis renas och fördröjs i takvegetation (grönt tak) innan det når makadammagasin och vidare till dagvattennätet. Mot bakgrund av geologiska förhållanden på platsen är det tekniskt svårt att infiltrera större mängder regnvatten förutom det vatten som faller på grönytor. Ovanstående åtgärder finns med i Stockholm stads policy gällande dagvatten.

I utredningen finns beskrivet hur skyfall och vattnets rinnvägar kan påverka utredningsområdet samt att åtgärder för att säkra bebyggelsen mot översvämning. Vid höjdsättning av gator och byggnader är det viktigt att gatorna läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet kan rinna yttledes vid extrema regn.

Bedömningen är att recipientens vattenkvalitet eller beslutade miljökvalitetsnormer inte kommer att påverkas negativt av exploateringen.

2 Bakgrund och syfte

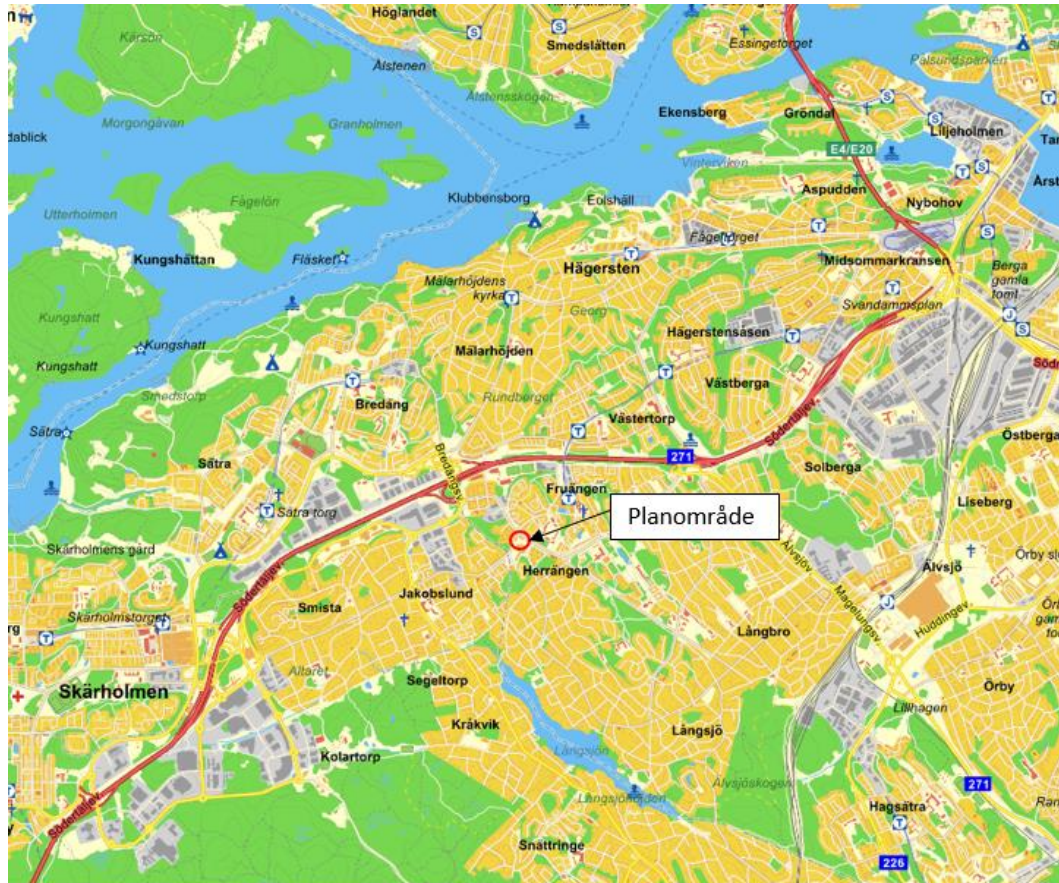
Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflödet samt föroreningstransporten från området.

2.1 Underlag

- Situationsplan, Brunnberg och Forshed Arkitektkontor, 2018-03-09.
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016).
- Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, 2016-11-10.
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- VISS (Vatten Informations System Sverige) är en databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs och vattenmyndigheten.
- Dagvattenstrategi Stockholm stad

