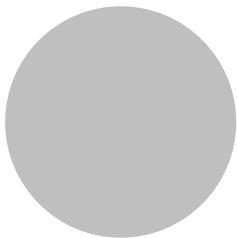
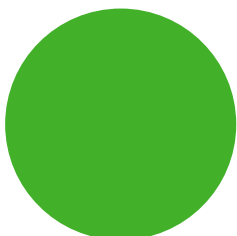
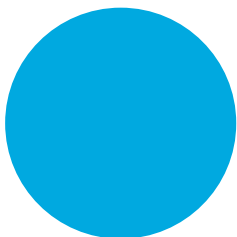
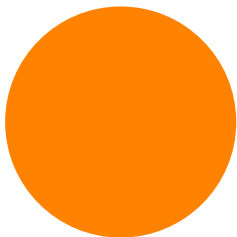


Dagvattenutredning



LSU - Gasdepå





Dagvattenutredning LSU - Gasdepå

LSU - Gasdepå
Uppsala kommun
Norrby 1:3, Söderhällby 1:2
Dagvattenutredning

ByggConstruct AB
Ansvarig
Säbygatan 25
753 23 Uppsala

Uppdragsgivare
ByggConstruct AB
Ansvarig

Vår handläggare
Oscar Svensson

Datum
2016-03-31
Senast rev.datum
2016-05-20

1	Innehåll	
2	Sammanfattning	3
3	Uppdrag och syfte	4
	3.1 Underlag.....	4
	3.2 Förutsättningar	4
4	Planområdet och dess förutsättningar	5
	4.1 Planområde före exploatering	5
	4.2 Planområde efter exploatering	6
	4.3 Geologiska förutsättningar	7
	4.4 Befintliga ledningar och anslutningspunkter	8
	4.5 Recipienter och dess status	9
	4.5.1 Ekologisk status	9
	4.5.2 Kemisk status	9
5	Flödesberäkningar	11
	5.1 Beräkningsförutsättningar	11
	5.2 Flöden efter exploatering	11
	5.3 Beräknad fördröjning.....	12
	5.4 Föroreningsberäkningar	13
6	Åtgärder	14
	6.1 Föroreningsreduktion	16
	6.2 Skötsel av förslagna anläggningar	17

2 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag ifrån ByggConstruct AB tagit fram en dagvattenutredning för fastigheten Norrby 1:3, Söderhällby 1:2 i Uppsala kommun. På planområdet som är 0,6 ha stort planeras biogaspumpstationer och biogasflak till Upplands Lokaltrafiks regiosbussar anläggas.

Enligt krav från Uppsala Vatten skall området ha en magasineringskapacitet motsvarande 60 m³ magasin per hektar avrinningsområde. Området får heller inte släppa mer föroreningar än ett bostadsområde. Klimatfaktor på 1,25 har använts vid flödesberäkningar och föroreningsberäkningar.

Efter planerad utbyggnad av området beräknas dagvattenflödet vid ett 10-årsregn vara 99 l/s. Till följd av ökat dagvattenflöde efter exploatering krävs fördröjning av dagvattnet innan utsläpp på befintligt nät. Dimensionering av magasinvolym baseras på kraven från Uppsala Vatten och erforderlig volym för hela området är 36 m³. Vid anläggning av ett sådant magasin skulle toppflödet till ledning från området vid ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 vara 40 l/s.

Utredningen i StormTac visar att kväve-, nickel- och kvicksilverkoncentrationerna i dagvattnet efter exploateringen förväntas vara för höga.

I området finns idag ett rörmagasin med magasinstorleken 23 m³. Genom att anlägga ett makadamdike med magasinvolymen 13 m³ kan magasineringskraven och mestadels av reningskraven uppfyllas. Kväve- och kvicksilvermängderna visar trots rening för höga värden. Enligt Stormtacs support är kvicksilvermodellering ett känt problem då det finns för få referensvärden att jämföra med. Makadamdikets storlek är beroende av det befintliga rörmagasinet som finns i planområdets södra del.

