

Dagvattenutredning

Kvarteret Vaddö, Farsta

2016-08-24

Reviderad 2017-07-04



Uppdragsnamn
Dagvattenutredning
Kvarteret Vaddö, Farsta

Uppdragsgivare
Kjerstin Skoglund, Projektutvecklare
AB Familjebostäder
Box 92100,120 07 Stockholm

Våra handläggare
Jan-Henrik Eriksson
Karin Lundmark

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	3
2	BAKGRUND OCH SYFTE	3
2.1	Underlag	3
2.2	Förutsättningar	4
3	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.1	Geologiska förutsättningar	8
3.2	Vattenskyddsområde	8
3.3	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	8
3.4	Befintliga va-ledningar	11
3.5	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	12
4	DAGVATTENFLÖDEN	15
4.1	Beräkningsförutsättningar	15
4.2	Flöden	15
4.2.1	Flöden före exploatering	15
4.2.2	Flöden efter exploatering	16
5	RECIPIENTEN OCH DESS STATUS	17
5.1	Miljö kvalitetsnormer (MKN)	18
5.1.1	Ekologisk status	18
5.1.2	Kemisk ytvattenstatus	18
6	DAGVATTENFÖRORENINGAR	19
6.1	Föroreningsberäkning	19
7	FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING SAMT FÖREBYGGANDE AV ÖVERSVÄMNING	22
7.1	Förutsättningar/principer för rening och fördröjning	22
7.2	Förslag på placering av Rain gardens.	23
8	SKYFALLSANALYS	25
9	FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER	27

1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för exploatering av område beläget vid kvarteret Vaddö i Farsta. Planområdets yta uppgår till ca 0,5 hektar.

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

Förutsättningen för utredningen är att dagvattenflödet och föroreningstransport från området ska minska efter exploatering. Planen ska heller inte försämrå möjligheten att uppfylla miljökvalitetsnormerna för vatten i berörda recipienter.

För att fördröjningsmagasinen skall kunna fördröja 20 mm regn under 12 timmar krävs att det anläggs en raingarden i vartdera området.

Inom det norra området krävs en fördröjningsvolym om 3,5 kbm och i det södra en volym om 2,5 kbm. Med anledning av översvämningensrisken i anslutning till P-yta, norra området, föreslås att den västra grönytan förses med skelettjord med inblandning av biokol.

Utgående mängder reduceras till en nivå som väsentligt förbättrar möjligheten för recipienten Drevviken att uppnå god status.

2 Bakgrund och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för exploatering av kvarteret Vaddö vid Sunneplan i Farsta som underlag till detaljplanearbetet.

Exploateringsområdet är beläget inom samma kvarter men skiljs åt av Sunneplan. De två områdena benämns i denna rapport som norra och södra. Syftet med uppdelningen är att få en tydligare bild av flöden och föroreningar från respektive delområde. Det norra området uppgår till 0,33 ha och det södra till 0,21 ha.

Det är i dagsläget inte klart om planområdena kommer att slås ihop till en fastighet.

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

- Karta Vaddö, dwg
- Vaddö situationsplan
- Dagvattenstrategi, Stockholm stad, 2015-03-09
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016)
- 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)

2.2 Föresättningar

Stockholm Stad har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Vidare föresättningar vid framtagande av dagvattenutredningen enligt nedan:

- Riktvärde 2M (Förslag till riktvärden, Riktvärdesgruppen, februari 2009)
- Flödet från planområdet skall inte öka efter exploatering
- Föroreningstranporten från planområdet skall inte öka efter exploatering
- Fördröjningsvolymerna har beräknats utifrån att 20 mm regn skall kunna fördröjas under 12 timmar

3 Planområdet och dess förutsättningar

Dagvattenutredningen avser ett område beläget på var sida om Sunneplan, ca 500 m från Farsta centrum. Områdena benämns som det norra och det södra området. Dagvatten avleds idag till recipienten Drevviken.



Figur 1. Översiktskarta med aktuellt område inringat.

Norra området

Det norra området utgörs idag av väg-, och parkeringsytor samt en butiksbyggnad. Byggnaden avses rivas för att ge plats åt bostäder, se figur 2.



Figur 2. Planområdets norra del.

