

Uppsala Kommun

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsänges- planadens förlängning

Uppsala 2014-12-11

Ramböll Sverige AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00
Fax 018-69 55 49
www.ramboll.se

Unr 61380936255

Organisationsnummer 556133-0506

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Datum 2014-12-11
Uppdragsnummer 61380936255
Utgåva/Status Granskningshandling

Michael Eriksson
Uppdragsledare

Andreas Eckerberg
Magnus Sundelin
Handläggare

Jennie Berglund
Granskare

Ramböll Sverige AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00
Fax 018-69 55 49
www.ramboll.se

Unr 61380936255

Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Syftet med denna utredning är att översiktligt visa på vilka framtida dagvattenflöden och dagvattenföroreningar utbyggnaden av den nya bron samt anslutande gata får på recipienten Fyrisån, samt att utreda hur dagvattnet inom aktuellt planområde kommer att behöva fördröjas och renas.

Dagvattenflödet från det aktuella området kommer att öka något efter bygget av bro och väg på grund av att vägar breddas och förlängs. Redan i dag är dock området till största delen hårdgjort. De planerade åtgärderna för rening innebär att magasin skapas som utjämnar/minskar det totala flödet från området vid ett dimensionerande regn. Inga instängda områden har observerats eller skapas inom planområdet, varför flödet vid extrema nederbördssituationer kan avledas.

I denna rapport redovisas endast föroreningar som uppkommer ur vägdagvattnet, övrig rening av dagvattnet är inte nödvändigt eftersom markanvändningen i detaljplanen inte skiljer sig från befintlig situation.

Ökning av trafiken blir markant. Planerad utbyggnad innebär att halter och mängder av metaller, näringsämnen och olja i dagvattnet som avleds från området ökar jämfört med nuläget. Det rekommenderas att dagvatten från vägytor renas och fördröjs i dagvattenplanteringar som förläggs parallellt med vägarna. Under växtbäddarna anläggs makadammagasin som framförallt kan fördröja-, men även rena vattnet. Reningsgraden för metaller anges till 60-90%, olja ca 60%, kväve ca 25% och fosfor ca 60% i växtbäddar/dagvattenplanteringar.

Belastning på recipienten kommer efter reningsåtgärder att ligga i paritet med, eller vara lägre än, nuvarande utsläpp från befintliga ytor. Förutsättningarna att uppfylla Miljö kvalitetsnormerna från detta område är alltså goda.

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	1
2.	Omfattning	1
3.	Förutsättningar för dagvattenhantering	1
3.1	Allmänt	1
3.2	Miljö kvalitetsnormer för vatten	1
3.3	Riktlinjer för dagvatten i Uppsala	2
3.4	Riktvärden för dagvattenföroreningar	3
4.	Nuvarande förhållanden	4
4.1	Geoteknik	4
	Markförhållanden	4
	Grundvatten	4
4.2	Markanvändning	4
4.3	Dagvatten, förutsättningar och antaganden	5
4.4	Flöden och föroreningar	6
5.	Planerad verksamhet	7
5.1	Principiell hantering av dagvattnet.....	8
5.2	Åtgärder för dagvattenhantering	8
6.	Förslag på hantering av dagvattnet.....	9
6.1	Ulleråkersvägen närmast Sjukhusvägen (sektion A-A1).....	10
6.2	Sektion B-B1	11
6.3	Ulleråkersvägen längs med åsen (sektion C-C1).....	11
6.4	Del av Ulleråkersvägen närmast ny bro (sektion D-D1)	13
6.5	Vid stora flöden.....	13
7.	Bilagor	14

Fel! Hittar inte referensskälla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255

1. Bakgrund

Ramböll AB har på uppdrag av Uppsala kommun utfört en dagvattenutredning för att utreda vilken påverkan den nya bron samt anslutande gata får på recipienten Fyrisån. Ett deluppdrag är också att utreda hur ytvattnet från gatan kan omhändertas, fördröjas samt renas lokalt samtidigt som risken för att läckage av förorenat dagvatten når kommunens dricksvattentäkt i den närbelägna Uppsalaåsen minimeras.

2. Omfattning

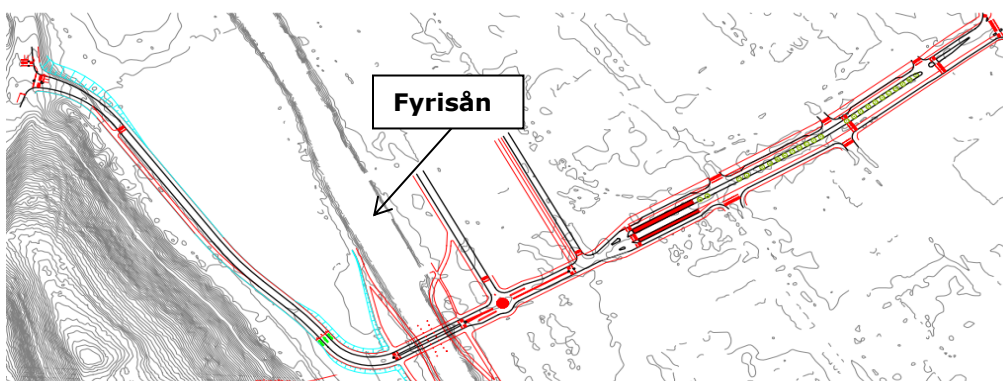
Uppdraget innebär att ta fram en dagvattenutredning avseende detaljplan Bro över Fyrisån. Utredningen omfattar beräkningar av mängder och föroreningsbelastningen i dagvatten från området före och efter exploatering. Jämförelse med miljökvalitetsnormen för berörd recipient görs.

3. Förutsättningar för dagvattenhantering

3.1 Allmänt

Området ligger inom verksamhetsområde för det kommunala dagvatten- och spillvattennätet.

Hela utredningsområdet är beläget inom Fyrisåns avrinningsområde.



Figur 3:1 Aktuellt område

3.2 Miljökvalitetsnormer för vatten

EUs vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 och benämns i Sverige för Vattenförvaltningen. Den utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. Vattnens (vattenförekomsternas) nuvarande ekologiska status, dvs dess miljö tillstånd, bedöms enligt en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Målet är att inga vatten ska försämrats och att alla

vatten ska uppnå minst miljö kvalitetsnormen god status år 2015. En miljö-kvalitetsnorm uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt och har karaktären mål och vara framåtsyftande. Miljö kvalitetsnormer är inte definitiva.

