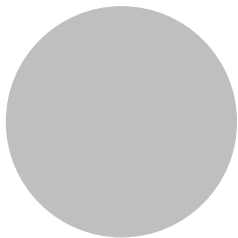


Dagvattenutredning Dag Hammarskjölds väg, etapp 1



Slutversion 2017-11-08
rev 2018-04-03

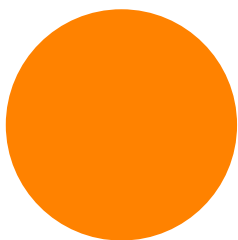
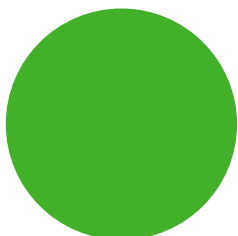
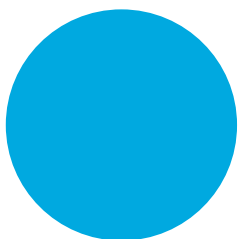


Foto taget av Anna Blomlöf, Bäcklösabäcken



PM/Rapport

Uppdragsnamn

Ulleråker Beställarstöd

Uppsala kommun

Ulleråker

Dagvattenutredning Dag Hammarskjölds väg

Uppsala kommun

Thomas Blomqvist

Stationsgatan 12

753 75 Uppsala

Uppdragsgivare

Uppsala kommun

Thomas Blomqvist

Vår handläggare

Tarannom Westling

Datum

2017-11-08

Senast rev.datum

2018-04-03

Innehållsförteckning

1.	Inledning och syfte.....	4
1.1	Underlag.....	4
2	Förutsättningar	5
2.1	Områdesbeskrivning	5
2.2	Krav och riktlinjer.....	5
2.3	Geologiska förutsättningar	6
2.4	Sårbarhetsklasser	7
2.5	Vattenskyddsområde	10
2.6	Avrinningsområde	10
2.7	Recipienterna och dess status.....	12
2.7.1	Ekologisk status Fyrisån	12
2.7.2	Kemisk ytvattenstatus Fyrisån	12
2.7.3	Kvantitativ status Uppsalaåsen-Uppsala.....	13
2.7.4	Kemisk status grundvatten, Uppsalaåsen-Uppsala	13
2.8	Befintliga ledningar.....	13
3	Planerad breddning av Dag Hammarskjölds väg	15
4	Flödesberäkningar	16
4.1	Beräkningsförutsättningar	16
4.2	Flöde före breddning av vägen	16
4.3	Flöde efter breddning av vägen	17
5	Principer för dagvattenhantering – etapp 1	17

5.1	Förslag på reningsåtgärder mellan Regementsvägen och Kungsängsleden	18
5.2	Förslag på reningsåtgärder mellan Kungsängsleden och Hammarby Kyrkogård	23
5.3	Beräkningar på magasinsvolym utmed vägen, alt 1	25
5.4	Beräkningar på magasinsvolym för makadamdike och damm, alt 2	26
6	Föroreningsberäkningar – etapp 1.....	27
6.1	Beräkningsförutsättningar och antaganden	27
6.2	Reiningseffekt med föreslagen dagvattenhantering	28
6.3	Reiningseffekt för alternativ 1	29
6.4	Reiningseffekt för alternativ 2	29
7	Slutsats	31
8	Parallella projekt.....	32

Bilagor:

Bilaga 1 – Översiktsplan avrinningsområden

Bilaga 2 – Avrinningsområden mellan Regementsvägen och Hammarby kyrkogård

Bilaga 3A – Makadammagasin under gång- och cykelväg, plan

Bilaga 3B - Makadammagasin under gång- och cykelväg, sektion

Bilaga 4A – Svackdike/växtbädd väster om DagH, plan 0/700

Bilaga 4B - Svackdike/växtbädd väster om DagH, sektion 0/700, C-C

Bilaga 5A – Svackdike/växtbädd väster om DagH, plan 0/300

Bilaga 5B - Svackdike/växtbädd väster om DagH, sektion 0/300, D-D

Bilaga 6 – Sektion befintlig situation

Bilaga 7 - Makadamdike för rening av vägdagvatten för norra sträcka mellan Regementsvägen och Kungsängsleden, Plan och sektion

Bilaga 8 - Makadamdike för rening av vägdagvatten för Södra sträcka mellan Regementsvägen och Kungsängsleden, Plan och sektion

Sammanfattning

På uppdrag av Uppsala kommun har en dagvattenutredning tagits fram för Dag Hammarskjölds väg i Uppsala. Utredningen redovisar översiktligt dagens situation med avseende på dagvattenhanteringen utmed hela Dag Hammarskjölds väg, ca 7,7 km. Utredningen ger även förslag på åtgärder för den del av Dag Hammarskjölds väg som byggs om i en första etapp från Regementsvägen ner till Hammarby kyrkogård söder om Ulleråkersvägen, ca 1,5 km.

Dag Hammarskjölds väg sträcker sig från väg 255 i söder och till Carolina Redeviva (Drottninggatan) i norr. Eftersom Uppsalaåsen-Uppsala utgör en del av Uppsala kommuns grundvattentäkt har de partier av vägen som går direkt över denna klassats som extremt sårbara. Andra vägsträckor med sand- och moränjor, klassas som område med stor sårbarhet. Utmed den första etappen (se bild 1) går vägen delvis på jordarter med hög genomsläpplighet, relativt nära åsen och har därför klassats som stor sårbarhet respektive liten sårbarhet. Mot bakgrund av detta och som en extra försiktighetsåtgärd föreslås reningsanläggningarna för dagvatten utföras med tätt skikt i botten i de områden som klassas med stor sårbarhet, så att inget vägdagvatten riskerar att infiltrera ner till grundvattnet.

I samband med projekteringen bör geoteknisk undersökning utföras för att ta reda på markförhållandena och utifrån den kunskapen föreslås skydd av grundvatten utifrån de riktlinjer som håller på att tas fram i riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt samt de framtagna riktlinjerna som finns framtagna för Ulleråker.

Dag Hammarskjölds väg har delats in i 14 olika delavrinningsområden. Flera av dessa områden är instängda där det idag sker infiltration. Ett av de instängda områdena finns inom etapp 1. Ingen rening av vägdagdagvatten sker idag utmed den sträckan där dagvattnet leds direkt till dagvattennätet. Utmed delsträckor där dagvattnet leds till dike sker en viss rening i dike innan det infiltrerar ner till grundvattnet.

Ledningssamordningen visar att flera ledningsägare har sina ledningar på båda sidor om Dag Hammarskjölds väg och det planeras in ytterligare ledningar.

Den första etappen som planeras att byggas om med ett extra körfält delas i denna dagvattenutredning in i två delsträckor. Den norra delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden och den södra delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård.

Dagvattenutredningen redovisar två alternativ:

- För alternativ 1 fördröjs och renas vägdagvatten i makadammagasin med tät botten under körbanans östra kant för delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden. För delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård renas och fördröjs vägdagvattnet i växtbäddar väster om vägen.
- För alternativ 2 leds dagvatten i täta ledningar till planerade dammar för delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden. För delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård renas och fördröjs vägdagvattnet i täta växtbäddar väster om vägen och leds därefter vidare till ny damm mot norr respektive ny damm mot söder.

Endast översiktligt redovisade lägen och storlek på dammar redovisas i rapporten. Mer exakta lägen och utformning av dammar utförs i ett senare skede vid detaljprojektering.

Med föreslagna reningsåtgärder för vägdagvatten visar beräkningarna utförda i StormTac att såväl halter som mängder förväntas minska för båda alternativen. För alternativ 2 innebär föreslagna åtgärder en mer långtgående rening. Av den anledningen förordas alternativ 2.

Recipienten är idag före åtgärder infiltration till Uppsalaåsen. Efter breddning av vägen och med föreslagna åtgärder ändras recipienten till Fyrisån. Breddning av Dag Hammarskjölds väg i den första etappen påverkar därför Uppsalaåsen positivt med en minskad belastning däremot påverkas Fyrisån negativt med de ökade mängderna.

Dag Hammarskjölds väg kommer framgent att byggas om i flera etapper och då ges möjlighet att anlägga fler reningsanläggningar för rening av vägdagvatten som idag leds till Fyrisån. I förlängningen kommer recipienten Fyrisån att avlastas ur föroreningssynpunkt och utbyggnaden i sin helhet kommer inte försvåra möjligheten för recipienten att uppnå MKN.

1. Inledning och syfte

På uppdrag av Uppsala kommun har en dagvattenutredning arbetats fram för Dag Hammarskjölds väg i Uppsala kommun. Utredningen redovisar översiktligt dagens situation med avseende på dagvattenhanteringen och ger förslag på åtgärder för den del av Dag Hammarskjölds väg som i en första etapp byggs om från Regementsvägen till Hammarby kyrkogård söder om Ulleråkersvägen.

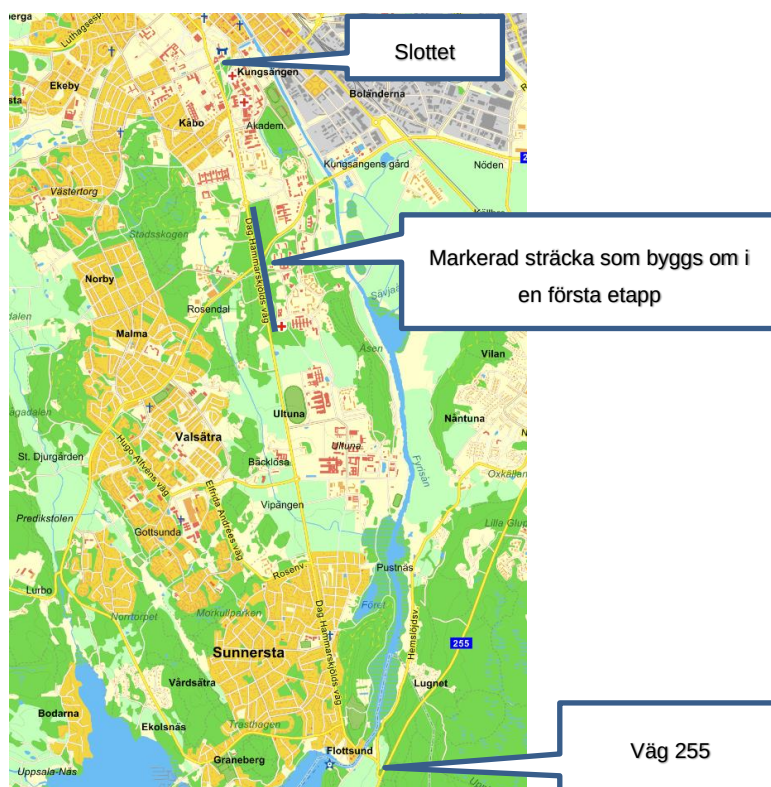


Bild 1. Översiktsbild hämtad från Eniro.