3 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag ifrån ByggConstruct AB tagit fram en dagvattenutredning för fastigheten Norrby 1:3, Söderhällby 1:2 i Uppsala kommun. På planområdet som är ca 0,6 ha stort planeras en tillbyggnad av befintlig gasdepå anläggas till Upplands Lokaltrafik stads- och regionsbussar.

Syftet med detta PM är att beräkna och beskriva dagvattensituationen före och efter exploatering. Detta kommer göras genom att räkna på dagvattenflöden under ett återkommande 10-årsregn. Vidare så utreds magasinerings- och reningsbehov samt vilka åtgärder som krävs för att uppfylla mål framtagna av Uppsala Vatten.

3.1 Underlag

- Grundkarta och 3D-höjdkurvor i DWG.
- Digital jordartskarta (sgu).
- Ledningar från Ledningskollen hämtade 2/3-2016.
- Planritning i DWG.
- Ledningar i planområdet i DWG.
- Svenskt Vattens Publikation P90 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2004).
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens utkast till Publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar".
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).

3.2 Förutsättningar

- Magasinering av dagvatten motsvarande 60 m³ per hektar avrinningsområde skall anläggas.
- Planområdet får inte släppa ut mer föroreningar än ett bostadsområde med samma storlek.

4 Planområdet och dess förutsättningar

4.1 Planområde före exploatering

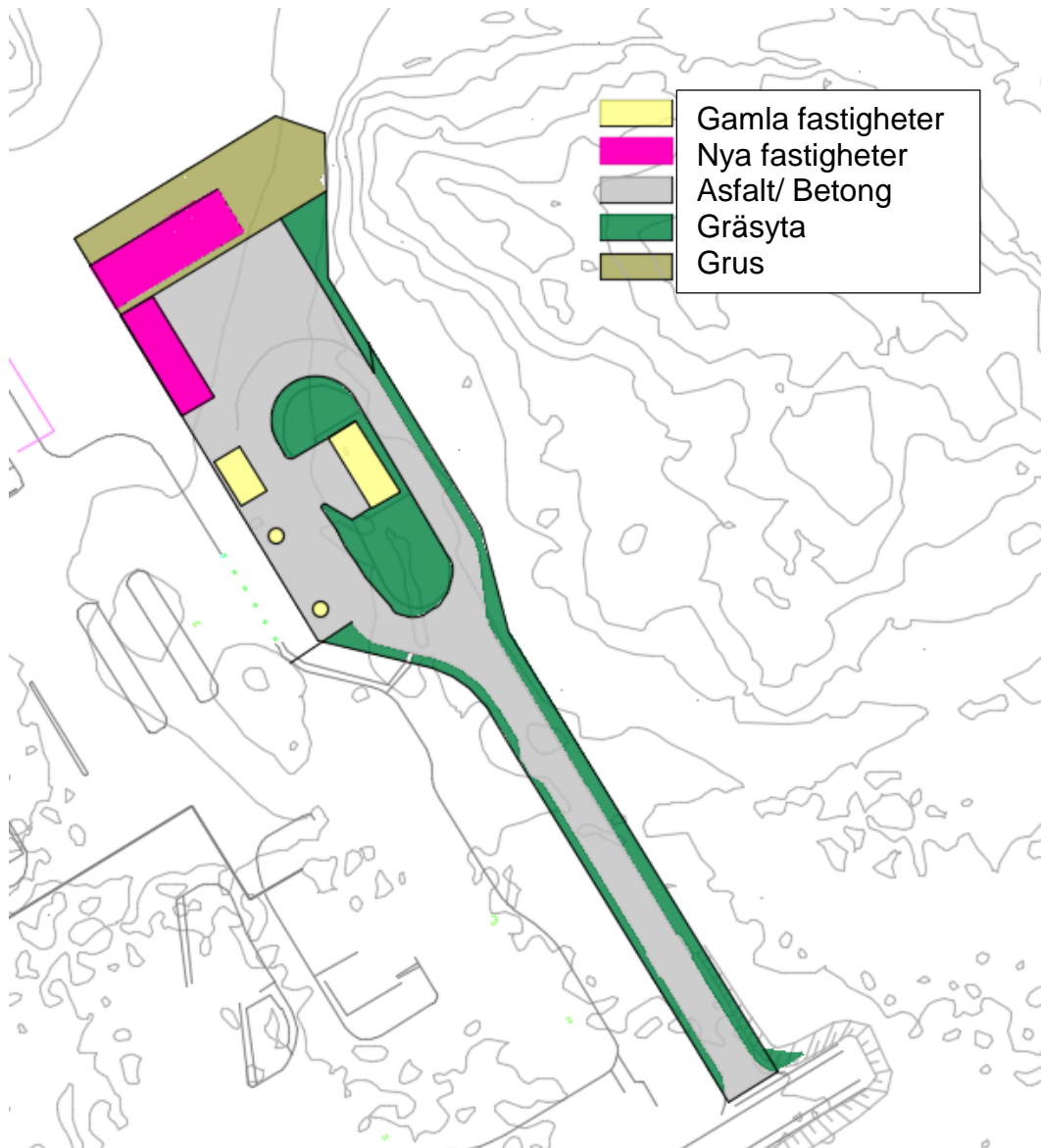
Planområdet består idag till största delen av hårdgjorda och asfalterade ytor. Området gränsar till en åker och en skogbeklädd kulle i öster och fastigheter samt hårdgjorda ytor i väster. Området är relativt flackt med marknivåer som varierar mellan +15 till +16 m och har huvudsakligen en nordlig lutning. I Figur 1 ses en satellitbild över området där fastighetsgränsen är utmärkt med en svart linje.