Fyrisån som är recipienten för dagvattnet från projektet "Bro över Fyrisån", benämns i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) som: Vattenförekomst EU_CD: SE663992-160212. Där bedöms Fyrisån ha måttlig ekologisk status och god kemisk status 2009. Kvalitetskravet är att klara god ekologisk status 2021 och god kemisk status 2015. Då Fyrisåns avrinningsområde täcker nästan en tredjedel av Uppsala läns yta och är recipient till större delen av Uppsala stad, bör stor vikt läggas vid att långsiktigt åtgärda och undvika nya föroreningskällor. För att undvika att skadliga ämnen transporteras via dagvattnet är det därför viktigt att använda rätt material vid byggnation och använda rätt teknik vid verksamhets-utövning.

Fyrisån Uppsala



Figur 3.2 Fyrisån. Kartan är ett utdrag ur VISS.

3.3 Riktlinjer för dagvatten i Uppsala

Uppsala kommun har i sitt dagvattenprogram lagt fast några allmänna principer för dagvattenhantering:

- **Bevara vattenbalansen**
"Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen."

- **Skapa en robust dagvattenhantering**
"Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks."
- **Ta recipienthänsyn**
"Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter."
- **Berika stadslandskapet**
"Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap."

3.4 Riktvärden för dagvattenföroreningar

Nationellt finns inga fastslagna riktvärden för föroreningar i dagvatten. I Stockholms län togs förslag till riktvärden fram i februari 2009. Dessa är inte fastställda av någon instans, men skulle kunna användas som referensmaterial i avsaknad av annat. I första hand bör man dock ta hänsyn till den enskilda recipientens status.

De föreslagna riktvärdena är indelade i flera olika nivåer beroende på recipient, verksamheter etc. Riktvärdena delas in i direktutsläpp till recipient (nivå 1), utsläpp från delområde (nivå 2) samt utsläpp från verksamhetsutövare (nivå 3). Kriterierna skiljer på utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (M) samt utsläpp till större sjöar och hav (S).

För att uppskatta lämplig riktvärdesnivå för detaljplaneområdet har området betraktats som ett avrinningsområde uppströms utsläppspunkt till en större sjö. Detta har medfört en lämplig klassificeringsnivå på "1M", se tabell nedan.

Tabell 3:1 Föreslagna riktvärden för föroreningar i dagvatten.

Ämne	Enhet	1M
Tot-P	µg/l	160
Tot-N	mg/l	2,0
Pb	µg/l	8
Cu	µg/l	18
Zn	µg/l	75
Cd	µg/l	0,4
Cr	µg/l	10
Ni	µg/l	15
SS	mg/l	40
Oljeindex	mg/l	0,4

4. Nuvarande förhållanden

4.1 Geoteknik

Geotekniska undersökningar utförda av Bjerking kan sammanfattas enligt följande:

Markförhållanden

I den södra delen av området utgörs området närmast åsen av mullhaltig jord och befintlig GC-bana och gata av fyllning av sand och grus. Ytskikt och fyllning underlagras av lera vilken har ett relativt jämnt stigande djup åt öster. Leran är av torrskorpekaraktär ner till ca 2m djup och därefter av halvfast beskaffenhet för att vid ca 10m djup övergå till att vara av fast beskaffenhet. Leran underlagras av åsmaterial som djupare ner vilar på berg.

Områdets norra del har en undergrund med ett övre lager av fyllning på ca 2,5-4m. Fyllningen utgörs av sand, grus, lera och mulljord. Under fyllningen finns ca 3-12m lera som underlagras av friktionsjord. Leran är av fast beskaffenhet ner till mellan 3 och 5,5m djup för att därunder övergå till att vara av halvfast beskaffenhet. Friktionsjorden utgörs av mäktiga lager av åsmaterial. Djupare ner vilar åsmaterialet på berg.

Områdets östra del, Kungsängsesplanaden, utgörs av ett ytskikt med 0,5-0,7m fyllning som underlagras av lera. Lerdjupet är på mellan 46-48m. Leran är av torrskorpekaraktär ner till 1,5-1,6m för att därunder övergå till att vara av halvfast beskaffenhet. Under leran finns friktionsjord, sannolikt sand och morän. Fyllningen utgörs av mulljord, lera och sand.

Grundvatten

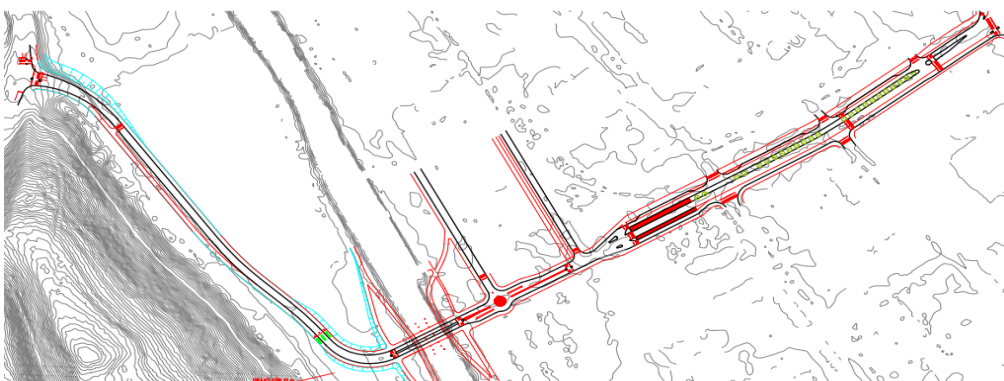
I direkt anslutning till Ulleråkersvägen ligger Uppsala kommuns grundvattentäkt vilken har en trycknivå på +2,5 i uttagsbrunnarna – vilket kan anses representativt för området.

Ytvatten sjunker normalt ner i fyllning och mulljordslager. Vid riklig nederbörd kan även ytavrinning ske i terrängens lutningsriktning, dvs. mot Fyrisån.

Med tanke på de mäktiga lerlager som finns inom större delen av området får naturlig infiltration av ytvatten ner till grundvattnet anses mycket osannolik.

4.2 Markanvändning

Marken lutar mot Fyrisån. Större delen av området som ska byggas ut upptas redan i dag av väg samt av hårdgjorda ytor för parkering i närheten av en idrottsanläggning. Området gränsar mot Uppsalaåsen i väster.



Figur 4.1 Nuvarande område (övre bild) VS Planerad väg. Flygbilden hämtad från Metria

4.3 Dagvatten, förutsättningar och antaganden

Mängden dagvatten som genereras från en yta beror givetvis på nederbörden. Även andra faktorer spelar in, bland annat följande:

- Hårdgjorda ytor som exempelvis en parkering släpper ifrån sig mer dagvatten än parkmark. Ett sätt att korrigera för detta är att ansätta olika s.k. reduktionsfaktorer. Med reduktionsfaktor avses den andel vatten som når den anläggning som skall dimensioneras, exempelvis en damm eller ett stenmagasin. Reduktionsfaktor 0,85 för en GC-väg innebär att 85 % av dagvattnet når, i detta fall, ett magasin/behandlingsanläggning. Övriga 20 % avdunstar, "magasineras" på asfaltytan, tas upp av växter etc.
- Man brukar även tala om ett regns återkomsttid och varaktighet. Återkomsttiden 10 år och varaktigheten 30 minuter innebär ett regn som statistiskt återkommer vart 10:e år och där regnet varar i 30 minuter.
- Vid kuperad terräng innebär det snabba skiftningar i dagvattenflödena. Analogt med detta: om området är flackt sker en fördröjning av dagvattnet.