Södra området

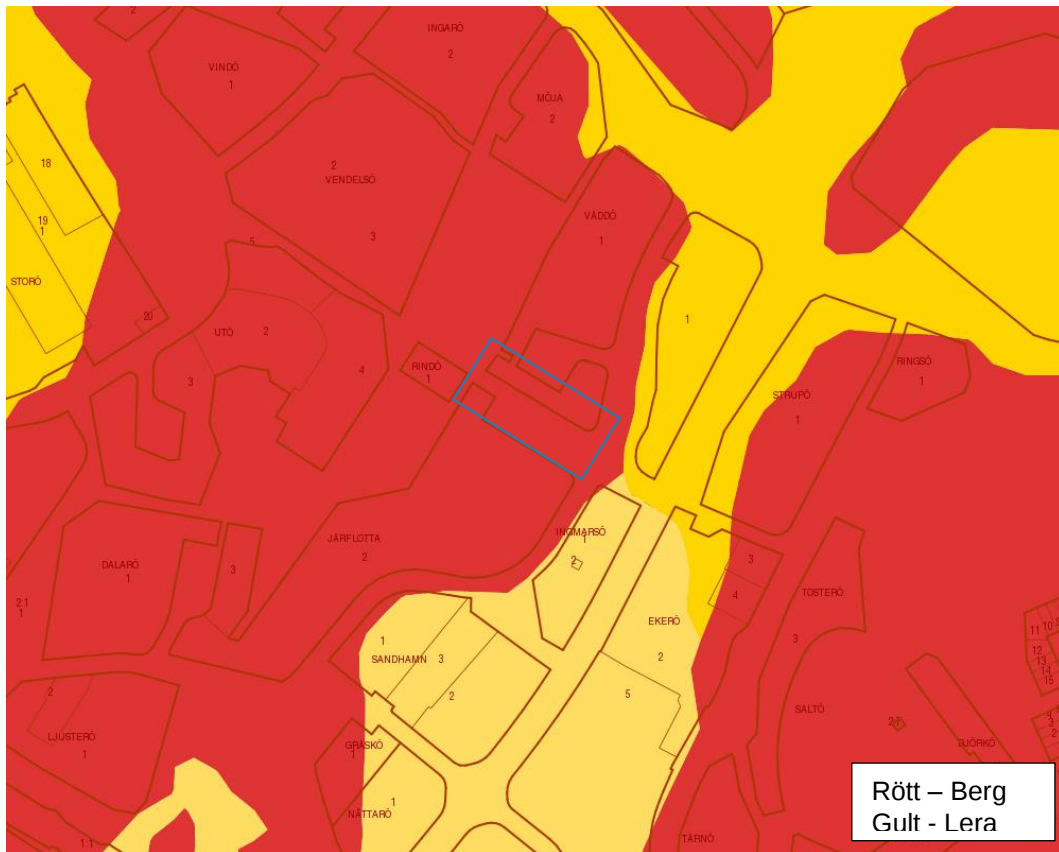
Det södra området utgörs idag av parkeringsytor samt gata till dessa.



Figur 3. Planområdets södra del.

3.1 Geologiska förutsättningar

Den underliggande marken vid såväl det norra, - som det södra området utgörs av berggrund. Detta innebär att möjligheten att infiltrera dagvatten på de båda planområdena är mycket begränsad.



Figur 4. Geologisk karta (WMS tjänst SGU)

