

Projekterings/Tekniskt PM Avvattnings

# Väg 559 Forsbacka – Överhärde, Gång-, cykel- och mopedväg samt vattenskydd Överhärde

Gävle kommun, Gävleborgs Län

Vägplan, 2023-10-30



**Trafikverket**

Postadress: Box 417, 801 05 Gävle

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: SAMRÅDSHANDLING - Väg 559 Forsbacka – Överhärde, Gång-, cykel- och mopedväg samt vattenskydd Överhärde

Författare: Ramboll Sweden AB

Dokumentdatum: 2023-10-30

Ärendenummer: TRV 2021/142054

Åtgärdsnummer: [Åtgärdsnummer]

Uppdragsnummer: 167700

Kontaktperson: Jonas Blom, projektledare Trafikverket

Omslagsbilden är tagen av Ramboll



# Innehåll

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| .....                                                     | 1  |
| 1. Inledning .....                                        | 5  |
| 1.1. Bakgrund .....                                       | 5  |
| 1.2. Syfte, omfattning och avgränsning .....              | 6  |
| 2. Förutsättningar och underlag .....                     | 6  |
| 2.1. Styrande och stödjande dokument .....                | 6  |
| 2.2. Underlagsmaterial .....                              | 6  |
| 3. Platsspecifika krav .....                              | 7  |
| 3.1. Platsspecifika omgivningskrav .....                  | 7  |
| 3.2. Platsspecifika anläggningskrav .....                 | 10 |
| 4. Nulägesbeskrivning .....                               | 13 |
| 4.1. Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar ..... | 13 |
| 4.2. Huvudavrinningsområde .....                          | 13 |
| 4.3. Miljökvalitetsnormer .....                           | 13 |
| 4.4. Ytvatten .....                                       | 13 |
| 4.5. Grundvatten .....                                    | 14 |
| 4.6. Markavvattningsföretag .....                         | 15 |
| 4.7. Befintligt avvattningsystem .....                    | 15 |
| 5. Beräkningsförutsättningar .....                        | 19 |
| 5.1. Dimensionerande förutsättningar .....                | 19 |
| 5.2. Beräkningar .....                                    | 20 |
| 5.3. Beräkningsresultat .....                             | 21 |
| 6. Planerad avvattningslösning .....                      | 23 |
| 6.1. Övergripande åtgärder för avvattning .....           | 23 |
| 6.2. Beskrivning av avrinningsområden .....               | 25 |
| 6.3. Översilningsytor och andra reningsalternativ .....   | 40 |
| 6.4. Trummor .....                                        | 41 |
| 6.5. Erosionsskydd .....                                  | 48 |
| 7. Fortsatt arbete .....                                  | 50 |
| 8. Referenser .....                                       | 51 |



# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

En GCM-väg (gång, cykel och moped väg) planeras enligt en särskild planläggningsprocess som styrs av lagar och som slutligen leder fram till en *vägplan*.

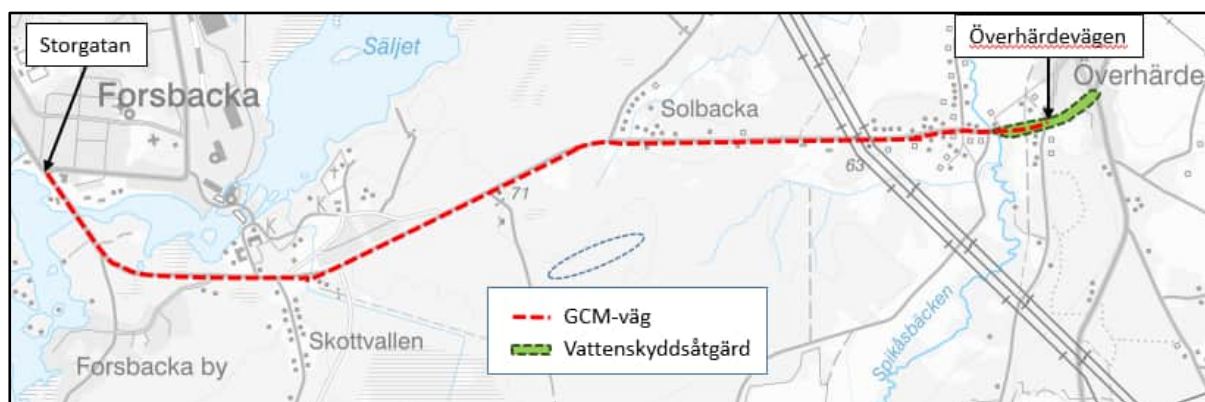
Gävle-Sandviken är ett mycket viktigt arbetspendlingsstråk. Sträckan mellan Forsbacka-Överhärde, längs väg 559, utgör en prioriterad sträcka i den regionala cykelplanen för att sammanbinda gång- och cykelvägnätet inom Gävle kommun. Väg 559 är omledningsväg för E16, se Figur 1.

Tillgängligheten och trafiksäkerheten för gående och cyklister längs utredningssträckan är i dagsläget bristande. Närboende har svårt att på ett bra sätt ansluta till det kommunala gång- och cykelvägnätet som finns inom Gävle kommun eftersom gång- och cykelväg saknas längs stråket. Längs stora delar av sträckan måste man cykla på väg 559 smala vägren som delvis saknar belysning.

Längs berörd sträcka finns 18 busshållplatser där X-trafik trafikerar med bussar dagligen. För att ta sig till och från vissa av busshållplatserna måste man idag gå längs väg 559 tillsammans med övrig trafik vilket utgör en stor trafikfara för både fotgängare och trafikanter. Trafiksäkra passager för oskyddade trafikanter saknas till stor del längs sträckan.

Sträckan mellan Forsbacka och Överhärde präglas till stor del av skogslandskap men är samtidigt omväxlingsrik med utblickar över vatten å ena sidan och närheten till orterna å andra sidan. Vägens karaktär är småskalig och vägrummet är mestadels slutet men det finns inslag av öppna ytor där villor eller gårdar syns och åkrar ger längre siktlinjer.

Två broar, 21-7-1 över Gavleån vid Forsbacka och 21-14-1 över Nybrobäcken vid Överhärde, kommer att påverkas av nya GCM-vägen. Sex vägtrummor finns längs aktuell vägsträcka som påverkas av nya GCM-vägen. Ytterligare sidotrummor finns längst hela sträckan, under uppfarter till bostäder och under sidovägar.



Figur 1. Översiktskarta för sträckan Forsbacka-Överhärde.

Delar av åtgärdssträckan, öster om Spikåsäcken, går inom primär skyddszon för Gävle – Valboåsens vattenskyddsområde. Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde är av stor betydelse för dricksvattenförsörjningen och därmed utpekad som riksintresse. Vattentäkten nyttjas av många människor, har stor uttagskapacitet och vatten av god kvalitet samt liten risk för att drabbas av klimatförändringar (HaV, 2016).

## 1.2. Syfte, omfattning och avgränsning

Projekterings PM Avvattning tas fram enligt bilaga E4.01 Referensdokument, avsnitt 5.23b.03 Avvattning. Huvudsyftet är att ta fram platsspecifika krav, dokumentera att utbredning och höjdsättning av vägområde är anpassat för avvattningsanläggningen, att projekterad anläggning rymms inom nytt vägområde och att redovisa tillräckligt underlag för beslut om betydande miljöpåverkan samt översiktligt beskriva förutsättningarna för avvattning i ett tidigt skede.

Detta PM ingår som ett av flera PM i vägplan för Väg 559 Forsbacka-Överhärde, GC-väg.

## 2. Förutsättningar och underlag

### 2.1. Styrande och stödjande dokument

Följande styrande dokument ligger till grund för detta PM:

- Trafikverkets Uppdragsbeskrivning och Bilaga E4.01 Referensdokument, avsnitt 5.23b.03 Avvattning.
- Krav med rådtext TRVINFRA-00231 Avvattningsteknisk dimensionering och utformning, version 1.0.
- Svenskt Vatten Publikation P110 Avledning av spill-, drän- och dagvatten
- Trafikverkets publikation 2015:147 Öppna vägdagvattenanläggningar Handbok för inspektion och skötsel.
- TDOK 2011:264 - TRVK Väg 2011:072.
- TDOK 2013:0667 - Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13.
- Trafikverkets Publikation Krav:04:002 Geoteknisk dimensionering.
- Trafikverkets Fördjupad riskanalys – Statliga vägar inom Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde TRV 2019/116677

### 2.2. Underlagsmaterial

Följande material har använts som underlag:

- Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) kartdatabas
- Sveriges Geologiska undersökningars (SGU) kartdatabas
- SMHI Vattenwebb
- SCALGO

## 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. Vägplanområdet ligger inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Gavleån och Spikåsbäcken.

I Gävle kommuns dagvattenpolicy anges de övergripande riktlinjerna för dagvattenhanteringen i kommunen. Följande riktlinjer för dagvattenhantering ska tillämpas inom Gävle kommun:

- Dagvatten ska ses som en estetisk, biologisk och hydrologisk resurs och omhändertas på ett för platsen lämpligt sätt.
- Dagvatten ska hanteras på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att god bebyggelsemiljö och god naturmiljö kan uppnås och olägenheter undvikas.
- Den naturliga vattenbalansen ska eftersträvas.
- Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) ska genomföras där så är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.
- Tillförseln av dagvatten i ledningssystem ska minska.
- Dagvatten ska användas som resurs för närmiljön och synliggöras där så är möjligt och motiverat.
- Förorening av dagvatten ska begränsas, främst vad gäller metall- och petroleumprodukter. Åtgärder för att minska föroreningar ska genomföras i första hand vid föroreningarnas källor där så är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.
- Smutsigt dagvatten ska där så är möjligt och motiverat separeras från rent.
- Principen för finansiering av dagvattenåtgärder är att den som orsakar belastningen betalar.

