

Projekterings PM Avvattning - samrådshandling

TPL Fullerö E4 och väg 290 kapacitetsåtgärder

Uppsala Kommun, Uppsala Län

Vägplan, 2022-11-11

Uppdragsnummer: 169993



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Projekterings PM Avvattning - samrådshandling

Författare: Ramboll Sverige AB

Dokumentdatum: 2022-11-11

Projektledare: Nordqvist Karin, IVös1

Ärendenummer: 242741

Åtgärdsnummer: 17593

Uppdragsnummer: 169993

Version: 0.3

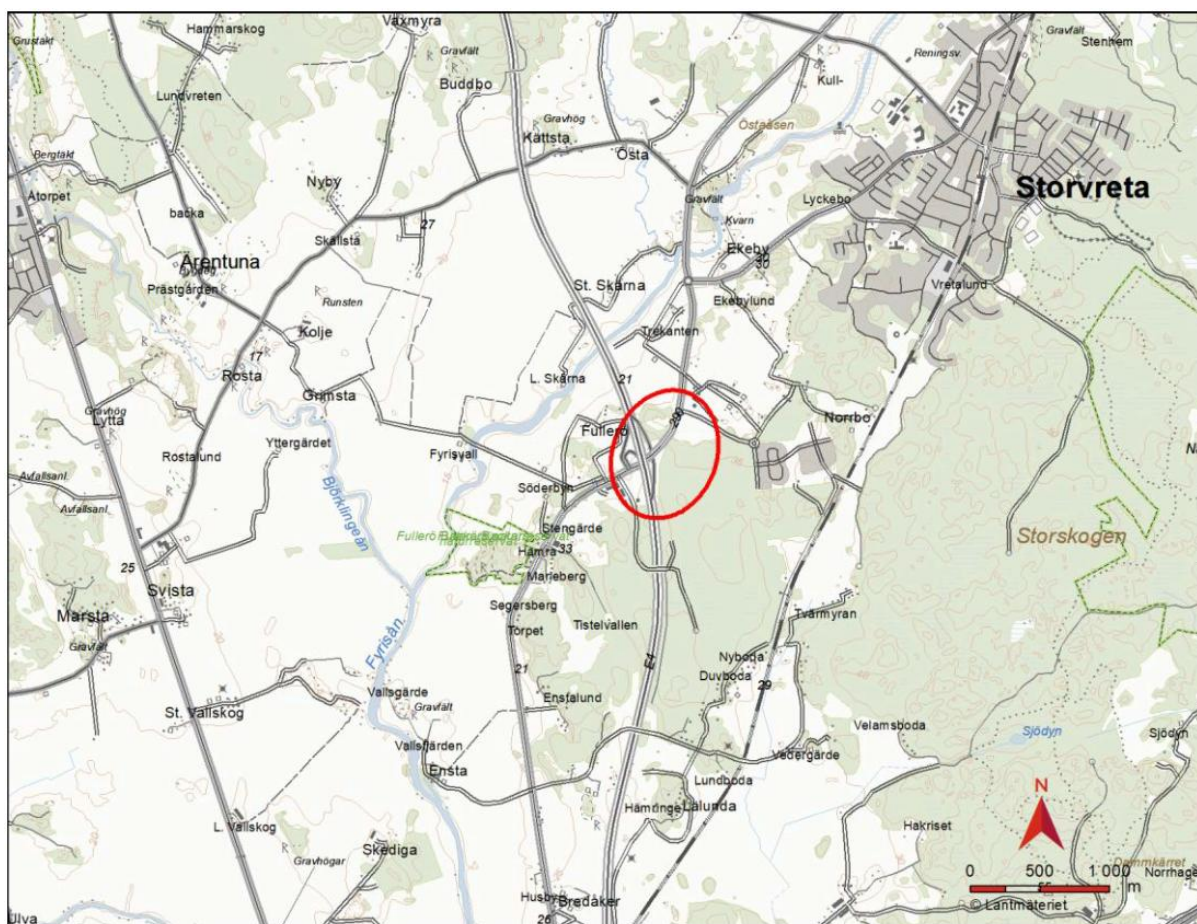
Innehåll

1. Inledning.....	4
1.1. Bakgrund.....	4
1.2. Syfte.....	5
2. Förutsättningar och underlag.....	5
2.1. Styrande dokument.....	5
2.2. Underlagsmaterial.....	5
3. Platsspecifika krav.....	6
3.1. Platsspecifika omgivningskrav.....	6
3.2. Platsspecifika anläggningskrav.....	8
4. Nulägesbeskrivning.....	11
4.1. Topografi.....	11
4.2. Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar.....	11
4.3. Huvudavrinningsområde.....	12
4.4. Miljö kvalitetsnormer.....	13
4.5. Ytvattenförekomst.....	13
4.6. Grundvattenförekomst.....	13
4.7. Energi- och vattenbrunnar.....	14
4.8. Befintligt avvattningsystem.....	15
4.9. Markavvattningsföretag.....	17
5. Beräkningsförutsättningar.....	18
5.1. Kriterier ny vägavvattning.....	18
5.2. Klimatanpassning och nederbörd.....	18
5.3. Beräkningar.....	19
6. Planerad avvattningslösning.....	22
6.1. Övergripande åtgärder för avvattning.....	22
6.2. Avrinningsområde A1.....	22
6.3. Avrinningsområde A2.....	24
7. Fortsatt arbete.....	26
Referenser.....	27

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Trafikverket tar fram en vägplan för kapacitetsförstärkning i anslutning till trafikplats Fullerö vid E4 och längs med väg 290 från väg 693 till och med korsningen väg 290/Kometvägen, som ligger vid Storstveta norr om Uppsala. Den planerade åtgärden omfattar kapacitetsförbättringar i anslutning till trafikplats Fullerö. Trafikplatsens lokalisering framgår av Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta över trafikplats Fullerö. Den röda cirkeln redovisar vägplanens utredningsområde.

Trafikplats Fullerö klarar inte dagens trafik vilket till stor del beror på att trafikutvecklingen har varit högre än beräknat. Tidigare kapacitetsutredningar av trafikplats Fullerö visar att trafikplatsen ibland har kösituationer och att köer på avfartsrampen påverkar genomgående trafik på E4. Uppsala kommun vill utveckla Storstveta genom förtätning samt en expansion i bland annat tätortens södra del, vilket innebär att nya bostäder och verksamheter tillkommer och därmed en ytterligare ökad trafikmängd.

E4 utgör en viktig länk i det svenska vägnätet. Vägen är utpekad som riksintresse för kommunikation och ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet med nationellt och internationellt viktiga vägar. Väg 290 är huvudväg in till Storstveta. Det är mycket arbetspendling med bil på vägen, men även busstrafik. Längs vägen finns en gång- och cykelväg, avskild från vägen med ett dike. Kometvägen är en kommunal väg som leder till exploateringsområde och bostadsområde Fullerö. Området är fortfarande under utveckling och nya bostäder och verksamheter tillkommer.

1.2. Syfte

Projekterings PM Avvattning tas fram enligt bilaga E3.03 Avvattning, avsnitt 4. Huvudsyftet är att ta fram platsspecifika krav, dokumentera att utbredning och höjdsättning av vägområde är anpassat för avvattningsanläggningen och att projekterad anläggning ryms inom nytt vägområde.

2. Förutsättningar och underlag

2.1. Styrande dokument

Följande styrande dokument ligger till grund för detta PM:

- Trafikverket tekniska krav för avvattning - TK Avvattning (TDOK 2014:0045)
- Trafikverket tekniska råd för avvattning - TR Avvattning (TDOK 2014:0046)
- Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310 (TDOK 2014:0051)
- Trafikverkets Uppdragsbeskrivning, med bilaga E3.03 Avvattning
- Svenskt Vatten Publikation P110 Avledning av spill-, drän- och dagvatten
- TRVK Väg 2011:072 (TDOK 2011:264)

2.2. Underlagsmaterial

Följande material har använts som underlag för detta PM:

- Rapport avvattningstekniska förutsättningar, 0W140001, 2022-01-04
- Projekterings PM Geoteknik, 0G140004, 2022-04-27
- Markteknisk undersökningsrapport MUR, 0G140002, 2022-04-27
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS) kartdatabas
- Sveriges Geologiska undersökningars (SGU) kartdatabas
- SCALGO Live
- Trafikverkets relationshandlingar E4 Uppsala - Mehedeby, 2007-09-15

Dessutom har underlag från andra teknikområden inom projektet använts.

3. Platsspecifika krav

3.1. Platsspecifika omgivningskrav

Platsspecifika omgivningskrav är krav som kommer från omgivningen och som är specifika för den aktuella platsen, till exempel krav från kommunen, fastighetsägare eller skyddade områden.

3.1.1. Rening av dagvatten

Miljökvalitetsnormer (MKN) för ytvatten är bestämmelser för vattenkvaliteten i en ytvattenförekomst. Sjöar, vattendrag och kustvatten som är klassade som vattenförekomst ska nå god ekologisk och kemisk status. Den ekologiska respektive den kemiska statusen klassificeras utifrån olika kvalitetsfaktorer. Den aktuella statusen får inte försämrats, varken sammanvägd status eller status på kvalitetsfaktornivå, och möjligheten att uppnå MKN får inte äventyras. Vägplaneområdet ligger inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån.

I underlaget till Uppsala kommuns lokala åtgärdsprogram (LÅP) för Fyrisån anges förslag på åtgärder som bör genomföras inom avrinningsområdet för att öka möjligheterna att nå MKN. Inga av de föreslagna åtgärderna berör området för vägplanen, och inga åtgärder kopplade till rening av vägdagvatten anges.

I Uppsala kommuns dagvattenplan anges åtgärdsförslag för rening av dagvatten från befintlig bebyggelse inom Uppsala Vatten och Avfalls verksamhetsområde för dagvatten. Området för vägplanen ligger utanför verksamhetsområdet och omfattas därför inte av dagvattenplanen.