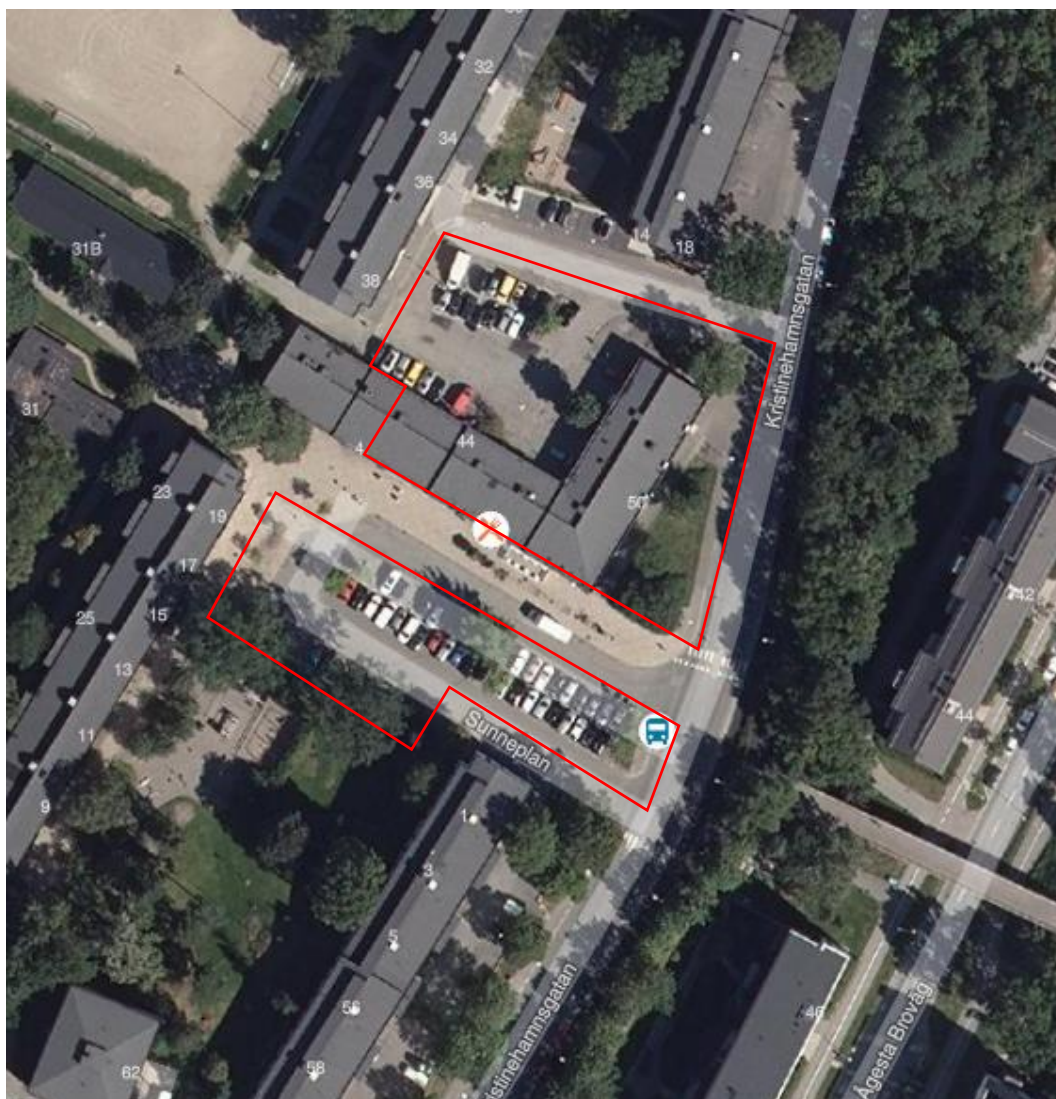
3.2 Vattenskyddsområde

Det aktuella området är inte beläget inom skyddsområde för vattentäkt.

3.3 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

Det norra och det södra området utgörs idag av hårdgjorda ytor i form av parkeringsplatser och vägar. På det norra området finns idag en byggnad som avses rivas. Se figur nedan.

I figur 5 visas områdets utformning idag samt planområdenas utbredning.



Figur 5. Områdets utformning idag med markerade planområden.

I tabell nedan framgår planområdets delavrinningsområden före exploatering.

Norra området

Tabell 1. Delavrinningsområden före exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Hårdgjord yta	0,16
Takyta	0,14
Grönyta	0,029
Totalt	0,33

