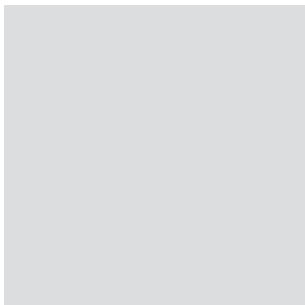
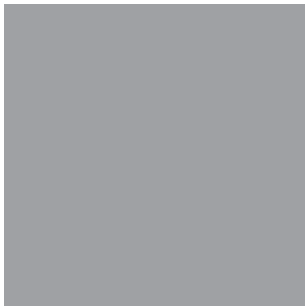
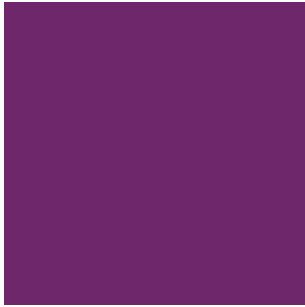


Arkitekter Ingenjörer

Uppdrag nr. 15U27870



Dagvattenutredning

Kvarngärdet 9:8, Uppsala
kommun

2017-01-16



www.bjerking.se

Bjerking AB Box 1351 751 43 Uppsala Telefon 018-65 12 09 Fax 018-65 11 01 www.bjerking.se
Org.nr 556375-5478 F-skattebevis

Uppdragsnamn

Dagvattenutredning**Kvarngärdet 9:8****Uppsala kommun**

Besqab

Sara Wiik-Lindström

Box 1328

183 13 Täby

Uppdragsgivare

Besqab

Våra handläggare

Anton Fredriksson**Karin Lundvall**

Datum

~~2016-09-14~~

2017-01-16

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	3
2	BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.1	Underlag	4
1.2	Förutsättningar	4
3	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	5
1.3	Geologiska förutsättningar	6
1.4	Geohydrologi	7
1.5	Vattenskyddsområde	7
1.6	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	7
1.7	Befintliga va-ledningar	7
1.8	Deltagande ytor	8
4	DAGVATTENFLÖDEN	8
1.9	Beräkningsförutsättningar	8
1.10	Flöden	8
4.1.1	Flöden före utbyggnad	8
4.1.2	Flöden efter utbyggnad utan fördröjning	9
4.1.3	Översvämningsrisk	9
5	DAGVATTENFÖRORENINGAR	10
5.1	Övergripande information	10
5.2	Recipientens status och miljö kvalitetsnormer	10
5.3	Föroreningsberäkning	10
6	FÖRDRÖJNINGÅTGÄRDER	12
6.1	Förutsättningar/principer för fördröjning	12
6.2	Beräkningar fördröjning	12
1.11	Förslag på fördröjningsåtgärder	13
6.3	Förslag på reningsåtgärder	14

1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Besqab utfört en dagvattenutredning för fastigheten Kvarngärdet 9:8. Området är cirka 0.3 hektar stort.

Syftet med detta PM är att beskriva dagvattensituationen i området före och efter den byggnation som planeras på fastigheten. Detta PM ska även redovisa lämpliga och möjliga åtgärder för omhändertagandet av dagvattnet på fastigheten.

Enligt Bjerking's "Inventeringskarta" över Uppsala varierar lermäktigheten inom aktuellt område från cirka 10 till 20 meter.

Efter avläsningar från kringliggande grundvattenrör kan grundvattennivån grovt uppskattas till omkring 4 meter under markytan.

Arbetsområdet är beläget inom yttre skyddsområde för Uppsala kommuns vattentäkt. Vid schaktarbeten djupare än inom 1 m över högsta grundvattenyta (grundvattentrycknivå), ska ansökan om dispens från skyddsföreskrifterna göras hos Länsstyrelsen i Uppsala län.

Dagvattenflödet från området före utbyggnad vid ett regn med återkomsttid på 10 år och 10 minuters varaktighet beräknas vara 52,6 l/s. Efter planerad utbyggnad av området beräknas utflödet av dagvatten reduceras till cirka 39,4 l/s. Dagvattenflödet minskar med cirka 13,2 l/s efter utbyggnaden utan fördröjningsåtgärder.

Utifrån översvämningsskartering fastslås att fastigheten inte ligger i riskzonen vid ett regn med en återkomsttid på 10 000 år.