Uppsala kommun har låtit genomföra en riskanalys för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt (Geosigma, 2018). Riskanalysen är utförd enligt Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd (TDOK 2013:135)* och MSB:s *Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser*. I riskanalysen har det aktuella området för vägplanen klassats till måttlig känslighet. Enligt riskanalysen ska dagvatten från körbara ytor i områden klassade till måttlig känslighet renas innan det tillåts infiltrera. För områden klassade till hög känslighet gäller att dagvatten från körbara ytor inte ska tillåtas infiltrera (Geosigma, 2018).

En översiktlig riskbedömning har genomförts under arbetet med vägplanen av Ramboll, med syfte att identifiera behov av en fördjupad riskbedömning. Den översiktliga riskbedömningen har genomförts enligt Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd*. Den översiktliga riskbedömningen visar att vägplanen ligger inom riskklass 2 och 3, vilket innebär att en fördjupad riskbedömning rekommenderas enligt Trafikverkets handbok. Se vidare avsnitt 4.2.

3.1.2. Påverkan på grundvattnets kvalitet

Vägplanen ligger inom yttre skyddszon för vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna. För vattenskyddsområdet finns skyddsföreskrifter som bland annat reglerar schaktdjup för markarbeten och användning av massor. Föreskrifterna anger att fyllnads- och avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller försvåra den naturliga grundvattenbildningen inte får läggas inom området. För arbeten som strider mot skyddsföreskrifterna behöver dispens sökas.

Enligt Uppsala kommuns riskanalys ska dagvatten från körbara ytor i områden klassade till måttlig känslighet renas innan det tillåts infiltrera. För områden klassade till hög känslighet gäller att dagvatten från körbara ytor inte ska tillåtas infiltrera (Geosigma, 2018).

En översiktlig riskbedömning har genomförts inom vägplanen av Ramboll, med syfte att identifiera behov av en fördjupad riskbedömning. Den översiktliga riskbedömningen har genomförts enligt

Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd*. Den översiktliga riskbedömningen visar att vägplanen ligger inom riskklass 2 och 3, vilket innebär att en fördjupad riskbedömning rekommenderas enligt Trafikverkets handbok. Se vidare avsnitt 4.2.

3.1.3. Skydd mot utsläpp vid olycka

Vägplanen ligger inom yttre skyddszon för vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna. Inget specifikt krav för skydd mot utsläpp vid olycka finns i vattenskyddsområdets föreskrifter.

I Uppsala kommuns riskanalys anges förslag på riskreducerande åtgärder rörande skydd mot utsläpp vid olycka endast för områden klassade som extremt känsliga. Riskanalysen anger således inga krav på skydd mot utsläpp vid olycka i det aktuella området för vägplanen.

En översiktlig riskbedömning har genomförts inom vägplanen av Ramboll, med syfte att identifiera behov av en fördjupad riskbedömning. Den översiktliga riskbedömningen har genomförts enligt Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd*. Den översiktliga riskbedömningen visar att vägplanen ligger inom riskklass 2 och 3, vilket innebär att en fördjupad riskbedömning rekommenderas enligt Trafikverkets handbok. Se vidare avsnitt 4.2.

3.1.4. Flödeskrav och magasinbehov vid avledning från vägområde

Inga omgivningskrav rörande flöde och magasinbehov vid avledning från vägområdet har identifierats i det aktuella området. Ingen bortledning av insamlat dagvatten sker till annan huvudmans anläggning.

3.1.5. Vandringshinder

Inga omgivningskrav rörande vandringshinder har identifierats. Inom vägplaneområdet finns inga befintliga vandringshinder eller vattendrag.

3.1.6. Förändrad markvattennivå och grundvattennivå

Vägplaneområdet ligger inom yttre skyddszon för Uppsala- och Vattholmaåsarnas vattenskyddsområde. För vattenskyddsområdet finns beslutade skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen, 1990). För den yttre skyddszonen finns följande föreskrifter för påverkan på grundvattennivå:

- Markarbeten får inte ske djupare än till 1 meter över högsta grundvattenyta
- Markarbeten får inte medföra bortledning av grundvatten eller sänkning av grundvattennivån.

För arbeten som strider mot skyddsföreskrifterna behöver dispens sökas.

3.1.7. Förorenad mark som påverkar utformning av avvattningsanläggning

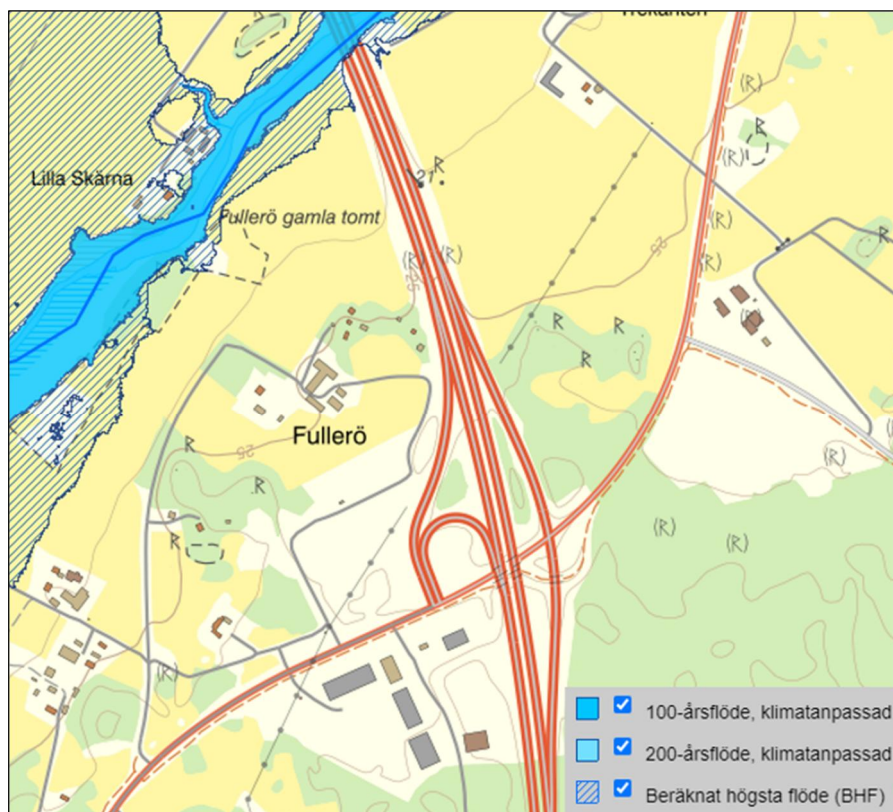
Ingen förorenad mark som påverkar utformningen av avvattningsanläggningen har identifierats.

Inga misstänkta eller konstaterade förorenade områden finns registrerade i det aktuella området i Länsstyrelsens EBH-stöd (Länsstyrelsen, 2022).

3.1.8. Omgivningskrav på översvämningssäkerhet

Inga omgivningskrav rörande översvämning har identifierats för den specifika platsen. Generellt gäller dock att anläggningen inte får vara olämplig med hänsyn till människors säkerhet eller till risken för översvämning. Inom vägplaneområdet finns en lågpunkt på befintlig väg 290 under E4. Breddningen av vägen får inte medföra en ökad risk för översvämning.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram en översvämningskartering av Fyrisån (MSB, 2022), se Figur 2. Kartering av utbredningsområde har gjorts för ett klimatanpassat 100- och 200-årsflöde, samt för beräknat högsta flöde (BHF). Vägplanen ligger utanför samtliga dessa utbredningsområden, som närmast ca 550 m.



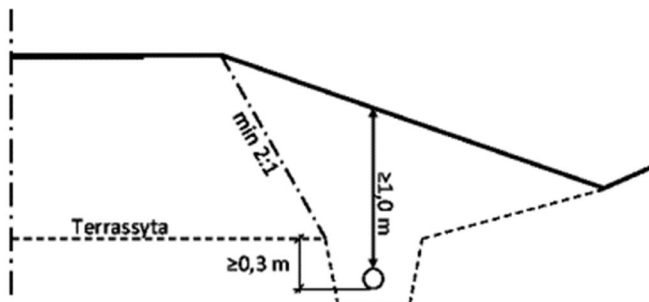
Figur 2. Översvämningskartering (MSB, 2022).

3.2. Platsspecifika anläggningskrav

Platsspecifika krav är de krav som ställs på anläggningen vid den aktuella platsen. Det är krav för att säkerställa anläggningens funktion och beständighet. Nedan redovisas krav ur ett avvattningsperspektiv.

3.2.1. Dränering och dräneringsförhållande

Ny dränering ska anläggas enligt princip i TK Avvattning, det vill säga 0,3 m under terrassytan, se Figur 3.



Figur 3. Placering av dränledning vid väg enligt TK Avvattning, avsnitt 5.1.1.3.

3.2.2. Höjdsättning och avvattning av lågpunkter

Lågpunkter på väg ska ur säkerhetssynpunkt avvattnas, i första hand genom självfall. Inom vägplaneområdet finns en lågpunkt under E4. Enligt relationshandlingar avvattnas lågpunkten idag med självfall i ledningar. Höjdsättning av tillkommande vägytor kommer att anpassas till befintlig vägprofil. Flödesreducerande åtgärder inom vägområdet kan därför krävas för att inte öka flödet ner till lågpunkten.

3.2.3. Klimatförändring och konsekvensklassning för vattenflöde och vattennivå

Inga närliggande ytvatten i området bedöms ha någon påverkan på höjdsättning och dränering av vägområdet. Ingen genomledning av naturflöden sker i det aktuella området och inga nya trummor ska anläggas. Konsekvensklassning bedöms därför inte vara relevant.