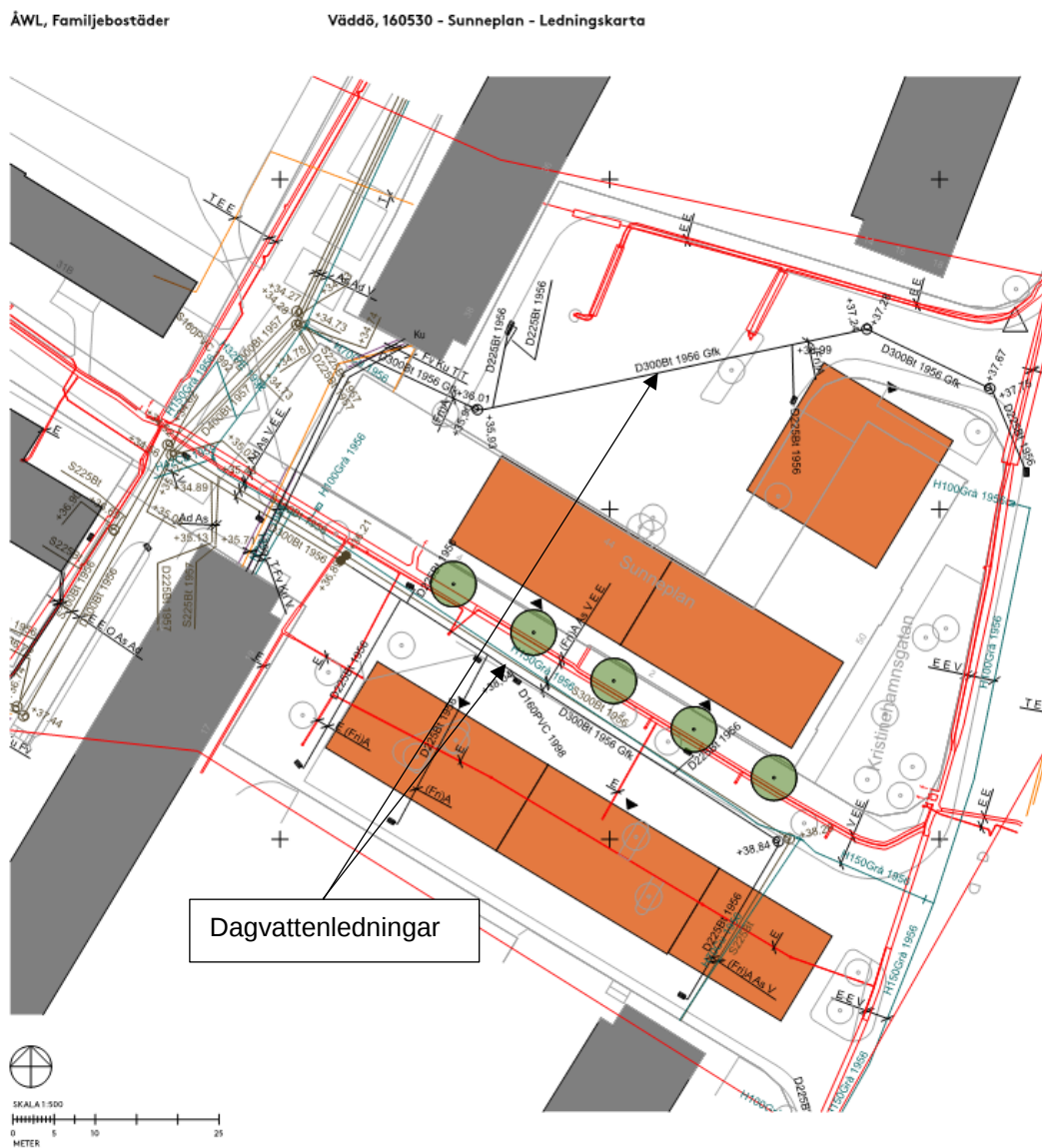
Södra området

Tabell 2. Delavrinningsområden före exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Hårdgjord yta	0,21
Totalt	0,21

3.4 Befintliga va-ledningar

Nedan framgår dragningen av VA-ledningar i anslutning till planområdet. Befintliga byggnader och ytor inom området avvattnas via de dagvattenledningar som finns förlagda under Sunneplan samt i ledningsstråket väster om de gråmarkerade byggnaderna nedan.



Figur 6. Befintliga VA ledningar i anslutning till fastigheten (observera att byggnadernas utformning ändrats något efter det att denna ledningskarta togs fram).

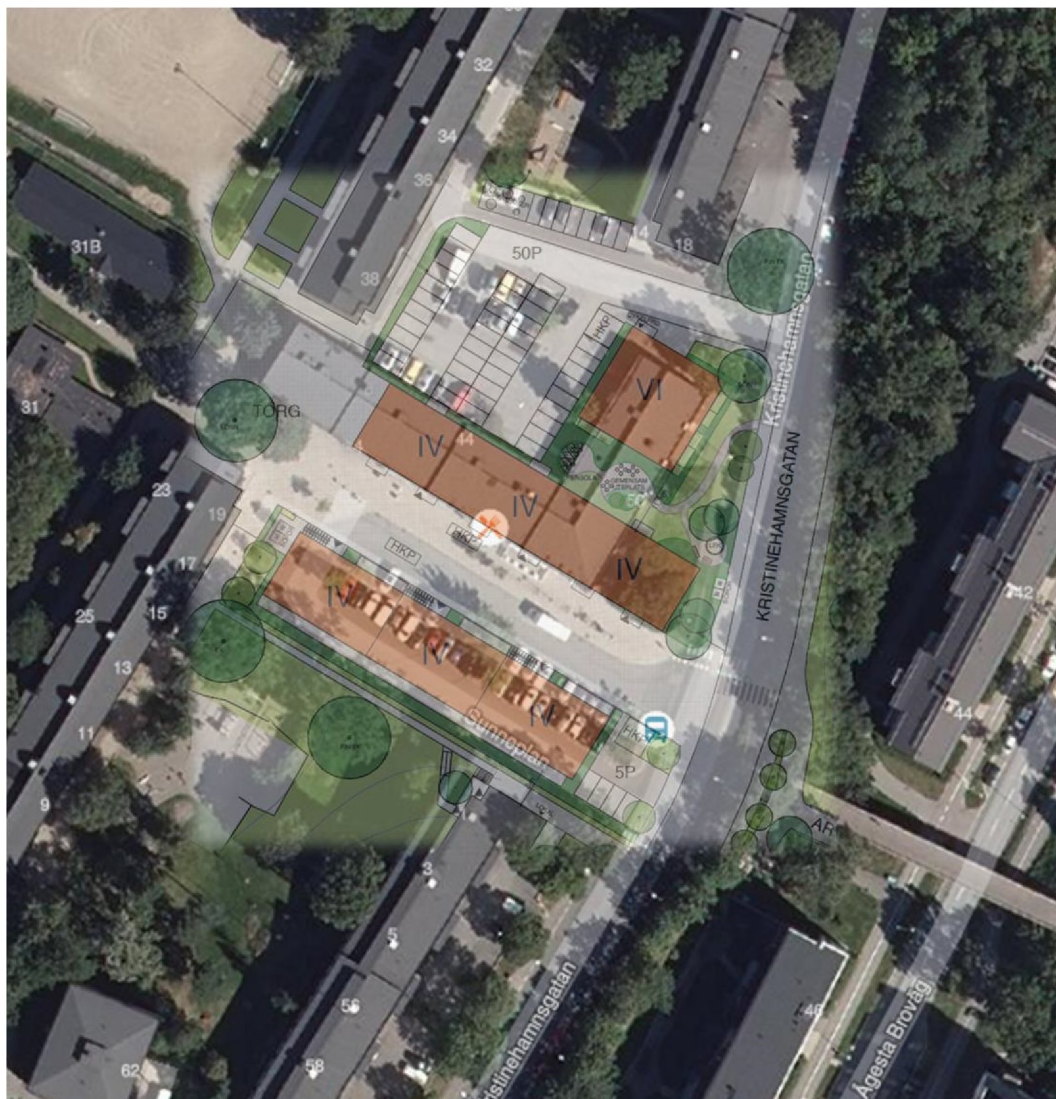
3.5 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

Exploatören avser att riva butiksbyggnaden och ersätta denna med bostadshus med ca 90 lägenheter samt butiker i bottenplan.