Enligt *Kravspecifikation för dagvattenutredning*, Uppsala Vatten, 2015-09-11, får dagvattenutflödet från området vid ett 10-årsregn uppgå till maximalt 64 l/s, ha. Då exploateringsområdet är cirka 0,3 ha stort får flödet inte överstiga 19,2 l/s.

Efter planerad utbyggnad och med föreslagna fördröjningsåtgärder minskar flödet ut till dagvattennätet vid ett 10-årsregn från dagens 52,6 l/s till 19,2 l/s.

För att fördröja utflödet av dagvatten från fastigheten till önskvärd nivå så anläggs ett dagvattenmagasin bestående av kassetter. Magasinet ska ha en volym på 17 m³. När magasinet byggs så behövs inga övriga åtgärder för att klara fördröjningen till 19 l/s till de kommunala ledningsnätet.

De ämnen med föroreningshalter som efter exploatering överstiger riktvärdena för område utan direktutsläpp till recipient är kadmium och zink. För att få ner dessa halter kan det till exempel anläggas gröna tak på det planerade huset, alternativt anlägga ett makadammagasin istället för dagvattenmagasinet av kassetter. Makadammagasinet ska ha en volym på ca 54 m³.

Recipienten Fyrisån får inte förhindras att uppnå god ekologisk status år 2021. Exploateringen av området bedöms inte påverka Fyrisåns möjlighet att uppfylla miljö kvalitetsnormen.

2 Bakgrund och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Besqab utfört en dagvattenutredning för fastigheten Kvarngärdet 9:8, som underlag till detaljplanearbetet. Planområdet är cirka 0.3 hektar stort.

Fastigheten består idag av parkeringsplatser.

Syftet med utredningen är att beskriva aktuell dagvattensituation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflödet från området.

1.1 Underlag

- Situationsplan över området (White arkitektkontor AB).
- Grundkarta i dwg.
- Kravspecifikation för dagvattenutredning från Uppsala vatten, upprättad 2015-09-11.
- Bjerking's "Inventeringskarta" över Uppsala.
- Miljökvalitetsnorm Fyrisån, Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2015-06-03.
- Ledningskartor erhållna från Uppsala Vatten och Avfall AB.
- Svenskt vattens publikation "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (P90).

1.2 Förutsättningar

Uppsala Vatten ställer krav på maximalt flöde och eventuell rening. Utflödet från området vid ett 10-årsregn får vara maximalt 64 l/s, ha och utsläppen från området får inte förhindra Fyrisån att uppnå god ekologisk status år 2021.

3 Planområdet och dess förutsättningar

Området ligger i Uppsala kommun, cirka 1 km norr om Uppsala centrum. Planområdet avgränsas av Vattholmavägen i väster, Djäknegatan i öster och en cykelväg i norr. En knapp kilometer sydväst om området rinner Fyrisån.