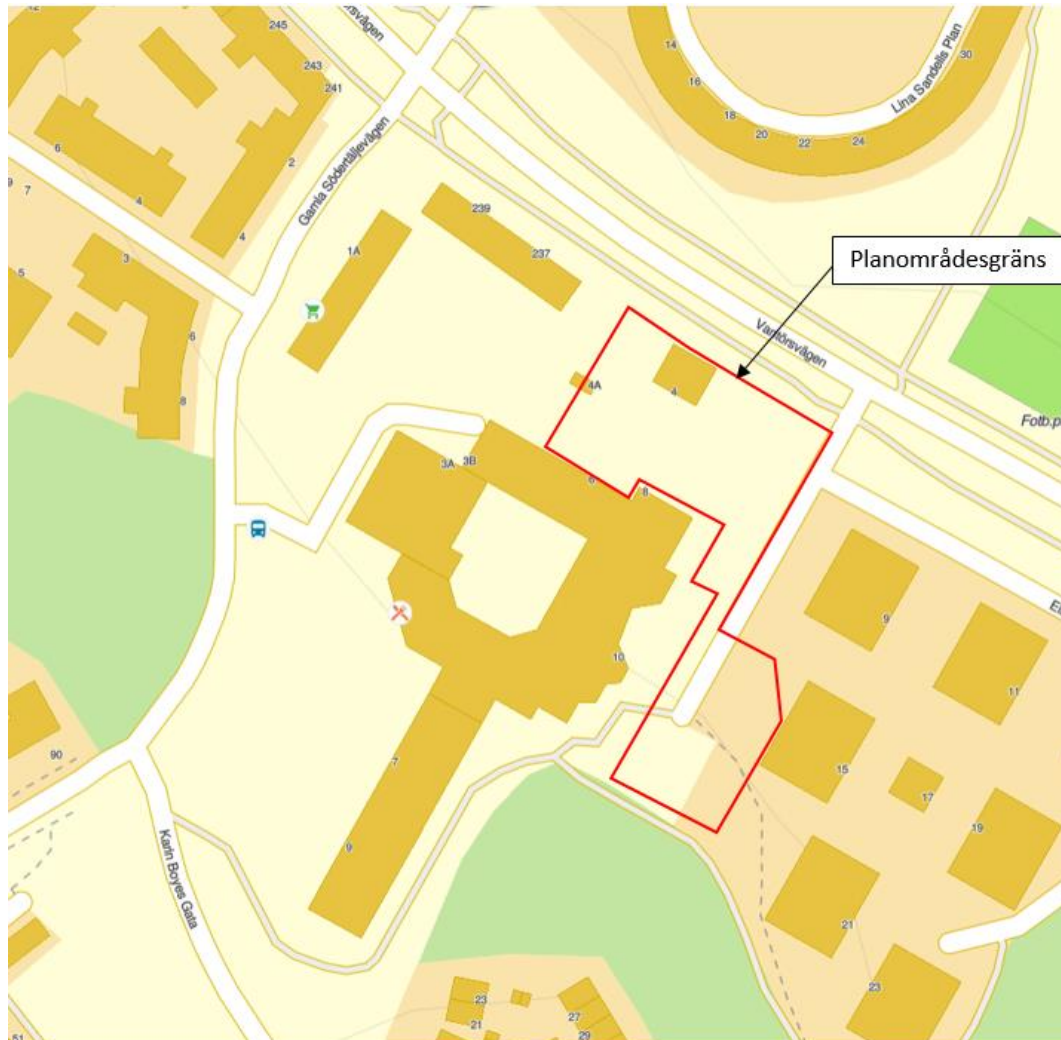
3 Planområdet och dess förutsättningar

Planområdet är beläget i Fruängen, Stockholm kommun. Huvuddelen av planområdet utgörs idag av parkeringsytor och gatumark.



Figur 1. Översiktskarta.

Inom planområdet finns idag huvudsakligen parkeringsytor och lokalgata. I anslutning till planområdet finns vårdlokaler och bostadshus. Planområdet är beläget längs Vantörsvägen i norr samt Elsa Beskows gata i öster.



Figur 2. Översiktskarta med markerat planområde.