Figur 7. Bostadsområdets utformning efter exploatering

Det nya byggnaderna i förhållande till befintliga byggnader visas i figur nedan.



Figur 8. Befintlig bebyggelse överlagrad med planerade byggnader.

Nedan framgår delavrinningsområdenas areal efter exploateringen.

Norra området

Tabell 3. Delavrinningsområden efter exploatering

Delavrinningsområden	Area (ha)
Hårdgjorda ytor	0,10
Tak	0,09
Grönyta	0,14
Totalt	0,33

Södra området

Tabell 4. Delavrinningsområden efter exploatering

Delavrinningsområden	Area (ha)
Hårdgjorda ytor	0,050
Tak	0,075
Grönyta	0,090
Totalt	0,21

4 Dagvattenflöden

4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Bostadsområdenas areal uppgår till 0,33 ha (norra) respektive 0,21 ha (södra).
- Illustrationer, planerad 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 på 1,25 har använts i samtliga beräkningar

4.2 Flöden

4.2.1 Flöden före exploatering

Dagvattenflödet är beräknat för delavrinningsområden utifrån illustrationer framtagna på uppdrag av Familjebostäder.

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter före exploatering redovisas i tabell nedan.

Norra området

Tabell 5. Dagvattenflöde före exploatering vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet.

Yta	Yta	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor	0,16	0,8	0,13	227	30
Takyta	0,14	0,9	0,13	227	30
Grönyta	0,029	0,05	0,0015	227	0,34
Totalt	0,33		~ 0,26		~ 60

Södra området

Tabell 6. Dagvattenflöde före exploatering vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet.

Yta	Yta	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor	0,21	0,8	0,17	227	38
Totalt	0,21		0,17		38

4.2.2 Flöden efter exploatering

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

Norra området

Tabell 7. Dagvattenflöde efter exploatering vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet.

Ytor	Area	Avrinnings koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Klimatfaktor	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>		<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor	0,10	0,8	0,08	227	1,25	22,7
Takyta	0,09	0,9	0,081	227	1,25	22,9
Grönyta	0,14	0,05	0,007	227	1,25	1,98
Totalt	0,33		~ 0,17			~ 48

Efter exploatering av norra området beräknas utflödet av dagvatten uppgå till **48 l/s** mot dagens **60 l/s**.

Södra området

Tabell 8. Dagvattenflöde efter exploatering vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet.

Ytor	Area	Avrinnings koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Klimatfaktor	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>		<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor	0,05	0,8	0,04	227	1,25	11,4
Takyta	0,075	0,9	0,068	227	1,25	19,3
Grönyta	0,09	0,05	0,0045	227	1,25	1,3
Totalt	0,21		~ 0,11			~ 32

Efter exploatering av södra området beräknas utflödet av dagvatten uppgå till **32 l/s** mot dagens **38 l/s**.

5 Recipienten och dess status

Exploateringsområdet är beläget mellan vattenförekomsterna Magelungen och Drevviken. Dagvatten från det aktuella områdena avleds idag till Drevviken.¹

Drevviken har, av Haninge kommun, tilldelats en sammanvägd recipientklassificering (2) som innebär att den är skyddsvärd. I den sammanvägda bedömningen vägs den sammanvägda känsligheten (SK) mot värdena ekologi och rekreation för att komma fram till en helhetsbedömning av respektive vatten. Bedömningsskalan kan vara ett mått för vattnets skyddsvärde. Med andra ord värdet att skydda sjön, vattendraget eller havet från negativ påverkan både för miljöns och för människans hälsas skull.²



Figur 9. Vattenförekomster i området med den aktuella recipienten markerad.

¹ Markanvändningskartering-Magelungen, Miljöförvaltningen 2001

² Haninge kommun, Recipientklassificering

5.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Syftet med miljökvalitetsnormer (MKN) är att komma till rätta med hälso- och miljöpåverkan från så kallade diffusa utsläpp. Det gäller till exempel utsläpp från trafik och jordbruk. (Naturvårdsverket). Nedanstående information är hämtad från Vatten-Informationssystem-Sverige (VISS) 2017-02-14.

5.1.1 Ekologisk status

Recipienten skall uppnå God ekologisk status 2027.

Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är **Otillfredsställande status** för Växtplankton-näringsämnespåverkan. Kvalitetsfaktorn Makrofyter (kärlväxter, mossor och kransalger) har inte vägts in eftersom denna inte är tillförlitlig vid utfallet måttlig status för Makrofyter. Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljushöjningar (siktdjup) och Försurning) har Måttlig status. Två biologiska kvalitetsfaktorer har bedömts i denna sjö.