Istället för att använda en klimatkfaktor i flödesberäkningar har kravnivåerna i MB 310 en generellt tilltagen marginal för framtida klimatförändringar, vilket gör att även beräkningar som görs utifrån MB 310 kommer att få det. Flödesreducerande åtgärder inom vägområdet kan komma att krävas för att inte öka flödet ner till lågpunkten.

3.2.4. Erosion

Erosionsskydd ska anläggas vid ledningsöppningar och sidotrummor, på de platser längs sträckan där finkorniga jordarter och blandkornig jord med finjordshalt över 30 % uppträder.

3.2.5. Befintligt avvattningssystems kondition, kapacitet och funktion

Befintligt avvattningssystems kondition, kapacitet och funktion har inte klarlagts i detta skede, annat än i dikes- och truminventeringen. Inga tecken på dålig funktion av ledningsnätet eller översvämningar har kommit till Rambolls kännedom. Relationsritningar för vägen är från år 2007 och det förutsätts därför att befintligt ledningssystem fungerar tillfredsställande.

Utgjänningsmagasinet i lågpunkten under E4 kommer att bevaras som befintligt. Flödesreducerande åtgärder för att inte öka flödet till magasinet säkerställs i vägdike.

3.2.6. Val av teknisk livslängd

För nya och omlagda ledningar och sidotrummor ska den tekniska livslängden vara minst 40 år i enlighet med TK Avvattning.

3.2.7. Tjälskador

För att förhindra tjälskador på avvattningssystemet ska dagvatten- och dräneringsledningar anläggas frostfritt eller skyddas med isolering.

3.2.8. Framtida sättning

Dimensionerande tillåten totalsättning och tillåtna sättningsskillnader i längd- och tvärled erhålls ur TK Geo 13, version 2.0 (TDOK 2013:0667) kap. 3.2.1, 3.2.2 samt 3.2.3.

Sättningsberäkningar har utförts och visar att sättningar som kommer att uppstå till följd av breddad vägbank inte bedöms överstiga kravet för totalsättning eller sättning i tvär- och längdled.

3.2.9. Behov av pumpning

Inom vägplaneområdet finns en lågpunkt under E4. Enligt relationshandlingar avvattnas lågpunkten idag med självfall i ledningar. Inget behov av pumpning har identifierats inom vägplaneområdet.

3.2.10. Omhändertagande av vatten från omgivande mark

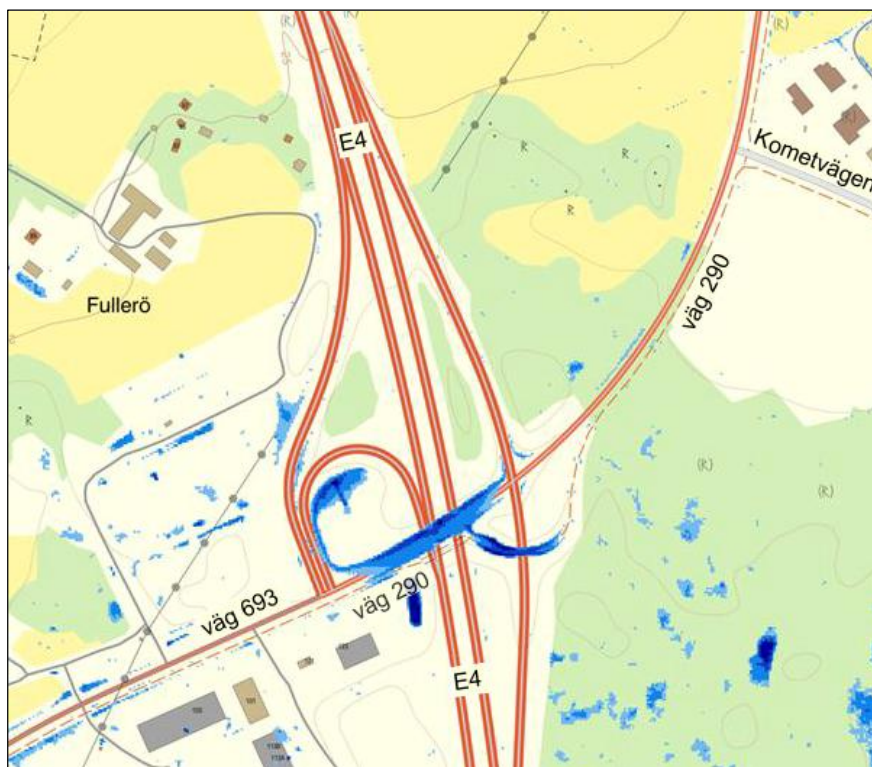
Naturmarksavrinningen inom utredningsområdet kommer inte att förändras efter utbyggnad av trafikplatsen. Naturmarksavrinningen leds som tidigare till befintligt dike och vidare till vattendrag utan att påverka vattendelaren.

4. Nulägesbeskrivning

4.1. Topografi

Marken runt trafikplats Fullerö är kuperad och marknivåerna varierar mellan +29,3 och +38,9. Åt väst och nordost övergår marken till flackare områden. Väster om trafikplats Fullerö, längs väg 693, sluttar marken österut mot trafikplatsen där vägen går under E4. Kring södergående påfart till E4 från väg 290 varierar markytan mellan +27 och +30. Längs väg 290 mot Störvreta sluttar marken svagt och övergår från att ligga på nivå ca +30,5 till nivå ca +26,5 i läge för korsning mellan väg 290 och Kometvägen.

Väg 290 och intilliggande gång- och cykelväg avvattnas via vägslänt, dike och skåldiken. En lågpunkt på befintlig väganläggning återfinns där väg 290 passerar under E4 och utgör ett riskområde för översvämning vid extrem nederbörd (skyfall), se Figur 4. Topografiskt sett är vägområdet under E4 instängt (sektion 0/250 – 0/300), vilket innebär att vatten som rinner till lågpunkten via markytan inte kan rinna till en lägre liggande nivå. I lågpunkten finns ett befintligt ledningssystem och ett utjämningsmagasin som leder bort dagvatten utan pumpning.



Figur 4. Lågpunktskartering. (Källa: Länsstyrelsen Uppsala Län)

4.2. Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Marken består i huvudsak av skogs- och åkermark samt enstaka industritomter. Jorden i området runt trafikplats Fullerö består av fyllning, lera eller morän på berg. Öster om trafikplatsen består marken av sandig morän på berg, vilket åt nordost övergår till lera på morän på berg. På åkermarkerna längs med väg 290 består jorden av upp till 5,1 m lera på morän. Höjdområdet öster om trafikplats Fullerö består av blockig morän på berg.

Jordarternas tjälbenägenhet varierar längs sträckan. Jordarterna runt trafikplatsen är generellt mindre frostaktiva och tillhör tjälfarlighetsklass 1-3, medan jordarterna åt nordost längs åkermarken tillhör tjälfarlighetsklass 4.

I Uppsala kommuns riskanalys för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde är vägplaneområdet klassat till måttlig känslighet. Det har dock under arbetet med vägplanen framkommit uppgifter i den geotekniska utredningen som indikerar att känsligheten i området kan vara högre. Det gäller framför allt områden med sandig morän, som bedöms ha hydraulisk kontakt med närliggande isälvsavlagringar som ligger mindre än 1000 m bort. Känslighetsklassen ska verifieras i bygghandlingsskedet.

Ramboll har genomfört en översiktlig riskbedömning, eftersom känslighetsklassen i Uppsala kommuns riskanalys inte kunde verifieras för den aktuella sträckan. Den översiktliga riskbedömningen genomfördes med syftet att identifiera behov av fördjupad riskbedömning, och utfördes enligt Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd*. Den översiktliga riskbedömningens slutsats är att vägsträckan har riskklass 2 och 3, se Figur 5. För riskklass 2 och 3 rekommenderas fördjupad riskbedömning i enlighet med Trafikverkets handbok. I en fördjupad riskbedömning tas skyddsåtgärder fram.



Figur 5. Delsträcka A (0/0 - 0/350) har riskklass 2, delsträcka B (0/350 - 0/515) och delsträcka C (0/515 - 0/890) har riskklass 3, enligt den översiktliga riskbedömningen.

4.3. Huvudavrinningsområde

Området ligger inom huvudavrinningsområdet *Norrström* (SE61000) och delavrinningsområdet *Ovan Björklingeån* (ID SE664904-160316). Vägplanen ligger inom avrinningsområde för ytvattenförekomsten *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån* (EU_CD: SE665090-160546), se avsnitt 4.5.

4.4. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer, MKN, är gränsvärden eller mål för att säkerställa att människors hälsa och miljö inte påverkas negativt. MKN för vatten omfattar ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) och grundvatten. Miljökvalitetsnormer för att säkerställa god ekologisk och kemisk status för ytvattenförekomster i enlighet med Vattendirektivet finns beslutade för en vattenförekomst. Information och förklaring till klassningar och status hittas på VISS hemsida <http://viss.lansstyrelsen.se>.

4.5. Ytvattenförekomst

Trafikplats Fullerö ligger inom avrinningsområde för ytvattenförekomsten *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån* (EU_CD: SE665090-160546). Vattenförekomsten är belägen ca 600 m från vägplaneområdet och är även klassad som dricksvattenförekomst.

Den ekologiska statusen är klassad till *måttlig*, vilket baseras på kvalitetsfaktorerna *näringsämnen* och *konnektivitet*. Den kemiska statusen är klassad till *ej god*, vilket baseras på ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver. Gränsvärdena för dessa ämnen överskrider i Sveriges alla ytvattenförekomster och klassningen är därför inte specifik för *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån*. I Tabell 1 redovisas miljökvalitetsnormer och statusklassning för recipienten.