För ytorna inom området har följande reduktionsfaktorer ansatts

Tabell 4.1 Reduktionsfaktorer vid olika typer

Yta	Reduktionsfaktor
Asfalt	0,85
Grönyta	0,1-0,2

Dimensionering av ledningar och dagvattenstråk bör göras med målet att klara minst 10-årsregn innan dämning sker till marknivå. Beträffande ledningarnas kapacitet rekommenderas minst en kapacitet om dämning till hjassa vid 2-års regnet (Svenskt Vatten P90).

Hänsyn till klimatförändringen och intensivare regn kan göras genom att dimensionera för intensivare regn än "normalt", men framför allt är det viktigt med genomtänkt höjdsättning av hus och gator så att ytvatten vid skyfall kan avledas på mark utan att orsaka skador på byggnader mm.

Det aktuella områdets yta är till stora delar helt täckt av väg och andra hårdgjorda ytor. Infiltrationsmöjligheterna för dagvatten är begränsade. Dagvatten från vanliga GC-vägar betraktas normalt som tillräckligt rent för att släppas på ledningsnätet utan föregående rening.

4.4 Flöden och föroreningar

Ytorna omfattas i dagsläget av mestadels väg.

Ytornas olika markanvändning, avrinningskoefficienter, reducerad area och flöden redovisas i tabeller nedan.

Tabell 4:2 Markanvändning i nuläget

Markanvändning	Area	Φ^1	Red area ²	2 års ⁴ regn (l/s)	10 års ⁴ regn (l/s)	
	m ²		ha	ha		
Parkering, gata	17000	1,7	0,85	1,4	200	350
Park	500	0,13	0,15 ³	0,001	1	2

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

³ Normalt något lägre koefficient men parkmarken är rel. hårdgjord vilket påskyndar avrinningen.

⁴ 2- och 10 års regnet baseras på en varaktighet av 10 min och ett klimattillägg på 20%, detta ger en intensitet på 155 l/s*ha för 2års regnet och 263 l/s*ha för 10års regnet

Tabell 4:3 Schablonhalter för olika markanvändning, Storm Tac version 2014-01

Typ	Tot-N mg/l	Tot-P mg/l	COD mg/l	SS mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Ni mg/l	Hg mg/l	Cd mg/l	Olja mg/l
Parkering,gata, lågbelastn	1,3	0,12	58	75	0,008	0,1	0,044	0,006	0,0001	0,0006	0,79
Gata högbelastn	2,4	0,16	150	180	0,038	0,176	0,03	0,024	0,0001	0,0007	0,92
park	0,8	0,04	42	34	0,006	0,015	0,007	0,0005	0	0,0002	0,1

Föreningshalterna i dagvattnet från området i nuläget och i framtiden (gata, hög belastning) redovisas i tabell 4:3.

Beräkningar av föreningshalter har gjorts med schablonvärden från programmet Storm Tac. Beräkningarna baseras på genomsnittlig årlig nederbörd på 636 mm. Resultatet från dessa beräkningar, redovisat i kg/år, syns i kommande avsnitt, tabell 5.2.

5. Planerad verksamhet

Tabell 5:1 Framtida markanvändning

Markanvändning	Area	Φ ¹	Red area ²	2 års ⁴ regn (l/s)	10 års ⁴ regn (l/s)
	m ²		ha	ha	
Parkering,gata	17000	0,85	1,4	224	380
Park	500	0,15 ³	0,001	1	2

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

³ Normalt något lägre koefficient men parkmarken är rel. hårdgjord vilket påskyndar avrinningen.

⁴ 2- och 10 års regnet baseras på en varaktighet av 10 min och ett klimattillägg på 20%, detta ger en intensitet på 155 l/s*ha för 2års regnet och 263 l/s*ha för 10års regnet

Mängden föroreningar i dagvattnet före och efter exploatering har beräknats på årsbasis i tabell nedan.

Tabell 5.2. Föroreningsberäkning

Ämne	Nuläget kg/år	Efter exploatering kg/år	Riktvärde 1M* kg/år	Reningsbehov för att nå riktvärdet 1M	Reningsbehov till nuläge
Tot-P	1,2	2,8	1,52	50%	57%
Tot-N	18,0	20,8	21,74	16%	13%
Pb	0,06	0,4	0,09	83%	86%
Cu	0,22	0,9	0,26	83%	76%
Zn	0,7	6,1	0,78	89%	88%
Cd	0,0045	0,0052	0,00	33%	13%
Ni	0,02	0,03	0,13	0%	33%
SS	0,04	0,21	0,26	0%	78%
Oljeindex	563	1 550	521,84	78%	64%

*Jämförelsevärde 1M (kg/år) har tagits fram genom att multiplicera riktvärdet med beräknat årsflöde från avrinningsområdet.

5.1 Principiell hantering av dagvattnet

Kvantitet: De hårdgjorda ytorna är ungefär lika stora som i dag: Vägen breddas något öster och väster om ån. Det sker dessutom en förlängning av vägen ned mot ån på båda sidor. Redan i dag är de hårdgjorda ytorna betydande men det är tydligt att en dagvattenhantering medför ett högre samlat flöde från aktuella ytor.

Kvalitet: Trafikmängden ökar påtagligt. Mängder och halter av näringsämnen (förutom kväve), olja, suspenderad ämnen (SS) och tungmetaller och PAH i dagvattnet kommer att öka. Särskilt markant är ökningen av tungmetaller och olja som en följd av ökad trafik inom området.

5.2 Åtgärder för dagvattenhantering

- makadamfyllda magasin
- Växtbäddar
- svackdiken
- reningsmagasin

Åtgärder för dagvattenhantering, Ullåkersvägen:

Exempel på krav på volym:

De första 15-18 mm av ett regn bör omhändertas för rening (first flush). Volym på aktuell hårdgjord yta: Erforderlig volym 150 m³.

I exempelvis ett makadammagasin är hålrummet ca 50%. Innebär ca 300 m³ makadam. Detta motsvarar också ungefär volymen av ett 10 års regn, 10 min. Längden på vägen är ca 400 m, dvs ett magasin om knappt 1 ggr 1 meter. Vägen har en liten lutning vilket innebär att uppehållstiden ökar= bra ur reningssynpunkt.