Figur 1. Satellitbild över området idag. Planområdets gräns är utmärkt med svart linje.

4.2 Planområde efter exploatering

Anläggning av den nya gasdepån kommer innebära en ökad andel hårdgjorda ytor. En större andel hårdgjorda ytor innebär en ökning av dagvattenflöden. I Figur 2 ses markanvändningen efter exploateringen.



Figur 2. Markanvändning inom planområdet efter exploatering.

4.3 Geologiska förutsättningar

Området består huvudsakligen av lera men det finns även små områden med berg och morän. Infiltrationskapaciteten anses som låg på grund av långsamt perkolerande jordarter såsom lera och berg. Morän har förhållandevis goda perkolationsegenskaper vilket innebär att viss perkolation i det västra området förväntas.

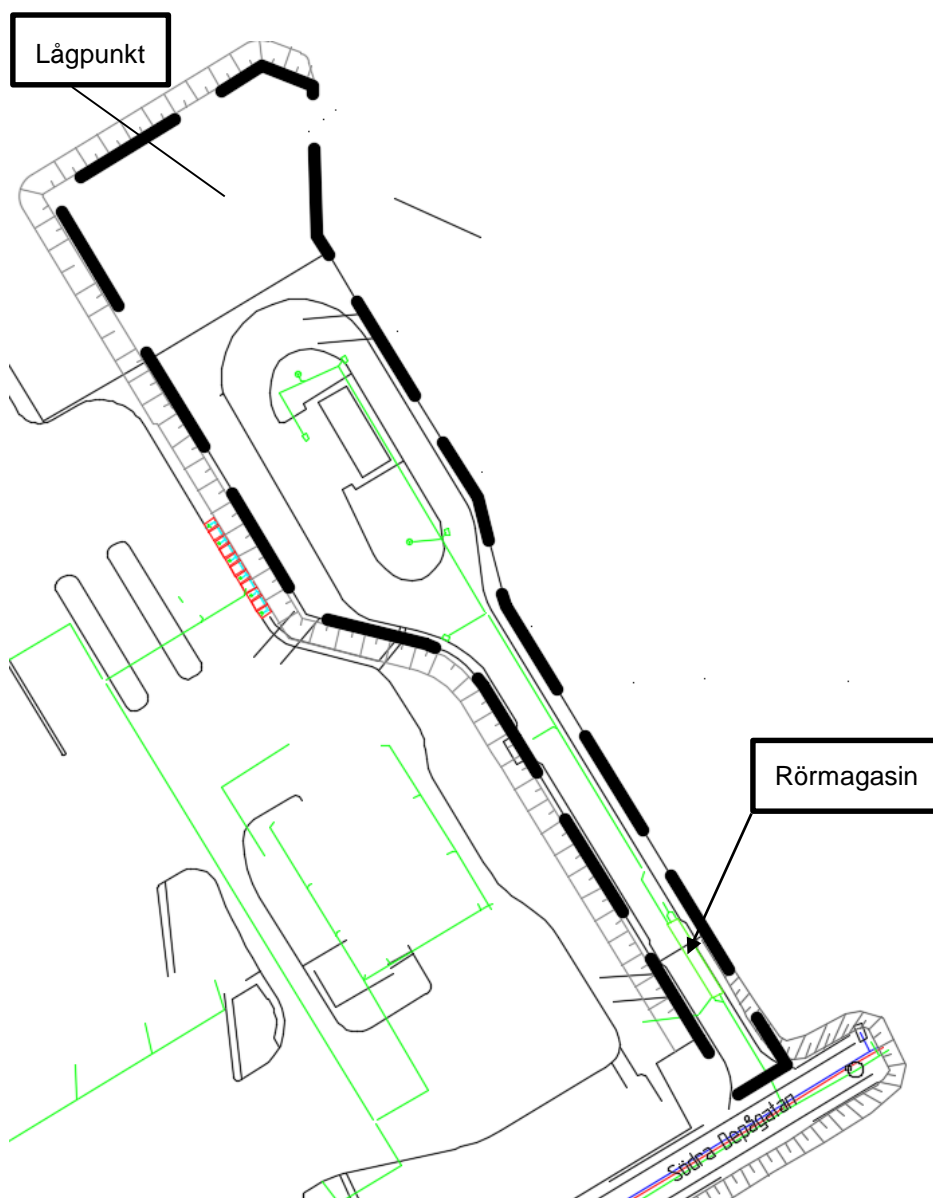


Figur 3. Jordarter, planområdesgränsen utmärkt med svart linje. Röd= berg, gul= lera och ljusblå= morän.

4.4 Befintliga ledningar och anslutningspunkter

I området finns redan befintliga dagvatten-, spillvatten- samt vattenledningar vilka kan ses i Figur 4. På planområdet finns befintliga dagvattenledningar samt ett rörmagasin i söder vars storlek idag är okänd. Ledningarna lutar i en sydlig riktning och ansluter strax utanför planområdet i söder.