Följande principer för dagvattenhantering ska tillämpas för lokalt omhändertagande på allmän plats och avledning av dagvatten från allmän plats:

- Infiltration där så är möjligt.

- Fördröjning eller annan anläggning ska utformas på ett för platsen tilltalande sätt.
- Dagvattnet ska om möjligt fördröjas och reduceras genom användning av öppna dagvattensystem.
- Vid ombyggnationer på allmän plats ska kommunen alltid försöka genomföra förbättringar av dagvattenhanteringen.

### 3.1.2. Påverkan på grundvattnets kvalitet

Delar av vägplaneområdet ligger inom Gävle-Valboåsen vattenskyddsområde, , både primär och sekundär skyddszon för grundvatten.

För den primära skyddszonen finns följande föreskrifter för markarbete och schaktning:

- Markarbeten får inte medföra permanent bortledning eller sänkning av grundvattennivån.
- Fyllnads- eller avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller förändra den naturliga grundvattenbildningen får inte användas.
- Schaktningsarbeten (t ex i samband med anläggningsarbeten) får inte ske utan tillstånd från miljönämnden.
- Mindre schaktningsarbeten inom tomter och dylikt, erforderliga arbeten för underhåll av VA-, el-, och teleledningar samt rensning av vägdiken får dock utföras under iakttagande av den försiktighet som krävs för att grundvattnet inte ska påverkas.
- Schaktnings-, fyllnings-, pålnings-, muddrings- och andra liknande arbeten i vattenområde är inte tillåtet utan tillstånd från miljönämnden.

För den sekundära skyddszonen finns följande föreskrifter för markarbete och schaktning:

- Markarbeten får inte medföra permanent bortledning eller sänkning av grundvattennivån.
- Fyllnads- eller avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller förändra den naturliga grundvattenbildningen får inte användas.
- Schaktningsarbeten (t ex i samband med anläggningsarbeten) får inte ske utan tillstånd från miljönämnden.
- Mindre schaktningsarbeten inom tomter och dylikt, erforderliga arbeten för underhåll av VA-, el-, och teleledningar samt rensning av vägdiken får dock utföras under iakttagande av den försiktighet som krävs för att grundvattnet inte ska påverkas.
- Schaktnings-, fyllnings-, pålnings-, muddrings- och andra liknande arbeten i vattenområde är inte tillåtet utan tillstånd från miljönämnden.



För den primära skyddszonen finns följande föreskrifter för uppställning av arbetsfordon med tillhörande utrustning:

- Uppställning av mer än en arbetsmaskin eller ett större arbetsfordon med tillhörande utrustning där den sammanlagda mängden av bränsle och hydraulolja är större än 250 liter får inte förekomma utan tillstånd från miljönämnden.

För den sekundära skyddszonen finns följande föreskrifter för uppställning av arbetsfordon med tillhörande utrustning:

- Vid uppställning av arbetsmaskiner och större arbetsfordon med tillhörande utrustning vid tillfällig eller permanent verksamhet ska risken för oljespill beaktas.

#### 3.1.3. Skydd mot utsläpp vid olycka

Delar av vägplaneområdet ligger inom Gävle-Valboåsen vattenskyddsområde. Grundvattnet inom skyddsområdet får inte förorenas och behöver skyddas mot föroreningar som orsakas av punktutsläpp och diffusa föroreningskällor som sker vid akut olyckshändelse.

Inga övriga omgivningskrav för skydd mot utsläpp vid olycka har framkommit.

#### 3.1.4. Flödeskrav och magasinering vid avledning från vägområde

Inga omgivningskrav rörande flöde och magasinsbehov 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 vattenfaunapassager har identifierats. Utbyggnad av GCM-vägen medför inte att nya vandringshinder i vattendrag uppstår. Genomledning av naturflöde sker idag vid sex platser längs sträckan. Det är inte känt huruvida de befintliga trummorna utgör ett vandringshinder.

#### 3.1.6. Förändrad markvattennivå och grundvattennivå

Delar av vägplaneområdet ligger inom Gävle-Valboåsen vattenskyddsområde, både primär och sekundär skyddszon för grundvatten.

För den primära skyddszonen finns följande föreskrifter för avledning av spillvatten och dagvatten:

- Infiltrationsanläggningar eller jämförbara anläggningar för spillvatten och dagvatten får inte anläggas.
- För befintliga anläggningar krävs tillstånd från miljönämnden. Av 16 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd följer att avloppsledningar ska vara täta, inspekteras regelbundet och vara väl underhållna.

För den sekundära skyddszonen finns följande föreskrifter för avledning av spillvatten och dagvatten:

- Infiltrationsanläggningar eller jämförbara anläggningar för spill- och dagvatten får inte förekomma eller anläggas utan tillstånd från miljönämnden.

### 3.1.7. Förorenad mark som påverkar utformning av avvattningsanläggning

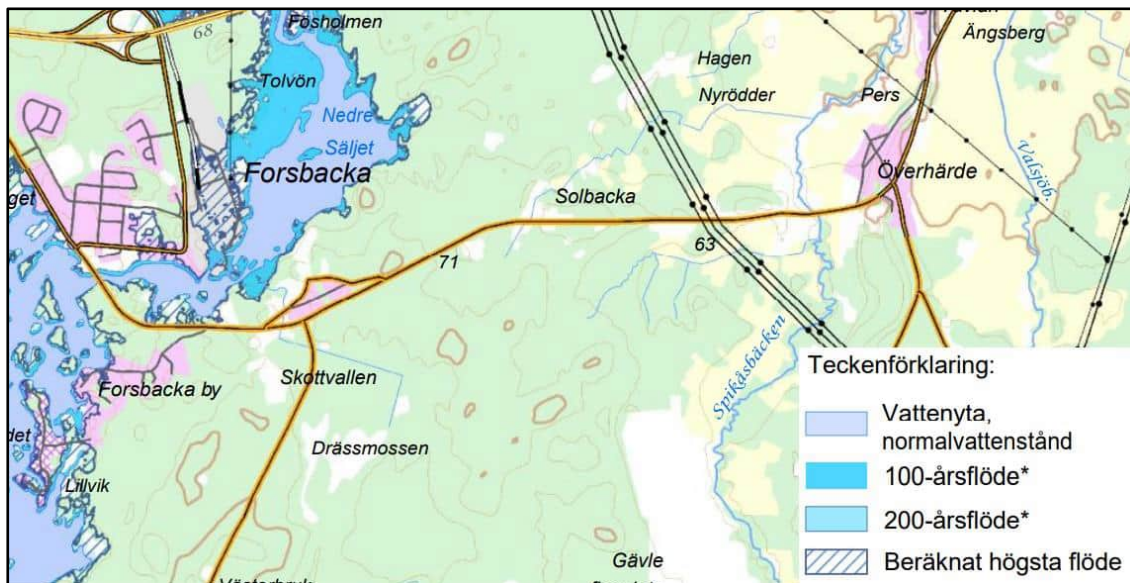
Ingen förorenad mark som påverkar utformningen av avvattningsanläggningen har identifierats.

Inga misstänkta eller konstaterade förorenade områden finns registrerade i det aktuella området, dvs norra sidan av väg 559, i Länsstyrelsens EBH-stöd (Länsstyrelsen, 2022).

### 3.1.8. Översvämningssäkerhet

Inga omgivningskrav rörande översvämning har identifierats.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram en översvämningsskartering av Gavleån (MSB, 2022), se Figur 2. Kartering av utbredningsområde har gjorts för ett klimatanpassat 100- och 200-årsflöde, samt för beräknat högsta flöde (BHF).



Figur 2. Översvämningsskartering (MSB, 2022).

Vägplanen ligger nära utbredningsområde, som närmast ca 5 m, ca 1 km från Forsbacka. Den nya GCM-vägen kommer att placeras på ungefär samma höjd som befintlig väg 559 och bedöms därför inte påverkas av utbredningen.

## 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 TRVINFRA-00231, kapitel 12 samt Figur 6 och Figur 7.

### 3.2.2. Höjdsättning och avvattning av lågpunkter

Lågpunkter på väg ska ur säkerhetssynpunkt avvattnas, i första hand genom självfall. Det avrinningsområde som inte kan avledas med självfall ska begränsas med en genomtänkt höjdsättning av väg, omkringliggande mark, avskärande diken eller andra arrangemang, så att behovet av pumpkapacitet begränsas.

### 3.2.3. Klimatförändring och konsekvensklassning för vattenflöde och vattennivå

Inga närliggande ytvatten i området bedöms ha någon påverkan på höjdsättning och dränering av GCM-vägområdet. All genomledning av naturflöden som sker i det aktuella området görs genom befintliga trummor som kan förlängas. Inga nya trummor ska anläggas. Konsekvensklassning bedöms därför inte vara relevant.

För att ta höjd för ökad nederbördsintensitet kopplat till klimatförändringar har en klimatfaktor på 1,3 använts vid beräkning av dimensionerande nederbörd.

### 3.2.4. Erosion

Erosionsskydd ska anläggas vid ledningsöppningar och sidotrummor längs sträckan.

### 3.2.5. Befintlig avvattningssystems kondition, kapacitet och funktion

Befintligt avvattningssystems kondition, kapacitet och funktion har inte klarlagts i detta skede, annat än vid truminventeringen. Inga tecken på dålig funktion av ledningsnätet eller översvämningar har kommit till Rambolls kännedom. I det fortsatta arbetet har det förutsatts att befintligt ledningssystem fungerar tillfredsställande.

Flödesreducerande åtgärder för att inte öka flödet till recipienter 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 TRVINFRA-00231.