Tabell 1. Ekologisk och kemisk statusklassning inklusive kvalitetskrav för recipient *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån* (VISS, *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån*, 2021)

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE665090-160546	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

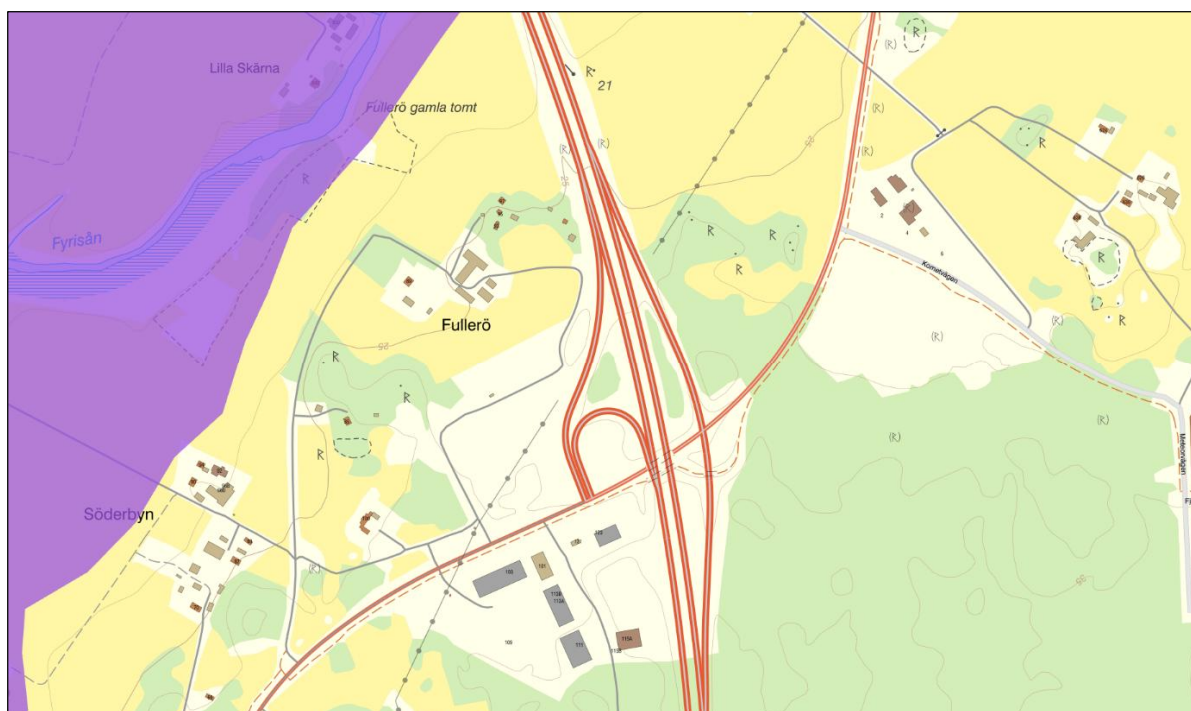
4.6. Grundvattenförekomst

Norr om Trafikplats Fullerö ligger grundvattenförekomsten *Vattholmaåsen-Storvreta* (EU_CD: SE665195-160524), se Figur 6. Magasinet sträcker sig från nordost till sydväst och har, enligt SGU:s kartvisare, en uttagsmöjlighet på 25-125 l/s. Såväl den kemiska som den kvantitativa grundvattenstatusen bedöms som god utan anmärkningar. Statusklassning och MKN för grundvattenförekomsten redovisas i Tabell 2.

Vattholmaåsen är en biås till Uppsalaåsen. Åsarna är klassade som dricksvattenförekomster och används för dricksvattenförsörjning till Uppsala och flertalet andra orter i kommunen, samt till enskilda fastigheter (Uppsala Vatten och Avfall AB, 2021). Vägplanen för Trafikplats Fullerö ligger inom yttre skyddszon för Uppsala- och Vattholmaåsarnas vattenskyddsområde.

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för grundvattenförekomster i närheten av utredningsområdet. (VISS, *Vattholmaåsen - Storvreta*, 2021)

Grundvattenförekomst	Magasins-ID	Kvantitativ status		Kemisk status	
		Status	Kvalitetskrav	Status	Kvalitetskrav
Vattholmaåsen - Storvreta (SE665195-160524)	205600036	God kvantitativ status	God kvantitativ status	God kemisk status	God kemisk status



Figur 6. Grundvattenförekomsten Vattholmaåsen – Storvreta syns här i lila och befinner sig mer än 500 m från trafikplats Fullerö (VISS, 2021).

4.6.1. Vattenskyddsområde

Vägplaneområdet är beläget inom yttre skyddszon för Uppsala- och Vattholmaåsarnas vattenskyddsområde. För vattenskyddsområdet finns beslutade skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen, 1990). För den yttre skyddszonen anger skyddsföreskrifterna bland annat att:

- Markarbeten får inte ske djupare än till 1 meter över högsta grundvattenyta
- Fyllnads- och avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller försvåra den naturliga grundvattenbildningen får inte läggas inom området
- Markarbeten får inte medföra bortledning av grundvatten eller sänkning av grundvattennivån.

Eftersom kapacitetsåtgärderna för trafikplats Fullerö kan innebära markarbeten som inskränker på aktuella skyddsföreskrifter, kan det bli nödvändigt att ansöka om dispens för dessa arbeten från Länsstyrelsen i Uppsala (Länsstyrelsen, 2021).

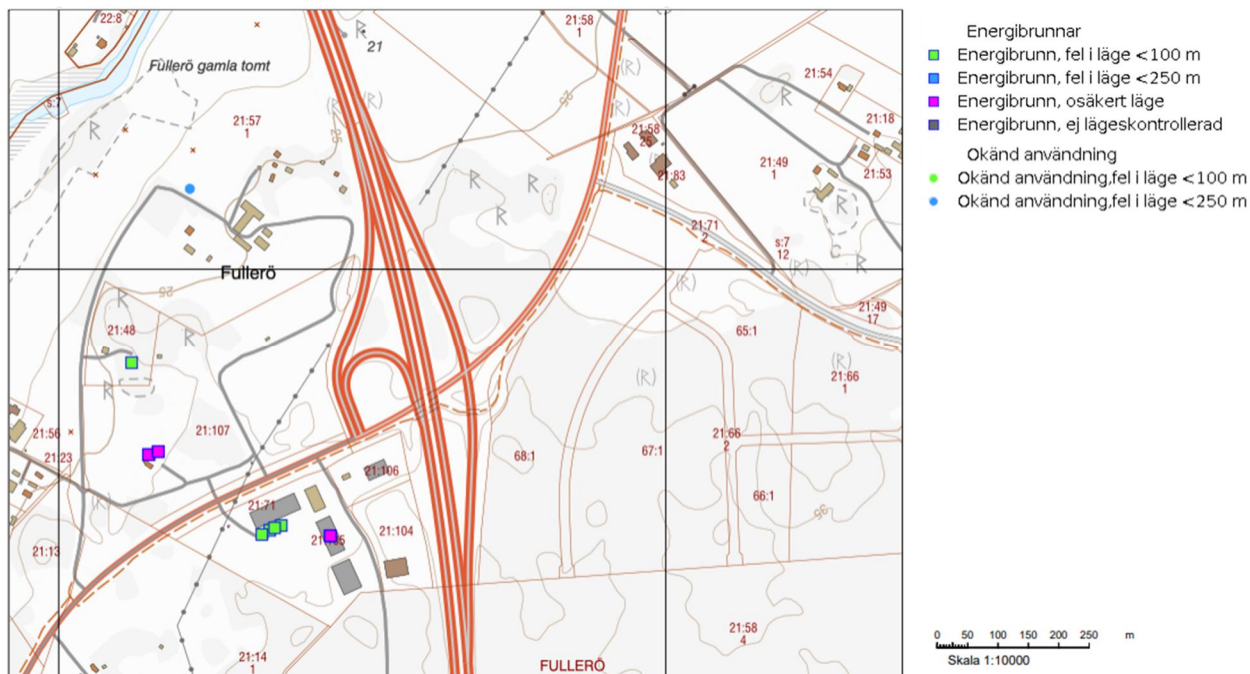
Skyddsåtgärder som kan behöva vidtas inkluderar bland annat utbildning för samtliga arbetare på området om att projektet utförs inom ett vattenskyddsområde och vad det innebär, eller att det finns saneringsutrustning nära till hands om det sker något spill. Specifika skyddsåtgärder kommer att bero av riskbilden samt är beroende av grundvattennivån i området. Inför en eventuell dispensansökan kommer dessa åtgärder att behöva konkretiseras ytterligare.

4.7. Energi- och vattenbrunnar

I vägplanens närområde finns, enligt SGU (2022), ett antal energibrunnar samt en brunn i jordlager med okänd användning, se Figur 7.

Vägplanen bedöms inte innebära någon påverkan på grundvatten i berg och därmed bedöms inte någon påverkan ske på bergborrade brunnar. Ingen påverkan bedöms därför ske på de identifierade energibrunnarna i närområdet, då samtliga dessa är bergborrade.

Grundvattennivåerna i området har uppmätts till 3,8 - 6,6 m under markytan och schaktarbeten längs sträckan planeras till 0 - 1,2 m. Ingen bortledning av grundvatten har därför bedömt behövas vid schaktarbete. Den teoretiska grundvattensänkningen i jord är därför närmast obefintlig och endast lokaliserad till områden i mycket nära anslutning till vägområdet. Den jordborrade brunnen, med okänd användning, är belägen ca 500 m nordväst om trafikplatsen och ligger därför utanför det möjliga påverkansområdet. Ingen påverkan bedöms därför ske på den jordborrade brunnen.



Figur 7. Befintliga brunnar i närområdet för trafikplats Fullerö (SGU, 2022).

4.8. Befintligt avvattningsystem

Befintligt avvattningsystem kring Fullerö trafikplats och berörd sträcka av väg 693 och väg 290 återfinns på relationshandlingar. Höjder på relationsritningar är angivna i höjdsystem RH 70.