Planområdets lågpunkt är i den norra delen. Eftersom området är flackt finns det möjligheter att anlägga ledningar i den nordliga delen som anknyter det befintliga ledningsnätet.



Figur 4. Befintliga ledningar i närheten och inom planområdet. Den svarta streckade linjen utmärker planområdet.

4.5 Recipienter och dess status

Planområdets dagvatten avleds till recipienterna Sävjaån, Fyrisån och Ekoln både före och efter exploateringen. Miljökvalitetsnormer samt provtagningsanalyser för recipienterna är hämtade från VISS. I Figur 5 ses recipienternas läge samt hur de är sammankopplade.



Figur 5. Läge för recipienterna. Den blå cirkeln illustrerar planområdets position och den gröna linjen en förenkling hur utloppsledningen är dragen.

4.5.1 Ekologisk status

Gällande ekologisk status (2009): Måttlig ekologisk status utifrån biologiska parametrar som indikerar övergödningsproblematik. Uppmätta fosforhalter visar mer än dubbelt så höga än beräknade bakgrundshalter. Övergödningsproblemen rör främst nedre delarna av Fyrisån. Kvalitetskravet god ekologisk status med tidsfrist 2021 har satts upp. Förslagna åtgärder för att förbättra ekologisk status är anläggning av fiskväg och ekologiskt funktionella kantzoner samt muddring av förorenade sediment.