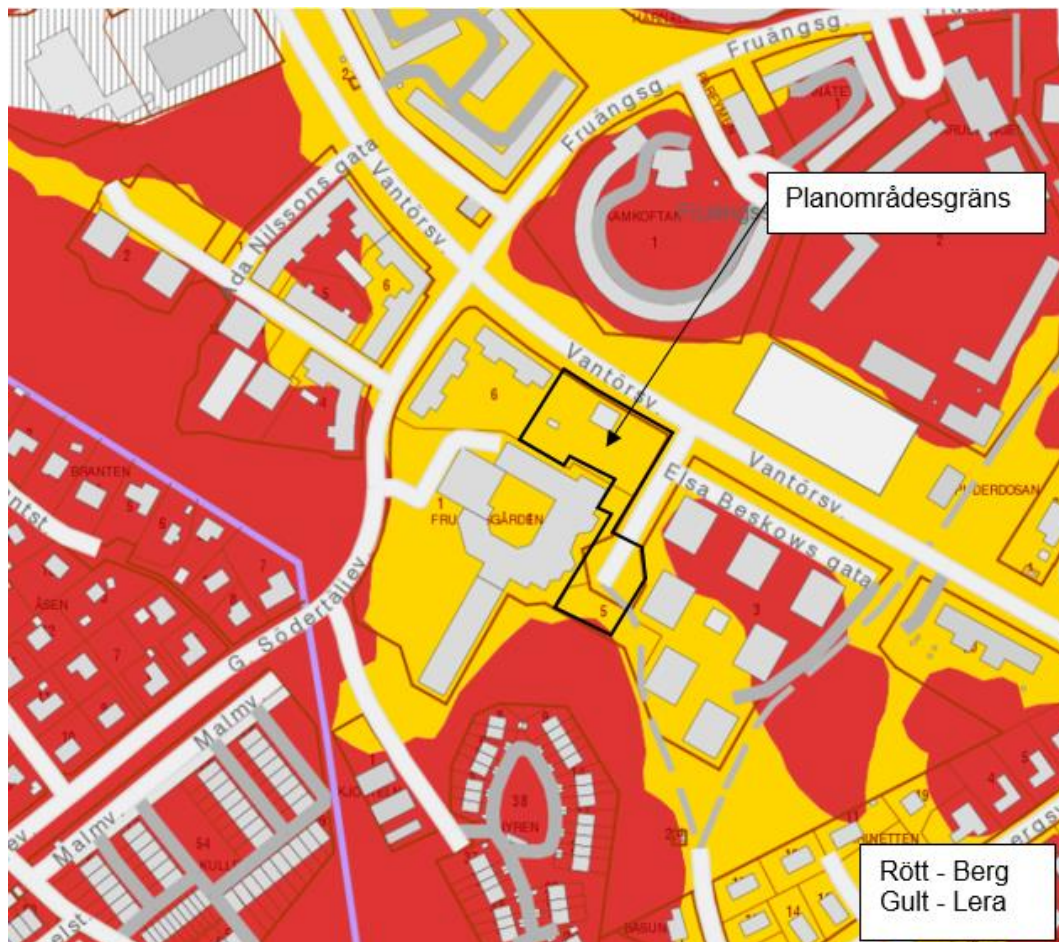
Nedan visas en satellitbild av den aktuella fastigheten och dess närområde.



Figur 3. Satellitbild med markerat planområde.

3.1 Geologiska förutsättningar

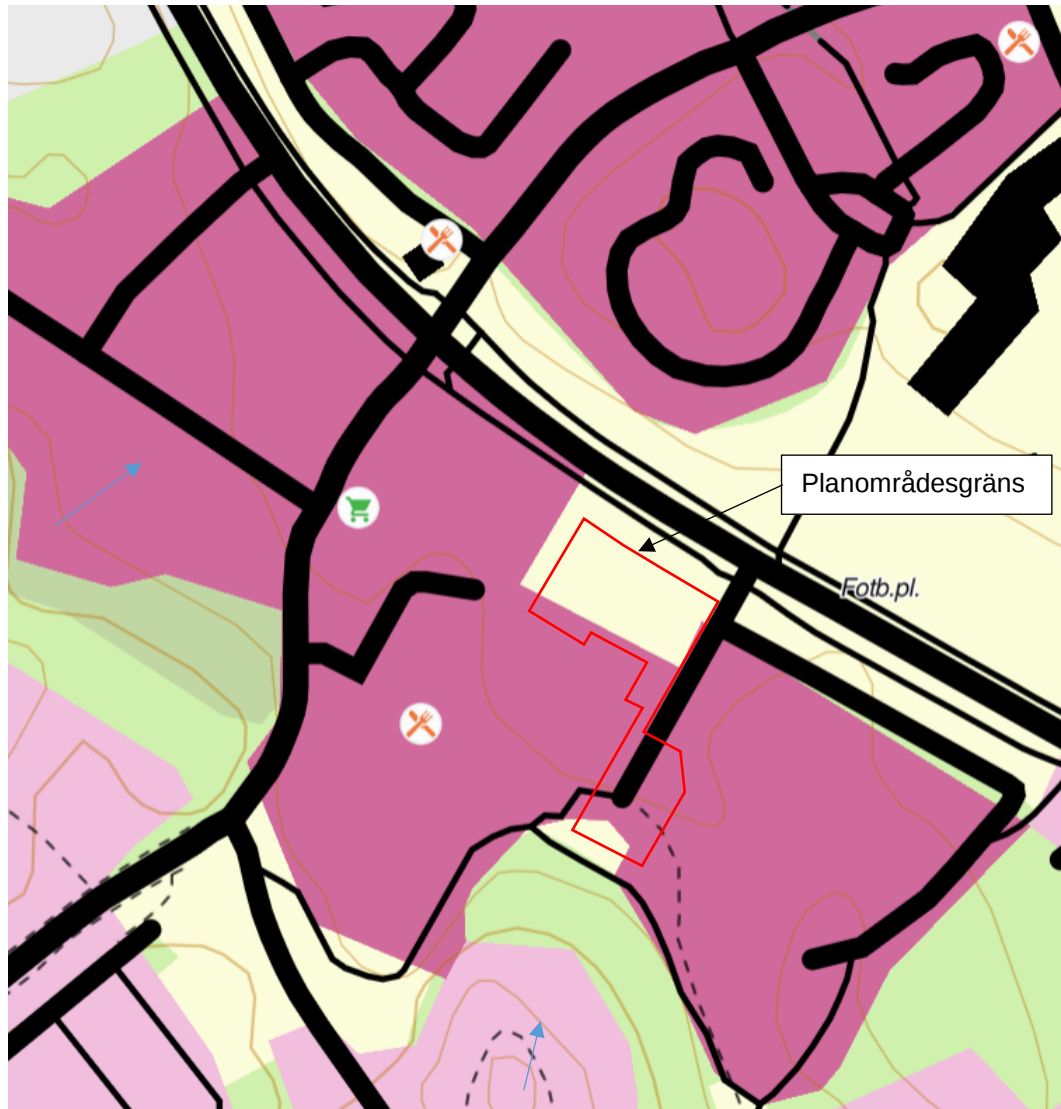
I kartunderlag tillhandahållet av SGU framgår att hela planområdet underlagras av lera vilket innebär att endast mindre regnmängder kan omhändertas lokalt.