En tumregel som används vid dimensionering och utformning av växtbäddar är att dess yta ska vara minst 4 % av den hårdgjorda ytan som avvattnas. I detta fall: 9000 m² reducerad yta: knappt 500 m² bör i sådana fall avsättas till växtbäddar

Åtgärder för dagvattenhantering, Kungsängesplanaden:

Exempel på krav på volym:

De första 15-18 mm av ett regn bör omhändertas för rening (first flush). Volym på aktuell hårdgjord yta: Erforderlig volym 80 m³.

I exempelvis ett makadammagasin är hålrummet ca 50%. Innebär ca 150 m³ makadam. Detta motsvarar också ungefär volymen av ett 10 års regn, 10 min. Längden på vägen är ca 180 m på östra sidan, dvs ett magasin om knappt 1 ggr 1 meter vilket förläggs under vägens östra kant. Vägen har en liten lutning vilket innebär att uppehållstiden ökar= bra ur reningssynpunkt.

En tumregel som används vid dimensionering och utformning av växtbäddar är att dess yta ska vara minst 4 % av den hårdgjorda ytan som avvattnas. I detta fall: 5000 m² reducerad yta: knappt 280 m² bör i sådana fall avsättas till växtbäddar.

I tabell nedan syns exempel på reningseffekter i olika dagvattenanläggningar. Genom att välja växtbädd erhålls en rening som innebär att utsläpp av föroreningar reduceras ordentligt. Kompletteras växtbädd med exempelvis översilningsyta eller makadamfyllt magasin finns goda förutsättningar att utgående mängder av föroreningar åtminstone inte blir större än i dag. Påverkan på miljö kvalitetsnormerna bör från detta område inte bli negativ.

Tabell 5.3. Typiska reningseffekter i några dagvattenanläggningar (Stormtac 2014)

	Dike	Vägdiken	Svackdike	Översilningsyta	Torr damm	Makadamfyllt magasin	Våt damm	Våtmark	Infiltrationsdike (m makadam)	Biofilter (ex. växtbädd)
P	10	25	30	20	20	50	50	50	65	60
N	5	20	35	25	25	40	30	30	60	25
Pb	15	45	65	70	70	70	75	80	80	80
Cu	10	35	40	50	30	35	60	65	85	60
Zn	10	45	35	50	35	40	55	60	90	90
Cd	10	45	35	50	65	65	70	75	65	80
Cr	10	45	60	65	45	50	60	65	70	25
Ni	10	35	35	60	60	80	85	90	50	75
Hg	10	15	15	20	10	35	25	30	45	50
SS	15	65	65	70	55	75	75	85	90	85
oil	10	20	80	80	75	80	80	85	90	60
PAH	15	55	60	70	60	70	65	70	80	85
BaP	15	55	60	70	60	70	65	70	80	85

6. Förslag på hantering av dagvattnet

Den del av Ulleråkersvägen som idag löper från Sjukhusvägen i norr och vidare söderut längs foten av Uppsalaåsen blir den nya brons västra anslutningsväg. Vägen måste byggas om och flyttas något jämfört med dagens läge för att inte hamna för nära åsen och dricksvattentäkten. Vägen konstrueras så att allt dagvatten omhändertas inom vägsektionen och fördröjs och renas på plats, innan det når recipient (Fyrisån). Inget dagvatten från den nya vägen tillåts infiltrera till grundvattnet.

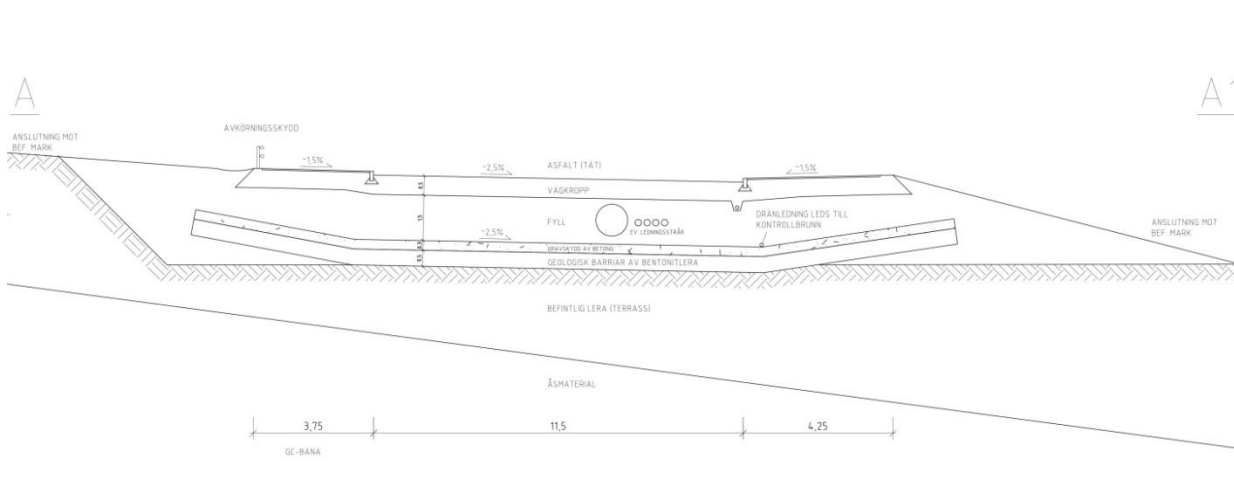
Vägen placeras närmare Fyrisån än dagens läge vilket gör att större delen av vägområdet hamnar inom den identifierade gränsen för ett 10m tjockt naturligt lerskydd som hindrar infiltration av förorenat dagvatten till åsen och grundvattnet. Endast den del av Ulleråkersvägen närmast Sjukhusvägen ligger delvis utanför det naturliga 10m lerlagret och beskrivs närmare i nästa stycke.

6.1 Ulleråkersvägen närmast Sjukhusvägen (sektion A-A1)

Den del av Ulleråkersvägen som inte skyddas mot infiltration av dagvatten av ett minst 10m tjockt naturligt lerlager kompletteras med en konstruerad geologisk barriär. Denna barriär bör bestå av ett geomembran uppbyggd av ett lager bentonitlera på minst 0,5m som skydd mot infiltration av förorenat dagvatten inom vägområdet.

Ovan bentonitleran konstrueras ett tätt grävskydd av armerad betong för att förhindra att geomembranet punkteras under schakt eller andra arbeten i området. Grävskyddet konstrueras på sådant djup att fyllnadsmassor under vägkropp ger utrymme till eventuella ledningsstråk. Massorna ska bestå av icke sättningskänsligt material samt vara väl-dränerade. Grävskyddet konstrueras med sidolutning för att dränera från dräneringsledning mot kontrollbrunn.