### 3.2.7. Tjälskador

För att förhindra tjälskador på avvattningssystemet ska dagvatten- och dränledningar 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) kapitel 3.2.1, 3.2.2 och 3.2.3.

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

### 3.2.9. Behov av pumpning

Inget behov av pumpning har identifierats inom utredningsområdet.

#### 3.2.10. Omhändertagande av vatten från omgivande mark

Naturmarksavrinningen inom utredningsområdet kommer inte att förändras efter utbyggnad av GCM-vägen. Avrinningen leds som tidigare till befintligt vattendrag inom avrinningsområdet utan att påverka dess vattendelare.

## 4. Nulägesbeskrivning

### 4.1. Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Den jordart som dominerar längs vägsträckan mellan Forsbacka och fram till Spikåsbäcken i Nybro är morän. På samma sträcka finns ett torvmarksområde norr om vägen, strax väster om infarten till Byvägen. Genom Solbacka går ett mindre stråk med lera, torv och sand. Vid området kring Nybrobäcken/Spikåsbäcken vid Överhärde finns svämsediment i form av sand. Vidare mot Överhärde förekommer siltig lera eller lerig silt på den postglaciala sanden. Mellan korsningen Valbovägen och Överhärdevägen och resterande vägsträcka österut består jorden av isälvssediment.

Jorddjupet varierar längs vägsträckan och är enligt jorddjupskartor från SGU mellan 10–20 m större delen av sträckan med områden med ytligare berg på 3–5 m och djupare berg 10–20 m inom några områden. Berg har ej påträffats i utförda undersökningar.

### 4.2. Huvudavrinningsområde

Sträckan mellan Överhärde och Forsbacka ligger inom huvudavrinningsområdet *Gavleån (SE52000)* och delavrinningsområdet *Mynnar i Gavleån (WA50514054)*, *Utloppet av Storsjön (WA56430952)*, *Inloppet i Nedre Säljet (WA71963217)* och *Utloppet av Nedre Säljet (WA50132653)*.

### 4.3. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer, MKN, är gränsvärden eller mål för att säkerställa att människors hälsa och miljö inte påverkas negativt.

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 kvalitets-faktorer.

MKN för grundvatten är bestämmelser för kvalitet och kvantitet i en grundvattenförekomst. Grundvattenförekomster ska ha god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status.

MKN 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>.

### 4.4. Ytvatten

#### 4.4.1. Ytvattenförekomster

Utredningsområdet ligger inom avrinningsområde för två ytvattenförekomster – Gavleån och Spikåsbäcken. Båda blir berörda av den planerade GCM-vägen mellan Forsbacka-Överhärde.

Tabell 1 redovisar statusklassningar från VISS samt beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsterna. Vattenförekomsterna har tagits fram med hjälp av kartunderlag i VISS.

**Tabell 1. Statusklassning enligt VISS.**

| Ytvattenförekomst                             | Ekologisk status | Kemisk status* | Tillkomst/härkomst   |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------|----------------------|
| <b>Gavleån</b><br><b>SE672498-156136</b>      | Måttlig          | Uppnår ej god  | Naturligt vattendrag |
| <b>Spikåsbäcken</b><br><b>SE671912-156300</b> | Måttlig          | Uppnår ej god  | Naturligt vattendrag |

\*Med undantag för vissa ämnen, -kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromerade difenyleter. Gränsvärden för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster pga. atmosfärisk deposition. Detta medför att samtliga ytvatten i Sverige klassificeras till "Uppnår ej god kemisk status" med avseende på kvicksilver och PBDE. För att problem med andra prioriterade ämnen inte ska överskuggas av de överallt överskridande ämnena presenteras kemisk status exklusive dessa ämnen. Den kemiska statusen exklusive de överallt överskridande ämnena är en status som vattenmyndigheterna skapat av pedagogiska skäl och som inte har något EU-rapporteringskrav kopplat till sig.

#### 4.4.2. Karakteristiska vattenflöden

Gavleån passerar väg 559 i västra änden av Forsbacka-Överhärde sträckan, strax öster om Storgatan i Forsbacka.

Spikåsbäcken passerar väg 559 i östra änden av sträckan Forsbacka-Överhärde, strax väster om Överhärdevägen.

Vattenflödet för dessa två förekomster redovisas i Tabell 2.

**Tabell 2 Vattenflöde från SMHI (MHQ – medelhögvattenföring, MQ – medelvattenföring, MLQ – medellågvattenföring)**

| Vattenflöde                     | Typ av vatten | Mätstation | MHQ (m <sup>3</sup> /s) | MQ (m <sup>3</sup> /s) | MLQ (m <sup>3</sup> /s) | Högsta uppmätta flöde 1981–2019 (m <sup>3</sup> /s) |
|---------------------------------|---------------|------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Gavleån<br>SE672498-156136      | Vattendrag    | 11607      | 64,757                  | 18,558                 | 4,596                   | 135,0                                               |
| Spikåsbäcken<br>SE671912-156300 | Vattendrag    | 11604      | 2,054                   | 0,369                  | 0,074                   | 4,8                                                 |

#### 4.5. Grundvatten

##### 4.5.1. Grundvattenförekomst

Vägplanens utredningsområde ligger inom en grundvattenförekomst *Sandstenförekomst Gävle-Sandviken* (SE673104-157612). Grundvattenförekomsten har god kvantitativ och kemisk status. För grundvattenförekomsten finns fastställda miljökvalitetsnormer som innebär att den ska uppnå god kvantitativ och kemisk status.

Vägplanens utredningsområde öster om Spikåsbäcken ligger inom grundvattenförekomsten *Valboåsen* (SE672544-156524). Grundvattenförekomsten har klassats med god kemisk och kvantitativ status. Valboåsens area är 17 km<sup>2</sup> och vattenförekomsten har goda uttagsmöjligheter.

Inom området förväntas hydrogeologin inte förändras eftersom det endast kommer att ske mindre justeringar i hårdytor och avvattning till recipienter.



#### 4.5.2. Vattenskyddsområde

Vägplanens utredningsområde är beläget inom primär skyddszon för Gävle-Valboåsen vattenskyddsområde på delar öster om Spikåsbäcken. För vattenskyddsområdet finns beslutade skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen, 1990). För den inre skyddszonen anger skyddsföreskrifterna bland annat att:

- Infiltrationsanläggningar eller jämförbara anläggningar för spillvatten och dagvatten får inte anläggas.
- Avloppsledningar ska vara täta, inspekteras regelbundet och vara väl underhållna.
- Deponering av avfall får inte förekomma.
- För lagring av snö från hårt trafikerade ytor (genomfarter, större trafikplatser med mera) krävs tillstånd från miljönämnden.

Statliga vägar inom vattenskyddsområdet kan påverka vattenkvaliteten för aktuell vattentäkt. Åtgärdsförslagen för dagvattenhantering är av typen som ger skydd för vattenskyddsområdet vid olycka och vid diffus påverkan från vägar, både på kort och lång sikt.

#### 4.6. Markavvattningsföretag

Inga kända markavvattningsföretag har framkommit inom utredningsområdet. Information om markavvattningsföretag är hämtad via karttjänsten Länskartan Gävleborg.

#### 4.7. Befintligt avvattningssystem

Väggroppen för väg 559 ligger på bank längs hela sträckan förutom ca 300 m, där den ligger i skärning. Längs stora delar är väggroppen hanteras avvattning idag genom naturlig avrinning i vägslänter och är inte riktad mot särskilda diken eller vattendrag men infiltrerar eller rinner i omgivningarna. Där väg 559 ligger i skärning hanteras avvattningen idag genom grunda diken och vidare till recipient. I västra änden av sträckan, i Forsbacka tätort, sker bortledning av dag- och dräneringsvatten från väganläggningen via dagvattenledningar.

##### 4.7.1. Diken och lågpunkter

Längs sträckan Forsbacka-Överhärde finns åtta lågpunkter i vägprofilen, se Figur 3.

Vid första lågpunkten, sektion 0/080, finns en befintlig dagvattenbrunn som tar hand om dagvattnet och leder det vidare till befintligt ledningsnät.

Vid andra lågpunkten, sektion 0/200, finns Gavleån.

Vid den tredje lågpunkten, sektion 0/960, finns en stentrumma som är förlängd på båda sidor med 600 mm betongringar.

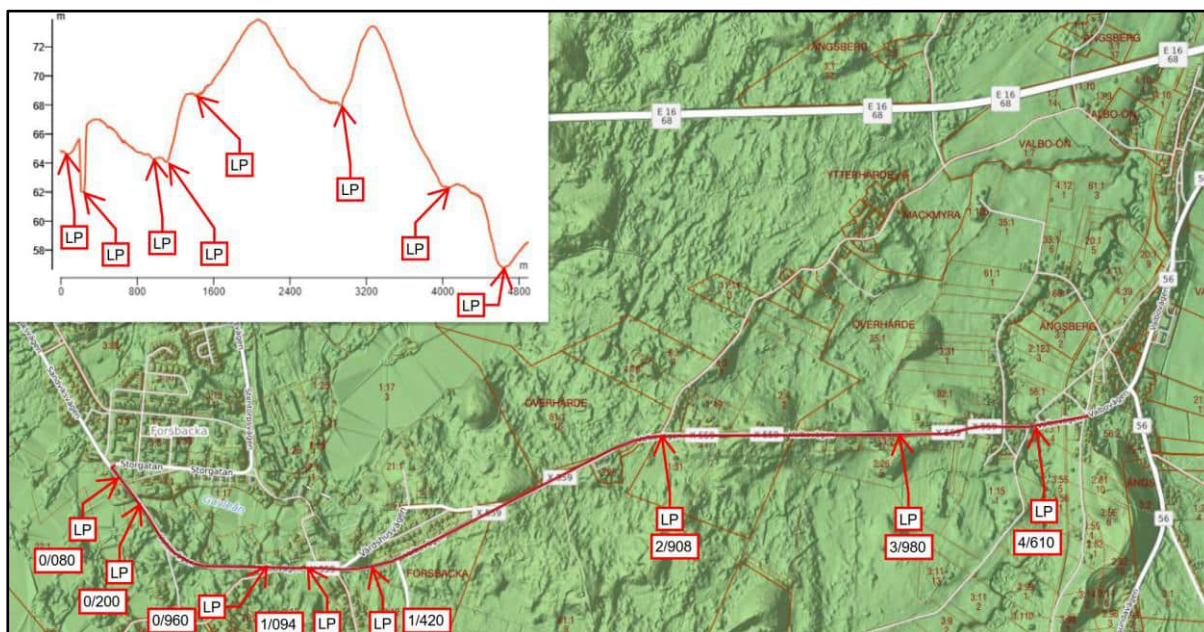
Vid fjärde lågpunkten, sektion 1/094, sker avvattning av väg 559 till diken på båda sidor och vidare till omgivningen.