4.5.2 Kemisk status

Gällande kemisk status (2009): Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus utifrån föroreningshalter. Ett undantag gällande kvicksilver har tagits fram då dessa bedöms

överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantaget är att det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemiskstatus. Krav att uppnå god kemisk ytvattenstatus. 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. Kvalitetskravet god kemisk ytvattenstatus har satts upp utan tidsfrist.

5 Flödesberäkningar

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens P90. För att kompensera för eventuellt ökad regnintensitet i framtiden har en klimatkoefficient på 1,25 adderats till det dimensionerande flödet.

Dagvattenflödena är beräknade utifrån ytanvändning efter exploateringen som kan ses i Figur 2. Valda avrinningskoefficienter för ytorna baseras på Svenskt Vattens rekommendationer i P90.

Ett regn med återkomsttid på 10 år används vid dimensionering av fördröjningsmagasin.

5.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets storlek på 0,6 ha.
- Beräkningar har gjorts utifrån markanvändningen efter exploatering. De olika markanvändningskategorierna som området delats in är: Naturmark, takyta samt asfaltsväg.
- Vattenflöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Flödesberäkningar är gjorda med regn som har en återkomsttid på 10 år med en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatkoefficienten är satt till 1.25.

5.2 Flöden efter exploatering

Nedan beräknas dagvattenflöden före exploatering för nederbörd med återkomsttid på 10 år. Flöden beräknas utifrån ytarea, avrinningskoefficient samt regnintensitet.

Regnintensiteten är beroende av tiden det tar för vattnet att rinna från avrinningsområdet till utloppet. För detta område har rinntiden uppskattats vara mindre än 10 minuter för samtliga markanvändningsytor. I Tabell 1 ses beräknade dagvattenflöden i norra, östra och södra utloppen.

Tabell 1. Beräknade dagvattenflöden med klimatkoefficient 1,25 vid ett 10-årsregn efter exploatering.

Efter exp	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	10 år	
				Regn int (l/s ha)	Q (l/s)
Takyta	0,08	0,90	0,07	227	20
Asfalt/ Betong	0,32	0,80	0,26	227	74
Gräsyta	0,15	0,05	0,01	227	2
Grus	0,06	0,20	0,01	227	3
Summa	0,61		0,35		99

5.3 Beräknad fördröjning

Beräkning av fördröjningsvolym för området redovisas i Tabell 2. Kraven består av att 60 m³ måste magasineras per hektar inom planområdet. Detta område som är 0,6 ha behöver därför ha en magasin kapacitet på 36 m³. Toppflödet från magasinet vid ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 blir då 40 l/s.

Tabell 2. Behov av magasineringsvolym baserat på Uppsala Vattens magasineringskrav.

	Yta	Dimensionerande flöde	Utflöde från magasin	Magasinvolym
	ha	(10-årsregn) l/s	l/s	m ³
Hela avrinningsområdet	0,61	99	40	36

5.4 Föroreningsberäkningar

Föroreningsmängder i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm, 2016)¹. Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. Beräkningsförutsättningar som programmet kräver är markyta och markanvändning. Avrinningskoefficienten har justerats så de överensstämmer med de som använde i flödesberäkningarna. Som krav har Uppsala Vatten satt upp att området efter exploatering inte får släppa mer än ett lika stort bostadsområde. I Tabell 3 redovisas föroreningskoncentrationerna (halter/liter) i dagvattnet för ett bostadsområde (gränsvärde) samt området efter exploatering.

Tabell 3. Gränsvärde på föroreningskoncentrationer och förväntade föroreningskoncentrationer efter exploatering. De rödmarkerade värdena överstiger gränsvärdena.