1.1 Underlag

I utredningen har följande underlag använts:

- Grundkarta och 3D-höjdkurvor i dwg
- Dagvattenledningsnät i dwg
- Jordartskarta (SGU)

- Vägprojektering från WSP, daterad 2017-04-12 samt 2017-09-20
- Ingenjörsgelogisk karta över Uppsala, 1988 Sven-Erik Lundin
- Svenskt Vattens Publikation P110 " (2016) Dimensionering av allmänna avloppsledningar"
- 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 Vatteninformationssystem Sverige
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, februari 2009
- Inre- och yttre vattenskyddsområde för grundvattentäkter inom Uppsala.
- Sårbarhetsklassning för södra staden, WSP, 2016-09-16
- Sårbarhetsklassning för åsen, WSP 2017-04-12
- Dagvattenprogram för Uppsala kommun
- Sårbarhetsklasser och sårbarhetszoner inom Ulleråker, Bjerkning 2017-06-27.
- Projekteringsanvisningar VA, Uppsala Vatten upprättad 2009-09-03, rev 2017-09-19.

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Dag Hammarsköldsväg är ca 7,7 km lång och går från väg 255 i söder vidare norrut och slutar vid Carolina Redeviva (Drottninggatan) i norr. Den del av Dag Hammarskölds väg som skall byggas om i en första etapp utgörs av sträckan från Regementsvägen till Hammarby kyrkogård (söder om Ulleråkersvägen), ca 1,5 km lång.

2.2 Krav och riktlinjer

De förutsättningar som gäller för utredningen är:

- Föroreningstransporten från gatan ska inte försvåra möjligheten för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN.
- Inget vägdagvatten får infiltrera där sårbarhetsklassningen visar på stor sårbarhet.
- Dagvattnet ska fördröjas motsvarande ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, enligt P110
- Dagvattendammar dimensioneras för ett 20 års regn, enligt P110.
- Klimatfaktor 1,25 har använts i beräkningar efter exploatering

2.3 Geologiska förutsättningar

Dag Hammarskjölds väg går parallellt med Uppsalaåsen-Uppsala och utmed vissa partier rakt på åskärnan (grön färg i jordartskartan), uppe vid Slottet i norr och nere vid Sunnersta/Flottsund i söder. Åskärnan (markerat med grönt i jordartskartan nedan) är extremt känslig med stor sårbarhet och har direktkontakt ner till underliggande gruslager/grundvatten. På sträckan mellan Hammarby kyrkogård (söder om Ulleråker) och till Rosenvägen där Sunnersta börjar består marken av lera (gul färg i bild). Genom Sunnersta går vägen återigen genom känsligt och sårbart område med sandjordar och åskärna, se bild 2 nedan.

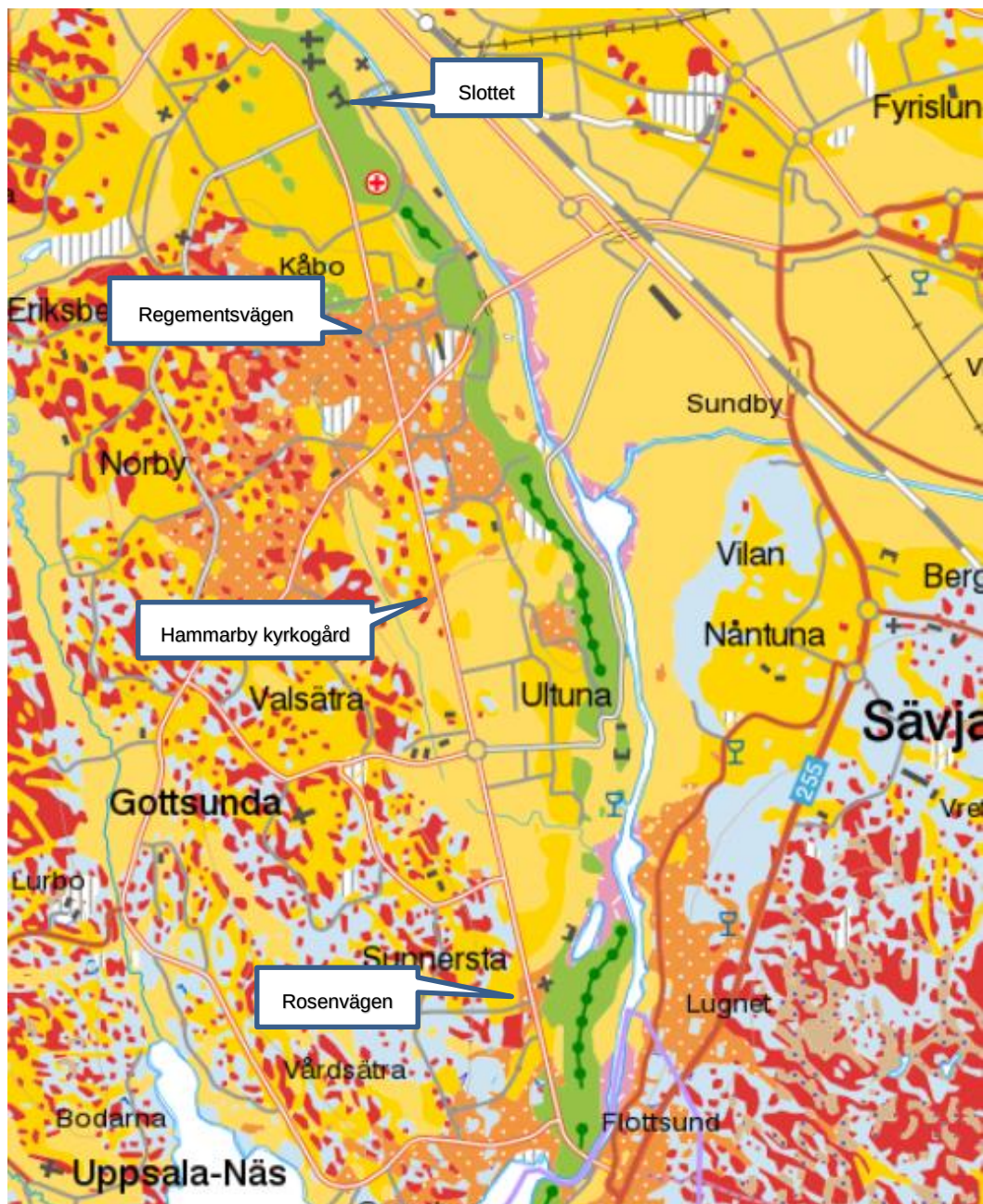


Bild 2. Jordartskartan hämtad från SGU:s hemsida. Grön=åskärnan, Röd=berg, Mörkgul=postglacial lera, Ljus gul= glacial lera, Blå=morän och Orange=Postglacial sand

2.4 Sårbarhetsklasser

Sårbarhetsklasser för södra staden redovisas i bild 3 nedan. De olika sårbarhetsklasserna har markerat i bilden med E (extrem sårbarhet), S1-S3 (stor sårbarhet), M1-M2 (måttlig sårbarhet) samt L1-L2 (Liten sårbarhet). De olika områdena beskrivs nedan.

Område E visar extrem sårbarhet och utgörs av åsmaterial som är ett permeabelt material med hög infiltrationskapacitet. Område E avser även delar av sandområde i direkt anslutning till åsen vid Ulltuna och Ångströmlaboratoriet.

Ytavrinning mot norr:

S1 är ett sandområde i direkt anslutning till Uppsalaåsen och med direkt hydraulisk koppling till åsen avseende grundvattnets bedömda strömningsriktning (östlig). Yvattenflödet är dock riktat mot norr och inte direkt mot åsen.

M1 är ett sandområde som indirekt har hydraulisk koppling till Uppsalaåsen avseende grundvattnets bedömda strömningsriktning mot norr. Ytvattenflödet är riktat mot söder och inte direkt mot åsen.

L2 är ett lerområde med ytavrinning mot norr.

Ytavrinning mot söder

S2 är också ett sandområde i direkt anslutning till Uppsalaåsen och med bedömd direkt hydraulisk koppling till åsen avseende grundvattnets bedömda strömningsriktning (östlig). Yvattenflödet är dock riktat mot söder och inte direkt mot åsen.

S3 är ett sandigt område vid Ulleråker. Här är bedömningen mer osäker och bygger endast på kartunderlag.

M2 är ett sandområde som indirekt har hydraulisk koppling till Uppsalaåsen avseende grundvattnets bedömda strömningsriktning mot norr. Ytvattenflödet är riktat mot norr och inte direkt mot åsen.

L1 är ett område i södra delen av FÖP-området som till största delen består av lera (som har låg grundvattenbildning). Ytvatten rinner mot söder via Bäcklösabäcken ut till Fyrisån strax norr om Sunnersta. Ytvattenflödet passerar Uppsalaåsen innan mynningen till Fyrisån med då passagen sker på lera bedöms sårbarheten vara låg.