Vid femte lågpunkten, sektion 1/420, finns en stentrumma.

Vid sjätte lågpunkten, sektion 2/908, sker avvattning av väg 559 till diken på båda sidor och vidare till omgivningen.

Vid sjunde lågpunkten, sektion 3/980, finns en stentrumma som är förlängd med ett plåtrör på södra sidan av vägen.

Vid sista lågpunkten längst sträckan Forsbacka-Överhärde, sektion 4/610, finns Spikåsbäcken.

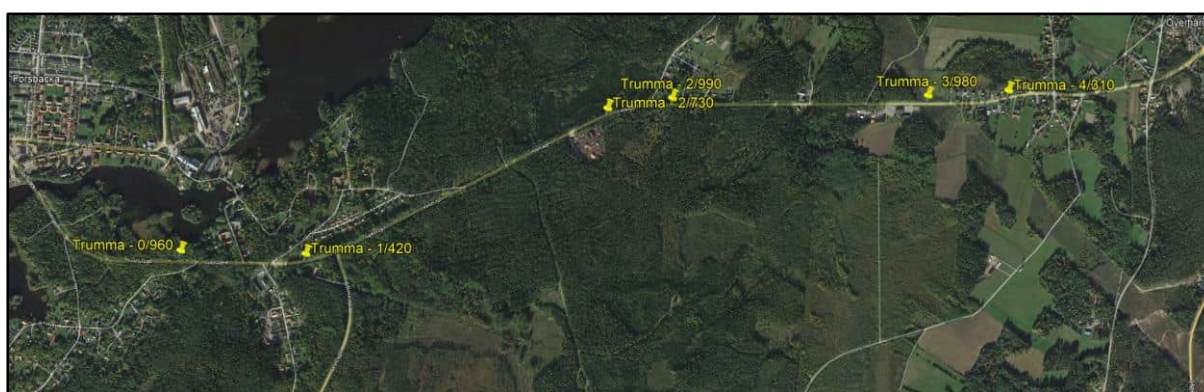


Figur 3. Lågpunkter i befintlig väg 559 sträckan Forsbacka-Överhärde. Källa SCALGO.

#### 4.7.2. Trummor

En truminventering utfördes i april 2022, då blev fyra trummor under väg 559 mellan Forsbacka och Överhärde inventerade. Se Figur 4 för ungefärlig placering av trummor och Tabell 3 för mer information från inventeringen.

På grund av ogynnsamma väderförhållanden och snö på marken, missades ytterligare två trummor vid inventeringen, vid sektion 2/730 och sektion 4/310. Dessa två har dock blivit inmätta vid kompletterande inmätning utförd juni 2022. Vid inmätningen har vattengångarna på dessa två trummor registrerats men inte dimension och status. Denna PM fortsätter sin analys utan den informationen, innan mer detaljerad projektering görs måste trumdimensionerna bekräftas.



Figur 4. Ungefärlig placering av befintliga vägtrummor, markerade med gula stift. Källa Google Earth.

Tabell 3. Truminventering april 2022. Befintliga trummor under väg 559.

| Sektion      | Inlopp/Utlopp | Avstånd till väggkant (m) | Dimension (mm) | Vattenstatus | Material | Annat material och typ | Rensnings-behov | Andel sediment i trumman | Vilket skick är trumman?                    | Anteckningar                                                                                                      | Övrig notering av intresse                                                                                                        |
|--------------|---------------|---------------------------|----------------|--------------|----------|------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0/960</b> | in            | 8,5                       | 600            | Rinnande     | Betong   | Sten                   | Ja              | okänt                    | Första betongringen flyttat några cm.       | Troligen mycket sediment, vatten fryst. Betongförlängning, oklart antal ringar.                                   |                                                                                                                                   |
|              | ut            | 4,6                       | 600            | Rinnande     | Betong   | Sten                   | Nej             | 0,30 %                   | Bra                                         | 200 mm från vattenyta till hjässan. Förlängning med två 1 m betongringar. Stentrumma under väg (oklar dimension). |                                                                                                                                   |
| <b>1/420</b> | in            | 5                         | 1000 x 650     | Rinnande     | Sten     | -                      | Ja              | 83 %                     | Stenväggar och tak i bra skick.             | Mycket sediment. 110 mm från vattenyta till hjässa.                                                               |                                                                                                                                   |
|              | ut            | 4,5                       | 1000 x 650     | Rinnande     | Sten     | -                      | Ja              | 86 %                     | Stenväggar och tak i bra skick.             | Mycket sediment. 90 mm från vattenyta till hjässan.                                                               | Fastighetsägaren nedströms har översvämningsproblem, oro för att rensning av trumman under väg 559 förvärrar problemet nedströms. |
| <b>2/990</b> | in            | 5,8                       | 1200 x okänt   | Rinnande     | Sten     | -                      | Ja              | okänt                    | Stenväggar och tak verkar vara i bra skick. | Troligen mycket sediment, vatten fryst. 50 mm från is till hjässa.                                                |                                                                                                                                   |
|              | ut            | 10,3                      | okänt          | Rinnande     | okänt    | okänt                  | Ja              | okänt                    | Utlopp syns inte, verkar ha kollapsat.      | 4,3 m från väggkant finns ett hål, tyder på ev isärdragen skarv, skred.                                           | 6,2 m från väggkant finns en stor tall ovan trumman. Möjligt att rotsystemet orsakade isärdragen skarv.                           |
| <b>3/980</b> | in            | 4,7                       | 300            | Tort         | Plåt     | Sten                   | Nej             | 0 %                      | Gott, inga skador.                          |                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
|              | ut            | 6                         | 500 x 350      | Stående      | Sten     | Plåt                   | Ja              | 43 %                     | Stenväggar och tak verkar vara i bra skick. | Mycket sediment. 200 mm från vattenyta till hjässa.                                                               |                                                                                                                                   |

#### 4.7.3. Brunnar

Enligt uppgifter från inventering utförd juni 2022 finns ett antal dagvattenbrunnar ihopkopplade till ett befintligt ledningsnät i västra delen av sträckan, från sektion 0/000 till sektion 0/370, dvs från samhället Forsbacka, över bron över Gavleån och fram till ca 120 m öster om bron.

#### 4.7.4. Vatten och avlopp

Enligt uppgifter från platsbesök utfört i september 2021 finns ett antal spillvattenbrunnar och vattenventiler på norra sidan av vägen. Se PM Samordning ledningar för mer information.

## 5. Beräkningsförutsättningar

### 5.1. Dimensionerande förutsättningar

För väganläggningens utformning finns utförliga kriterier, krav och råd, angivna i Trafikverkets styrande och rådgivande dokument.

Uppsamling och avledning av dagvatten från vägområdet via dike, dränledning eller dagvattenledning ska säkerställa att vattenlasten på banvallen inte leder till oönskade effekter. Dimensionering av grundläggning för trummor och ledningar genom beräkning ska utföras enligt TDOK 2013:0667 Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner-TK Geo.

Avvattningsteknisk dimensionering och utformning för dränvatten, dagvatten och genomledning av flöde utförs enligt TRVINFRA-00231.

Infiltrationskapaciteten i dike och slänter sätts till 150 l/s i enlighet med TRVINFRA-00231, avsnitt 10.3.4.

Beräkning av dikens flödeskapacitet görs enligt Svenskt Vatten P110, avsnitt 4.7.1.

#### 5.1.1. Konsekvensklass och återkomsttid

Enligt TRVINFRA-00231 avsnitt 11.4.3 för GC-väg, bör 50 års återkomsttid för genomledning av naturflöde väljas, det vill säga för trummor.

Vid driftstörning i befintliga trummor under väg 559 kan en högvattennivå störa trafiken och orsaka olyckor, därför väljs en 50-års återkomsttid vid åtgärd av befintliga vägtrummorna enligt TRVINFRA-00231 avsnitt 11.4.3.3.

Enligt TRVINFRA-00231 avsnitt 10.2.2 för GC-väg, bör 5-års återkomsttid för hantering av dagvatten väljas.

#### 5.1.2. Genomledning av flöde

Befintliga trummor för genomledning av naturflöden och insamlat dagvatten berörs av den planerade GCM-vägen, dessa trummor behöver förlängas. Ingen information om kapacitetsproblem i befintliga trummor har inkommit. Förlängning av trummor görs i enlighet med TRVINFRA-00231, avsnitt 12.8.