Ämne	Enhet	Gränsvärde	Efter exploatering
Fosfor	$\mu\text{g/l}$	260	140
Kväve	mg/l	1,6	2,0
Bly	$\mu\text{g/l}$	12	2,7
Koppar	$\mu\text{g/l}$	26	19
Zink	$\mu\text{g/l}$	87	52
Kadmium	$\mu\text{g/l}$	0,58	0,33
Krom	$\mu\text{g/l}$	10	6,1
Nickel	$\mu\text{g/l}$	8,2	3,9
Kvicksilver	$\mu\text{g/l}$	0,022	0,059
Suspenderade ämnen	mg/l	60	51
Olja	mg/l	590	560

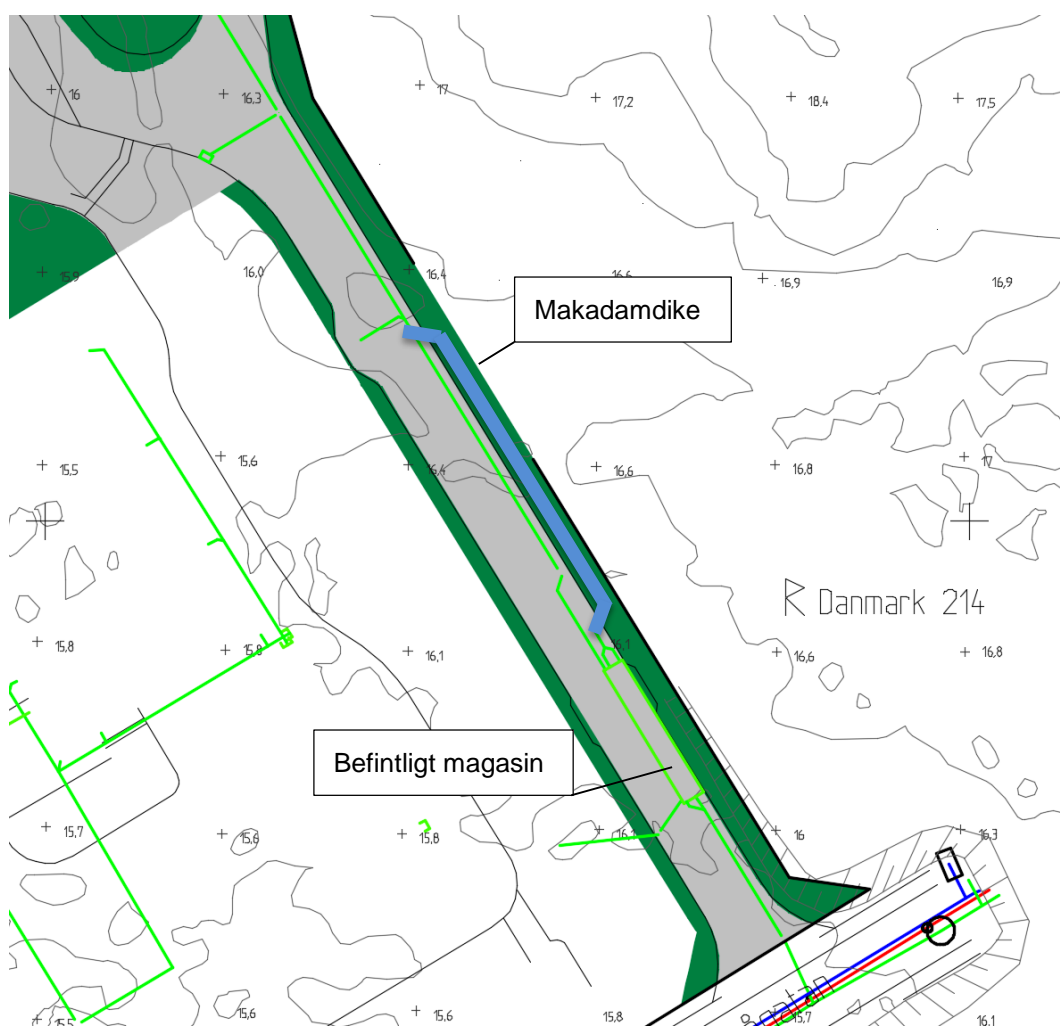
Resultatet visar att kväve- och kvicksilverkoncentrationerna kommer överstiga de uppsatta gränsvärdena. För att uppfylla kraven krävs det att dagvattnet därför genomgå någon form av rening.