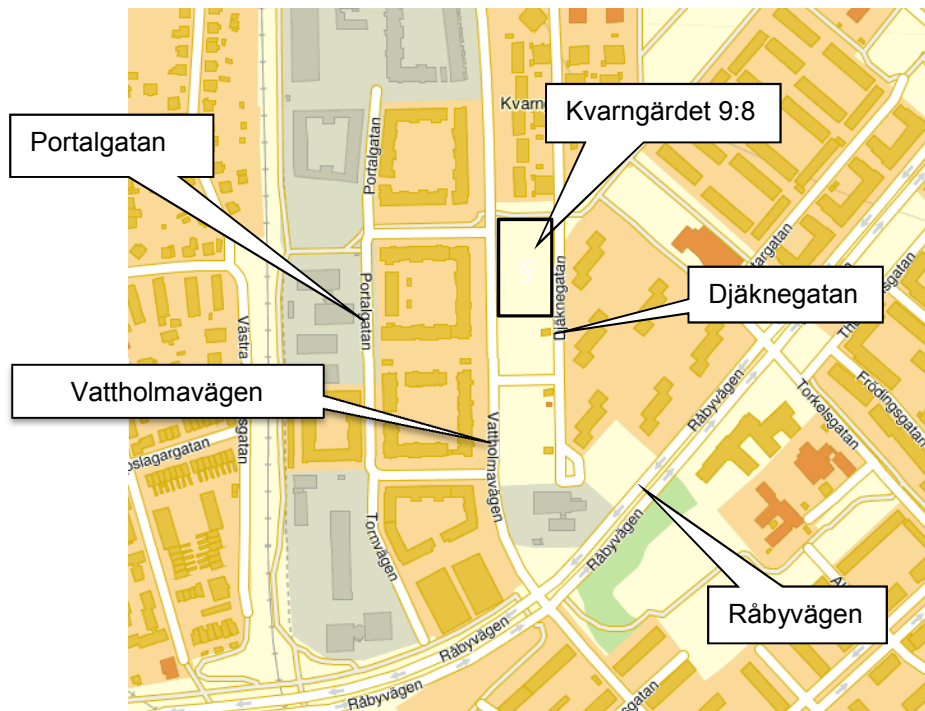


Bild 1. Översiktskarta över Kvarngärdet 9:8 med omnejd.

Området planeras att exploateras i enlighet med situationsplanen, se bild 2. Nytt hus är rödmarkerat. Då detta är ett tidigt skede i arbetet kan exploateringen komma att ändras. Utredningen kommer beakta den flödesförändring som kommer av planerad byggnation.