#### 5.1.3. Klimatanpassning

Utformning av projekterad anläggning måste anpassas till de klimatförändringar som förväntas under anläggningens tekniska livslängd. Kraftigare, mer intensiva regn med väldigt lokala skyfall blir vanligare och ska hanteras vid utformningen av anläggningarna. Vid beräkning som görs utifrån TRVINFRA-00231 justeras regnintensiteten med en klimatafaktor enligt TRVINFRA-00231 tabell 11-1. Konsekvenser av de mer extrema vädersituationer som kan uppstå bedöms för att skapa en robust anläggning och beräkningarna görs enligt avsnitt 5.2.

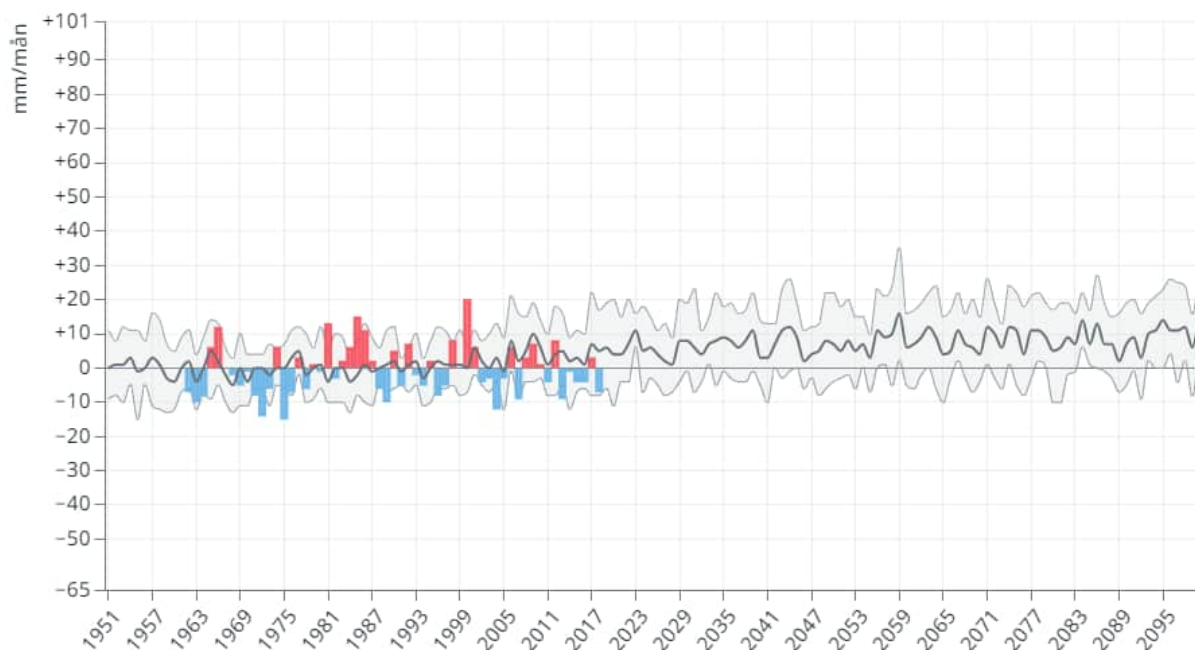
Sträckan Forsbacka-Överhärde befinner sig i klimatzon 3.

##### 5.1.3.1. Nederbördsberäkningar

Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet används Dahlströms formel (2010), se vidare P104 Svenskt Vatten ekvation 1-5 och TRVINFRA-00231 avsnitt 10.3.3.

Dahlströms formel för nederbörd är statistiskt gångbar för återkomsttider upp till 10 år och bedöms rimlig även för återkomsttider upp till 20 år enligt TRVINFRA-00231. För dessa återkomsttider räknas nederbörden upp med en klimatfaktor för att ta höjd för tilltagande regnintensitet i framtiden. Trafikverkets inriktning för framtida klimat i inlandet ska beräknas utifrån RCP 4,5.

Diagrammet från SMHI i Figur 5 visar beräknad förändring av medelnederbörden (mm/mån) i Gävleborgs län under åren 1951–2100 jämfört med den normala (medelvärde för referensperioden 1971–2000). Under referensperioden 1971–2000 var medelnederbörden för hela Gävleborgs län 56 mm/månad. Scenariot ger en ökning på ca 9 mm/månad för perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden.



Figur 5. Förändring av medelnederbörd (mm/mån) Gävleborgs län, RCP4,5, Avvikelsevärde, År. Diagrammet visar beräknad förändring av nederbörd (mm/mån) i Gävleborgs län under åren 1951–2100 jämfört med referensperioden (medelvärde 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).

## 5.2. Beräkningar

### 5.2.1. Flöden från naturmark

För beräkning av dimensionerande flöde från naturmark har formler angivna i TRVINFRA-00231 använts. För bestämmande av medelvattenföring används följande ekvation:

$$MQ = Mq \cdot N$$

Där specifik medelavrinning  $Mq$  har ansatts till  $8 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$  baserat på värden från SMHI redovisade i TRVINFRA 14.1 Bilaga 1, där  $N$  är avrinningsområdets storlek.  $MHQ$  bestäms genom interpolering i Figur 11–2 TRVINFRA och beror av sjöprocent och avrinningsområdets storlek.

För avrinningsområden mindre än  $10 \text{ km}^2$  och med 50-års återkomsttid har följande ekvation använts för att bestämma flödet:

$$HQ_{50} = 2,4 \cdot MHQ$$

För avrinningsområden mindre än 0,1 km<sup>2</sup> eller med stor hårdgjord yta, ska flödesberäkningar utföras enligt Svenskt Vatten P110, med tillägg från anvisningar i TRVINFRA-00231.

### 5.2.2. Flöden från hårdgjorda ytor

Dagvattenflöden från hårdgjorda ytor beräknas enligt TRVINFRA-00231 med följande formel (rationella metoden används med tillägget att icke hårdgjorda ytor inom ett vägområde har både en infiltrationskapacitet och en magasineringskapacitet):

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

Där:

$Q$  = dimensionerande flöde [l/s]

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

$\varphi$  = avrinningskoefficient

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

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

För avrinningsområden som omfattar mer än bara vägområdet har beräkning av flöde utförts enligt Svenskt Vatten P110:

$$Q = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

$Q$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$i_A$  = regnintensitet [l/s, ha]

$k$  = klimatkoefficient 1,3

### 5.3. Beräkningsresultat

Anläggande av ny GCM-väg ger ett ökat dimensionerande flöde på grund av ökad andel hårdgjord yta. Dimensionerande flöde för de olika avrinningsområdena redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

**Tabell 4. Dimensionerande flöden för vägdagvatten enligt TRVINFRA-00231**

| Sektion       | Avrinnings-<br>område | Hårdgjord<br>yta (ha) | Infiltrerbar<br>yta (ha) | Dim flöde<br>(l/s) | Kommentar        |
|---------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|------------------|
| 0/000 - 0/095 | A1                    | 0,029                 | 0,068                    | 9,1                |                  |
| 0/095 - 0/190 | A2                    | 0,029                 | 0,210                    | 14,8               |                  |
| 0/250 - 0/380 | B1                    | 0,039                 | 0                        | 8,7                | Bro över Gavleån |
| 0/380 - 0/980 | C1                    | 0,484                 | 0,086                    | 111,7              |                  |
| 0/980 - 1/300 | C2                    | 0,240                 | 0,038                    | 55,2               |                  |
| 1/300 - 1/435 | D1                    | 0,113                 | 0,015                    | 25,9               |                  |
| 1/435 - 1/735 | D2                    | 0,225                 | 0,060                    | 52,7               |                  |
| 1/735 - 2/060 | E1                    | 0,259                 | 0,050                    | 59,9               |                  |
| 2/060 - 2/360 | F1                    | 0,225                 | 0,060                    | 52,7               |                  |
| 2/360 - 2/740 | G1                    | 0,285                 | 0,076                    | 66,8               |                  |
| 2/740 - 2/910 | G2                    | 0,128                 | 0,034                    | 29,9               |                  |



| Sektion       | Avrinnings-<br>område | Hårdgjord<br>yta (ha) | Infiltrerbar<br>yta (ha) | Dim flöde<br>(l/s) | Kommentar                                    |
|---------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
| 2/910 - 2/990 | H1                    | 0,060                 | 0,016                    | 14,1               |                                              |
| 2/990 - 3/265 | H2                    | 0,206                 | 0,055                    | 48,3               |                                              |
| 3/265 - 3/925 | I1                    | 0,495                 | 0,132                    | 116,0              |                                              |
| 3/925 - 3/995 | J1                    | 0,053                 | 0,001                    | 11,8               |                                              |
| 3/995 - 4/160 | J2                    | 0,124                 | 0,033                    | 29,0               |                                              |
| 4/620 - 4/878 | M1                    | 0,307                 | 0                        | 68,6               | Vattenskyddsområde,<br>inget ska infiltreras |
| 4/620 - 4/878 | M2                    | 0,072                 | 0                        | 16,09              | Vattenskyddsområde,<br>inget ska infiltreras |

**Tabell 5. Dimensionerande flöde för vägdagvatten enligt Svensk Vatten P110.**

| Sektion       | Avrinnings-<br>område | Areared (ha) | Intensitet | Klimat-<br>faktor | Dim flöde (l/s) |
|---------------|-----------------------|--------------|------------|-------------------|-----------------|
| 4/160 - 4/310 | K1                    | 0,195        | 181        | 1,3               | 45,9            |
| 4/310 - 4/620 | L1                    | 0,410        | 181        | 1,3               | 96,4            |



## 6. Planerad avvattningslösning

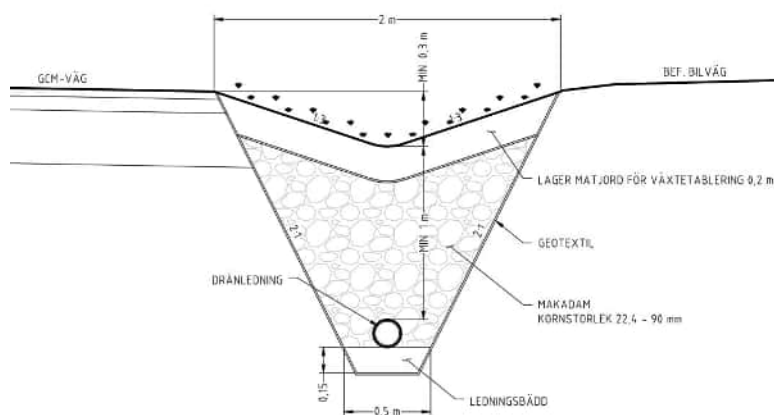
### 6.1. Övergripande åtgärder för avvattningslösning

Väggkroppen för väg 559, och därmed nya GCM-vägen, ligger på bank längs hela sträckan förutom vid sektion 0/480 - 0/580 och sektion 3/250 - 3/450 där den ligger i skärning. Längs stora delar är väggkroppen omgiven av diken.