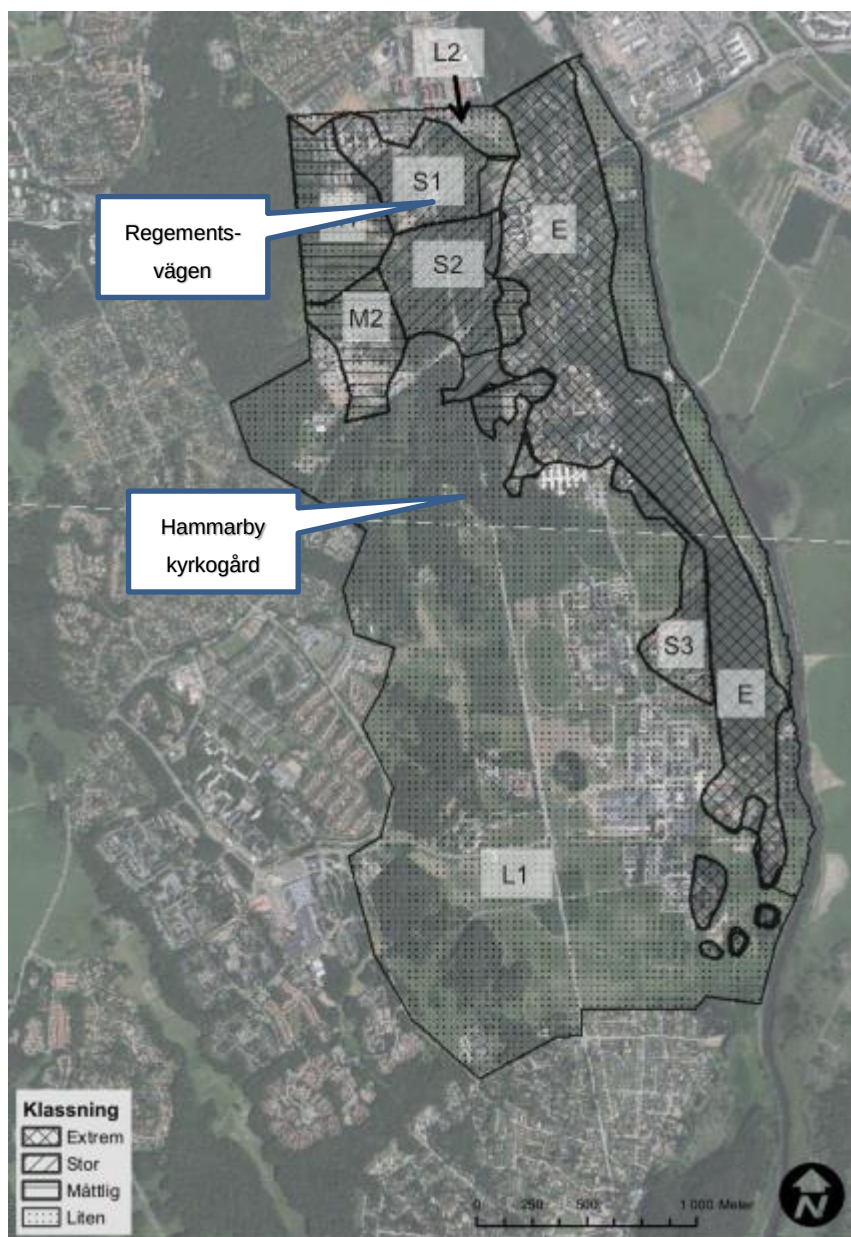


Bild 3: Sårbarhetsklasser för Södra staden från WSP utredning 2016-09-16

Bjerking har i samarbete med WSP och Uppsala kommun tagit fram ett PM sårbarhetsklasser och sårbarhetszoner inom Ulleråkersområdet, 2017-06-27. I detta PM har parterna enats om en benämning framgent som bygger på WSP benämning av sårbarhetsklasser, dvs extrem sårbarhet, stor sårbarhet, måttlig sårbarhet och liten sårbarhet.

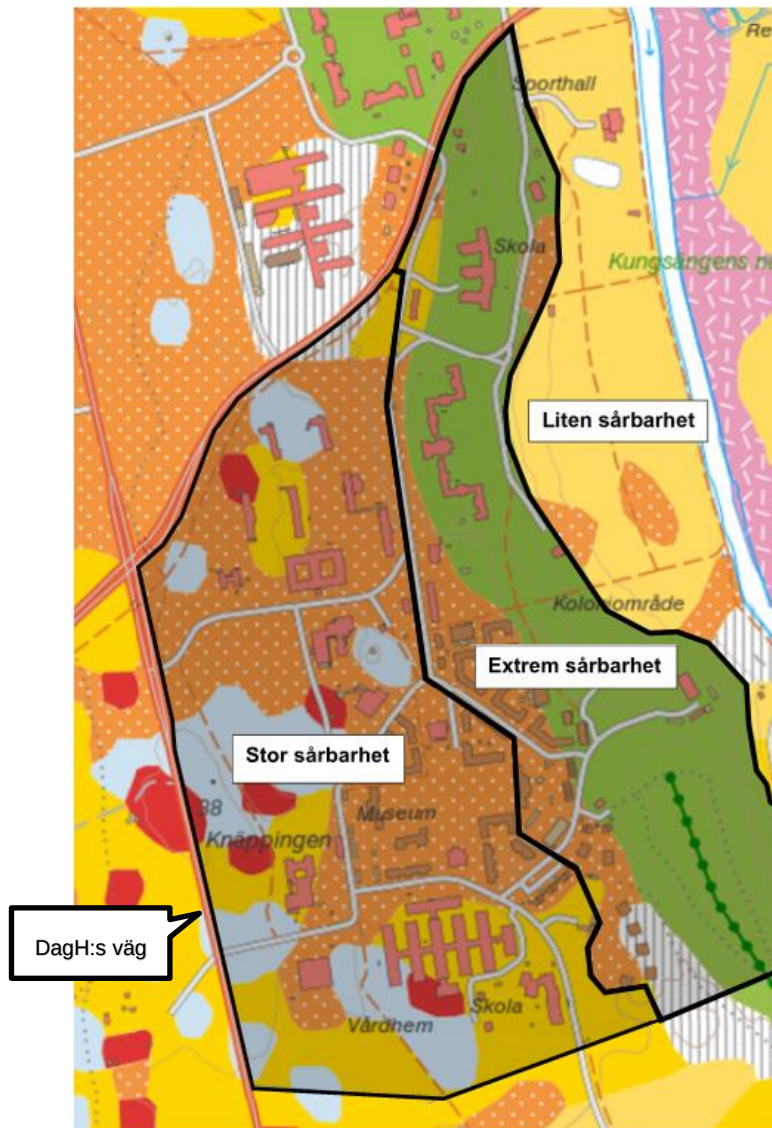


Bild 4 Sårbarhetsklasser inom Ulleråker, Bjerkings PM 2017-06-27

Som syns på jordartskartan och sårbarhetskartorna, bild 2-4, består undergrunden av känsliga och genomsläppliga jordarter (sand och morän) på östra sidan om Dag Hammarskjölds väg. Som en försiktighetsåtgärd har denna dagvattenutredning utgått från att området på västra sidan om Dag Hammarskjölds väg bedöms vara ett område med stor sårbarhet utmed den sträcka som planeras för att byggas om i en första etapp.

Arbetet med nya riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsararnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt är under framtagande när denna utredning skrivs.

I samband med projekteringen bör geoteknisk undersökning utföras för att ta reda på markförhållandena och utifrån den kunskapen föreslås skydd av grundvatten utifrån de riktlinjer som håller på att tas fram i riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och

Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt samt de framtagna riktlinjerna som finns framtagna för Ulleråker.

2.5 Vattenskyddsområde

Dag Hammarsköldsväg går genom yttre och inre vattenskyddsområde för vattentäkt

Det finns flera inre vattenskyddszoner utmed Uppsala-Vattholmaåsen. I bild 5 nedan visas de inre zonerna, markerade med orange linje. Inom inre skyddszon får inget dagvatten infiltreras.

2.6 Avrinningsområde

Avrinningen från Dag Hammarskjölds väg utefter sträckan är uppdelad i 14 olika delavrinningsområden, se bilaga 1 och bild 5 nedan.

De röda linjerna visar vattendelare (höjdpunkter) och de blå linjerna visar lågpunkter.

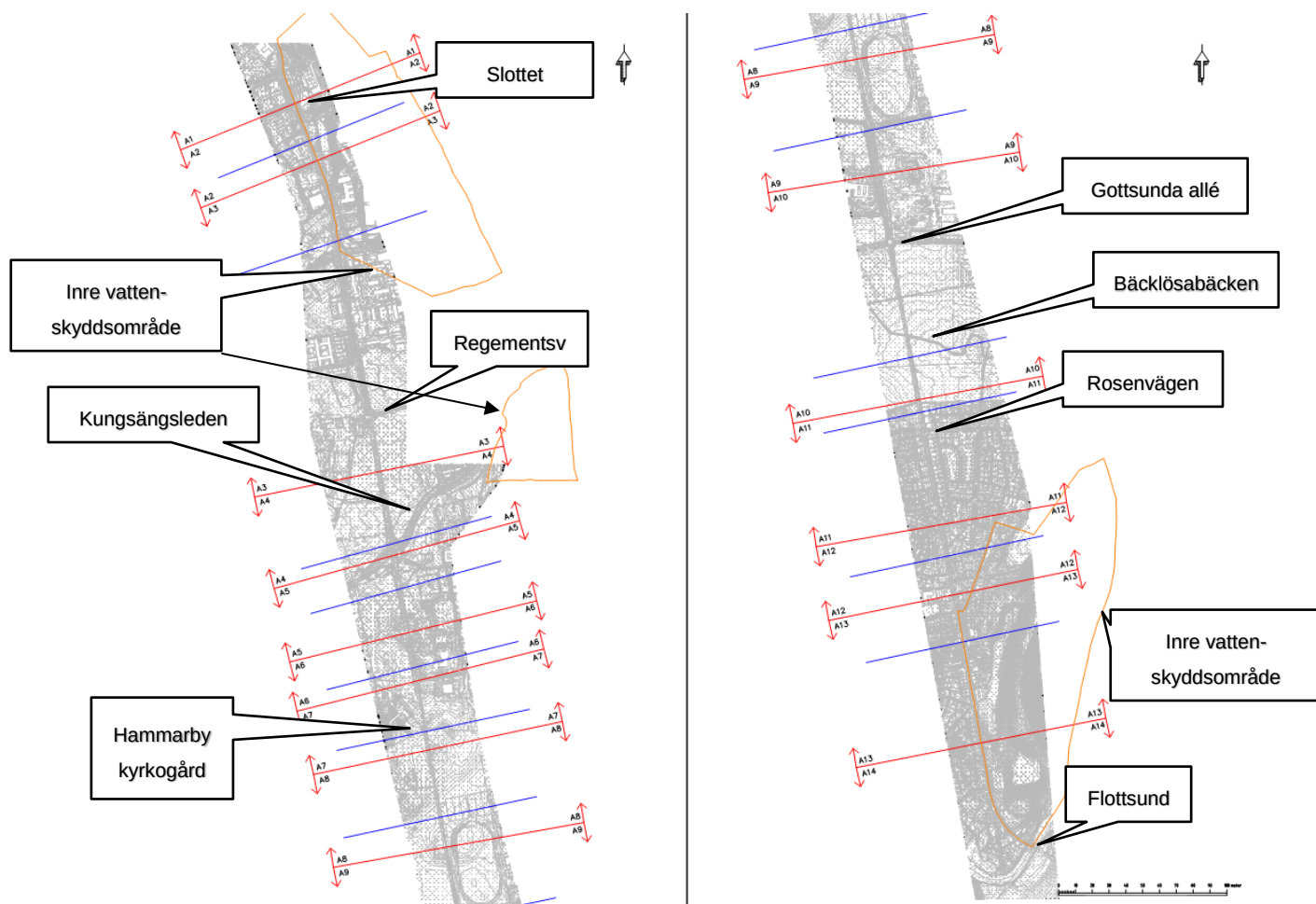


Bild 5. Delavrinningsområden utefter Dag Hammarskjölds väg. De röda strecken med pilar visar riktning och de blåa linjerna visar lågpunkter i respektive delavrinningsområde. De orangefärgade linjerna visar inre vattenskyddsområden.

Nedan beskrivs vid vilka sträckor och hur dagvattnet leds till dagvattenbrunnar och vidare till dagvattennätet eller ut till diken för infiltration/ eller avledning till Bäcklösabäcken respektive Fyrissån.

Avrinning till dagvattenledningar:

Avrinning mot dagvattenbrunnar och vidare till dagvattenledningar sker från Slottet och ner till Regementsvägen. Runt Kungsängsleden finns ett lokalt dagvattennät som leder dagvattnet österut och släpper dagvattnet i dike intill Kungsängsleden som sedan leder ner mot Fyrisån. Diket intill Kungsängsleden på väg ner mot Fyrisån skär genom extrem sårbart område genom åskärnan och troligtvis infiltrerar stor del av dagvattnet utmed denna sträcka. På västra sidan leds del av dagvattnet västerut mot Vårdsätravägen. Där dagvattnet rinner vidare till Bäcklösabäcken via befintliga diken.