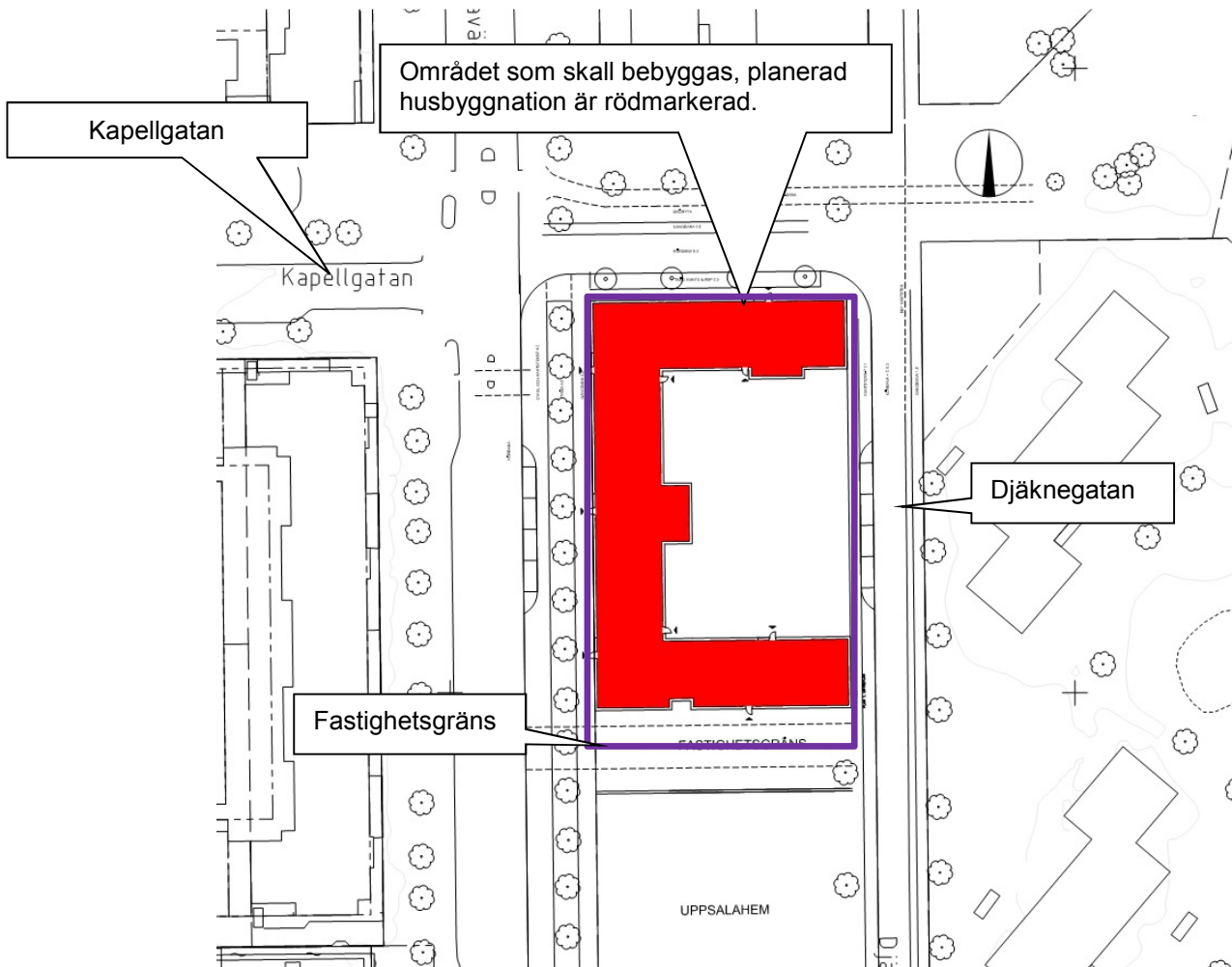


Bild 2. Situationsplan över området (White arkitektkontor AB).

1.3 Geologiska förutsättningar

Enligt Bjerking's "Inventeringskarta" över Uppsala varierar lermäktigheten inom aktuellt område från minst 8 meter (inom närliggande kvarteret *Kantorn*) upp till minst 20 meter.

Marknivån inom aktuellt område är ca +9,5 och lutar svagt mot befintligt dagvattensystem.

På fastighet Kvarngärdet 4:1, relativt nära exploateringsområdet, har tidigare undersökningar visat att marken överst består av ett fyllningslager på omkring 1 till 2 meter. Fyllningen underlagras av lera, som i den övre delen är av fast beskaffenhet, torrskorpelera, för att övergå till lös beskaffenhet. Under leran påträffades friktionsjord som vilar på berg.

1.4 Geohydrologi

På närliggande fastighet Kvarngärdet 4:1, har tidigare avläsningar i grundvattenrör visat att grundvattennivån grovt återfinns cirka 4 meter under markytan.

Dagvattnet rinner idag med terrängens lutningsriktning till befintligt dagvattensystem. Via ledningsnätet tar sig vattnet vidare ner i Fyrisån.

Den troliga grundvattenriktningen är riktad sydväst mot Fyrisån.

1.5 Vattenskyddsområde

Det aktuella området är beläget inom yttre skyddsområde för Uppsala kommuns vattentäkt. Vid arbeten djupare än inom 1 m över högsta grundvattenyta (grundvattentrycknivå), ska ansökan om dispens från skyddsföreskrifterna göras hos Länsstyrelsen i Uppsala län.

1.6 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

Idag används fastigheten till parkeringsplatser. Befintlig markanvändning för området som ska bebyggas redovisas nedan i Tabell 1.

Befintlig markanvändning	Yta (ha)
Hårdgjorda ytor	0,3
Totalt	0,3

Tabell 1. Befintlig markanvändning och bidragande ytor till avrinningen för planområdet

1.7 Befintliga va-ledningar

Strax utanför området där nybyggnationen ska äga rum finns idag va-ledningar, se bild 3. Dessa kan behöva flyttas vid exploatering. Övriga ledningar som ligger på området i dagsläget och kommer behöva flyttas är fjärrvärmeledningar från vattenfall.