¹ Larm, T., 2016. StormTac. [Online] Available at: <http://app.stormtac.com/> [Använd 17 mars 2016].

6 Åtgärder

På grund av magasinering- och reningskrav behöver åtgärder vidtas. Vid extrema regn är höjdsättningen av området viktig att beakta för att säkerställa att vatten ytledes kan rinna ut från området och inte ansamlas i någon instängd lågpunkt. På grund av att planområdet är flackt finns det möjlighet att via höjdsättning av dagvattenledningar leda allt dagvatten till ledningen i söder.

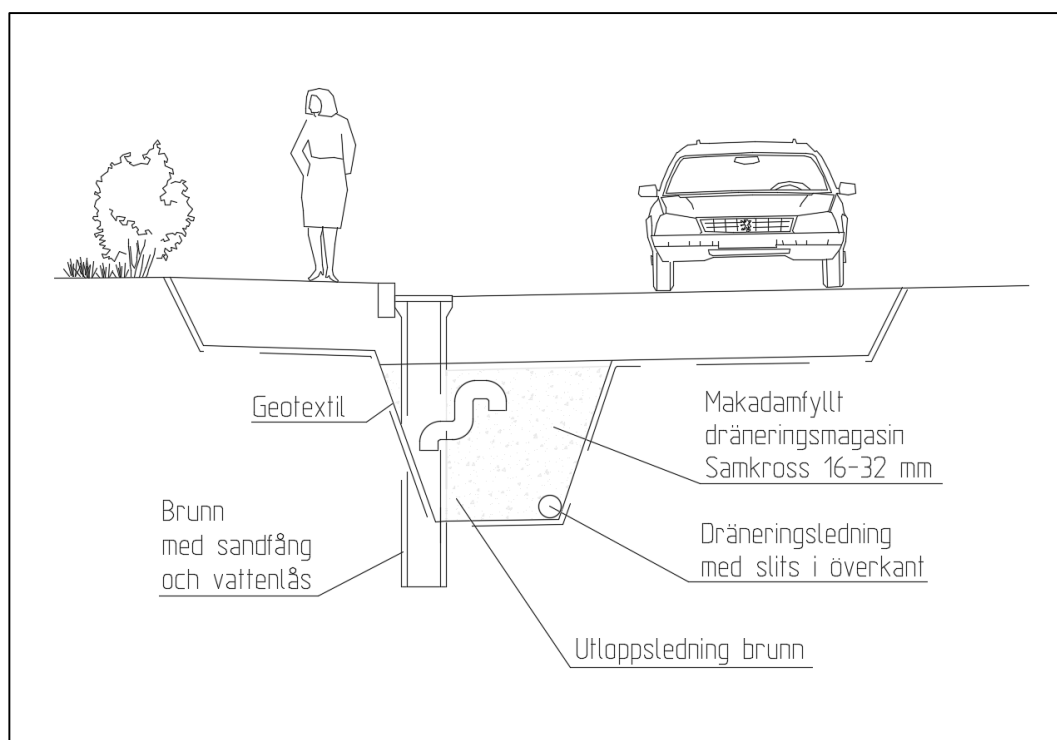
Som tidigare nämnt finns det ett befintligt rörmagasin i södra delen av planområdet vars magasineringvolym är 23 m³. För att uppfylla magasiningskravet 36 m³ måste ytterligare ett magasin med volymen 13 m³ anläggas. Rörmagasinet position ses i Figur 6.



Figur 6. Skiss över position av befintligt rörmagasin och möjlig placering av makadamdike.

Vägdagvatten som avvattnas till brunnar kan ledas ner till makadamdike under eller vid sidan av vägbanan. I Figur 6 ses förslag på var ett makadamdike kan anläggas. Då det redan finns en befintlig väg föreslås att diket anläggs vid sidan av vägen. Detta innebär dock att den befintliga ledningen behöver ledas om så dagvatten går genom makadamdiket och vidare till fördröjningsmagasinet.