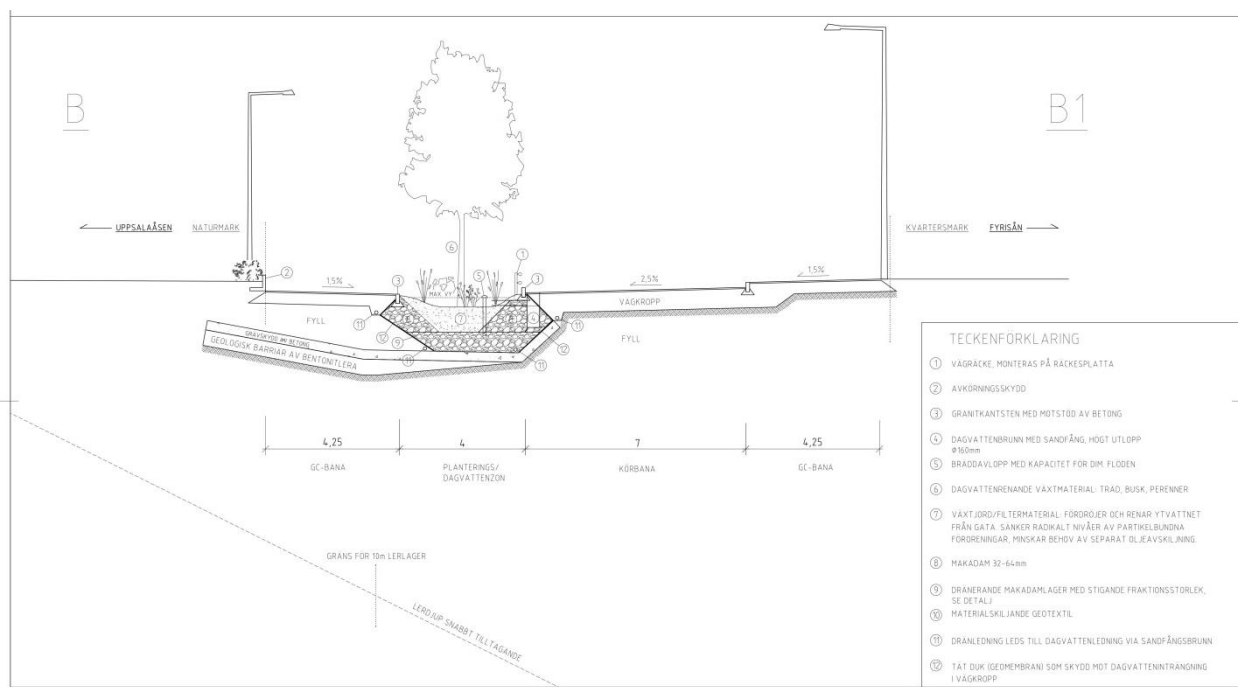
Vägens överbyggnad lutar mot kantsten för att avleda ytvatten längs denna, vidare mot dagvattenplantering längre ner längs Ulleråkersvägen. Slitytan av asfalt är tät för att kunna hantera ytvattenavrinningen utan infiltration nedåt. Vid stora nederbörds mängder leds vattnet bort från åsen, på körbanan, genom enkelsidig lutning av körbanan och längs den bortre kantstenen. Här överstiger gatans längslutning sidolutningen vilket ytterligare minskar risken för översköljning mot åsen vid stor nederbörds mängd. Eventuell översköljning från gatan sker alltså mot å-sidan.



Figur 6.1 Sektion A-A1, se bilagor.

6.2 Sektion B-B1

Närmast efter kurvan ökar andelen ny väg inom område med fullgott naturligt lerskydd vilket gör den konstruerade geologiska barriären överflödig i den norra delen av vägområdet. För att undvika onödiga kostnadsbärare bör därför bentonitler- och betongkonstruktionen anläggas i en smalare sektion (se Figur 6.2 jmf Figur 6.1 där sektionen är bredare) med en viss överlappning mot området med gott naturligt lerskydd.



Figur 6.2 Sektion B-B1, se bilagor.

6.3 Ulleråkersvägen längs med åsen (sektion C-C1)

Nedan kurvan mot Sjukhusvägen är den konstruerade geologiska barriären överflödig då det finns ett naturligt lerskydd på mer än 10m under vägkroppen (se bilaga Plan Grundvattenskydd). Lerdjupet tilltar snabbt ju längre bort från åsen (mot Fyrisån) man kommer vilket ger ett lerdjup på minst 13-15m under utredd dagvattenplantering. Bedömningen är därför att det är högst osannolikt att förorenat vatten kan nå åsen genom infiltration inom vägområdet.

Gatans sektion konstrueras med fall från båda sidor mot den 4m breda planteringszon som samlar upp, fördröjer och renar ytvattnet innan det når recipient. Terrassen består av mäktig lera och slitlagret av tät asfalt som avvattnas mot dagvattenplanteringen.

Dagvattenplanteringen byggs upp av ett undre fördröjningsmagasin av makadam (9) som dräneras (11) mot dagvattenledning via sandfångsbrunn nedströms. Ovan makadammagasinet finns en renande och fördröjande sandig växtjord (7).

Denna planteras med träd och mindre perenna växter (6) som tar upp och renar dagvatten.