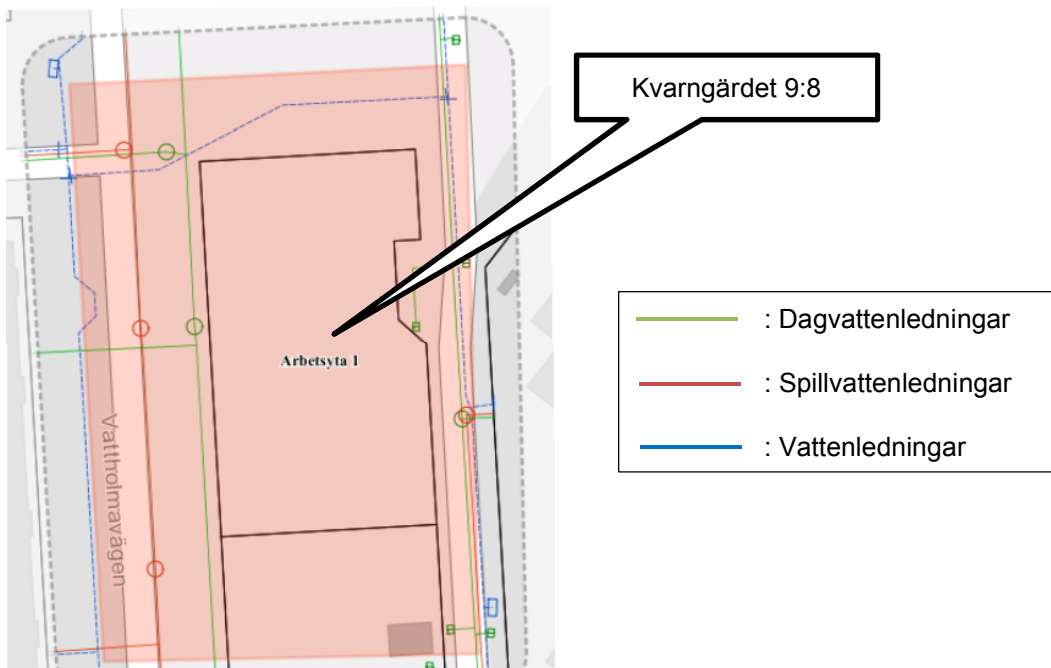


Bild 3. Befintliga va-ledningar i närheten av fastigheten som ska exploateras.

1.8 Deltagande ytor

I och med utbyggnaden av området kommer en förändring av ytanvändningen ske (jämför Tabell 1 och 2), vilket kommer att ha effekt på dagvattnet. Markanvändningen efter utbyggnad redovisas i Tabell 2. Den planerade markanvändningen omfattar cirka 0.3 ha enligt bild 2.

Planerad markanvändning	Yta (ha)
Takytor	0,15
Gårdsytor	0,15
Totalt	0,3

Tabell 2. Planerad markanvändning.

4 Dagvattenflöden

1.9 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets storlek på cirka 0.3 ha.
- White arkitekters situationsplan med planerad bebyggelse.

1.10 Flöden

4.1.1 Flöden före utbyggnad

Dimensionerande flöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens P90. Återkomsttiden är satt till 10 år med en varaktighet på 10 minuter och med regional parameter 18. Dagvattenflödet är beräknat efter olika ytor utifrån situationsplanen, se bild 2. Valda avrinningskoefficienter för de olika ytorna finns listade i Tabell 3.

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter innan utbyggnad redovisas i Tabell 3. Dagvattenflödet från området före utbyggnad beräknas vara cirka 52.6 l/s.

	Yta	Avrinningskoefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Q dim.
<i>Yta\Enhet</i>	<i>ha</i>		<i>ha</i>	<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor	0,3	0,8	0,24	219	52,6
Totalt	0,3		0,24		52,6

Tabell 3. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet för området innan utbyggnad.

4.1.2 Flöden efter utbyggnad utan fördröjning

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter efter exploatering utan fördröjningsåtgärder redovisas i Tabell 4.

	Yta	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	Q dim.
Yta\Enhet	ha		ha	l/s, ha	l/s
Takytor	0,15	0,9	0,135	219	29,6
Gårdsmark	0,15	0,3	0,045	219	9,8
Totalt	0,3		0,18		39,4

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet för hela området efter utbyggnad.

Dagvattenflödet från området kommer att minska efter exploatering på grund av att andelen hårdgjorda ytor ersätts till hälften av gårdsmark med lägre avrinningskoefficient. Efter planerad utbyggnad av området beräknas utflödet av dagvatten vara cirka 39,4 l/s, det vill säga en minskning med 13,2 l/s.

4.1.3 Översvämningsrisk

Konsultfirman DHI har på tagit fram en översvämningskartering för Uppsalaområdet för regn med återkomsttid på 50, 100, 200 samt 10 000 år. Nedan i bild 4 ses översvämningsscenariot vid ett 10 000-årsregn. Kartan visar att trots detta extremflöde är fastigheten inte i översvämningsriskzonen.