Figur 4. Geologisk karta, Lantmäteriet, 2017-02-23.

3.2 Avrinnings- och tillrinningsområden

Det aktuella området är beläget på en yta utan påtagliga nivåskillnader. Till- och avrinning mot/från fastigheten bedöms vara mycket begränsad.



Figur 5. Av-, och tillrinningsområden (blå pilar anger vattnets flödesriktning).

3.3 Vattenskyddsområde

Det aktuella området är inte beläget inom skyddszon för vattentäkt.

3.4 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

Huvuddelen av området utgörs av exploaterad yta med parkeringsytor, gata och mindre grönytor. I tabell nedan framgår delavrinningsområdenas areal före exploatering.

Tabell 1. Delavrinningsområden före exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Takyta	0,017
Hårdgjorda ytor	0,25
Grönyta	0,08
Totalt	~0,35

3.5 Befintliga va-ledningar

Befintliga dag och spillvattenledningar kan behöva att flyttas i samband med exploateringen. Dagvatten leds idag i dagvattenledningar och avledning mot recipienten Mälaren. Anslutningspunkter finns i Vantörsvägen.



Figur 6. Ledningar i anslutning till fastigheten

3.6 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

På fastigheten planeras att uppföras byggnader för bostadsändamål, samt tillhörande byggnad för avfallshantering.

Tabell 2. Delavrinningsområden efter exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Takyta	0,11
Hårdgjorda ytor	0,18
Grönyta	0,04
Grönt tak (Garageramp)	0,016
Totalt	~0,35

Nedan visas tillkommande byggnaders placering. Inom området avses ett 8 vånings punkthus med 30 lgh, samt ett lamellhus med 54 lgh att uppföras. I anslutning till byggnaderna uppförs en byggnad för avfallshantering. Under lamellhuset anläggs parkeringsgarage.



Figur 7. Illustration med tillkommande byggnader.

4 Flödesberäkningar

4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets yta uppgår till 0,35 ha.
- Illustrationer, planerad bebyggelse.
- Kartunderlag befintlig bebyggelse.
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Beräkningar är gjorda med ett regn som har en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatfaktor 1,25 har använts i flödesberäkningar efter exploatering.
- Dagvattenanläggningen dimensioneras för ett 20 mm regn som skall kunna fördröjas under 12 timmar.

4.2 Flöden

4.2.1 Flöden före exploatering

Dagvattenflödet är beräknat utifrån dagens delavrinningsområden. De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter redovisas i tabell nedan.

Tabell 3. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet före exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn 10 min	Flöde
	ha			l/s, ha	l/s
Takyta	0,017	0,9	0,015	227	3,47
Hårdgjorda ytor	0,25	0,8	0,2	227	45,4
Grönyta	0,08	0,05	0,004	227	0,91
Totalt	0,35		0,22		~50

4.2.2 Flöden efter exploatering

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter inklusive klimatkoefficient 1,25 efter exploatering utan fördröjningsåtgärder redovisas nedan.

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet efter exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Klimatkoefficient	Flöde
	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>		<i>l/s</i>
Takyta	0,12	0,9	0,01	227	1,25	30
Hårdgjord yta	0,18	0,8	0,16	227	1,25	45,4
Grönyta	0,04	0,05	0,002	227	1,25	0,57
Grönt tak	0,014	0,1	0,0016	227	1,25	0,45
Totalt	~0,35		0,17			~76

Regnvatten från tak och hårdgjorda leds till dagvattenbrunnar och vidare till fördröjningsmagasin. Regnvatten som faller på grönytor infiltreras på plats.