Avvattningssystemet ska avvattna vägbanan och dränera väggkroppen. Principen vid utformning av avvattningsystemet är att vägdagvattnet i första hand ska tas omhand lokalt genom översilning på gräsklädda väglänter eller i öppna diken där det fördröjs. Vattnet leds till en punkt i terrängen där det tas omhand av recipient eller för vidare avledning mot recipient. Principen tar hänsyn till infiltration i slänter och diken vilket leder till att en mindre volym avleds till recipient, detta leder också till att föroreningar till större del fastläggs i vägens närområde och föroreningsspridning till recipienter undviks. Det befintliga avvattningsystemet behålls i så stor utsträckning som möjligt och endast enskilda åtgärder utförs.

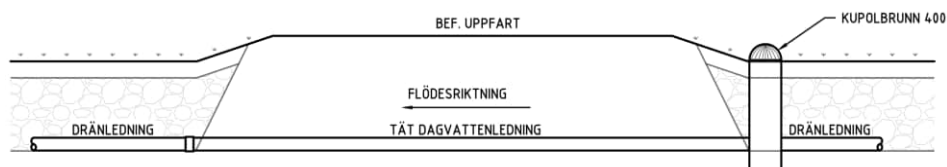
Öppna dagvattenlösningar föredras och prioriteras för detta uppdrag. För diket mellan GCM-vägen och väg 559 har olika alternativ övervägts. Ett öppet dike som skulle vara tillräckligt djupt för att dränera GCM-vägens överbyggnad behöver vara cirka 4,5 m brett för att uppfylla säkerhetskraven i slänter. Även om ett 4,5 m brett dike är möjligt i skogsområdena, så finns det längs hela sträckan lantlig industrimiljö, småskaliga bostadsbebyggelse och tätorter där intrånget måste begränsas. Därför bedöms ett makadamfyllt dike med en bredd av 2 m och en dränledning i botten, som den bästa lösningen som tar hänsyn till alla synpunkter och fungerar alldeles väl ur ett avvattningsperspektiv. Dräneringssystemet ska anläggas enligt Figur 6 och Figur 7. Möjligheten att ha dike både utan dränledning och med dränledning är begränsad på grund av makadamdikes djup. Om dränledningen i makadamfyllt diket, vilket ligger minst 1 m djup, ska mynna ut i ett öppet dike måste dikes botten vara minst 1,46 meter under väggkant och ha en bredd på cirka 8,8 m, vilket inte anses vara en lämplig lösning någonstans längs hela sträckan.

GCM-vägen skevar mot väg 559 under hela sträckan, i områden där det inte finns kantsten ska dagvatten ledas i ett makadamfyllt dike. En dränledning ska placeras under makadamen i botten på diket, dräneringsnivån ska vara minst 0,30 m under terrassytan för planerad GCM-väg. Stenmaterialet i makadamen ska ha kornstorlek 22, 4 – 90 mm, se Figur 6.



Figur 6. Makadamfyllt dike - principskiss.

Innerdiametern på dränledningen ska vara minst 100 mm, dock minst 200 mm vid längslutning mindre än 5 ‰. Rensbrunnar och dagvattenbrunnar med kupolsil placeras enligt illustrationsplaner. Alla brunnar ska förses med sandfång. Rensbrunnar ska ha en minsta innerdiameter på 150 mm och dagvattenbrunnar på 400 mm. I allmänhet placeras kupolbrunnar i slutänden av varje dike, till exempel före en uppfart innan det byts till tät ledning, se Figur 7.

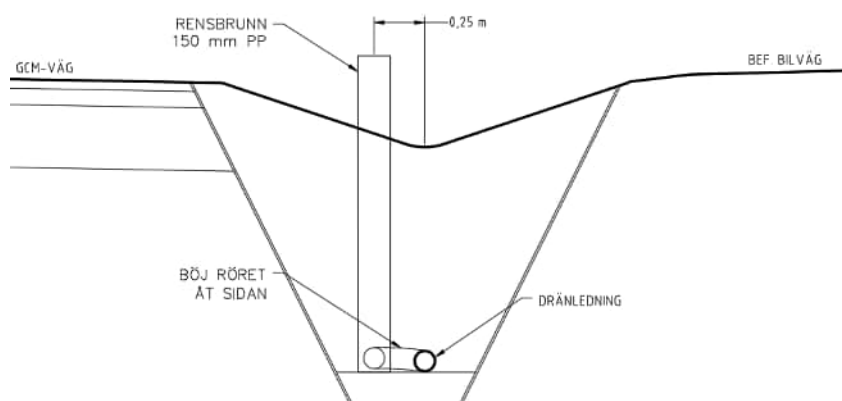


Figur 7. Ledningsövergång vid uppfarter.

Avståndet mellan brunnar ska inte överstiga 100 m. För att inte hindra vattenflödet genom diket ska alla rensbrunnar placeras vid sidan av dikes mittpunkt, se Figur 8.

Diken och dränledningar ges en lutning som till största delen motsvarar GCM-vägprofilen dock minst 2 ‰.

Vid busshållplatser och där diket har svårt att få plats, ska kantsten användas. Avvattningen vid kantsten ges med rännstensbrunnar och täta ledningar.



Figur 8. Rensbrunnar placering detalj.

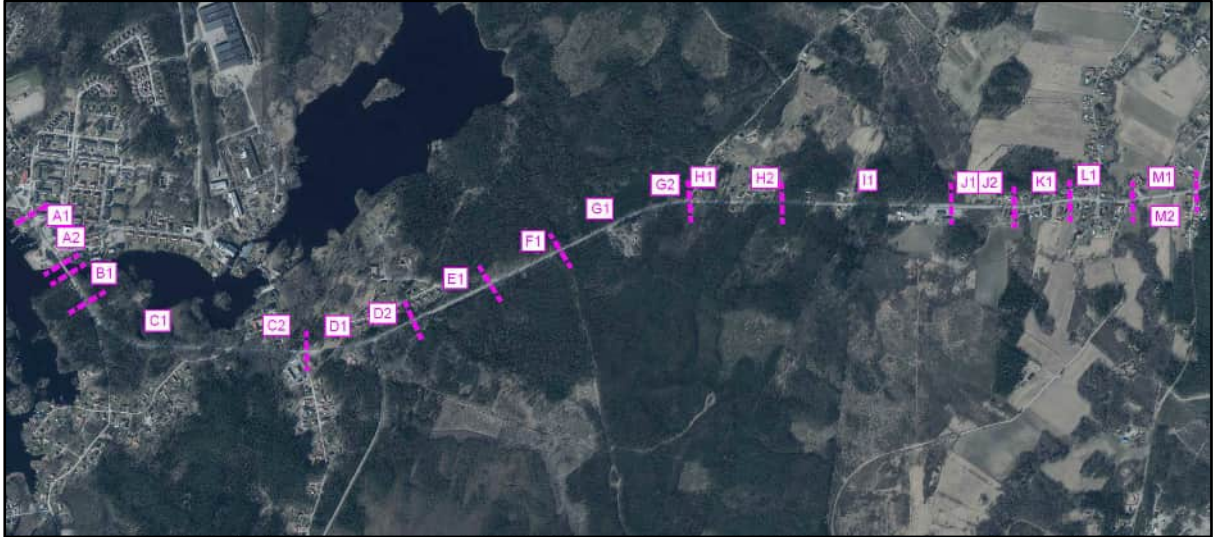
Fördröjning och rening av befintliga flöden görs i diken. Samma principiella lösning upprätthålls för den planerade avvattningslösningen.

Utloppen för avrinningsområde C, L och M är nära vattendrag och recipient och ytterligare fördröjning och rening bedöms vara aktuellt, eftersom stora delar av dagvattnet leds genom täta ledningar och inte diken.

Som fördröjning föreslås en översilningsyta för att sprida ut flödet, fastlägga sediment och underlätta infiltration, se avsnitt 6.3.

## 6.2. Beskrivning av avrinningsområden

Vägområdet har delats in i 13 avrinningsområden (från A till M) för att visa den generella riktningen på dagvattnet med hänsyn till ytvattendelare, befintliga dagvattenledningar och trummor samt höjdsättning av väg och diken. Se Figur 9 för översiktlig indelning av avrinningsområden.