Konnektivitet

I denna vattenförekomst har kontinuitetsförändringar konstaterats som en orsak till att god ekologisk status är i riskzonen att inte nås till 2015. För att avgöra vilka åtgärder som krävs för att skapa hydromorfologiska förutsättningar för att uppnå god ekologisk status krävs ytterligare utredning. Vattenförekomsten omfattas av ett generellt undantag, i form av tidsfrist till 2021, från miljökvalitetsnormen att uppnå god ekologisk status/potential. (Hämtat från VISS 2017-02-14)

Morfologiska förändringar

Vattenförekomsten har fått tidsundantag till 2021. Tidsundantag är generellt eftersom restaurerings-, tillsyns- och omprövningsprocesser är tids- och resurskrävande.

Övergödning

God ekologisk status med avseende på näringsämnen (eller biologiska kvalitetsfaktorer som indikerar näringsämnespåverkan) kan inte uppnås till 2021 på grund av administrativa begränsningar. Åtgärder behöver emellertid genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027.

Särskilt förorenande ämnen

Ammoniak

Vattenförekomsten uppnår ej god ekologisk status då gränsvärdet för ammoniak överskrids i vattnet. Påverkansbilden är komplex och det är oklart vilka åtgärder som är möjliga och mest kostnadseffektiva för att nå god ekologisk status. Undersökande övervakning kombinerat med en påverkansanalys bör utföras snarast för att identifiera belastningskälla/or för att sedan kunna sätta in åtgärder.

5.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus avseende kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter är Uppnå ej god kemisk ytvattenstatus.

Bromerad difenyleter

Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för bromerade difenyletrar (kongenerna 28, 47, 99, 100, 153 och 154), även kallade polybromerade difenyletrar (PBDE), i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS

2013:19) om statusklassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvattenstatus. Halterna av PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster (se referenser från NRM i referensbiblioteket i VISS: 53314 och 53315). Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av PBDE (december 2015) får dock inte öka.

Kvicksilver och kvicksilverföreningar

Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för kvicksilver (Hg), i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om statusklassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvattenstatus. Halterna av kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster (se referens från SLU i referensbiblioteket i VISS: 51583 eller IVLs biotadatabas: 51273). Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkolk. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker ett läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk. Problemet bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av kvicksilver (december 2015) får dock inte öka.

6 Dagvattenföroreningar

6.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2015). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storleken på de olika delavrinningsområdena.

Nedan redovisas halter och mängder före och efter utbyggnad utan rening. Halterna jämförs med riktvärde 2M.

Norra området

Vid beräkning av föroreningsspredning före och efter exploatering har delavrinningsområden såsom parkerings-, -, tak-, - och gräsyta använts.

Tabell 9. Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering. Röda siffror anger halter som ökar efter exploatering och halter som överskrider riktvärde 2M.

			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	91	96	0,17	0,13
Kväve	mg/l	2,5	1,4	1,3	2,6	1,8
Bly	µg/l	10	15	14	0,028	0,018
Koppar	µg/l	30	23	21	0,042	0,028
Zink	µg/l	90	81	72	0,15	0,097
Kadmium	µg/l	0,5	0,57	0,51	0,0010	0,00069
Krom	µg/l	15	9	7,9	0,016	0,011
Nickel	µg/l	30	4	3,6	0,0073	0,0049
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,027	0,024	0,000049	0,000032
Susp. ämnen	mg/l	60	79	71	140	95
Olja	mg/l	0,7	0,39	0,35	0,71	0,47

Vid beräkningar av ämnernas koncentration efter exploatering ses en marginell ökning av fosforhalten. Utgående fosforhalter underskrider dock riktvärde 2M. För övriga ämnen ses en haltminskning. Tre av dessa överskrider, marginellt, riktvärde 2M såväl före som efter exploatering. Den årliga tillförseln till recipienten (kg) minskar för samtliga ämnen efter exploatering.

Södra området

Vid beräkning av förorenings-spridning före exploatering har detaljavrinningsområde parkering använts. Vid beräkningar efter exploatering grundas beräkningarna på avrinning från ytor såsom parkering, tak och gräsyta.

Tabell 10. Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering. Röda siffror anger halter som ökar efter exploatering och halter som överskrider riktvärde 2M.

			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	95	95	0,12	0,084
Kväve	mg/l	2,5	1,1	1,4	1,3	1,3
Bly	µg/l	10	28	11	0,034	0,0097
Koppar	µg/l	30	38	18	0,046	0,016
Zink	µg/l	90	130	61	0,16	0,054
Kadmium	µg/l	0,5	0,42	0,55	0,00051	0,00049
Krom	µg/l	15	14	6,8	0,017	0,0061
Nickel	µg/l	30	3,9	3,6	0,0047	0,0032
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,048	0,020	0,000059	0,000017
Susp. ämnen	mg/l	60	130	59	160	53
Olja	mg/l	0,7	0,75	0,27	0,92	0,24