Efter exploatering av området beräknas dagvattenflödet från berörda delavrinningsområden uppgå till 76 l/s mot dagens 50 l/s. Mot bakgrund av flödesökningen erfordras fördröjningsåtgärder.

5 Recipienten och dess status

Dagvatten leds idag från planområdet i dagvattenledningar tillrecipienten, Mälaren



Figur 8. Översiktskarta över närområdet med markerat planområde.

5.1 Statusklassning

5.1.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen i Fiskarfjärden uppgår God ekologisk status.

5.1.2 Kemisk status

Den kemiska statusen har fått klassningen "uppnår ej god kemisk status" mot bakgrund av förhöjda halter av prioriterade ämnen.

5.2 Miljökvalitetsnormer

Den ekologiska statusen skall bibehålla sin goda ekologiska status.

Den kemiska statusen har fått en tidsfrist och skall uppnå "god kemisk status" 2027.

6 Dagvattenföroreningar

6.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2017). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storlek och typ av de olika delavrinningsområdena.

Nedan redovisas halter och mängder före och efter exploatering utan rening. Föroreningshalter jämförs med riktvärde 2M. Vid beräkningar av föroreningar före och efter exploatering har delavrinningsområden såsom takyta, parkeringsyta och grönyta använts.

Tabell 5. Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering. Röda siffror anger halter som överskrider riktvärdet samt mängder som ökar efter exploatering.

		Halter			Mängder	
		Riktvärde 2M	Halter före expl.	Halter efter expl.	Mängder före expl.	Mängder efter expl.
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	96	95	0,16	0,17
Kväve	mg/l	2,5	1,1	1,4	1,9	2,5
Bly	µg/l	10	25	17	0,042	0,031
Koppar	µg/l	30	34	25	0,057	0,046
Zink	µg/l	90	120	87	0,20	0,16
Kadmium	µg/l	0,5	0,42	0,52	0,00071	0,00096
Krom	µg/l	15	13	9,6	0,021	0,018
Nickel	µg/l	30	3,7	3,9	0,0062	0,0071
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,042	0,03	0,000071	0,000054
Susp. ämnen	mg/l	60	120	86	200	160
Olja	mg/l	0,7	0,66	0,44	1,1	0,8

Vid beräkningar av ämnernas föroreningshalter konstateras att bly, kadmium och suspenderade ämnen överskrider riktvärde 2M efter exploatering. Vidare kan konstateras att den årliga föroreningstransporten gällande fosfor, kväve, kadmium och nickel (kg/år) ökar efter exploatering. Mot bakgrund av detta erfordras reningsåtgärder.

7 Förutsättningar/principer för rening och fördröjning

Efter exploatering av fastigheten ökar flödet från 50 l/s till 74 l/s vilket är en ökning med 24 l/s. Mot bakgrund av den ökade föroreningsbelastningen samt flödesökningen krävs renings-, och fördröjningsåtgärder. För rening och fördröjning av dagvattnet föreslås att det anläggs ett makadammagasin om totalt 115 m³.

Makadammagasinet dimensioneras huvudsakligen för att uppnå en erforderlig rening av dagvattnet. Vid reningen krävs en uppehållstid i magasinet på ca 12 timmar vilket innebär att tillräcklig rening uppnås men även en fördröjning av utgående vatten.

För beräkning av magasinvolym krävs uppgifter om fastighetsyta, regnmängder, tillrinning samt avrinning från magasinet. Makadammagasinet avvattnas till befintligt VA nät.

Tabell 6. Dimensionering makadammagasin för rening av dagvatten.

Inlopp	Utlöpp	Hållrums- volym makadam	Magasinsbehov	Djup magasin	Total magasin area
l/s	l/s	%	m ³	m	m ²
74	5	30	34	1	115