Från Sunnersta, Rosenvägen och ner mot Flottsund sker avrinningen till dagvattenbrunnar och vidare via dagvattenledningar till Fyrisån. Allt dagvatten leds till dagvattennätet utan någon föregående rening.

Avrinning till diken:

Från Regementsvägen och söderut fram till Sunnersta vid Rosenvägen, sker avrinning till diken. Förbi Ulleråker består jordarterna av morän och sandjordar vilket innebär att stor del av vägdagvattnet idag infiltrerar och når grundvattenförekomsten. Viss rening av vägdagvatten sker genom jordens sand- och gruslager innan det når grundvattnet.

Ner mot Bäcklösa och Bäcklösabäcken är marken av åkerkaraktär med mäktiga lerdjup och här sker ingen infiltration vilket innebär att vägdagvattnet leds via diken till Bäcklösabäcken och vidare till Fyrisån.

Dagens situation är inte långsiktigt hållbar för grundvattnet i Uppsalaåsen, både avseende diffus belastning men även i händelse av till exempel oljespill eller vid en trafikolycka med bränslespill som följd.

2.7 Recipienterna och dess status

Avser Fyrisån delarna Jumkilsån-Sävjaån och Ekoln-Sävjaån samt Uppsalaåsen-Uppsala

2.7.1 Ekologisk status Fyrisån

Delen Jumkilsån - Sävjaån

Gällande ekologisk status (2017-09-01): Den utslagsgivande kvalitetsfaktorn är kiselalger, som bedöms till måttlig status, på gränsen till god. Detta ger en viss osäkerhet i bedömningen. Fosforhalten i Fyrisån under motsvarande period har god status, men halten ligger nära gränsen mellan god och måttlig. Referensvärdet är beräknat med hänsyn tagen till andelen jordbruksmark och jordart. Sammantaget klassas Fyrisån i denna del i måttlig status, men nära gränsen till god.

I VISS redovisas förbättringsbehov för totalfosfor motsvarande 3 500 kg/år som behövs för att miljö kvalitetsnormen ska kunna följas.

Kvalitetskravet god ekologisk status med tidsfrist 2027 har satts upp. Åtgärderna behöver genomföras till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027 för morfologiska förändringar och övergödning. Föreslagna åtgärder för att förbättra ekologisk status är anläggning av fiskväg, ekologiskt funktionella kantzoner samt muddring av förorenade sediment.

Delen Ekoln- Sävjaån

Gällande ekologisk status (2017-09-01): Måttlig ekologisk status utifrån biologiska parametrar som indikerar övergödningssituation. Uppmätta fosforhalter visar mer än dubbelt så höga halter än beräknade bakgrundshalter. Övergödningssituationen rör främst nedre delarna av Fyrisån. I VISS redovisas förbättringsbehov för totalfosfor motsvarande 4500 kg/år som behövs för att miljö kvalitetsnormen ska kunna följas.

Kvalitetskravet god ekologisk status med tidsfrist 2027 har satts upp. Åtgärderna behöver genomföras till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027. Föreslagna åtgärder för att förbättra ekologisk status är anläggning av fiskväg och ekologiskt funktionella kantzoner samt muddring av förorenade sediment.

2.7.2 Kemisk ytvattenstatus Fyrisån

Delen Jumkilsån - Sävjaån

Gällande kemisk ytvattenstatus (2017-05-05): Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus utifrån föroreningshalter med målet att uppnå god kemisk status utan tidsfrist.

Undantag i form av mindre stränga krav för ämnena kvicksilver, bromerade difenyleter samt för Antracen har satts.

Förbättringsbehov anges avseende föroreningar och miljögifter för zink på 1,4 µg/l och för arsenik till halten 0,28µg/l. Båda dessa inom en tidsfrist till 2021.

Delen Ekoln- Sävjaån

Gällande kemisk ytvattenstatus (2017-02-23): Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus utifrån föroreningshalter med målet att uppnå god kemisk status utan tidsfrist.

Undantag i form av mindre stränga krav för ämnena kvicksilver, bromerade difenyleter samt för Antracen har satts.

Förbättringsbehov för Antracen i förorenade sediment är satt till 0,024mg/kg tv.

Enligt beslutad förvaltningscykel 2017-02-23 gäller för delen Jumkilsån-Sävjaån samt för delen Ekoln och Sävjaån:

Ett undantag i form av mindre stränga krav gällande kvicksilver har tagits fram då dessa bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Sverige har under lång tid haft en stor mängd av nedfallande atmosfäriskt kvicksilver vilket har ackumulerats i skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker ett läckage till ytvatten med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk. Det nuvarande halterna av kvicksilver (dec 2015) får dock inte öka.

Ytterligare ett undantag i form av mindre stränga krav har gjorts för bromerade difenyleter. Skälet för undantaget är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av difenyleter (dec 2015) får dock inte öka.

Miljökvalitetsnormen för Fyrisån sätts till God kemisk status med undantaget (tidsfrist till 2021) för Antracen. Ytterligare undersökningar behöver genomföras för att utreda orsaken och bedöma vilka eventuella åtgärder som är möjliga.

2.7.3 Kvantitativ status Uppsalaåsen-Uppsala

Tillgången på grundvatten är vanligen god och utifrån tillgänglig data bedöms förekomsten ha god kvantitativ status, 2014-08-13.

2.7.4 Kemisk status grundvatten, Uppsalaåsen-Uppsala

Grundvattenförekomsten Uppsalaåsen-Uppsala får enligt beslut 2017-04-27 miljökvalitetsnormen otillfredsställande kemisk status med målet att uppnå god kemisk status. Grundvattenförekomsten bedöms ha otillfredsställande kemisk status med avseende på PFAS 11, BAM och klorerade kolväten.

2.8 Befintliga ledningar

Utmed Dag Hammarskjöld väg finns flera olika ledningspaket. Nedan visas två sektioner i plan och detalj som redovisar de befintliga ledningarna utmed den del av Dag Hammarskjölds väg som skall byggas om i en första etapp, se bild 6 nedan, bilaga 2 och bilaga 6.

Sektionerna visar att Skanova och belysning ligger på västra sidan om vägen och belysning, boarderlight, telenor, IP-only, befintlig EI (Vattenfall) i två lägen på östra sidan om vägen. I sektion D-D ligger belysningen mitt i vägen där belysningsstolpen är placerad i vägrefugen.



Bild 6. Sektion C-C, sektion D-D. Sektionerna visar befintliga ledningar som ligger i befintlig väg (belysning) och vid sidan av vägen.

3 Planerad breddning av Dag Hammarskjölds väg

Dag Hammarskjölds väg planeras, i en första etapp, att breddas mellan Regementsvägen och Hammarby kyrkogård på en sträcka av ca 1,5 km, se markering. Västra kanten skall behållas och breddningen sker på östra sidan.



Bild 7. Del av Dag Hammarskjölds väg som byggs om i en första etapp mellan Regementsvägen och Hammarby kyrkogård.

Vägen planeras att breddas från två till tre körfält, ett körfält söderut och två körfält norrut in mot centrala Uppsala. På östra sidan om vägen och dikt an utan mellanliggande grönyta planeras en ny gång- och cykelväg att anläggas. Dagens grönområde mellan bilväg och GC-väg tas bort och utnyttjas för ytterligare ett körfält.

Ombyggnaden innebär att gatan breddas med ca 2,5 m i östra kanten mellan Regementsvägen och Kungsängsleden och med ca 4,5 m på östra sidan mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård. Förutom breddning av vägen erfordras extra utrymme för dagvattenrening som beskrivs nedan under avsnitt 5.

4 Flödesberäkningar

4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden i enlighet med Svensk Vatten P104.
- Klimatfaktor 1,25, enligt Svenskt Vatten P110, beräknas på flöden före och efter breddning av vägen.
- Avrinningskoefficienter är hämtade från P110.
- Beräkningar är gjorda med utgångspunkt från ett regn med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter.
- Ett 10-årsregn motsvarar 13,4 mm nederbörd och med klimatfaktor på 25 % motsvarar det en nederbörd om 17 mm.
- Fördröjningsvolym i växtbäddar och krossdiken är dimensionerade för 17 mm.
- Vid beräkning av dammvolymer har Uppsala Vattens projekteringsanvisningar använts (daterat 2017-09-19)
- För reningsdamm med permanent vattenyta har K-värdet satts till maxvärdet 250 m²/ha.
- Djupet på dammarnas permanenta vattenyta har satts till 1 meter.

4.2 Flöde före breddning av vägen

Dagvattenflöden från befintlig väg före ombyggnad av etapp 1 har beräknats till 709 l/s inklusive klimatfaktor, se tabell 1.

Tabell 1: Flöde från vägdagvatten före ombyggnad

Etapp 1 FÖRE ombyggnad	Area	Regn-intensitet	Avrinnings-koefficient	Flöde	Flöde inkl klimatfaktor, 25%
Enhet	m ²	l/s,ha		l/s	
<i>Regementsvägen - Kungsängsleden</i>					
Asfalt	10 327	227	0,9	211	264
grönyta	2 360	227	0,1	48	60
<i>Kungsängsleden-Kyrkogården</i>					
Asfalt	15 063	227	0,9	308	385
Summa	27 750			519	709

4.3 Flöde efter breddning av vägen

Flöden på vägdagvatten från befintlig väg efter ombyggnad av etapp 1 har beräknats till 747 l/s inklusive klimatfaktor på 25%, se tabell 2.

Tabell 2: Flöde från vägdagvatten efter ombyggnad och breddning av vägen

Etapp 1 EFTER ombyggnad	Area	Regn-intensitet	Avrinnings-koefficient	Flöde	Flöde inkl klimatfaktor 25%
Enhet	m2	l/s,ha		l/s	l/s
<i>Regementsvägen - Kungsängsleden</i>					
Asfalt	13 080	227	0,9	267	334
<i>Kungsängsleden-Kyrkogården</i>					
Asfalt	16 866	227	0,9	345	431
Summa	29 946			612	765

Flöden från vägen ökar efter breddning av vägen, etapp 1, från 709 l/s till 765 l/s. Flödesberäkningarna är beräknade utan fördröjning och renande dagvattenåtgärder. Mot bakgrund av flödesökningen erfordras fördröjningsåtgärder.

5 Principer för dagvattenhantering – etapp 1

Den del som ska byggas om i första etappen och särskilt den norra delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden går över genomsläppliga jordarter (sand och morän). På den sträckan klassas sårbarheten som zon med stor sårbarhet. Den södra delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård består av sårbarhetszoner med stor sårbarhet respektive liten sårbarhet. Med försiktighetsprincipen som grund föreslås att reningsanläggningar för vägdagvatten utförs med tät botten (geomembran) så att inget vägdagvatten kan infiltreras.