Avvattningen hanteras idag genom grunda diken och skåldiken som är anlagda med dränledning och brunnar med kupolsil och med anslutning till dagvattenledning. Bortledning av dag- och dräneringsvatten från väganläggningen sker via dagvattenledningar till två dagvattendammar utanför utredningsområdet. Från dammarna leds vattnet vidare ut i Fyrisån. Ingen anslutning till annan huvudmans ledning sker.

4.8.1. Avrinningsområden

Den befintliga väganläggningen kan delas in i två avrinningsområden – A1 och A2. Se Figur 8.

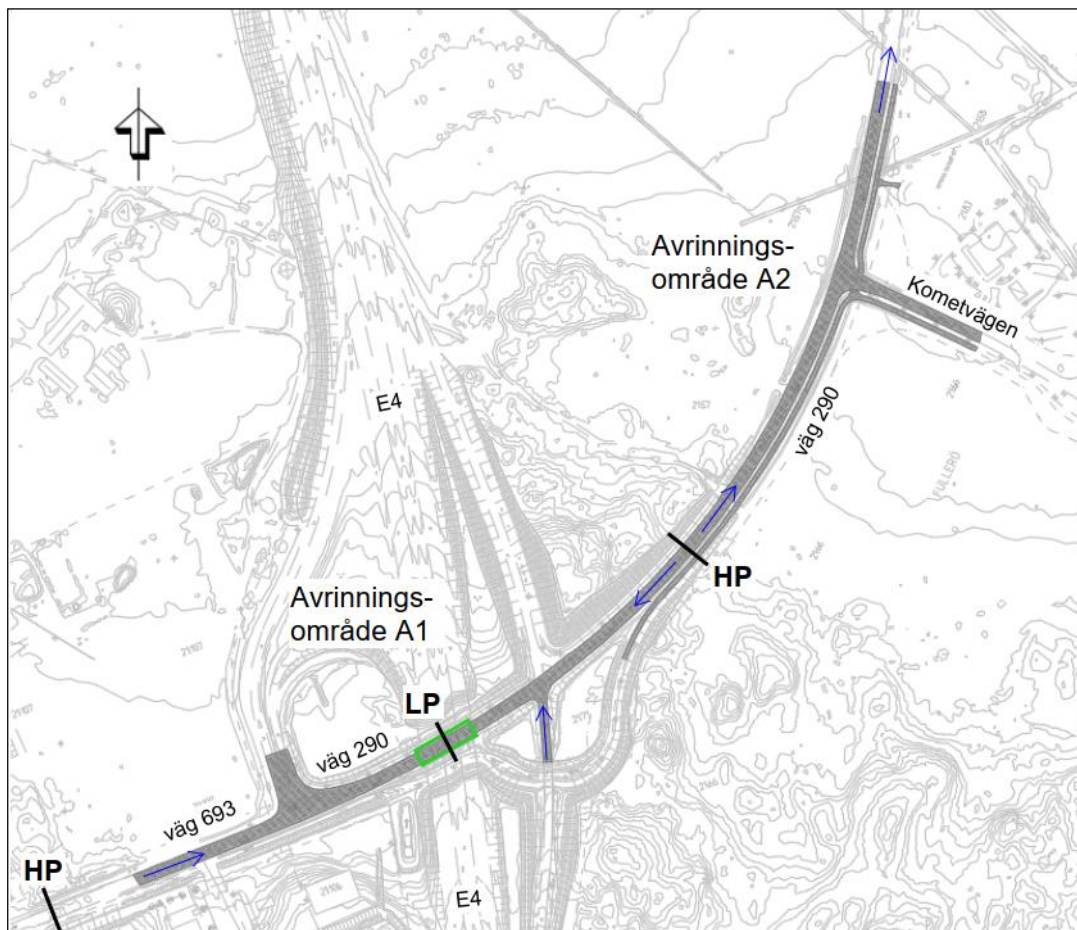
4.8.1.1. Avrinningsområde A1

Delar av dag- och dränvattnet från högpunkt på väg 693 (sektion 0/000) fram till korsningen, leds norrut i en D300-ledning och når inte utjämningsmagasinet i lågpunkten under E4. Resterande del leds till lågpunkten.

Från högpunkten på väg 290 (sektion 0/515) leds dagvatten via diken, dränledning och uppsamlingsledning till ett utjämningsmagasin under väg 290 (sektion 0/280). Därefter leds vägdagvattnet från utjämningsmagasinet via en D300-ledning vidare norrut mot Fyrisån. Principsektion och utformning av magasinet återfinns på relationshandlingar.

4.8.1.2. Avrinningsområde A2

Från högpunkten på väg 290 (sektion 0/520) leds vägdagvatten i diken och dränledningar norrut till Kometvägen, där det ansluter till en dagvattenledning i väg 290 strax norr om utredningsområdet. Dagvattenledningen följer väg 290 och mynnar drygt 1 km nedströms utredningsområdet i en dagvattendamm med utlopp till Fyrisån.



Figur 8. Väg 290 med hög- och lågpunkter. HP - högpunkt. LP - lågpunkt. Grön markering – utjämningsmagasin.

4.8.2. Diken

Befintliga diken och skåldiken längs vägsträckan är gräsbevuxna. Vissa sträckor längs gång- och cykelvägen består av grov makadamkross med mindre sly.

4.8.3. Trummor

Längs vägsträckan finns, enligt relationshandlingar, nio sidotrummor. Vid truminventering 2021-10-27 återfanns endast åtta av dessa. Två av de åtta sidotrummorna blir påverkade av planerad utbyggnad inom vägplanen.

Trummor för genomledning av naturflöden och naturmarksavrinning tvärs väg 290 har inte identifierats.

4.8.4. Brunnar

Brunnar tillhörande befintligt avvattningsystem har inte inventerats i detta skede. Brunnar som finns på relationshandlingar och som bedöms bli påverkade av planerad utbyggnad beskrivs i kapitel 6.

4.8.5. Ledningar

Trafikverkets befintliga ledningar för avvattning längs väg 693 och väg 290 utgörs i huvudsak av dränledningar som leder vatten till samlingsledningar för dagvatten. I lågpunkten för väg 290 (under bro för E4) finns ett utjämningsmagasin för drän- och vägdagvatten. Utloppet från magasinet leder norrut till en dagvattendamm.

4.8.6. Dammar

Befintligt avvattningssystem ansluter till två dagvattendammar utanför utredningsområdet. I dessa dammar sker ytterligare rening av vägdagvatten innan avledning sker till Fyrisån. Den ena dagvattendammen är belägen ca 850 m norr om trafikplats Fullerö intill E4, till vilken befintligt avvattningssystem från avrinningsområde A1 ansluter. Den andra dammen är belägen ca 800 m från den nordöstra vägplanegränsen. Till denna damm ansluter befintligt avvattningssystem från avrinningsområde A2.

4.9. Markavvattningsföretag

Inga kända markavvattningsföretag har framkommit inom utredningsområdet. Information om markavvattningsföretag är hämtad via karttjänsten WebbGIS Uppsala Län (Länsstyrelsen Uppsala, 2021).

5. Beräkningsförutsättningar

5.1. Kriterier ny vägavvattning

Dagvatten definieras som tillfälligt förekommande avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, spolvatten eller framträngande grundvatten. Vägdagvatten är dagvatten som uppkommer på vägytor och andra hårdgjorda ytor inom vägområdet. Vägdagvatten innehåller föroreningar från vägtrafiken såsom vägsalter vid halkbekämpning, utsläpp från avgaser och smörjmedel samt slitage av bromsbelägg och däck. Vägdagvatten innehåller även partiklar från slitaget av asfaltsytan.

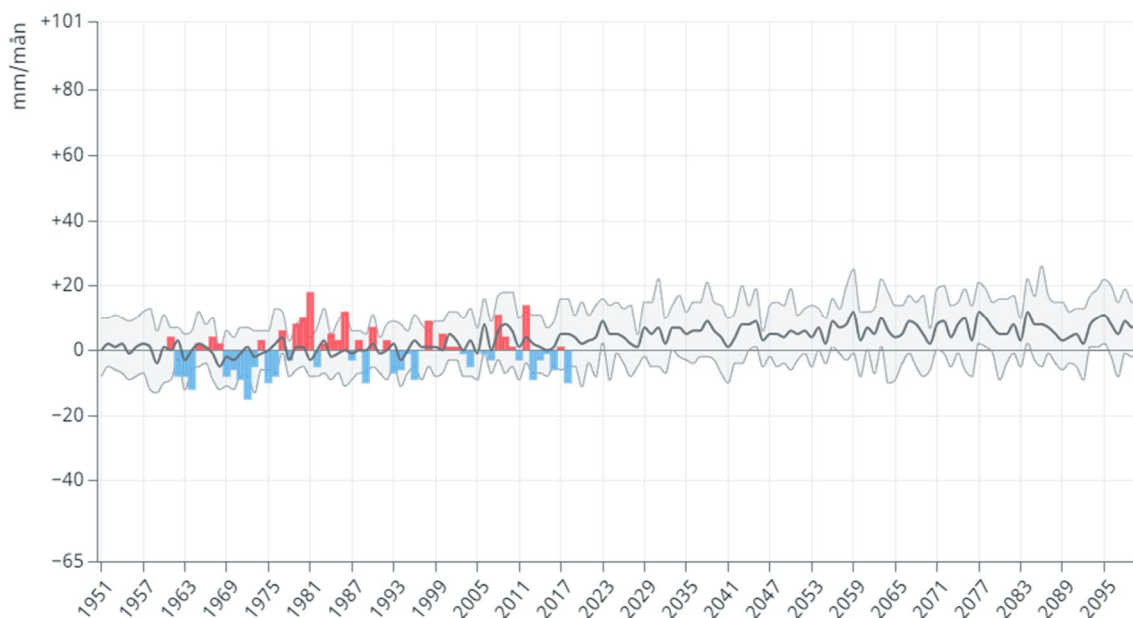
För väganläggningens utformning samt avvattningsteknisk dimensionering för dränvatten och dagvatten finns utförliga kriterier, krav och råd angivna i Trafikverkets publikation TK Avvattning, TR Avvattning samt i MB 310.