7.1 Beräkning av reningseffekt

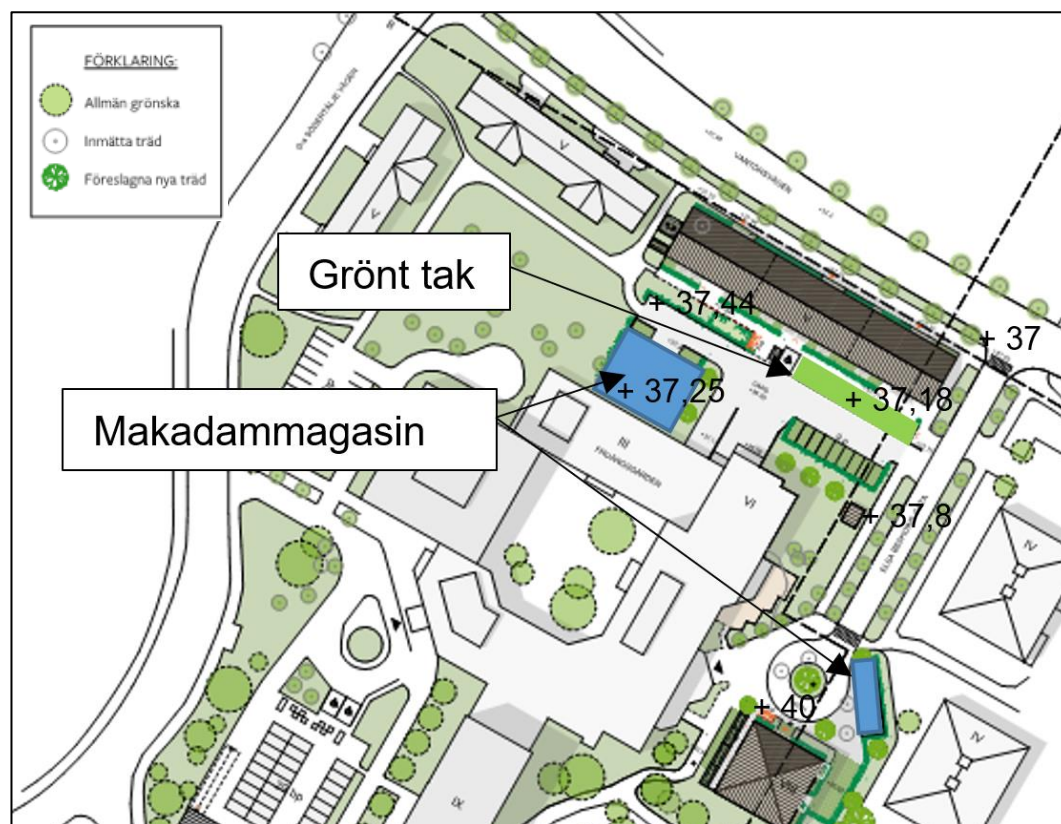
För beräkning av reningseffekten har värden hämtats från Storm Tac (version 2017). Nedan framgår reduktionen av redovisade ämnen före och efter reduktion i makadammagasin och grönt tak. Röda siffror anger halter och mängder ökar efter exploatering.

Tabell 7. Föroreningsberäkning efter reduktion i makadammagasin och grönt tak.

			Halter			Mängder	
		Rikt- värde 2M	Halter före exploatering	Halter efter expl.	Halter efter reduktion	Mängder före expl.	Mängder efter exploatering
Ämne	Enhet	(halter)		(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	96	95	50	0,16	0,092
Kväve	mg/l	2,5	1,1	1,4	1,0	1,9	1,9
Bly	µg/l	10	25	17	3,9	0,042	0,0071
Koppar	µg/l	30	34	25	9,0	0,057	0,017
Zink	µg/l	90	120	87	24	0,20	0,043
Kadmium	µg/l	0,5	0,42	0,52	0,24	0,00071	0,00044
Krom	µg/l	15	13	9,6	2,3	0,021	0,0042
Nickel	µg/l	30	3,7	3,9	1,9	0,0062	0,0034
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,042	0,03	0,015	0,000071	0,000027
Susp. ämnen	mg/l	60	120	86	10	200	19
Olja	mg/l	0,7	0,66	0,44	0,1	1,1	0,18

Efter det att dagvattnets renats och fördröjts i grönt tak och makadammagasin konstateras att föroreningstranporten från området minskar.

I figur nedan ges förslag på placering av makadammagasin och grönt tak.



Figur 9. Placering av makadammagasin och grönt tak.

I botten av magasinet anläggs en dräneringsledning med lutning mot befintlig dagvattenledning förlagd i Vantörsvägen. Genom att anpassa dimensionen på utloppsledningen kan avtappningen från magasinet regleras. Magasinet slutliga placering bestäms i projekteringsskedet. Det är av stor vikt att makadammagasinet placeras inom kvartersmark och att drift och skötsel av denna ombesörjs av fastighetsägaren. Efter fördröjning av dagvattnet är flödet i samma nivå som före exploatering. Vidare genomgår dagvattnet rening i makadammagasin vilket sänker föroreningsbelastningen på recipienten. Flödesberäkningarna har även inkluderat en klimatfaktor vilket en ökning av regnmängderna med 25 %. Mot bakgrund av ovanstående är bedömningen att det befintliga ledningsnätet (kombinerade ledningar) tål flödet även efter exploatering.