Vid beräkningar av ämnernas koncentration ses en marginell ökning av kvävehalten efter exploatering. Utgående halter underskrider dock riktvärde 2M. Även halten kadmium ökar och överskrider riktvärdet, marginellt, efter exploatering. För övriga ämnena ses en haltminskning. Efter exploatering minskar den årliga tillförseln av föroreningar till recipienten

Resonemang föroreningstranport

Koncentrationen av ämnen i dagvattnet kan variera med tiden och är beroende av storleken på det beräknade området, tillrinnande vatten (basflöde) samt dagvattnets flöde. Beräknade halter avser koncentrationer i dagvattenssystemets anslutningspunkt men sannolikt inte den koncentration som når recipienten mot bakgrund av den utspädning som sker. En relativt hög halt kan ge en liten mängd om området är litet och därmed ge en relativt liten belastning på recipienten, jämfört med andra områden med lägre halt men med större yta.

Mängderna är mycket viktiga komplement till halter eftersom det är den årliga tillförseln av föroreningar som långsiktigt har störst betydelse på effekter i recipienten.

För recipienten är det viktigast att reducera belastning för att recipientens halter skall reduceras³

³ Förslag till dagvattenklassning och riktlinjer för rening av Dagvatten, Thomas Larm, 2011-09-12

Det bör noteras att det i beräkningsprogrammet Storm tac finns tre osäkerhetsfaktorer där kadmium på tak markerats som "osäker" med anledning av begränsad mängd mätdata.

7 Framtida dagvattenhantering samt förebyggande av översvämning

7.1 Förutsättningar/principer för rening och fördröjning

Stockholm stad anger att kvartersmark kunna kvarhålla och rena de första 20 mm nederbörd, vilket enligt Svenskt Vatten P110 motsvarar drygt 90 % av årsvolymen regn. Anläggningarna bör ha en tömningstid vid full volym på 12 h för att uppnå god reningseffekt.

Fördröjningsvolym

Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har delområdets reducerade area multiplicerats med 20 mm regn

Norra området

För fördröjning av dagvatten utifrån 20 mm kravet krävs en fördröjningsvolym om 3,5 kbm.

Södra området

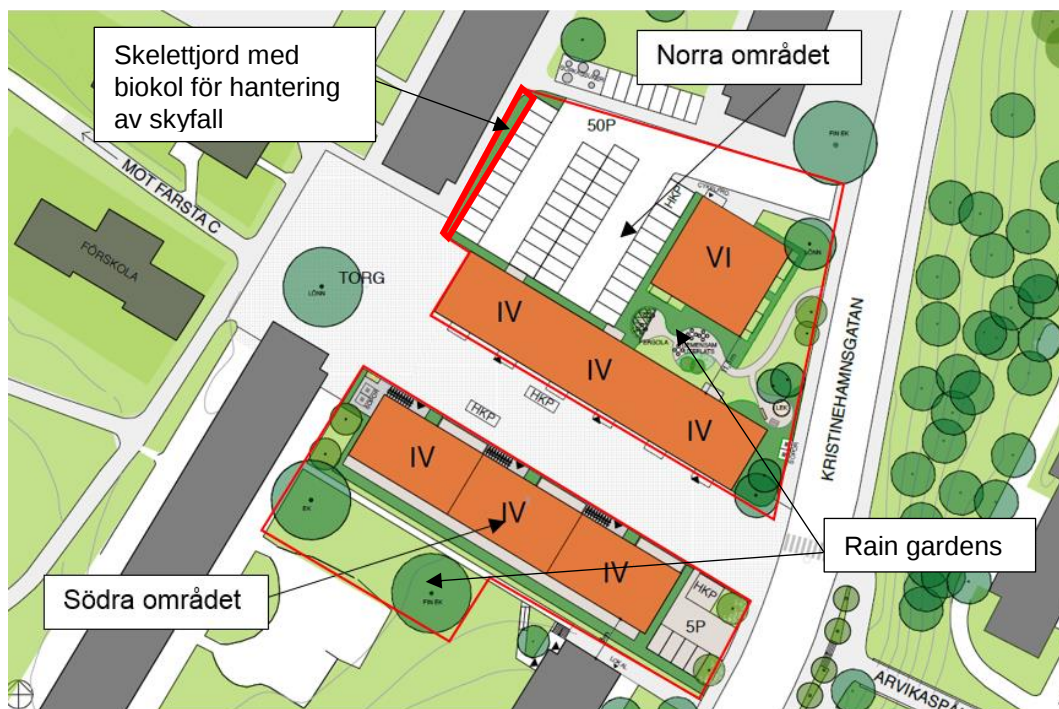
För fördröjning av dagvatten utifrån 20 mm kravet krävs en fördröjningsvolym om 2,2 kbm.

Vad avser föroreningstransporten från området konstateras att den årliga tillförseln (kg/år) av föroreningar minskar efter exploatering.

I det fall en öppen dagvattenhantering önskas föreslås att regnvatten från tak leds till raingardens via försänkningar/rännalsplattor.

7.2 Förslag på placering av Rain gardens.

I figur nedan ges exempel på var kan placeras.