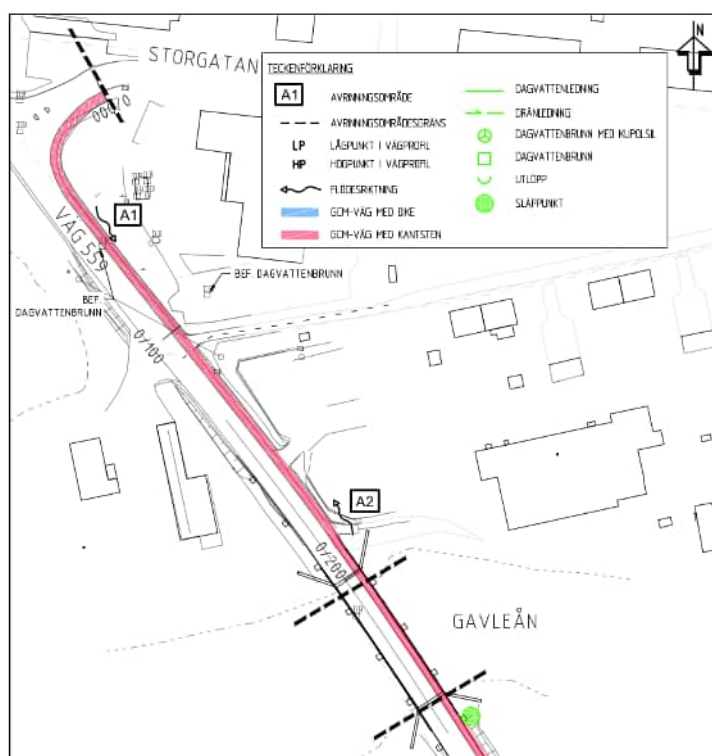
Figur 9. Översikt över de 13 avrinningsområdena.

### 6.2.1. Avrinningsområde A – 0/000-0/250

Ett befintligt ledningsnät för dagvatten (sektion 0/000-0/190) tar hand om dagvatten från väg 559 och GCM-vägen, dagvatten leds till befintligt ledningsnät på samma sätt som förut. Ingen ökning av hårda ytor planeras inom området.

Befintlig bro över Gavleån (sektion 0/190-0/250), befintliga dagvattenbrunnar släpper dagvatten i Gavleån. Ingen ändring i hårdgjorda ytor eller flödesriktning planeras.

Se Figur 10.



Figur 10. Avrinningsområde A, sektion 0/000-0/250.



### 6.2.3. Avrinningsområde C – 0/380-1/300

Sträckan kännetecknas av både kantsten och makadamfyllt dike. Avrinningsområdet har två lågpunkter enligt vägprofilen, en vid sektion 0/980 och en vid sektion 1/094. Se Figur 12.

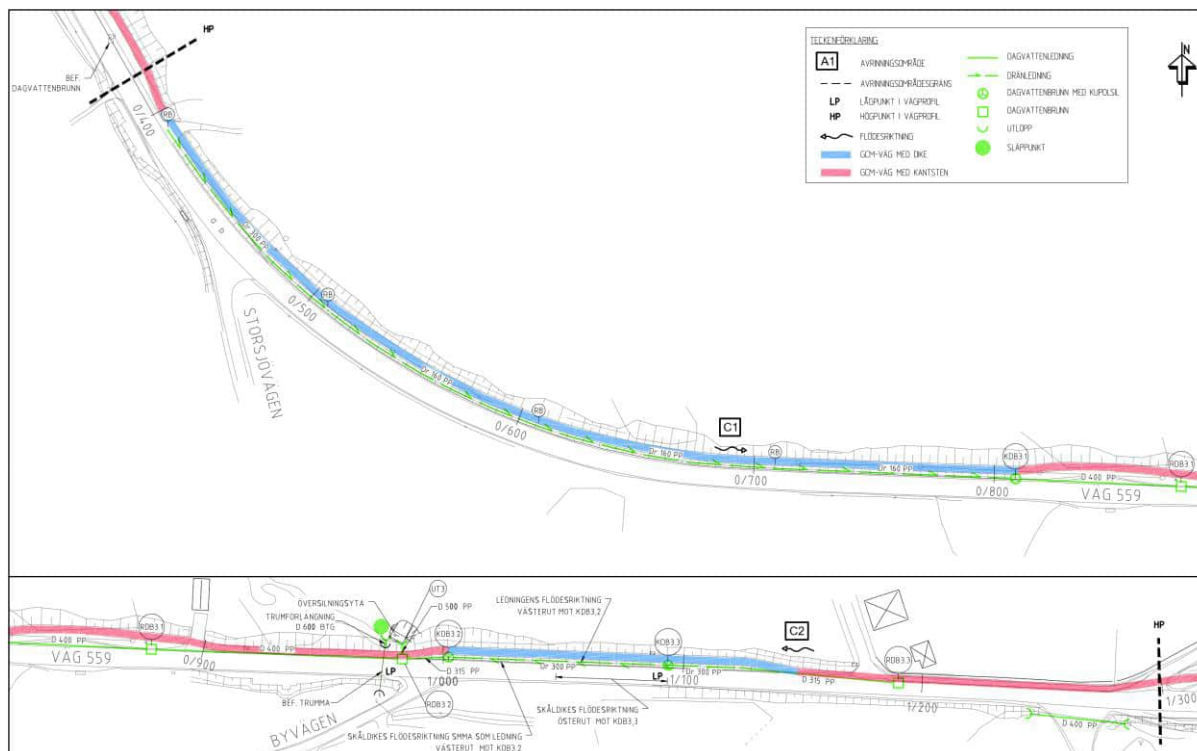
Från sektion 0/900 till sektion 1/000 smalnas GCM-vägen av till 2,5 m bred och utförs med kantsten för att minska påverkan i ett miljö känsligt område. Anledningen till varför man ska minska intrånget i området är för att minska påverkan på det kärnvärde området har, nämligen öppen våtmark. I dagsläget går den öppna våtmarken (vid högvatten) hela vägen fram till väg vallen. Att gå in för mycket i detta område skulle innebära att man bygger bort en del av den öppna våtmarken och påverkan på området skulle då bli större. Vattendraget efter trummans utlopp svänger västerut och fortsätter nordväst mot recipienten Övre Säljet. Potentiell flyttning av vattendraget norrut har utretts och bedöms vara ogynnsamt på grund av en ca 2 m hög backe mot norr som redan begränsar vattendraget till det nuvarande läget och att flytta vattendraget norr ut skulle också innebära ett större ingrepp på området eftersom man skulle få göra en ny åfåra genom backen. Det kan också innebära att man förändrar vattnets naturliga flöde vilket kan påverka våtmarken som ligger uppströms vattendraget (naturvärdesobjekt nr 16).

En befintlig trumma i sektion 0/980 ska förlängas, se avsnitt 6.4.1.

Dagvattenledningar lutar mot lågpunkten vid sektion 0/980 med ett utlopp bredvid den befintliga trumman. Det betyder att från sektion 1/023 till 1/094 själva gräsbevuxna skålformad ytan ska följa vägprofilen och luta österut mot KDB3.3, men dränledningen ska luta västerut från KDB3.3 mot KDB3.2 och vidare till utlopp UT3.

UT3 förses med en översilningsyta eller en filteranläggning, se beskrivning under avsnitt 6.2.11. Därefter släpps dagvattnet i befintligt vattendrag. Översilningsytan kommer att placeras där en befintlig gräsyta och träd finns. Översilningsytans lutning inte överstiga 10%. De träd som drabbas ska kapas och stubben tas bort helt.

Beräknat flöde vid UT3 är 167 l/s.



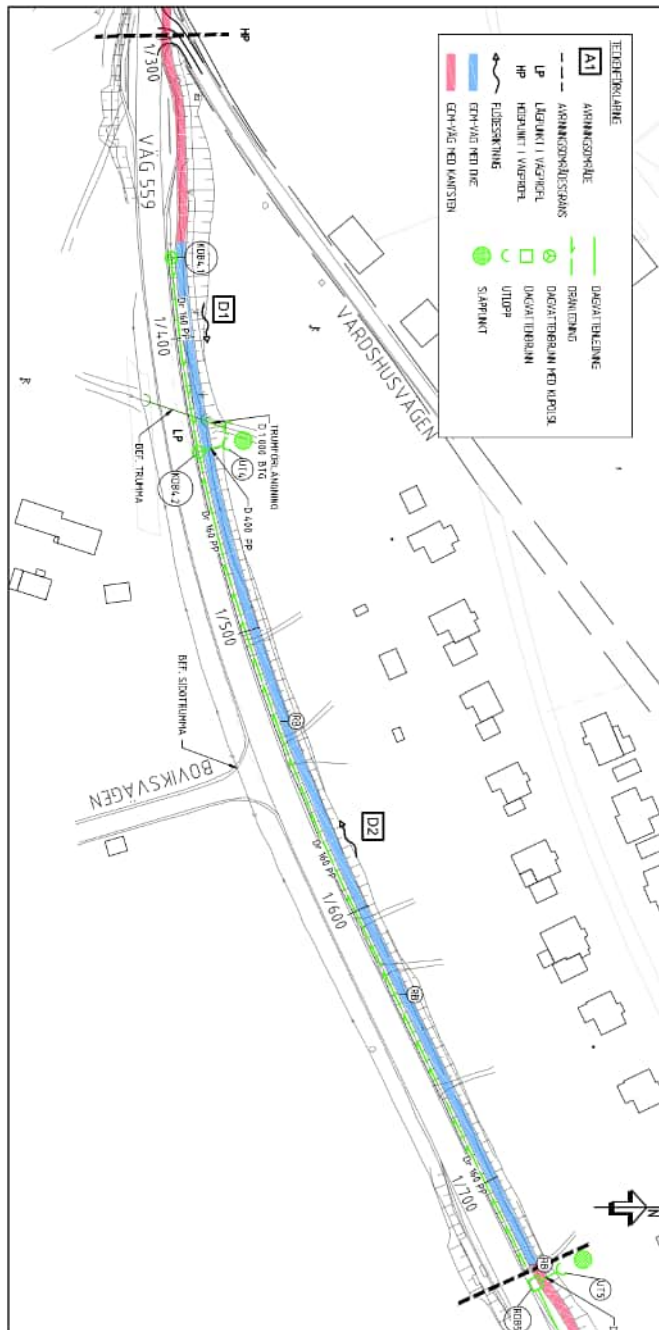
Figur 12. Avrinningsområde C, sektion 0/380-1/300.