Uppsamling och avledning av dagvatten från vägområdet via dike, dränledning eller dagvattenledning ska säkerställa att vattenlasten på vägkroppen inte leder till oönskade effekter.

5.2. Klimatanpassning och nederbörd

Utformning av projekterad anläggning måste anpassas till de klimatförändringar som förväntas under anläggningens tekniska livslängd. Detta görs genom att utföra flödesberäkningar enligt MB 310.

Diagrammet från SMHI i Figur 9 visar beräknad förändring av medelnederbörden (mm/mån) i Uppsala län under åren 1951-2100 jämfört med den normala (medelvärdet för referensperioden 1971-2000). Under referensperioden var medelnederbörden för Uppsala län 51 mm/månad. Scenario RCP4,5 ger en ökning på ca 6 mm/månad för perioden 2041-2070 jämfört med referensperioden och ca 7 mm för perioden 2071-2100.



Figur 9. Beräknad förändring av nederbörd i Uppsala län under åren 1951-2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1971-2000). Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för scenario RCP4,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen. Källa: SMHI (2022).

5.3. Beräkningar

Vid beräkning av dimensionerande flöde för dagvatten för ytor inom vägområdet har, i enlighet med MB 310 avsnitt 2.2.1, en modifiering av rationella metoden använts, se Ekvation 1. För ytor utanför vägområdet har rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 använts, se Ekvation 2.

$$Q = i_A * A_{hårdgjord} * \varphi + A_{infiltrerbar} * (i_A - f_i) \quad (\text{Ekvation 1})$$

Där:

Q = dimensionerande flöde [l/s]

$A_{hårdgjord}$ = area hårdgjord yta [ha]

φ = avrinningskoefficient

i_A = regnintensitet [l/(s * ha)]

f_i = infiltrationskapacitet [l/(s * ha)]

$$Q = A * \varphi * i_A \quad (\text{Ekvation 2})$$

Där:

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

Avrinningskoefficienten för vägytan och gång- och cykelvägen har, i enlighet med MB 310 tabell 2.3, satts till 0,9. Avrinningskoefficient för naturmark utanför vägområdet har satts till 0,1, i enlighet med Svenskt Vattens P110 tabell 4.8. För slänter och diken inom vägområdet har infiltrationskapaciteten satts till 150 l/(s·ha), i enlighet med MB 310 avsnitt 2.2.4.

Regnintensitet

För beräkning av regnintensitet i enlighet med MB 310 kap 2.2.2, har Dahlströms formel använts, se Ekvation 3. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn. I beräkningarna har 5-års återkomsttid och 15 minuter varaktighet tillämpats, enligt riktlinjer i tabell 2.1 respektive tabell 2.2 i MB 310. Regnintensiteten för det dimensionerande regnet är 143,8 l/s·ha.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0.98}} + 2 \quad (\text{Ekvation 3})$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

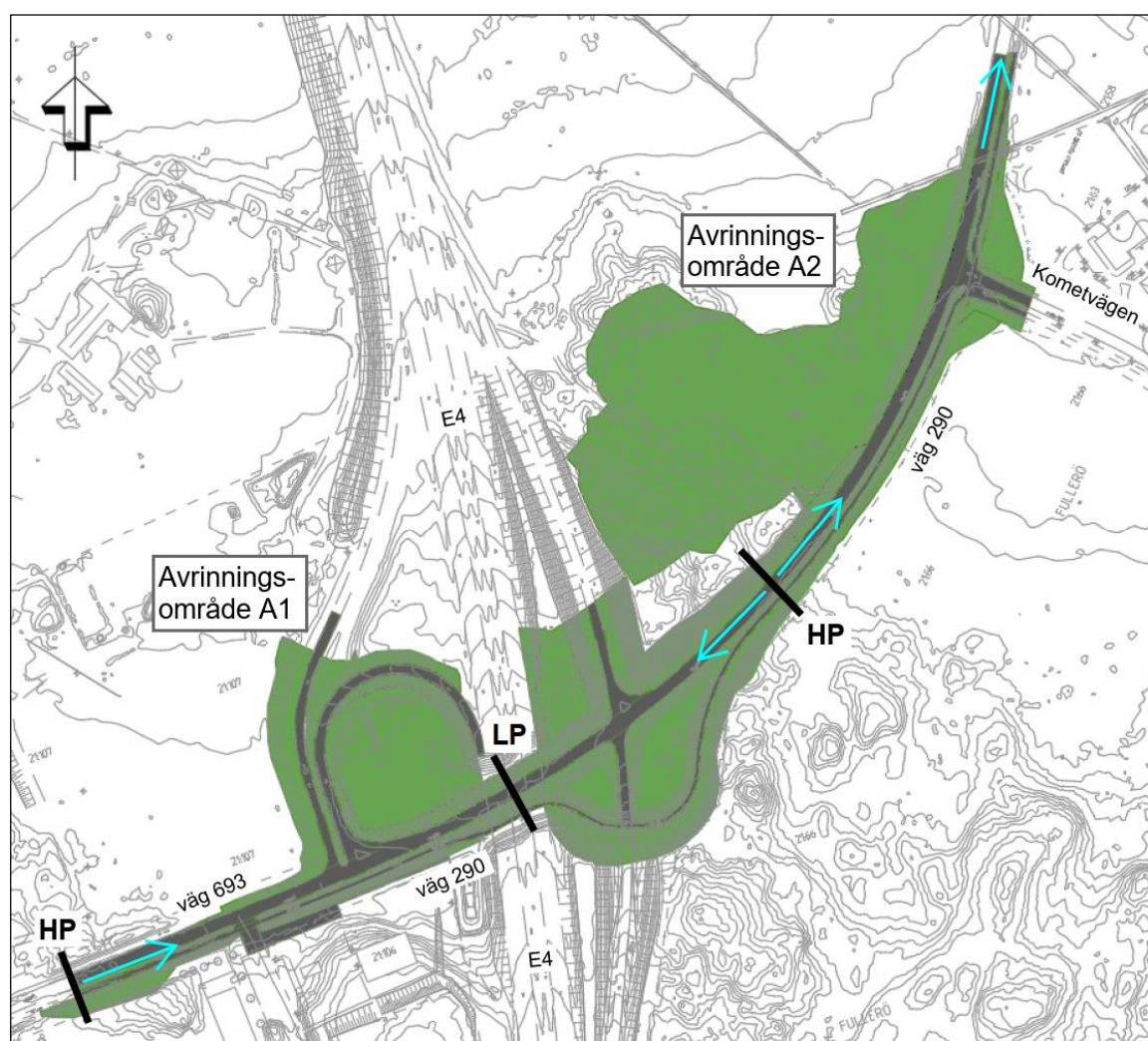
T_R = regnvaraktighet [minuter]

$\bar{A}$ = återkomsttid [månader]

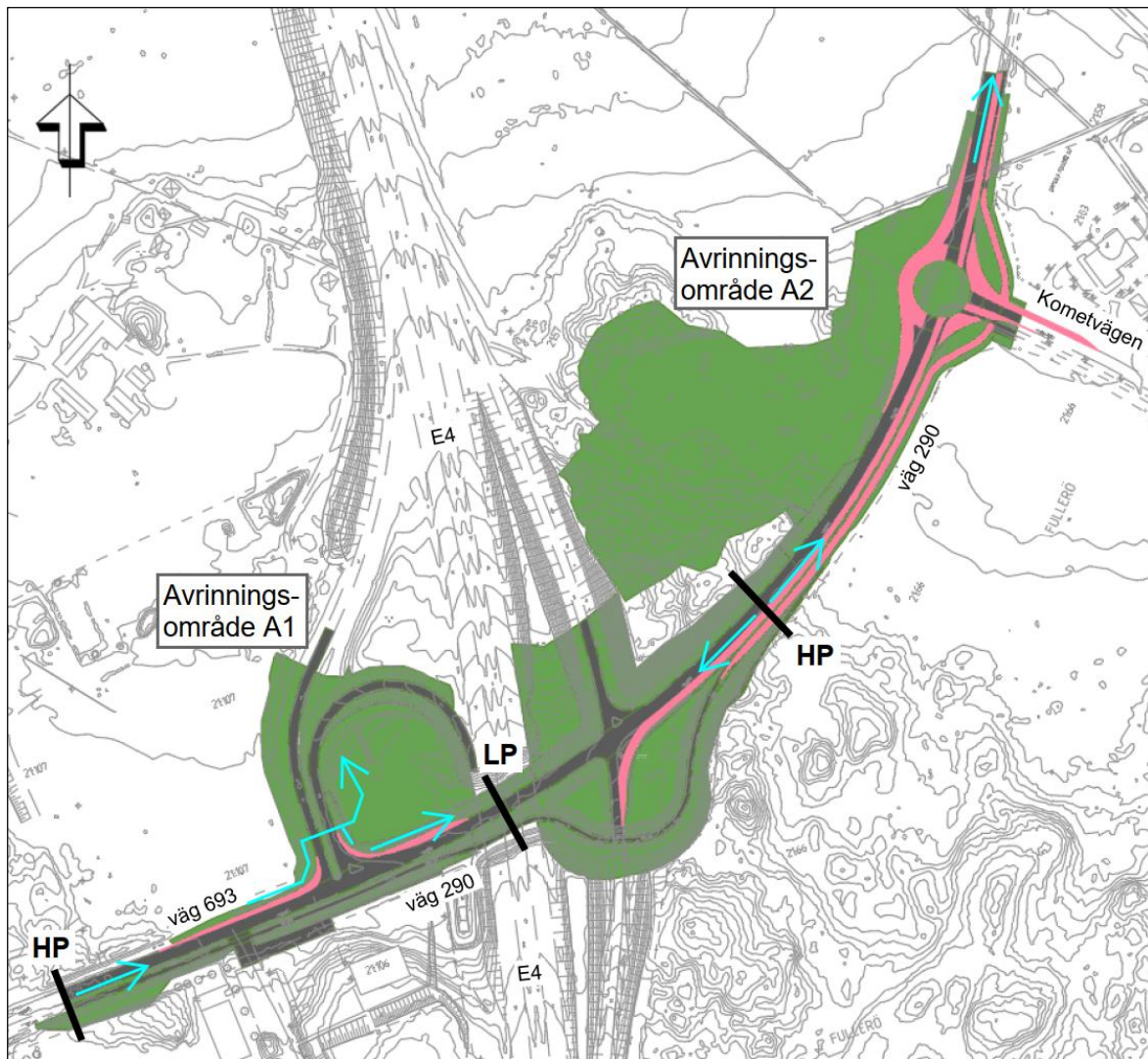
Breddning av väg 290 och utbyggnad med ny cirkulationsplats vid Kometvägen ger ett ökat dimensionerande flöde på grund av ökad andel hårdgjord yta. Se Tabell 3 för arealer före och efter utbyggnad. Figur 10 och Figur 11 visar hårdgjord yta före och efter utbyggnad.