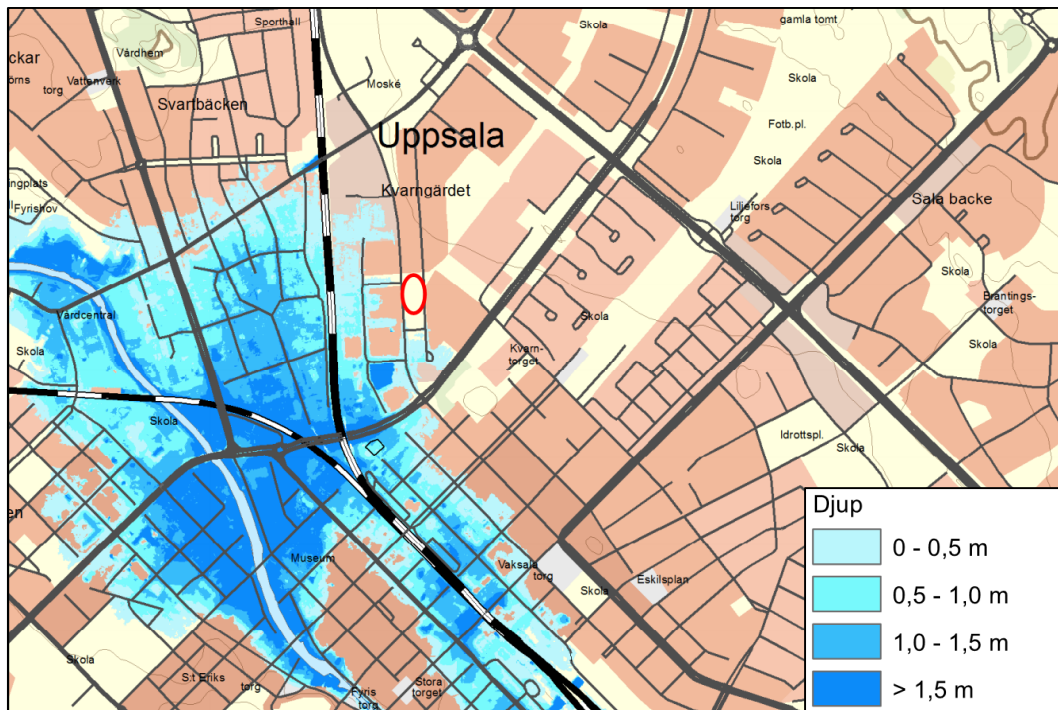


Bild 4. Översvämningskarta vid ett 10 000 årsregn där planområdet är utritat med röd ring. Kartan visar att trots högt flöde ligger fastigheten inte i översvämningsriskzonen. *Karta hämtad från Länsstyrelsen Uppsala län.*

5 Dagvattenföroreningar

5.1 Övergripande information

Halterna som de olika ämnena har före och efter byggnation beror på vilket material vattnet färdas på samt vilken användning den ytan har. När vatten rör sig över ytor så drar det med sig olika partiklar och ämnen från intilliggande material. Eftersom exploateringen innebär en stor förändring av de ytor som kommer i kontakt med dagvattnet så kommer också de partiklar och ämnen som följer med flödet att skilja sig åt.

5.2 Recipientens status och miljö kvalitetsnormer

Nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för Fyrisån enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Miljö kvalitetsnormer för Fyrisån:

- Ekologisk status 2009: Måttlig ekologisk status med kvalitetskravet god ekologisk status 2021.

Fyrisån har problem med bland annat övergödning med relativt höga fosforhalter. Dagvattenhanteringen i Uppsala är viktig för att uppnå god ekologisk status i Fyrisån.

5.3 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder 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. Beräkningsförutsättningar som programmet kräver är markyta och markanvändning.

I Tabell 5 redovisas föroreningskoncentrationerna i halter per liter före och efter utbyggnad. Värdena skall jämföras med riktvärde¹ 2M. Riktvärde 2M används för område som inte har direktutsläpp till recipient. Röda siffror i tabellen är värden som ligger högre än riktvärde 2M.

	Riktvärde 2M	Området före exploatering	Området efter exploatering utan rening
Ämne	(halter)	(halter)	(halter)
Fosfor (ug/l)	175	94	140
Kväve (mg/l)	2,5	1,1	0,92
Bly (ug/l)	10	28	2,7
Koppar (ug/l)	30	38	13
Zink (ug/l)	90	130	100
Kadmium (ug/l)	0,5	0,42	0,58
Krom (ug/l)	15	14	3
Nickel (ug/l)	30	3,8	3,2
Kvicksilver (ug/l)	0,07	0,0	0
Suspenderade ämnen (mg/l)	60	131	28
Olja (mg/l)	0,7	0,74	0,042

Tabell 5. Föroreningshalter före och efter exploatering samt efter rening. Riktvärden är markerade i kursiv stil. Röda siffror markerar värde över riktvärde 2M.