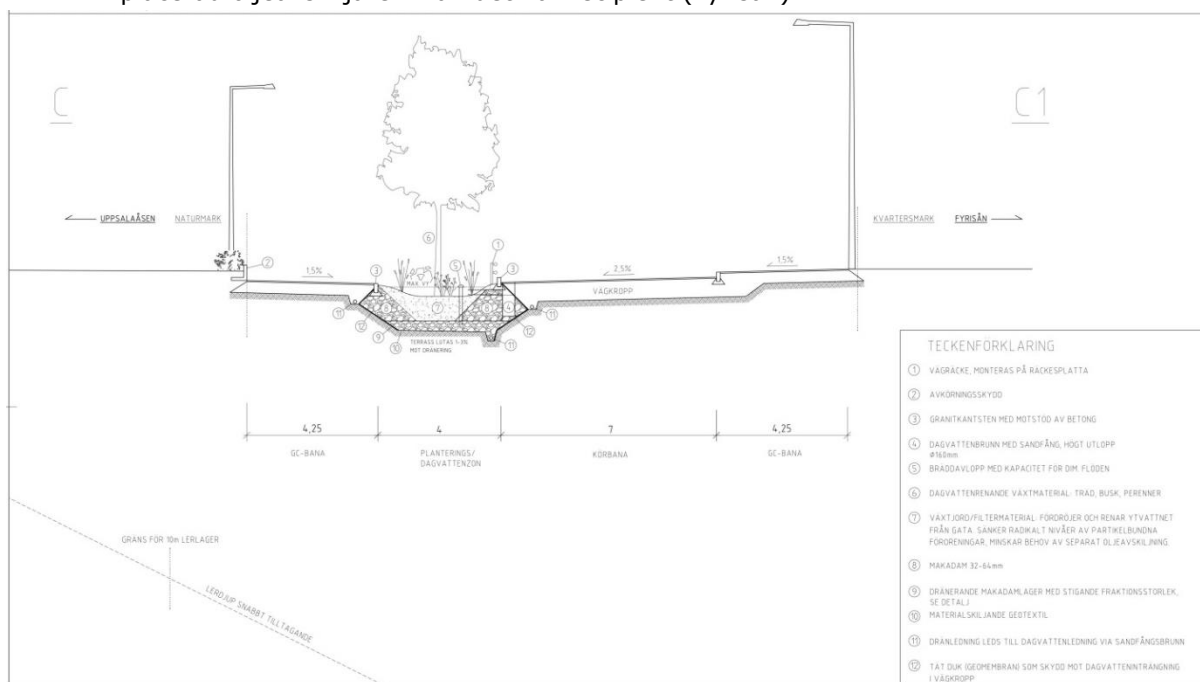
Vid stora flöden måste dagvatten som transporterats till dagvattenplanteringen bräddas till makadammagasin och dagvattenledning för att undvika vattentransport och erosion i växtbädden. Tvärgående uppdämningar samt bräddavlopp (5) samt något eller några större evakueringsavlopp för extremt stora flöden.

En viss fördröjning av dagvatten vid stora flöden, via bräddning (5) sker även i de makadamlänter (8) som bildar stöd åt respektive vägkropp. Dessa skiljs från respektive vägkropp av ett tätt geomembran (12) för att undvika vatteninträning i vägkroppen och i förlängningen mot åsen. Vägkroppen konstrueras med separat dränering vid geomembranet (11). Denna dränering måste avvattnas till dagvattensystemet utan att dämning i vägkropp sker.

Körbanans täta slitlager av asfalt avvattnas mot rännstensbrunn (4) med sandfång och högt utlopp som leder ut vattnet till ytan av dagvattenplanteringen för översilning och infiltration. Vid häftigare regn översköljs ytan med den s.k. First flush som innehåller högst halt av föroreningar från körbanan. Denna volym hålls kvar på översilningsytan (se MAX.VY) för infiltration och rening. Häftigare regn bräddas via bräddavlopp (5) direkt ner i makadammagasinet för fördröjning och avledning.

Dagvattenplanteringen är således sluten mot omgivande mark och omhändertar allt dagvatten från vägområdet.

Efter rening och fördröjning i dagvattenplantering och makadammagasin passerar allt vägvatten, via dagvattenledning, från Ulleråkersvägen genom nedströms placerad oljeavskiljare innan det når recipient (Fyrisån).



Figur 6.3 Sektion C-C1, se bilagor.

6.4 Del av Ulleråkersvägen närmast ny bro (sektion D-D1)

Körbanan på den nya bron samt anslutande del av Ulleråkersvägen konstrueras med ett tätt slitlager av asfalt samt avvattnas inåt mot rännstensbrunn. Från rännstensbrunn med sandfång leds vägens ytvatten via öppen alternativt täckt dagvattenränna mot en renande och fördröjande dagvattenplantering med makadammagasin nordväst om den nya bron västra landfäste.

Efter rening och fördröjning i dagvattenplantering och makadammagasin passerar allt vägvatten, liksom från övriga delar av den nya vägen, genom nedströms placerad oljeavskiljare innan det når recipienten (Fyrisån).

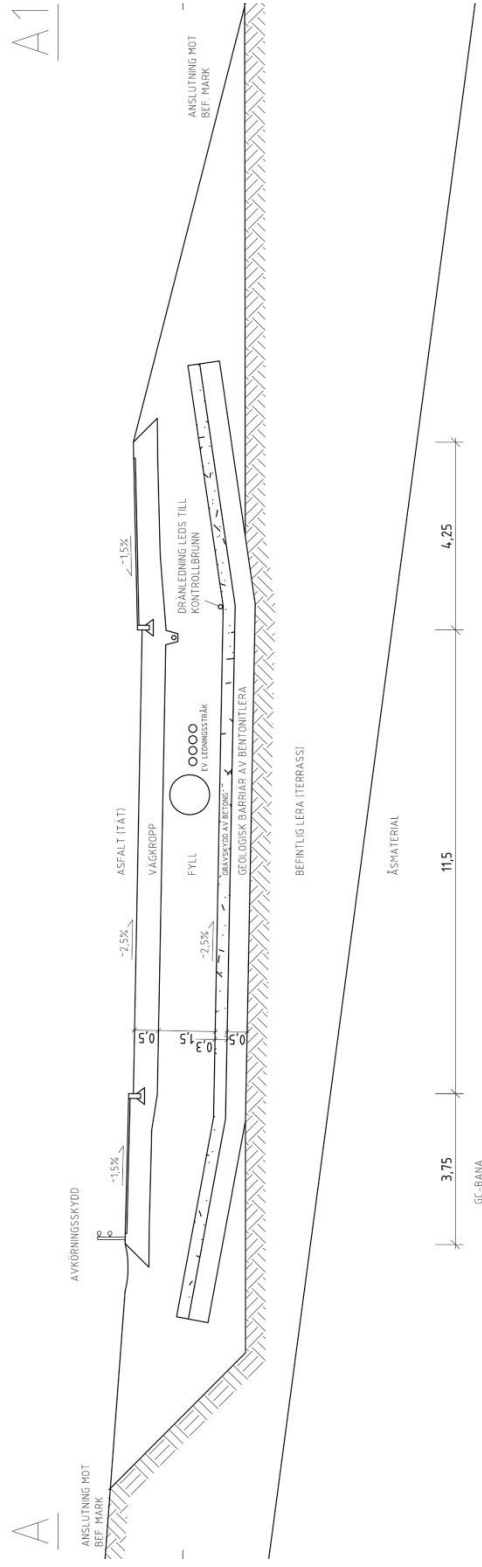


Figur 6.4 Sektion D-D1, se bilagor.

6.5 Vid stora flöden

Vid stora flöden, som kan uppkomma vid 50- eller 100-års regnet och där infiltrationshastigheten i dagvattenplanteringen inte är tillräcklig bräddar vattnet till omgivande mark/väg ned mot Fyrisån. Det finns inga instängda områden inom planerat område varför okontrollerad översvämning av denna orsak inte kan uppkomma.