Dagvattenutredningen redovisar två alternativ:

- För alternativ 1 fördröjs och renas vägdagvatten i makadammagasin med tät botten under körbanans östra kant för delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden. För delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård renas och fördröjs vägdagvattnet i växtbäddar väster om vägen.
- För alternativ 2 leds dagvatten i täta ledningar till planerade dammar via krossdiken för delen mellan Regementsvägen och Kungsängsleden. För delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård renas och fördröjs vägdagvattnet i täta växtbäddar väster om vägen och leds därefter vidare till ny damm mot norr respektive ny damm mot söder.

5.1 Förslag på reningsåtgärder mellan Regementsvägen och Kungsängsleden

Två alternativ har tagits fram för rening och fördröjning av vägdagvatten för sträckan mellan Regementsvägen och Kungsängsleden.

Alternativ 1

Alternativ 1 utgörs av makadammagasin med underliggande tätt skikt, se bilaga 3A och 3B samt bild 10 och 11 nedan. Vägen är bomberad idag, vilket innebär att avrinning från vägen sker åt två håll med en höjdpunkt i vägens mitt.

Efter att vägen breddats kommer den fortsatt vara bomberad. Det innebär att vägdagvatten från västra sidan behöver ledas via ledning till östra sidan där det släpps i spridarledning till föreslaget makadammagasin under körbanans östra kant.

I magasinets botten föreslås en uppsamlade dräneringsledning för att leda det renade vägdagvattnet vidare till dagvattennätet, se bild 8 nedan.

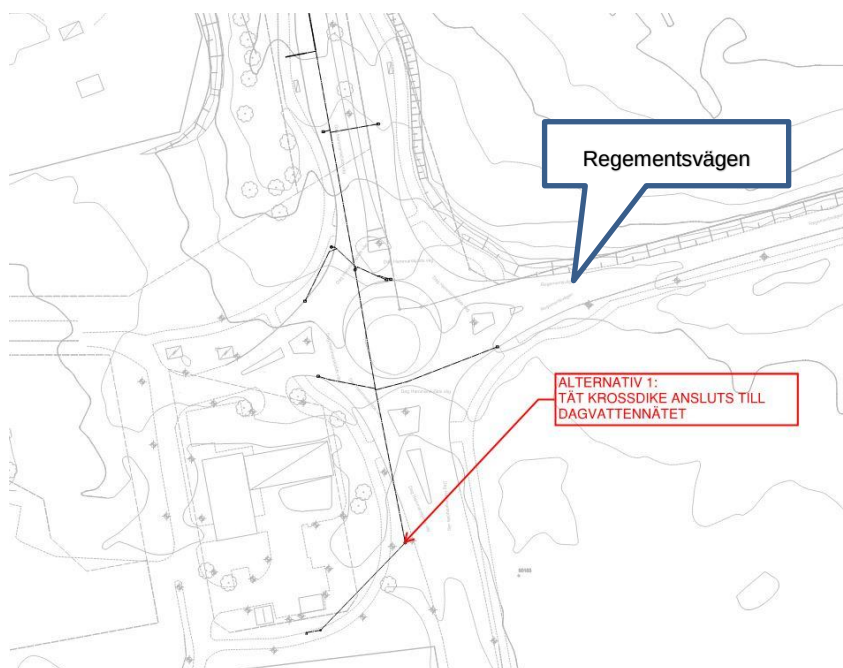


Bild 8. Anslutningspunkt för renat vägdagvatten i makadammagasin vid Regementsvägen.

På mellersta delen av sträckan mellan Regementsvägen och Kungsängsleden finns en höjdpunkt, se bild 7. Från höjdpunkten leds det renade vägdagvattnet norrut för att kopplas in på befintligt dagvattennät vid Regementsvägen och dels söderut för att koppla på dagvattennätet vid Kungsängsleden, se bild 9. Enligt erhållet underlag från Uppsala Vatten kommer det, höjdmässigt, att fungera att koppla in dagvatten på befintliga ledningar.

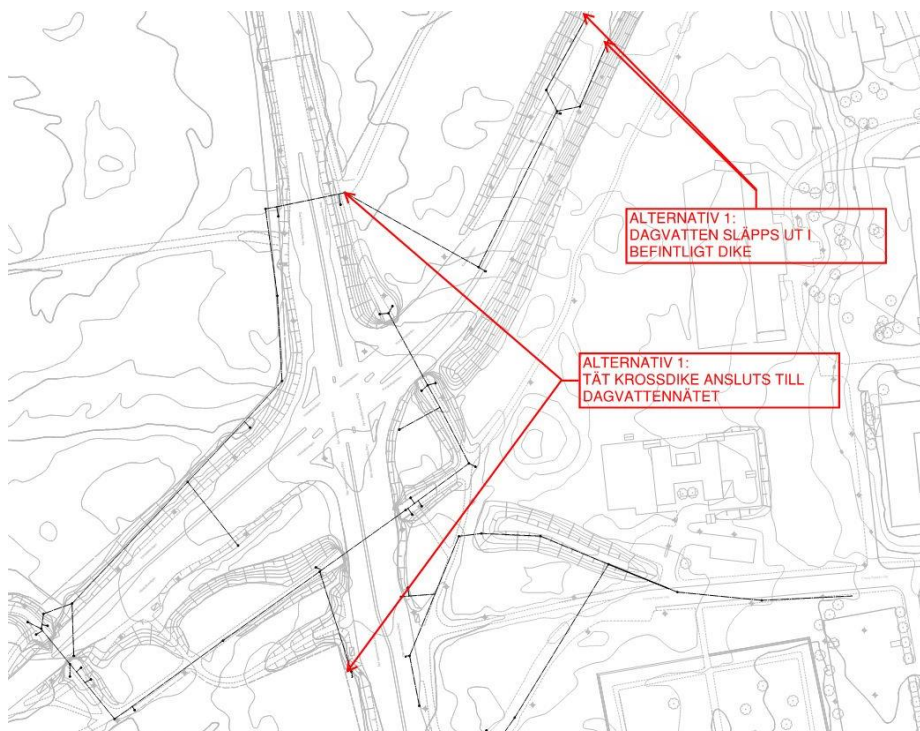


Bild 9. Anslutningspunkter för renat vägdagvatten i makadammagasin vid Kungsängsleden

Dagvattennätet från Kungsängsleden mynnar i ett dike som går österut parallellt med Kungsängsleden och detta dike passerar genom område med stor sårbarhet och område med extrem sårbarhet. Kunskap saknas om diket är anlagt med tätskikt. Genomförs detta alternativ behöver det utredas om diket är tätt för att säkerställa att ingen infiltration av dagvatten sker. Om diket inte har ett tätskikt behöver åtgärder genomföras så att diket blir tätt.

STRÄCKA MELLAN KUNGSÄNGSLEDEN OCH REGEMENTSVÄGEN VID SEKTION A-A och B-B

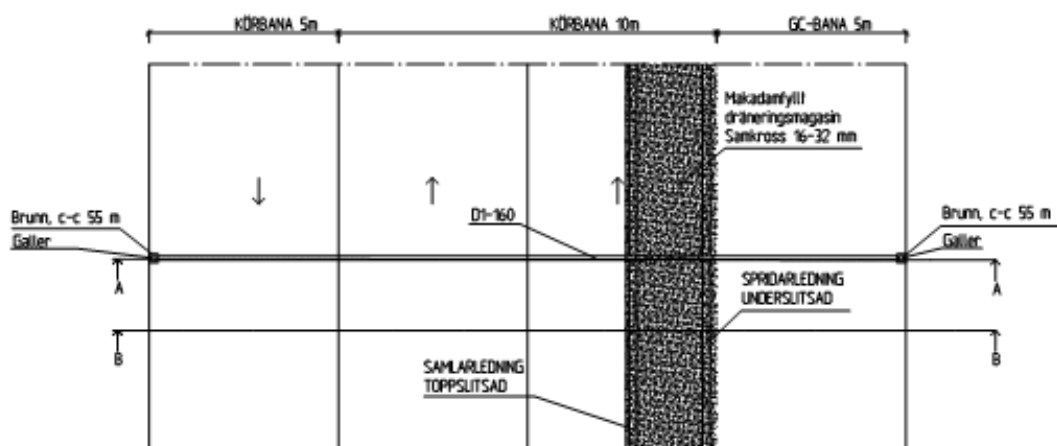


Bild 10. Alt 1 - Förslag på reningsåtgärd i makadammagasin under gång- och cykelvägen, redovisat i plan.

STRÄCKA MELLAN KUNGSÄNGSLEDEN OCH REGEMENTSVÄGEN

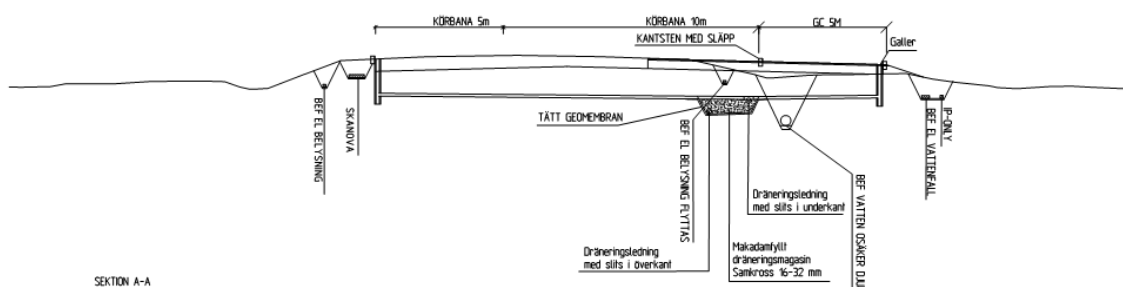


Bild 11. Alt 1 - Förslag på reningsåtgärd i makadammagasin under gång- och cykelvägen, redovisat i sektion A-A.

Platsen för rening av vägdagvatten under körbanan är samordnad med övriga ledningsägare. I utrymmet under gång- och cykelvägen, mellan vattenledningen och befintlig el-ledning planerar Vattenfall att förlägga nya ledningar.

Alternativ 2

Alternativ 2 innebär att leda dagvattnet i täta ledningar under körbanan och vidare till öppet makadamdike utanför vägområdet. Makadamdiket leder vägdagvattnet vidare till dammar. Diken och dammar anläggs med underliggande tätt skikt.

För den del av sträckan mellan Kungsängsleden och Regementsvägen som rinner norrut föreslås att vattnet ska ledas till Polacksbackens planerade damm efter rening i makadamdike. Se bilaga 7 och bild 12 och 13. Polacksbackens planerade damm dimensioneras för att ta emot dagvatten från Rosendal. En separat fördamm till Polacksbackens damm planeras för att ta emot vägdagvatten från Dag Hammarskjölds väg. I denna utredning anges fördammens storlek, se under avsnitt 5.4.

För den del av sträckan som rinner söderut mot Kungsängsleden/Vårdsätravägen föreslås att vägdagvatten leds i dagvattenledningar som mynnar ut till ett nytt makadamdike. Makadamdiket sträcker sig västerut längs med gång- och cykelbanan i Vårdsätravägen. Vattnet fördröjs och renas i makadamdiket innan det avrinner till planerad damm strax söder om Vårdsätravägen. Se bilaga 8 och bild 14 och 15. Utloppet från dammen leds via befintliga diken till Bäcklösabäcken.