¹ Riktvärdesgruppens förslag på dagvattenriktvärden (2009)

Fosforhalten, som har stor inverkan på Fyrisåns övergödning, ligger efter exploateringen under riktvärdet enligt beräkningen.

Halterna av bly, koppar, zink, suspenderade ämnen och olja ämnen minskar från att ligga över gränsvärdena till att ligga under gränsvärdena efter exploatering.

Beräkningen visar att zink- och kadmiumhalterna ligger precis över riktvärdena efter exploateringen. Dessa relativt låga överträdelser kan anses ligga inom felmarginalerna, eftersom både riktvärdena är osäkra och utsläppen förmodade. I exploateringen bör man i så stor utsträckning som möjligt undvika material som avger tungmetaller och då särskilt zink och kadmium.

Att kadmiumhalten blir högre än tidigare beror på att andelen takytor ökar. Enligt Stormtac avger vanliga takytor över 40 procent mer kadmium än parkeringsytor med samma storlek.

I Tabell 6 redovisas föroreningskoncentrationerna i kg per år före och efter utbyggnad samt med rening via infiltration. Värden i denna tabell är relaterade till flöde och halt därför är inte tabell 1 och 2 direkt jämförbara. Riktvärden 2M finns inte att tillgå i kg/år.

Röda siffror i tabellen är värden som ligger högre än vad området släppte ut innan exploatering.

	Området före exploatering	Området efter exploatering utan rening
Ämne	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	0.16	0,19
Kväve	1.8	1,2
Bly	0.046	0,004
Koppar	0.063	0,017
Zink	0.22	0,14
Kadmium	0.001	0,001
Krom	0.023	0,004
Nickel	0.006	0,004
Kvicksilver	0,000	0
Suspenderade ämnen	220	37
Olja	1.2	0,055

Tabell 6. Föroreningsmängder i kg/år före och efter exploatering samt efter rening. Röda siffror markerar höjning jämfört med dagens markanvändning.

Exploateringen av området bedöms inte påverka Fyrisåns möjlighet att uppfylla miljökvalitetsnormen god ekologiska status 2021.

6 Fördröjningsåtgärder

6.1 Förutsättningar/principer för fördröjning

Det dimensionerade dagvattenflödet från planområdet beräknas minska från 52,6 l/s till 39,4 l/s vid ett 10-årsregn, det vill säga en reducering med 13,2 l/s. Kravet på maximalt utflöde är 64 l/s, ha.

Enligt *Kravspecifikation för dagvattenutredning*, Uppsala Vatten, 2015-09-11, har följande principer och förutsättningar beslutats att gälla för dimensionering av fördröjningsmagasin inom fastighet Kvarngärdet 9:8:

- Inflödet till fördröjningsmagasinen beräknas för ett 10-årsregn för avrinningsområdet för planerad markanvändning.
- Utflödet från fördröjningsmagasinet, vid ett 10-årsregn, får maximalt uppgå till 64 l/s, ha.

6.2 Beräkningar fördröjning

Allt dagvatten kommer ledas till fördröjning. Dagvattenflödet från området får maximalt uppgå till 64 l/s, ha * 0,3 = 19,2 l/s, vid ett 10-årsregn.

Efter planerad utbyggnad och med föreslagna fördröjningsåtgärder minskar flödet ut till dagvattennätet vid ett 10-årsregn från dagens 39,4 l/s till framtida 19,2 l/s.

Avrinningsområde	Yta	Inflöde magasin 10- års regn	Utflöde magasin	Magasins- volym
	ha	l/s	l/s	m ³
Hela ytan	0,3	39,4	19,2	16

Tabell 7. Beräkning av magasinvolym för fördröjning av dagvatten.

1.11 Förslag på fördröjningsåtgärder

För att fördröja vattnet från planområdet föreslås ett fördröjningsmagasin, se bild 5. Läge och exakt utformning på föreslagna lösningar fastställs vid detaljprojekteringen.