Figur 10. Förslag på placering av raingardens.



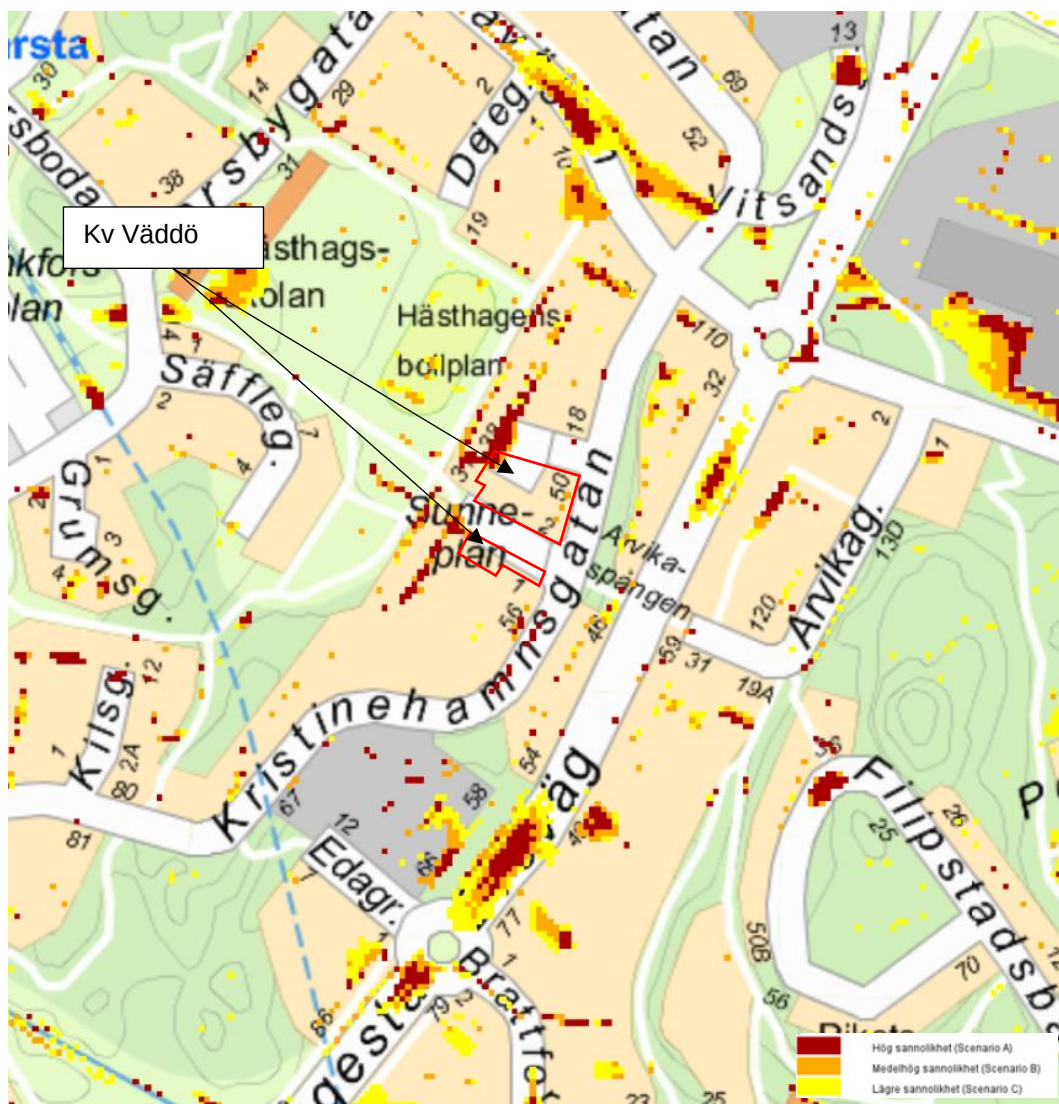
Figur 11. Exempel på utformning av raingarden.



Figur 12. Rännalsplattor för avledning av dagvatten mot raingårdens.

8 Skyfallsanalys

Stockholm Vatten har i samarbete med miljöförvaltningen genomfört en skyfallsmodellering som visar möjliga översvämningrisker vid ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid. Hänsyn har då tagits till de klimatförändringar som kan inträffa till år 2100 (Miljöbarometern). Moduleringen utgår från dagens topografi.



Figur 13. Skyfallsmodellering



Figur 14. Detaljerad bild av påverkan vid skyfall.

I analysen framgår att den aktuella exploateringen (västra delen av P-yta, norra området) kommer att påverkas av ett 100-årsregn.

9 Förslag till planbestämmelser

Höjdsättningen av ett planområde syftar till att säkra bebyggelsen mot översvämningar. Vid höjdsättning av gator och byggnader är det viktigt att gatorna läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet kan rinna ytledes vid extrema regn. Dagvatten får heller inte ledas från en fastighet över till en annan.

Bjerking AB



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

Granskad av



Karin Lundvall
Tel 010-211 81 44
Karin.lundvall@bjerking.se