Eventuellt skulle dammen vid Vårdsätravägen även kunna ta emot dagvatten från Rosendal om utrymme finns. Denna fråga bör beaktas vid kommande projektering. Marken där placeringen av dammen föreslås ägs inte av kommunen utan av SLU enligt uppgift från Uppsala kommun.

För både alternativ 1 och för alternativ 2 innebär det att recipienten före breddning av vägen är Uppsalaåsen och efter breddning av vägen med föreslagna skydds- och reningsåtgärder ändras till Fyrisån.

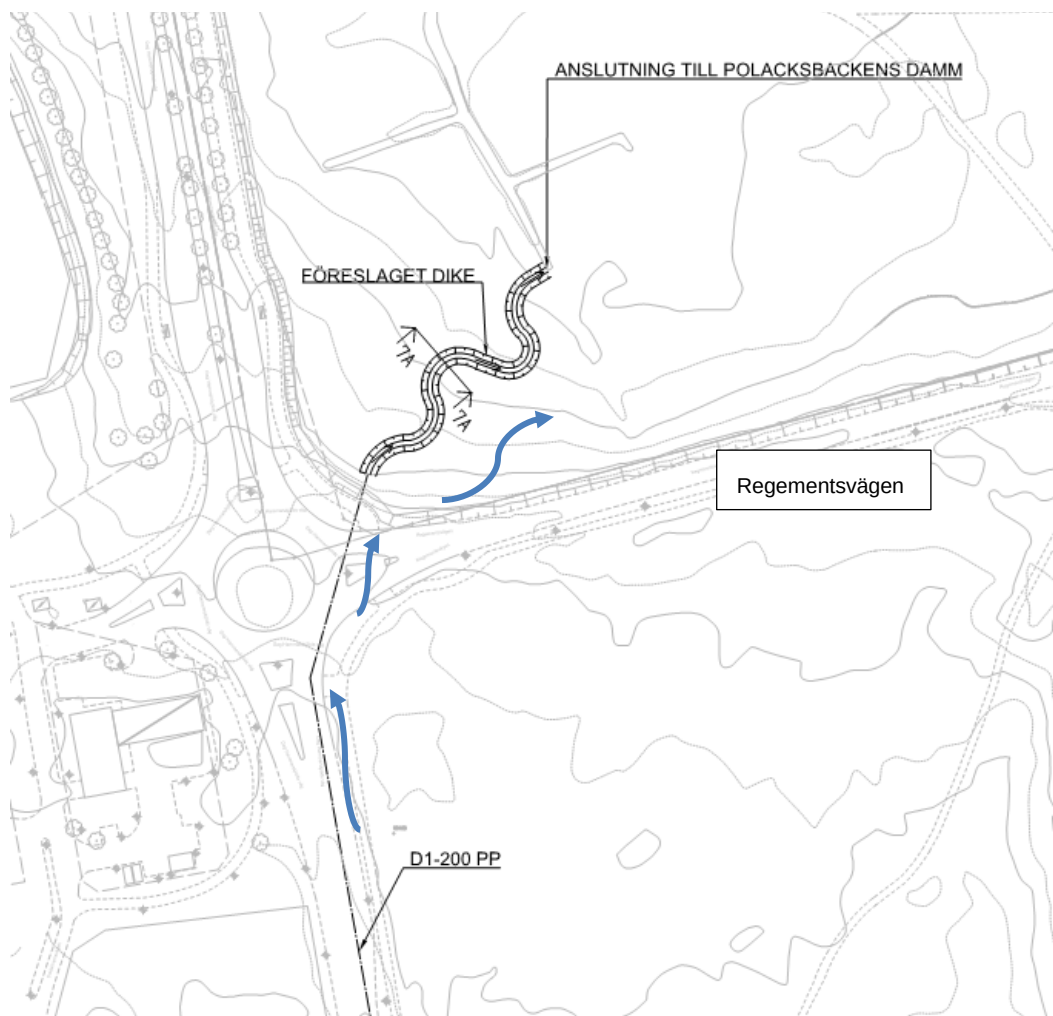
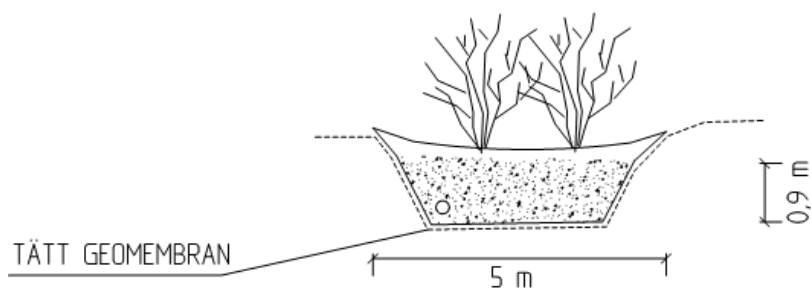


Bild 12. Alt 2 - Placering av makadamdike för vägdagvatten som rinner norrut mot Regementsvägen.



SEKTION 7A-7A

Bild 13. Alt 2 - Sektion på makadamdike som tar emot dagvatten från tät ledning vid Regementsvägen och leder det vidare till damm vid Polacksbacken.

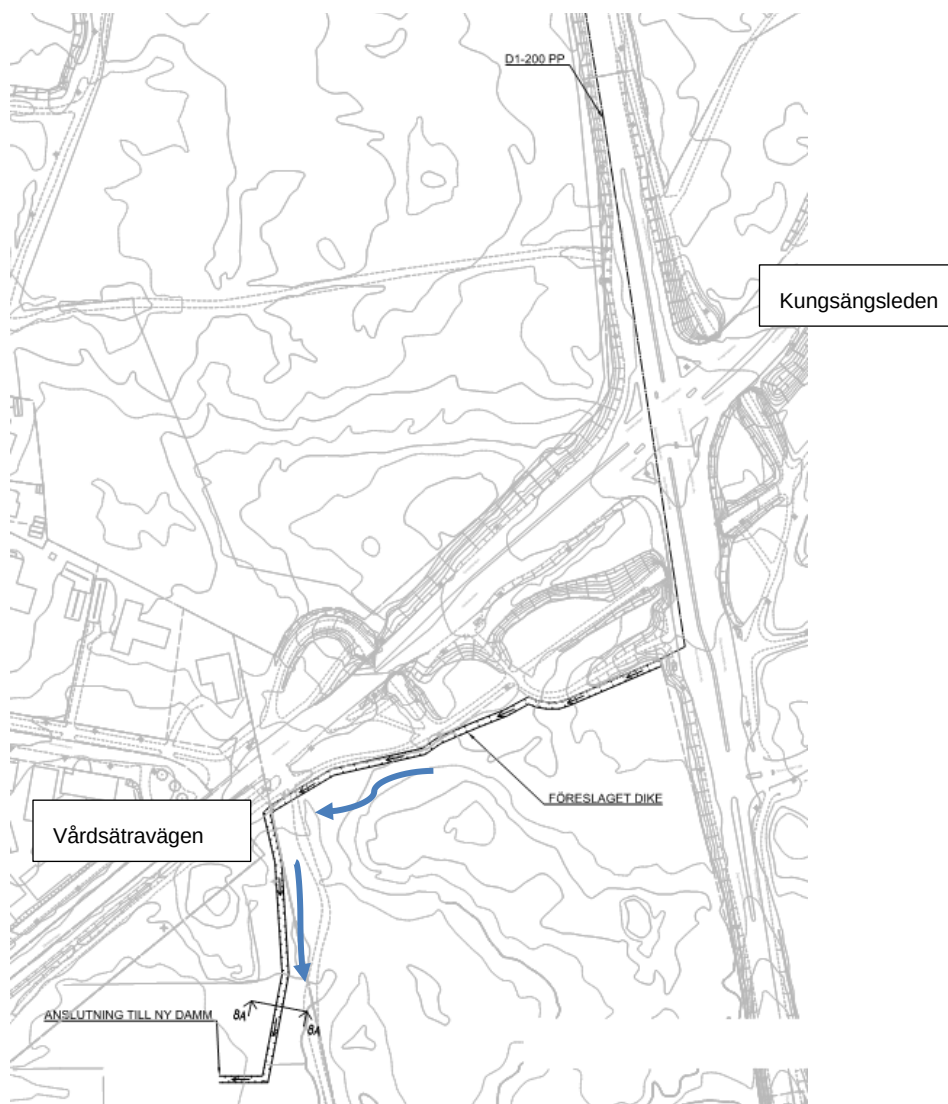


Bild 14. Alt 2 - Förslag på reningsåtgärd i makadamdike för vägdagvatten som rinner söderut till Kungsängsleden/Vårdsätravägen.

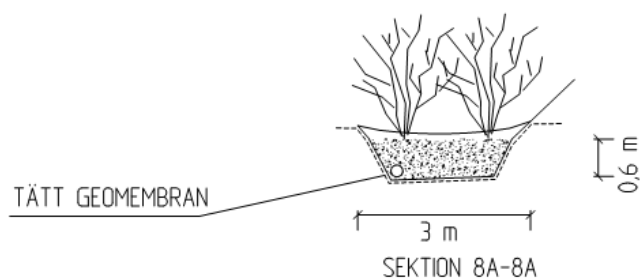


Bild 15. Alt 2 - Sektion på makadamdike som rinner söderut

5.2 Förslag på reningsåtgärder mellan Kungsängsleden och Hammarby Kyrkogård

De reningsåtgärder som föreslås för ombyggnad av Dag Hammarskjölds väg etapp 1 gällande delen mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård utgörs av rening i täta växtbäddar, se bilaga 4A och 4B samt bild 17 och 18 nedan.

Även längs denna sträcka kommer vägen fortsatt vara bomberad. Det innebär att vägdagvatten från östra sidan behöver ledas i ledning till västra sidan där det släpps i föreslagen växtbädd vid sidan av vägen. I magasinets botten föreslås en uppsamlade dräneringsledning som leder det renade dagvattnet vidare mot norr och mot söder utifrån vägsträckans höjdpunkt.

Alternativ 1:

Det renade vägdagvattnet (täta växtbäddar) leds mot norr och ansluts till befintligt dagvattennät vid Kungsängsleden. På motsvarande sätt leds det renade vägdagvattnet (täta växtbäddar) söderut och släpps till befintligt vägdike söder om Hammarby kyrkogård. Dagvattnet leds vidare söderut Vägdiiken som så småningom mynnar ut till Bäcklösadiket och vidare till Fyrisån.

Alternativ 2:

Det renade vägdagvattnet leds mot norr och ansluts till föreslaget makadamdike längs Vårdsätravägen och efterföljande rening i ny dagvattendamm, se bild 14 och 15.