7. Bilagor

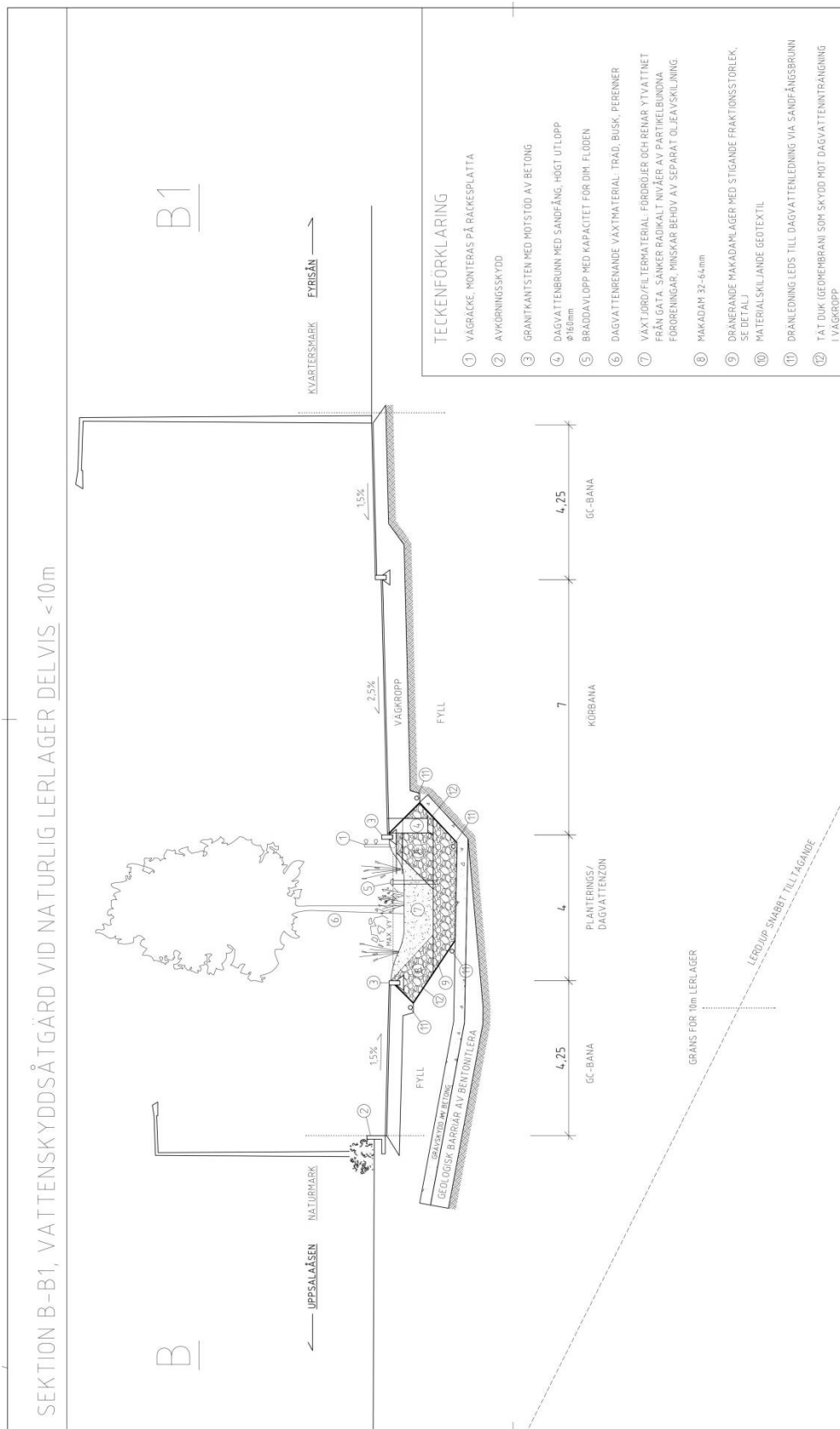


Sektion A-A1

Fel! Hittar inte referenskölla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255