Tabell 3. Area och avrinningskoefficient / infiltrationskapacitet för respektive markanvändning inom avrinningsområde A1 och A2.

Avrinnings- område	Markan- vändning	Area före (m ²)	Area efter (m ²)	Avrinnings- koefficient	Infiltrations- kapacitet
A1	Hårdgjord yta	11 327	12 587	0,9	-
	Infiltrerbar yta	37 903	36 643	-	150
	Summa	49 230	49 230	-	-
A2	Hårdgjord yta	4 665	8 921	0,9	-
	Infiltrerbar yta	8 313	6 033	-	150
	Naturmark	32 533	30 557	0,1	-
	Summa	45 511	45 511	-	-



Figur 10. Avrinningsområde för väganläggningen före utbyggnad. Grå – befintlig hårdgjord yta. Grön – slänt, dike, grönyta. HP – högpunkt. LP – lågpunkt. Avrinningsområden har tagits fram med hjälp av SCALGO Live och justerats utifrån planerad utbyggnad och inmätta sidotrummor.



Figur 11. Ny väganläggning efter utbyggnad. Grå – befintlig hårdgjord yta. Röd - tillkommande hårdgjord yta. Grön – slänt, dike, grönyta. HP – högpunkt. LP – lågpunkt. Avrinningsområden har tagits fram med hjälp av SCALGO Live och justerats utifrån planerad utbyggnad och inmätta sidotrummor.

6. Planerad avvattningslösning

6.1. Övergripande åtgärder för avvattning

Principen vid utformning av avvattningssystemet är att vägdagvattnet i första hand ska tas omhand genom översilning på gräsklädda väglänther eller i öppna diken där det fördröjs. Rening sker därmed före infiltration till grundvatten och således är kravet i avsnitt 3.1.1 uppfyllt. Infiltration i väglänt och dike bidrar även till att bibehålla den naturliga vattenbalansen.

För de sträckor som är klassade som hög känslighet ska vägdagvatten inte infiltreras. Längs dessa sträckor ska vägdagvattnet istället tas om hand i täta lösningar, till exempel täta diken eller ledning. Även administrativa åtgärder kan bli aktuella, såsom utformning av beredskapsplan i händelse av olycka eller sänkt hastighet på delar av sträckan. Vilka sträckor som berörs ska utredas i bygghandlingsskedet i en fördjupad riskbedömning för yt- och grundvattenskydd, se avsnitt 4.2. Eventuella skyddsåtgärder påverkar inte vägområdets markanspråk.

Inom projektet kommer profilen för väg 290 inte att ändras. Nytt avvattningssystem ska vara anslutet till befintligt avvattningssystem. Vägplanen medför att andelen hårdgjord yta inom planens gränser ökar. Vägdagvatten från nya hårdgjorda ytor leds till diken och skåldiken med dränledning som anpassas där utbyggnad sker. I avrinningsområde A1 kan grönytor i anslutning till norrgående av- och påfart från/till E4 nyttjas för ytterligare fördröjning. I avrinningsområde A2 planeras ytor för fördröjning att anläggas i området mellan cirkulationsplatsen och gång- och cykelvägen. Ytor finns även för ytterligare fördröjning i diken.

Innan avledning till Fyrisån kommer vägdagvatten från den aktuella sträckan att, likt idag, passera befintliga dagvattendammar. Den ökade hårdgjorda ytan inom vägplaneområdet medför endast en liten ökning av andelen total hårdgjord yta i dammarnas tillrinningsområden.

Dräneringssystemet för vägens terrass justeras där vägen breddas. Ny dränering ska anläggas längs de sträckor där breddning sammanfaller med skevning åt nytt dike. Nytt dräneringssystem ska utföras enligt Figur 3.

Sidotrummor som påverkas av vägbreddningen behöver justeras till nytt läge.

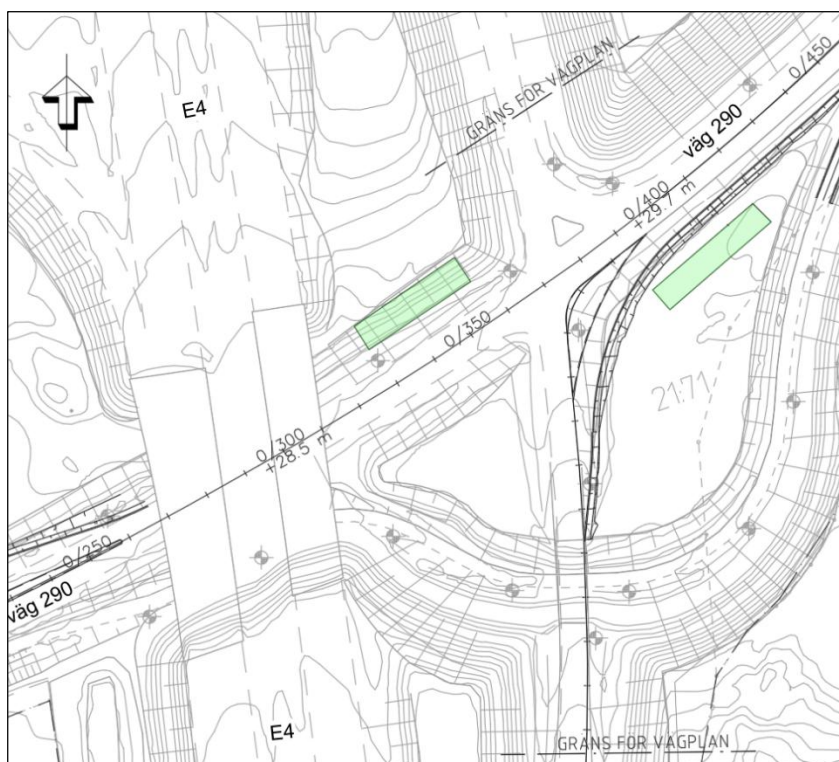
Naturmarksavrinningen kommer inte att förändras. Inom området för planerad utbyggnad har inga naturflöden identifierats.

Omfattning av projektets åtgärder för avvattning redovisas i vägplanens illustrationskartor.

6.2. Avrinningsområde A1

De ytor som breddas inom avrinningsområdet är södergående avfartsramp från E4, södergående påfartsramp till E4 och norrgående avfartsramp från E4. Delar av befintlig gång- och cykelväg förskjuts. Se Figur 11 för ytor efter utbyggnad. Delar av de breddade ytorna avvattnas norrut. Resterande ytor avvattnas mot lågpunkten under E4.

Eftersom vägprofilen inte ändras, måste avvattningsanläggningen anpassas till befintlig höjdsättning på väg och omkringliggande mark, se avsnitt 3.2.2. För att minska översvämningssrisken kan ytor för fördröjning av vägdagvatten placeras i grönytor i anslutning till norrgående av- och påfart från/till E4, se Figur 12.



Figur 12. Möjliga ytor för förröjningsmagasin är markerade i grönt.

6.2.1. Sektion 0/040 – 0/185

Där södergående avfartsramp från E4 breddas i anslutning till väg 693, kan avvattningen fortsatt ske likt befintlig med avledning till dike med underliggande dränledning och vidare till D300-ledning norrut. Dikesbotten och dränledning anläggs likt befintlig men i nytt läge. Vid anslutning till befintligt anpassas nivåer. Befintlig brunn på dränledning (sektion 0/075) flyttas och anpassas till nytt planläge för vägkant.

Där södergående påfartsramp till E4 breddas avvattnas körbana till nytt krossfyllt dike med underliggande dränering. Dikesbotten och dränledning anläggs likt befintlig men i nytt planläge. Dränering ansluts till befintligt dagvattenledningsnät likt idag. Befintlig brunn på dränledning (sektion 0/185) flyttas och anpassas till nytt planläge för vägkant.

Det dimensionerande flödet efter breddning är ca 42 l/s, vilket är en ökning med 3 l/s jämfört med före breddning. Dikets kapacitet längs sträckan är ca 190 l/s. Det tillkommande vägdagvattnet belastar inte lågpunkten under E4, eftersom de breddade ytorna avvattnas mot norr och D300-ledning nedströms utjämningsmagasinet.