Dagvattenmagasinet byggs av kassetter och ska uppnå en volym på 17 m³. När magasinet byggs så behövs inga övriga åtgärder för att klara fördröjningen till 19 l/s till de kommunala ledningsnätet.

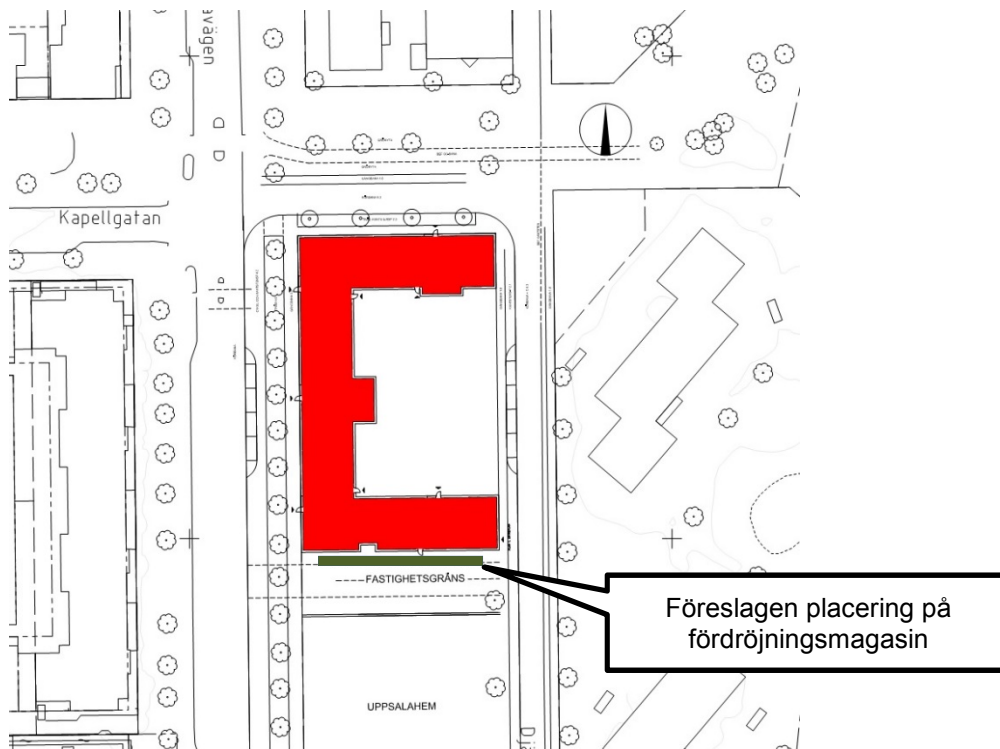


Bild 5. Förslag till placering av fördröjningsmagasin.

6.3 Förslag på reningsåtgärder

För att få ner kadmiumhalten under riktvärdet kan det anläggas gröna tak på de tänkta husbyggnationerna. Halten för kadmium kommer då med bred marginal hamna under riktvärdet.

Om gröna tak inte är ett alternativ kan istället magasinet göras som ett makadammagasin, som förutom fördröjning också bidrar till en god rening. För att få samma fördröjning fordras det en volym som är drygt 3 gånger större än för ett magasin av kassetter vilket innebär att magasinet skulle bli ca 54m³ stort. Reningen i procent för ett makadammagasin redovisas i tabellen nedan. Då bygger man ett makadammagasin med storleken längd=37 x bredd=1.5 x höjd=1,0 meter. Exakt utformning och placering av dagvattenmagasinet tas fram vid detaljprojekteringen enligt bild 5.

Ämne	%
(P) Fosfor	65
(N) Kväve	55
(Pb) Bly	80
(Cu) Koppar	85
(Zn) Zink	90
(Cd) Kadmium	65
(Cr) Krom	70
(Ni) Nickel	50
(Hg) Kvicksilver	45
(SS) Suspenderade ämnen	90
(Olja) Olja	90

Tabell 8. Redovisar procentuell rening i ett makadammagasin.

Bjerking AB

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

Granskad av

Karin Lundvall
Tel 010-211 81 44 070-651 13 09
Karin.lundvall@bjerking.se