Det renade vägdagvattnet leds söderut och leds in i dagvattendamm placerad söder om Hammarby kyrkogård (från delavrinningsområde 6 och 7). Utloppet från dagvattendamm släpps till befintliga vägdiken som så småningom mynnar ut till Bäcklösadiket och vidare till Fyrisån. Marken där placeringen av dammen föreslås, söder om Hammarby kyrkogård, ägs inte av kommunen utan av SLU enligt uppgift från Uppsala kommun.

Vi förutsätter att höjdsättningen av diket öster om vägen utförts så att avrinning kan ske mot norr och mot Kungsängsleden från höjdpunkten A5/A6 och från samma höjdpunkt mot söder mot Hammarby kyrkogård.

För både alternativ 1 och för alternativ 2 innebär det att recipienten före breddning av vägen är Uppsalaåsen och efter breddning av vägen med föreslagna skydds- och reningsåtgärder ändras recipienten till Fyrisån.

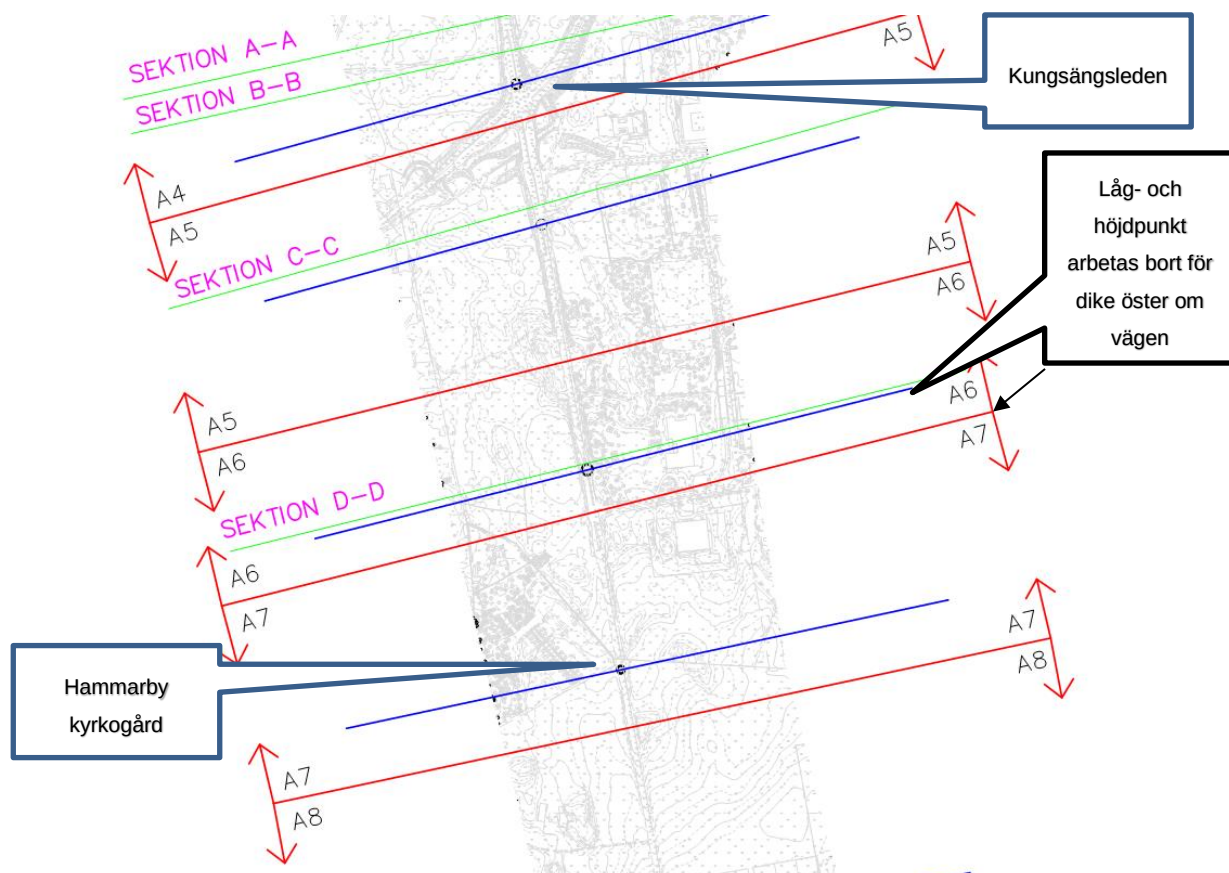


Bild 16. Delavrinningsområden mellan Kungsängsleden och Hammarby kyrkogård. Vägen har en höjdpunkt vid A7/A8 men däremot faller marken söderut på östra sidan om Dag Hammarskjölds väg.

STRÄCKA MELLAN KUNGSÄNGSLEDEN OCH KYRKOGRÅDEN VID SEKTION C-C

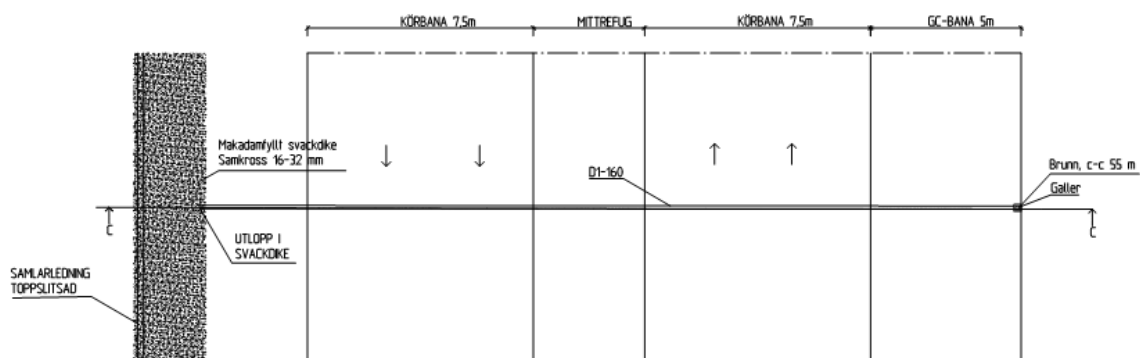


Bild 17. Förslag på reningsåtgärd i växtbädd väster om vägen, redovisat i plan.

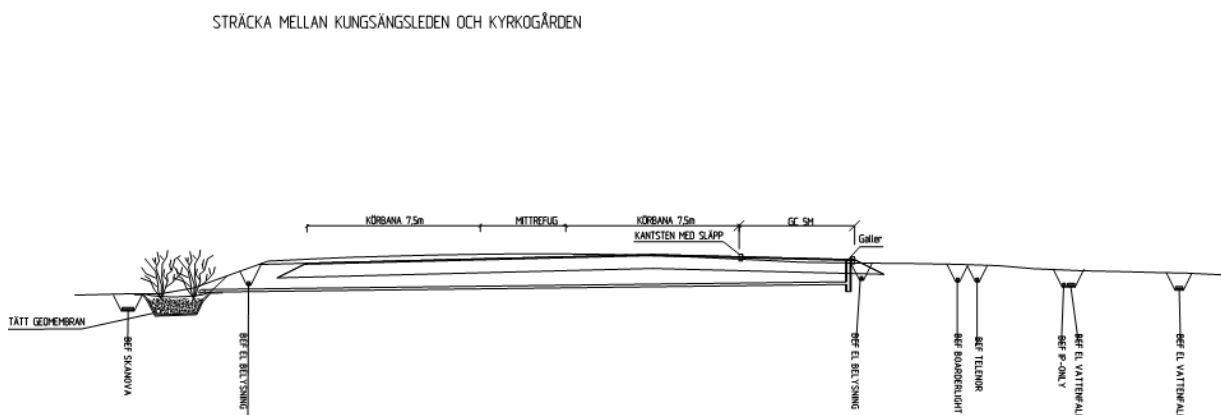


Bild 18. Förslag på reningsåtgärd i växtbädd redovisat i sektion C-C.

5.3 Beräkningar på magasinsvolym utmed vägen, alt 1

I beräkningarna nedan har en förenklad metod för beräkning av magasinsvolym använts. Nya beräkningar behöver göras i en detaljprojektering.

Eftersom delar av sträckan utgörs av korsningar med mera så har beräkningarna utförts så att 75% av sträckan kan användas för fördröjning och rening av vägdagvatten. Nederbörd från ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet ska kunna fördröjas och renas i magasinen. Det innebär en sektion på ca 1,5 m² med makadam alternativt växtbädd med 30% hålrum ger tillräcklig fördröjningsvolym, se tabell 3 nedan. Fördröjningsvolymerna har beräknats med hjälp av Dahlströms ekvation i enlighet med P110.

För att säkerställa att magasinsvolymerna utnyttjas vid kraftig nederbörd behöver flödet ut från magasinen styras genom val av dimension på dräneringsledning (strykning av flödet) eller genom installation av flödesregulator.

Tabell 3: Behov av fördröjningsvolym och beräknad tillgänglig fördröjningsvolym utmed sträckan etapp 1.

Sträcka	Area m ²	Nederbörd mm	Behov. Fördröjnings- volym. m ³	Väglängd m	75% av längden m	Tillgänglig Fördröjnings- volym med 1,5 m ² och 0,3% hålrum
Regementsv. – Kungsängsl.	11 147	17	190	590	443	199
Kungsängsl. - Kyrkogården	14 521	17	247	840	630	284
Summa	25668		437	1 430		483

5.4 Beräkningar på magasinvolym för makadamdike och damm, alt 2

Föreslagen dikeslängd och sektionens area är beräknad utifrån fördröjnings- och reningsbehovet.

För delen, mellan Regementsvägen och Kungsängsleden, som avrinner mot norr behövs ett makadamdike med en sektion på 3 m² tvärsnittsarea som är minst 100 m lång. Detta dike renar och fördröjer vägdagvatten innan det mynnar ut till Polacksbackens damm. I bilaga 7 visas ett förslag på dikets utformning.

För delen, mellan Regementsvägen och Kungsängsleden, som avrinner mot söder föreslås ett makadamdike med en sektion på 1,5 m² tvärsnittsarea som är minst 340 m lång. I bilaga 8 ses en utformning för diket.

Eftersom dammarnas placering (Polacksbackens damm och Vårdsätravägens damm) ännu inte är bestämda i exakt läge är dikenas utformning baserad på en antagen placering utifrån befintliga markhöjder (låglänta områden).

Vid beräkning av dammvolymer har Uppsala Vattens projekteringsanvisningar använts (daterat 2017-09-19) för reningsdamm med permanent vattenyta. K-värdet har satts till maxvärdet 250 m²/ha eftersom dagvattnet är mer förorenat från trafikerade vägar (normalt värde för bostäder K=150), se tabell 4 nedan.