6.2.2. Sektion 0/185 – 0/260

Där södergående påfartsramp till E4 breddas avvattnas körbana till nytt krossfyllt dike med underliggande dränering. Dikesbotten och dränledning anläggs likt befintlig men i nytt planläge. Dränering ansluts till befintligt ledningsnät likt idag. Vägdagvatten från de breddade ytorna avrinner mot lågpunkten under E4.

Det dimensionerande flödet efter breddning är 45 l/s, vilket är en ökning med ca 2,5 l/s jämfört med före breddning. Dikets kapacitet längs sträckan är ca 190 l/s. I dikets underliggande kross finns ytterligare kapacitet för förröjning av vägdagvatten. Diket bedöms därmed ha goda egenskaper att avleda och förröja det tillkommande flödet.

6.2.3. Sektion 0/350 – 0/515

Ytavrinningen från nytt körfält vid norrgående avfartsramp från E4 och befintlig grässlänt samlas upp i nytt krossdike. Dike anläggs med dränledning för dränering av vägöverbyggnaden. Brunn med kupolsil placeras i lågpunkten på diket vid ca sektion 0/390 och ansluts till befintlig dagvattenledning via befintlig brunn. Befintlig kupolbrunn i dike vid sektion 0/370 anpassas till ny marknivå, och betäckning byts ut till en tät betäckning.

Nytt norrgående körfält från ca sektion 0/370 till sektion 0/515 (högpunkten) avrinner mot södergående körfält och till befintligt dike. Vid sektion 0/390 finns en befintlig kupolbrunn ansluten till ett ledningsnät.

Mellan sektion 0/470 och sektion 0/515 (högpunkten) anläggs ett skåldike mellan nytt körfält och ny gång- och cykelväg. Skåldike konstrueras med underliggande krossdike och dränledning för dränering av vägöverbyggnad. Skåldiket ersätter befintligt skåldike i nytt planläge.

Det dimensionerande flödet efter breddning är ca 53 l/s, vilket är en ökning med 11 l/s. Dikets kapacitet på södergående sidan varierar mellan 880 l/s och 1400 l/s. Diket har därmed tillräcklig kapacitet för att omhänderta det ökade flödet.

För att inte öka flödet ner till lågpunkten under E4 kan fördröjningsmagasin anläggas i vägslänt. Utrymme finns inom vägområdet för att anlägga fördröjningsmagasin om ca 200 m³ i vägslänt på södergående sida, se Figur 12. Dessutom finns utrymme i grönyta på norrgående sida för ytterligare åtgärder.

6.3. Avrinningsområde A2

Vägdagvatten inom avrinningsområdet rinner norrut från högpunkten vid sektion 0/515 till vägplane-gränsen. De ytor som breddas inom avrinningsområdet är väg 290 med ett nytt körfält, en ny cirkulationsplats och anslutning till Kometvägen. Befintlig gång- och cykelväg förskjuts och anpassas till ny cirkulationsplats. Se Figur 11 för ytor efter utbyggnad.

6.3.1. Sektion 0/515 – 0/890

Mellan högpunkten och cirkulationsplatsen avvattnas nytt körfält mot dike på södergående sida av väg 290. Mellan sektion 0/515 och 0/660 behålls befintligt dike. Från sektion 0/660 anläggs nytt dike för cirkulationsplatsen. Dikesbotten anpassas till befintlig sidotrumma vid sektion 0/660. Nytt dike ansluter till befintligt vid sektion 0/880.

Gång- och cykelvägen avvattnas mot nytt skåldike med underliggande dränering. Skåldiket ersätter befintligt i nytt läge. Underliggande dränledning i skåldiket ansluts till ny kupolbrunn vid sektion 0/710 med utlopp till yttre dike. Norr om cirkulationsplatsen avvattnas norrgående körfält mot skåldiket. Ny dränledning ansluts till befintlig.

I gång- och cykelvägens ytterdike placeras en kupolbrunn vid sektion 0/740 för att leda dagvatten i ledning under Kometvägen och vidare för anslutning till befintlig dagvattenledning i sektion 0/830.

Mellan norrgående körfält i cirkulationsplatsen och gång- och cykelvägen anläggs nedsänkta grönytor för fördröjning. Fördröjningsytorna omhändertar vägdagvatten från cirkulationsplatsens norrgående körfält och gång- och cykelvägen. Fördröjningsytorna förses med bräddavlopp till gång- och cykelvägens ytterslänt.

Sidotrummor vid sektion 0/560 anpassas till nya diken. Finkorniga jordarter kan finnas längs sträckan och sidotrummorna kan därför behöva anläggas med erosionsskydd, enligt krav i avsnitt 3.2.4.

Eventuellt befintligt tjälskydd på sidotrumma som flyttas, ska beaktas och hanteras vidare under det fortsatta projekteringsarbetet i bygghandlingsskedet.

Befintliga brunnar på dränledning flyttas och anpassas till nytt planläge för vägkant.

Det dimensionerande flödet till diket vid södergående körfält är ca 108 l/s efter breddning, vilket är en ökning med 17 l/s. Kapaciteten i diket längs södergående körfält är ca 220 l/s. Diket har därmed kapacitet att avleda flödet.

Utrymme finns inom vägområdet för att fördröja vägdagvatten på södergående sida, genom bredare diken eller krossdike. Utrymme finns för att anlägga två fördröjningsvolymmer om ca 25 m³. Diken kan exempelvis utformas som sektionerade diken med avstängningsventil för omhändertagande av utsläpp vid eventuella olyckor. Utformning av fördröjning i dike görs i bygghandlingsskedet.

Från högpunkten till cirkulationen är skåldikets kapacitet ca 51 l/s. Flödet till skåldiket längs denna sträcka är oförändrat efter utbyggnad, eftersom inga nya hårdgjorda ytor avleds mot skåldiket. Skåldiket mynnar i en fördröjningsyta vid cirkulationsplatsen. Fördröjningsytan tar även emot vägdagvatten från delar av den nya cirkulationsplatsen. Det dimensionerande flödet till skåldiket och fördröjningsytan är ca 22 l/s, vilket är en ökning med ca 14 l/s. Skåldiket har därmed tillräcklig kapacitet att avleda flödet. I skåldikets underliggande kross finns dessutom ytterligare kapacitet för fördröjning av vägdagvatten.

Norr om cirkulationsplatsen tar skåldiket emot vägdagvatten från delar av cirkulationsplatsen samt från norrgående körfält på väg 290 och från befintlig gång- och cykelväg. Flödet till skåldiket längs denna sträcka är ca 26 l/s, vilket är en ökning med 21 l/s. Skåldikets kapacitet är ca 87 l/s. Diket har således tillräcklig kapacitet för att omhänderta flödet. I skåldikets underliggande kross finns ytterligare kapacitet för fördröjning av vägdagvatten. Dessutom sker fördröjning av vägdagvatten från delar av cirkulationsplatsen i den fördröjningsyta som ligger vid skåldikets början. I botten av skåldikets krossfyllda del läggs dräneringsledning som mynnar i befintlig dränledning vid vägplanens slut.

7. Fortsatt arbete

Följande arbeten har identifierats som behöver utredas i bygghandlingsskedet.

- Flyttning och återanvändning av delar av befintligt dagvatten- och dräneringssystem kan utgöra en klimatbesparande åtgärd. Dock är det osäkert hur detta uppfyller krav på teknisk livslängd då dess skick är okänt. Detta föreslås att utredas i bygghandlingsskedet.
- Trögheten i nytt avvattningsystem ska minst motsvara trögheten i befintligt system inklusive reduktion av tillkommande flöden. Ytterligare tröghet skapas genom strategisk placering av kupolbrunnar i diken, ströpta utlopp på ledningar och eventuellt genom magasinering i grönytor eller under gång- och cykelväg i anslutning till magasin i skåldike.
- Fortsatt samordning med Uppsala Vatten och Avfall angående dagvattendamm, detaljplan *Fullerö 21:66 och 21:57*.
- Genomförande av en fördjupad riskbedömning i enlighet med Trafikverkets handbok för Yt- och grundvattenskydd, med syfte att utreda behov och val av eventuella skyddsåtgärder.
- Utredning om utjämningsmagasinet i lågpunkten under E4 är tillräckligt stort.

Referenser

- Geosigma. (2018). *Risikanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt – Slutrapport Måsen Etapp 2*. Hämtat från Uppsala kommun: https://www.uppsala.se/contentassets/197b2cfe78a14355a69f533f4955391b/masen-etapp-2_risikanalys-asarna_slutversion-20180417.pdf
- Länsstyrelsen. (24 september 2021). *Vattenskyddsområden*. Hämtat från Länsstyrelsen i Uppsala Län: <https://www.lansstyrelsen.se/upsala/natur-och-landsbygd/aktiviteter-och-ingrepp-i-naturen/vattenskyddsomraden.html>
- Länsstyrelsen. (1990). *Skyddsföreskrifter Uppsala- och Vattholmaåsen* ISSN 0347-1659. Länsstyrelsen, Uppsala läns författningssamling.
- Länsstyrelsen. (2022). EBH-kartan. Hämtat från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2022). *Översvämningskartering utmed Fyrisån*. Hämtat från: <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskartering-vattendrag/fyrisan-2022.pdf>
- SGU. (2022). *Brunnar*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SMHI. (maj 2022). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från SMHI: https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met/upsala_lan/medelnederbord/rcp45/2041-2070/year/anom
- Uppsala Vatten och Avfall AB. (2021). *Grundvatten från Uppsalaåsen*. Hämtat från <https://www.uppsalavatten.se/om-oss/verksamhet-och-drift/dricksvatten/upsalaasen-grundvatten/>
- VISS. (15 juni 2021). *Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA21318508>
- VISS. (den 15 juni 2021). *Vattholmaåsen - Storvreta*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA66756019>



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 753 23 Uppsala. Besöksadress: Östunagatan 4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se
Projekterings PM Avvattning - samrådshandling

Sida 28 av 28