Förslag på avvattnings och magasin visas i Figur 7. Ett makadamdike ger både rening och fördröjning. För att förhindra att makadammagasinet sätts igen av partiklar och löv leds dagvattnet från vägen först till en brunn med både sandfång och vattenlås. Dagvattnet avvattnas med hjälp av en dagvattenledning till befintligt magasin. Efter infiltration genom magasinet samlas vattnet upp i en dräneringsledning, med slits i överkant, som placeras i botten av magasinet. Principen med makadammagasinen är lika oavsett vilken gata den placeras under. Avvattningen på gatan sker mot ett av dikena.



Figur 7. Tvärsektion av makadammagasin och dess princip.

Exakt storlek på makadammagasinet tas fram vid detaljprojektering. Utsatt dike i Figur 6 är 36 m långt vilket ger magasinvolymen 13 m³ vid tvärsnittsarean 1,2 m² och porvolymen 0,3. Anläggning av makadammagasinet kombinerat med befintligt rörmagasin kommer att uppfylla Uppsala Vattens magasineringskrav.

6.1 Föroreningsreduktion

I Tabell 4 ses resultat för hur stora mängder per år som området kommer släppa med och utan makadamdike. Föroreningsreduktionen för makadamdike är tagna från schablonvärden använda i StormTac (Larm, 2016)². Resultaten visar att mängdkraven uppfylls för samtliga föroreningar förutom kväve och kvicksilver. Kviksilver är ett känt problem vid modellering i StormTac då det finns en stor osäkerhet i de använda referensvärdena. Det finns planer att inom kort förbättra detta i modellen. Kviksilver kommer främst från atmosfärisk deposition och bör inte direkt öka på grund av utsläpp med den nya markanvändningen. Mängden utsläpp av kvicksilver skulle dock kunna öka med ett högre vattenflöde. Detta på grund av att mer kvicksilver spolats ut från området eftersom en högre avrinningskoefficient erhålls efter exploateringen (Larm, 2016)³.

Tabell 4. Föroreningsreduktion med makadamdike. De rödmarkerade värdena överstiger framtagna utloppskrav.

Ämne	Enhet	Gränsvärde	Efter utbyggnad	Efter rening med makadamdike
Fosfor	kg/år	0.56	0.49	0.32
Kväve	kg/år	3.4	7.1	3.9
Bly	kg/år	0.027	0.0094	0.0024
Koppar	kg/år	0.056	0.066	0.0198
Zink	kg/år	0.19	0.18	0.054
Kadmium	kg/år	0.0012	0.0012	0.00048
Krom	kg/år	0.022	0.021	0.006
Nickel	kg/år	0.018	0.014	0.006
Kviksilver	g/år	0.048	0.21	0.12
Suspenderade ämnen	kg/år	130	180	36
Olja	kg/år	1.3	2	0.50

²Larm, T., 2016. StormTac. [Online] Available at: <http://app.stormtac.com/> [Använd 17 mars 2016].

³Larm, T., 2016. Phd, Stormwater management and receiving water impacts [Intervju] (14 mars 2016).

6.2 Skötsel av förslagna anläggningar

För att säkerställa att den avsedda reningen och fördröjningen av dagvatten uppnås bör anläggningarna underhållas regelbundet. I samband med detaljprojekteringen förslås att skötsel- och driftsinstruktioner upprättas för de förslagna dagvattenanläggningarna. Trafikverket rekommenderar att inspektion av öppna dagvattenanläggningar bör ske minst två gånger per år⁴.

Nedan listas ett antal förslag på skötselåtgärder för makadamdiket

Dike

- Rensning av brunnar och ledningar, 1 gång per år.
- Borttagning av skräp minst 1 gång per år.
- Kontroll av dikesfunktionen efter kraftiga regn, vid behov.

Bjerking AB

Oscar Svensson
Telefon 072-146 4620
oscar.svensson@bjerking.se

Granskad av

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

⁴ Skötsel av öppna vägdagvattenanläggningar (Vägverket september 2008)