Höjdsättningen av ett planområde skall projekteras för att säkra bebyggelsen mot översvämning. Vid höjdsättning av gator och byggnader är det viktigt att gatorna läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet kan rinna yttledes vid extrema regn. Makadammagasinen anläggs på fastighetsmark. Vatten till leds magasin via brunnar och ledningar från de ytor som avses avvattnas.

I syfte att förhindra att dagvatten rinner ned i parkeringsgarage förses markytan framför nedfarten med en avskärande dagvattenränna, se figur nedan. Vattnet från rännan leds till makadammagasinet. Även ytan framför servicehusets inlastning bör förses med dagvattenränna. Typ och modell av ränna beslutas i detaljprojekteringen.



Figur 10. Dagvattenränna (linjeavvattning, Ulefos)

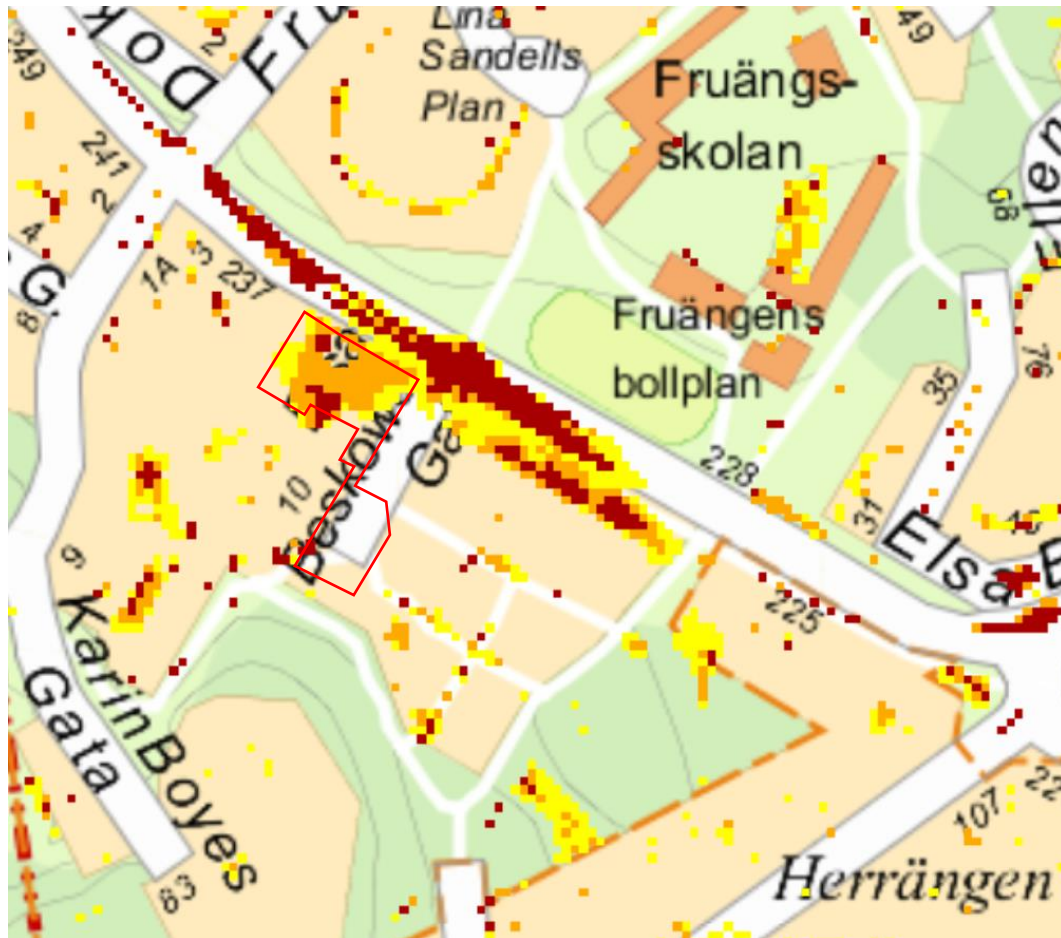
8 Stockholm stads dagvattenstrategi

Stockholm stad anger i sin dagvattenstrategi att dagvatten i första hand skall hanteras genom infiltration och fördröjning vid källan s.k. LOD. Syftet med detta är att bevara vattenbalansen samt att minska belastning på ledningsnät och avloppsreningsverk.

I denna utredning föreslås att regnvatten som faller på tak delvis renas och fördröjs i takvegetation (grönt tak) innan det når makadammagasin och vidare till dagvattennätet. Mot bakgrund av geologiska förhållanden på platsen är det tekniskt svårt att infiltrera större mängder regnvatten förutom det vatten som faller på grönytor. Ovanstående åtgärder finns med i Stockholm stads policy gällande dagvatten.