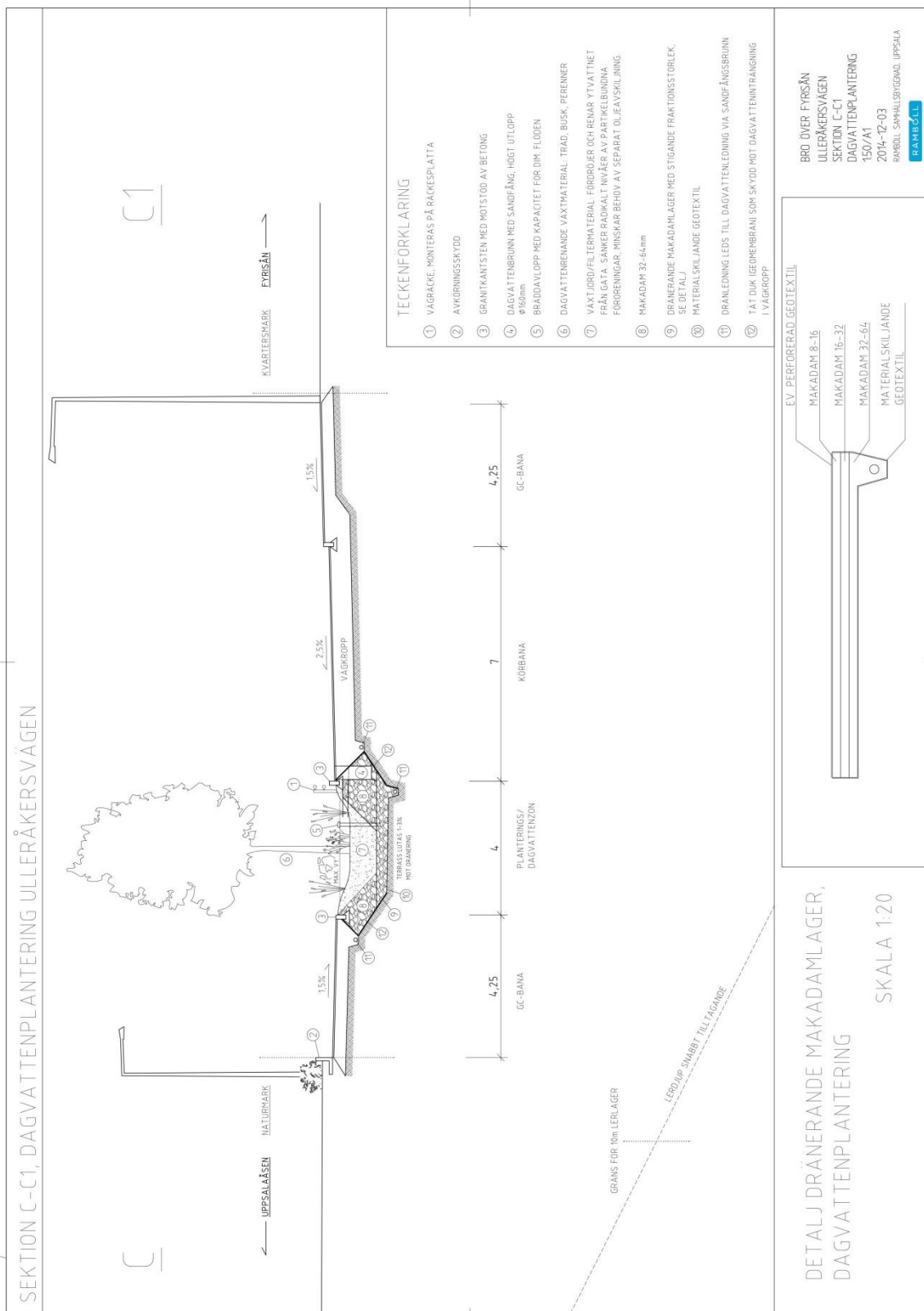


Sektion B-B1

Fel! Hittar inte referenskälla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255

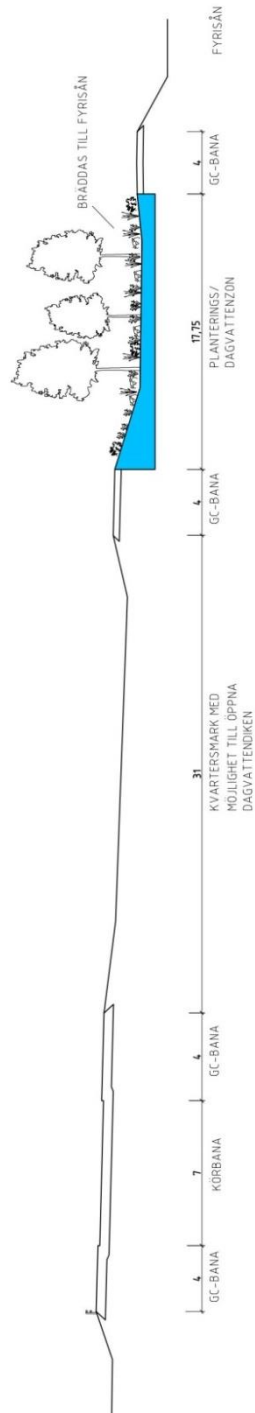


Sektion C-C1

Fel! Hittar inte referenskölla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255

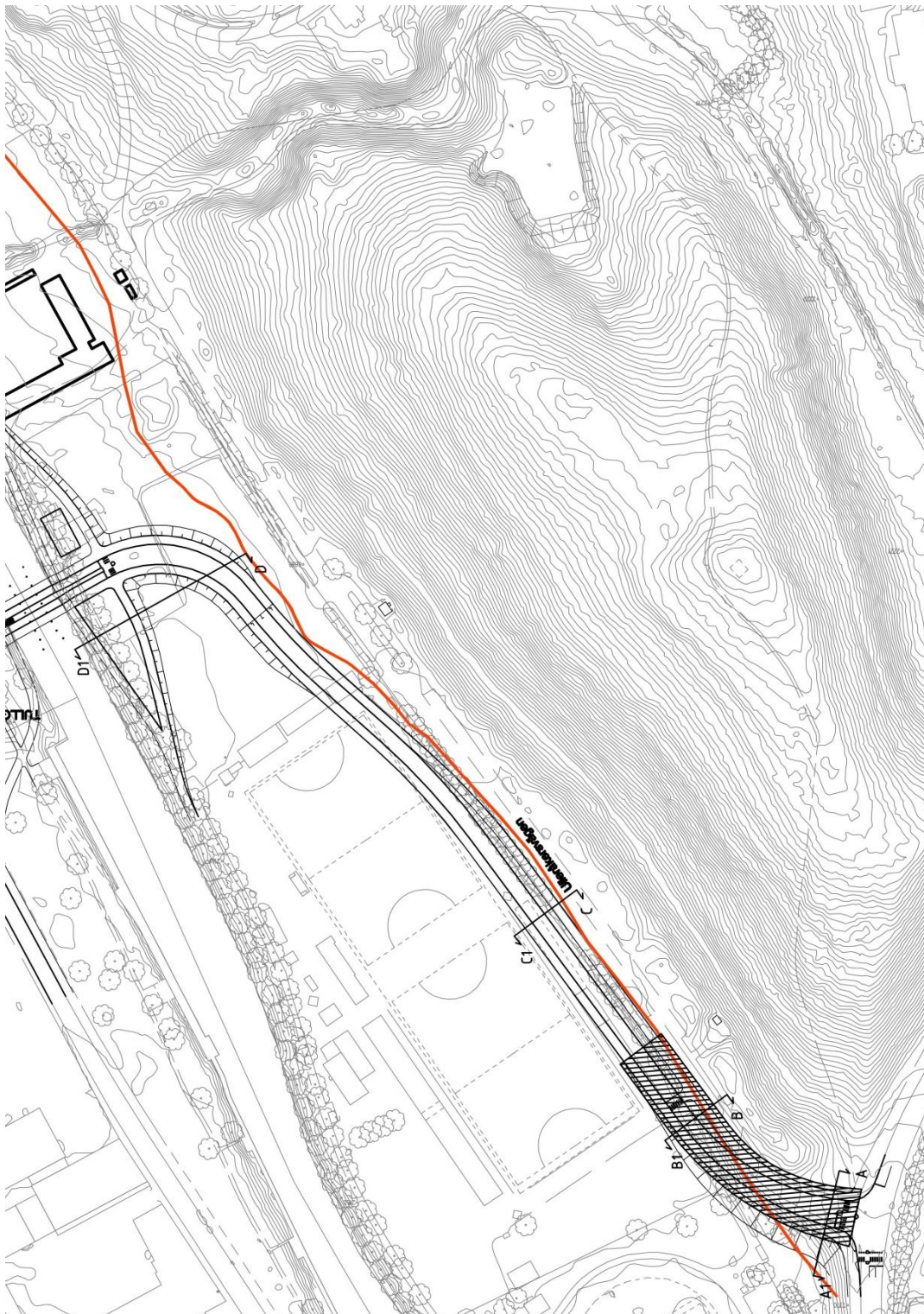


Sektion D-D1

Fel! Hittar inte referenskölla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255



Plan Grundvattenskydd Grävskydd och bentonitlera inom skrafferat område. Röd linje illustrerar gräns för naturligt 10m tjockt lerlager. Söder om linjen, mot åsen, understiger lagertjockleken 10m.

Fel! Hittar inte referenskölla.

Dagvattenutredning Bro över Fyrisån i Kungsängesplanadens förlängning

Unr 61380936255