Tabell 4: Behov av volym för damm utmed sträckan

Sträcka	Total area m ²	Avrinnings Koefficient	Red. area m ²	Permanent vattenyta, Vp	Renings-volym Vren m ³	Total Volym	Damm-placering
Regementsv.-Kungsängsv Norra	5 140	0,9	4 626	116	46	162*	Fördamm, Polacksbacken
Regementsv.-Kungsängsv Södra	7 246	0,9	6 521	366	146	512	Vårdsätrav./Kungsängsleden
Kungsängsv.-Kyrkogården Norra	9 001	0,9	8 101				
Kungängsv.-Kyrkogården Södra	5 520	0,9	4 968	124	50	174	Kyrkogården
Summa	26 907		24 216	605	242	848	

*) Tillkommande volym för fördamm vid Polacksbacken för att omhänderta vägdagvatten från Dag Hammarskjölds väg då damm vid Polacksbacken redan tar emot dagvatten från bland annat Rosendal.

6 Föroreningsberäkningar – etapp 1

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac. 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.

6.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden

Beräkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Föroreningsberäkningarna är utförda för etapp 1, dvs sträckan mellan Regementsvägen och Hammarby kyrkogård.
- Föroreningsmängder och halter har beräknats utifrån schablonvärden i modellverktyget StormTac (v.2017.1.2).
- För beräkning av mängder har nederbörd 640 mm/år använts.
- I föroreningsberäkningar för befintlig väg har förutsatts att viss rening sker i befintliga diken.
- I föroreningsberäkningarna för befintlig väg har trafikintensiteten 18 000 fordon per dygn använts.
- I föroreningsberäkningarna för breddad väg har trafikintensiteten 19 000-31 000 fordon per dygn för år 2050 använts.
- För alt 1 har rening i makadammagasin under gata (del av sträcka) samt rening i växtbädd (del av sträcka) använts i beräkningarna.

- För alt 2 har täta dagvattenledningar i kombination med rening i krossdike och dagvattendamm (del av sträcka) respektive växtbädd i kombination med krossdike och dagvattendamm (del av sträcka) använts i beräkningarna.
- De referenser som använts i Stormtac och föroreningsberäkningarna är: Gräsdike, öppet krossmagasin, underjordiskt makadammagasin, biofilter samt våt damm.
- Djupet på dagvattendammarna har satts till 0,7 m för föroreningsberäkningar.
- Den hårdgjorda ytan för väg och GC-väg är vald som väg i föroreningsberäkningarna och grönremsan mellan väg och GC-väg är vald som parkmark.

6.2 Reningseffekt med föreslagen dagvattenhantering

I tabell 5 och 6 nedan redovisas de utförda beräkningarna i både halter och mängder per år före och efter breddning av vägen och med föreslagen reningsåtgärd för alternativ 1 och för alternativ 2. Beräkningarna är utförda med de antagna trafikrörelser, d.v.s. en ökning från dagens 18 000 fordon/dygn till 31 000 fordon/dygn.

6.3 Reningseffekt för alternativ 1

I tabell 5 nedan redovisas beräkningar efter rening av vägdagvatten med föreslagna åtgärder i alternativ 1. Föreslagen reningsåtgärd i detta alternativ är makadammagasin under körbanan för delen Regementsvägen till Kungsängsleden samt täta växtbäddar för delen Kungsängsleden till Hammarby kyrkogård. I söder vid Hammarby kyrkogård släpps dagvattnet till befintligt vägdike. Här sker ingen infiltration då marken består av lera och området söder om Hammarby kyrkogård är klassat med liten sårbarhet.

De röda siffrorna visar de halter som ökar. I tabellen nedan kan ses att samtliga halter med undantag av kväve ökar efter utbyggnad av vägen före reningsåtgärd. Efter breddning av vägen med föreslagna reningsåtgärder beräknas samtliga halter minska i jämförelse med halterna före utbyggnad.

Efter breddning av vägen ökar samtliga mängder före reningsåtgärd (blåmarkerade siffror). Samtliga mängder minskar med föreslagna reningsåtgärder jämfört med befintlig vägsituation.

Recipient före åtgärd är Uppsalaåsen och efter åtgärd ändras recipienten till Fyrisån. Det innebär att Uppsalaåsen avlastas med de mängder som idag redovisas före utbyggnad, vilket innebär tex för fosfor 1,9 kg/år.

Efter utbyggnad med föreslagna åtgärder reduceras till exempel fosformängden till 1,4 kg/år, men det är Fyrisån som är recipienten efter utbyggnad. Det medför att Fyrisån får en ökad föroreningsbelastning för samtliga redovisade ämnen i tabell 5 nedan.

Tabell 5: Föroreningsberäkningar för alternativ 1 (halter och mängder) före och efter breddning av Röda siffror visar halter som ökar. Blåa siffror visar mängder som ökar.

Ämne	Enhet	Koncentration, halter			Mängder (kg/år)		
		Före utbyggnad	Efter utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion	Före utbyggnad till Uppsalaåsen	Efter utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion till Fyrisån
Fosfor	µg/l	149	229	108	1,9	2,8	1,4
Kväve	mg/l	2,2	2	1	28	30	15
Bly	µg/l	11,1	24,9	1,9	0,14	0,30	0,02
Koppar	µg/l	37	61,8	6,2	0,5	0,76	0,06
Zink	µg/l	184	354	53	2,3	4,43	0,55
Kadmium	µg/l	0,27	0,43	0,09	0,003	0,005	0,001
Krom	µg/l	11	17,5	4,1	0,14	0,22	0,055
Nickel	µg/l	6,7	13,5	2,8	0,09	0,17	0,032
Kviksilver	µg/l	0,07	0,08	0,035	0,0009	0,001	0,0004
Suspenderade ämnen	mg/l	52	115	11	665	1460	132
Olja	mg/l	0,35	0,84	0,22	4,6	10,6	2,8

6.4 Reningseffekt för alternativ 2

I tabell 6 nedan redovisas beräkningar efter rening av vägdagvatten med föreslagna åtgärder i alternativ 2. Föreslagen reningsåtgärd i detta alternativ är avledning av

vägdagvatten i dagvattenledningar under körbanan för delen Regementsvägen till Kungsängsleden. Vägdagvattnet renas i krossdike och damm i norr (Polacksdammen) och i damm vid Vårdsättravägen. Täta växtbäddar anläggs för delen Kungsängsleden till Hammarby kyrkogård. I söder vid Hammarby kyrkogård släpps dagvattnet till en dagvattendamm med utlopp till befintligt vägdike. Här sker ingen infiltration då marken består av lera och området söder om Hammarby kyrkogård är klassat med liten sårbarhet.

De röda siffrorna visar de halter som ökar. I tabellen nedan kan ses att samtliga halter med undantag av kväve ökar efter utbyggnad av vägen före reningsåtgärd. Efter breddning av vägen med föreslagna reningsåtgärder beräknas samtliga halter minska i jämförelse med halterna före utbyggnad.

Efter breddning av vägen ökar samtliga mängder före reningsåtgärd (blåmarkerade siffror). Samtliga mängder minskar med föreslagna reningsåtgärder jämfört med befintlig vägsituation.

Recipient före åtgärd är Uppsalaåsen och efter åtgärd ändras recipienten till Fyrisån. Det innebär att Uppsalaåsen avlastas med de mängder som idag redovisas före utbyggnad, vilket innebär tex för fosfor 1,9 kg/år. Efter utbyggnad med föreslagna åtgärder reduceras tex fosformängden till 0,46 kg/år, men det är Fyrisån som är recipienten efter utbyggnad. Det medför att Fyrisån får en ökad föroreningsbelastning för samtliga redovisade ämnen i tabell 6 nedan.

Tabell 6: Föroreningsberäkningar för alternativ 2 (halter och mängder) före och efter breddning av vägen samt efter föreslagna reningsåtgärder. Röda siffror visar halter som ökar. Blåa siffror visar mängder som ökar.

Ämne	Enhet	Koncentration, halter			Mängder (kg/år)		
		Före utbyggnad	Efter utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion	Före utbyggnad till Uppsalaåsen	Efter utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion till Fyrisån
Fosfor	µg/l	149	229	41	1,9	2,8	0,46
Kväve	mg/l	2,24	2,03	0,62	28	29,6	9,9
Bly	µg/l	11	25	1,5	0,14	0,30	0,01
Koppar	µg/l	37	62	7	0,48	0,76	0,09
Zink	µg/l	184	354	18	2,33	4,43	0,08
Kadmium	µg/l	0,27	0,43	0,04	0,0034	0,005	0,0004
Krom	µg/l	11	17,5	1,4	0,14	0,22	0,02
Nickel	µg/l	6,7	13,5	1,5	0,09	0,17	0,02
Kvicksilver	µg/l	0,07	0,08	0,014	0,0009	0,001	0,0002
Suspenderade ämnen	mg/l	52	114	6	665	1460	74
Olja	mg/l	0,35	0,84	0,1	4,6	10,6	1,2

7 Slutsats

Ettapp 1

Med de föreslagna skydds- och reningsåtgärderna för den första etappen av utbyggnaden av Dag Hammarskjölds väg innebär det att Fyrisån blir den nya recipienten för det renade vägdagvattnet istället för grundvatten Uppsalaåsen.

För de studerade två alternativen har de beräknade föroreningsmängderna efter reningsåtgärd lagst i alternativ 2. Av den anledningen förordas alternativ 2.

Uppsalaåsen som är dagens recipient av vägdagvatten före utbyggnad av vägen avlastas helt och kommer inte längre att tillföras vägdagvatten, vilket är positivt för dricksvattentäkten. Breddning av Dag Hammarskjölds väg påverkar istället Fyrisån negativt med de ökade mängderna vid utbyggnad av den första etappen.

Kommande etapper

Dag Hammarskjölds väg kommer att breddas i flera etapper och då ges möjlighet att anlägga fler reningsanläggningar för rening av vägdagvatten i de kommande etapperna. För de kommande etapperna innebär rening i till exempel dagvattendamm kombinerat med växtbädd en högre reningseffekt än dagens rening i gräsdike och i förlängningen kommer recipienten Fyrisån att avlastas ur föroreningssynpunkt och utbyggnaden i sin helhet kommer inte försvåra möjligheten för recipienten att uppnå MKN.

8 Parallella projekt

Parallellt med denna dagvattenutredning pågår flera projekt utmed Dag Hammarskjölds väg.

Nedan listas några av projektet:

- Utbyggnad av bostadsområden vid Rosendal, flera etapper, väster om Dag Hammarskjölds väg
- Dagvattendamm vid Polacksbacken
- Detaljplanearbete vid Ulleråker öster om Dag Hammarskjölds väg
- Utbyggnad av bostadsområden vid Norra Bäcklösa och Bäcklösa, väster om Dag Hammarskjölds väg
- Markanvändning inom Uppsala kommuns vattentäkter på Uppsalaåsen och Vattholmaåsen för att skydda grundvattnen.
- Riskanalys för Ulleråker
- Riskanalys för markanvändning inom Uppsala kommuns vattentäkter på Uppsalaåsen och Vattholmaåsen för att skydda grundvattnen

Bjerking AB

Granskad av

Tarannom Westling
Telefon, 010-211 82 83
Tarannom.westling@bjerking.se

Anna Blomlöf
Telefon 010-211 80 70
Anna.blomlof@bjerking.se