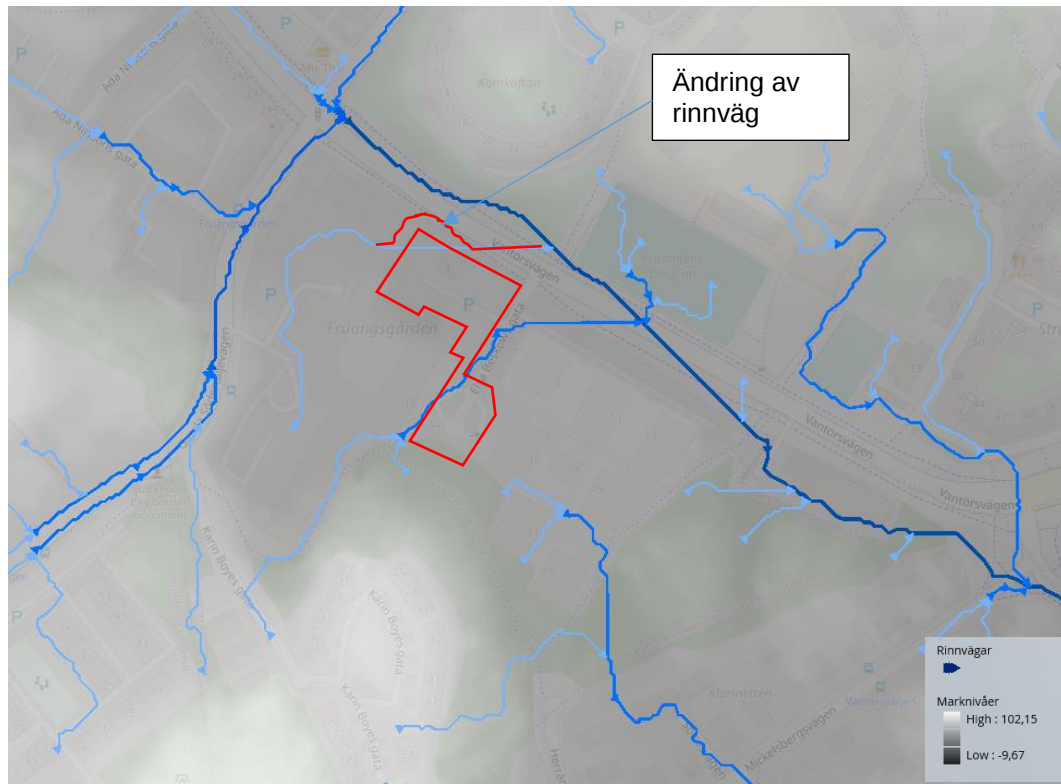
9 Skyfallsmodellering

Stockholm vatten har i samarbete med miljöförvaltningen låtit utföra en Skyfallsmodulering för att tydliggöra effekterna av skyfall. Skyfallsmodelleringen utgår från aktuella markhöjder och skall ses som ett verktyg vid planering och höjdsättning i samband med nyexploatering. I figur nedan framgår hur det aktuella planområdet påverkas av ett 100-årsregn. I moduleringen framgår att den nordvästra delen av planområdet kan komma att påverkas vid kraftiga skyfall. För att minska risk för skador på byggnader är det av stor vikt att byggnaderna höjdsätts så att de ligger högre än omgivande gata. Renings-, och fördröjningsmagasinet har dimensionerats för att kunna omhänderta ett 20 mm regn vars volym avtappas under 12 timmar (Dagvattenhantering, åtgärdsnivå, vid ny och större ombyggnation, 2016-11-10). I händelse av skyfall fylls makadammagasinet (effektiv volym 35 kbm) och regnvatten leds längs gata och ut mot grönområden. Längs Vantörsvägen finns en svacka där regnvatten bedöms ansamlas vid ett skyfall. Inom utredningsområdets NV del finns idag två svackor där dagvatten ansamlas vid ett skyfall. Vattnet tillrinner från väster (se figur 11). I samband med exploatering och höjdsättning ändras vattnets riktning så att det istället rinner väster om utredningsområdet och vidare åt norr. Riktningen kan även ändras genom en makadamförsedd försänkning i markplan.



Figur 11. Skyfallsmodellering (gult 0,5-0,6 m, orange 0,8-0,9 m, rött 1 m)

I figur nedan framgår vattnets rinnvägar vid ett skyfall. Regnvatten rinner från Fruängsvägen och åt sydost längs Vantörsvägen. Två rinnvägar passerar utredningsområdet. Utifrån detta är det av stor vikt att tillkommande byggnader höjdsätts så att det inte skadas i samband med skyfall.



Figur 12. Vattnets rinnvägar vid ett 100-årsregn.

Bjerking AB



Jan-Henrik Eriksson
Tel 010-211 82 66
jan-henrik.eriksson@bjerking.se

Granskad av



Anton Fredriksson
Tel 010-211 81 04
anton.fredriksson@bjerking.se