#### 6.2.4. Avrinningsområde D – 1/300-1/735

Busshållplatsen närmast sektion 1/300 förses med kantsten. Makadamfyllt dike leder bort dagvatten till avrinningsområdets lågpunkt vid sektion 1/435. Se Figur 13.

Utlopp UT4 ska placeras bredvid befintlig trumma och förses med erosionsskydd, se avsnitt 6.5.

Beräknat flöde vid UT4 är 79 l/s.



Figur 13. Avrinningsområde D, sektion 1/300-1/735.

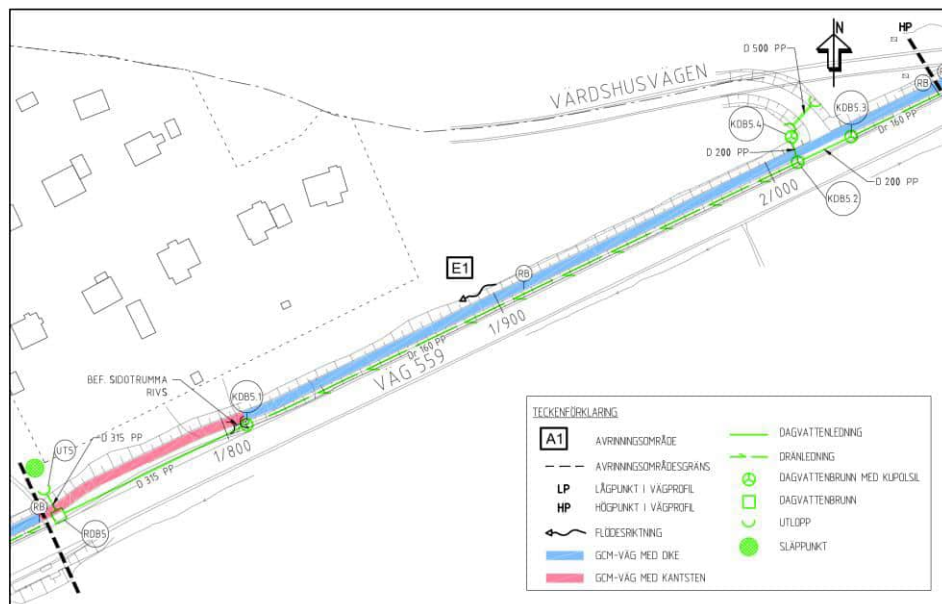


### 6.2.5. Avrinningsområde E – 1/735-2/060

Ett planerat makadamfyllt dike, och vid busshållplatsen kantsten med dagvattenbrunnar, leder bort dagvatten till utlopp UT5. Utloppet förses med erosionsskydd. Se Figur 14.

Släppunkten är lika befintliga förhållanden där väg dagvattnet rinner nordväst över skogsområdet och vidare västerut via Bergmansvägen. Se Figur 15, som visar i grönt nuvarande avrinningsområde.

Beräknat flöde vid UT5 är 60 l/s.



Figur 14. Avrinningsområde E, sektion 1/735-2/060.



Figur 15. Befintligt avrinningsområde E markerat med grönt.



#### 6.2.6. Avrinningsområde F – 2/060-2/360

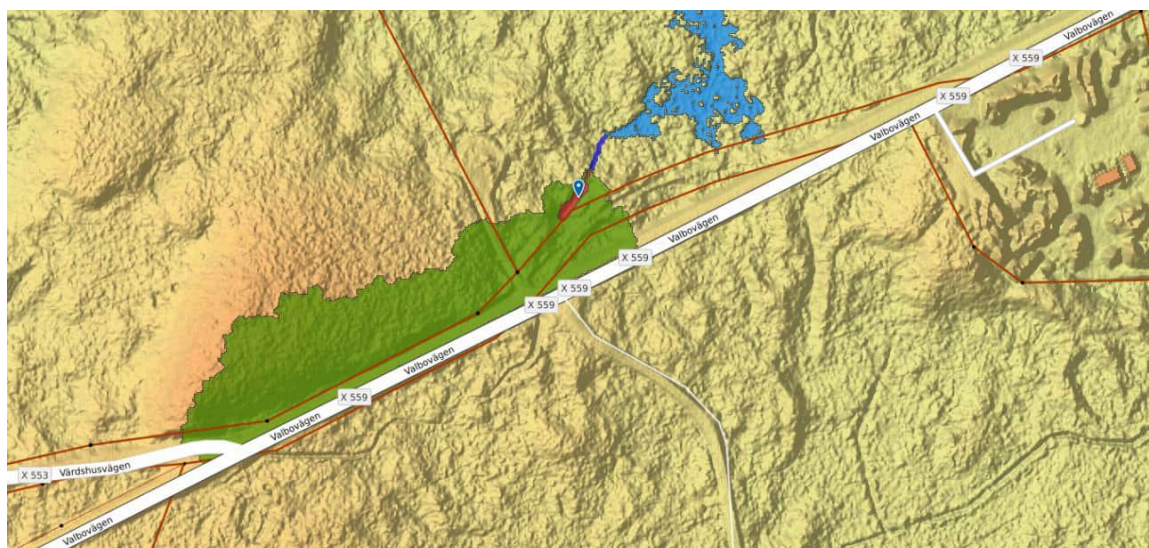
Ett makadamfyllt dike planeras utmed hela sträckan. Från högpunkten i sektion 2/060 till lågpunkten i sektion 2/740 är för lång för dränledningar utan utlopp. Ett utlopp, UT6, planeras vid sektion 2/360 och ska förses med erosionsskydd. Se Figur 16.

Släppunkten är lika befintliga förhållanden. Se Figur 17 som visar i grönt nuvarande avrinningsområde.

Beräknat flöde vid UT6 är 53 l/s.



Figur 16. Avrinningsområde F, sektion 2/060-2/360.



Figur 17. Befintligt avrinningsområde F markerat med grönt.

### 6.2.7. Avrinningsområde G – 2/360-2/910

Dagvatten leds med makadamfyllt dike och dränledning hela sträckan till utloppet vid sektion 2/740. Lågpunkten i vägprofilen finns vid sektion 2/908, där Överhärdsvägen korsar väg 559. Se Figur 18.

Eftersom det finns en befintlig trumma vid sektion 2/730, föreslås att utlopp för GCM-vägens avvattning liknar befintliga förutsättningar.

Det innebär att själva dikets gräsbevuxna skålformad ytan ska följa vägprofilen och luta österut mot KDB7,2, från sektion 2/740 till sektion 2/908, men dränledningen ska luta västerut från KDB7.2 mot KDB7,1 och vidare till utlopp UT7.

Utlopp UT7 förses med erosionsskydd och placeras bredvid befintlig trumma som ska förlängas.

Beräknat flöde vid UT7 är 97 l/s.



Figur 18. Avrinningsområde G, sektion 2/360-2/910.

## Avrinningsområde H – 2/910-3/265

Ett makadamfyllt dike finns längs större delen av sträckan förutom vid en busshållplats som har kantsten på en sträcka av ca 80 m, sektion 2/950 – 3/030. Se Figur 19.

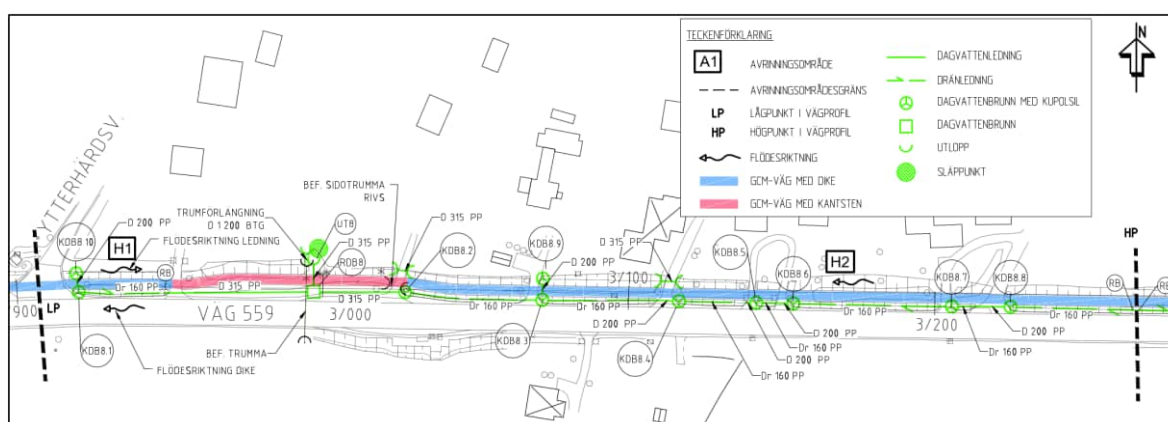
Lågpunkten finns vid sektion 2/908 där Ytterhärdevägen korsar väg 559. Eftersom det finns en befintlig trumma vid 2/990 föreslås att utloppet för GCM-vägens avvattnings liknar befintliga förhållanden.

Makadamdiket ska därför luta västerut likt väg 559, från sektion 2/990 till sektion 2/908. Dränledning från KDB8.1 lutar österut mot utlopp UT8.

Där GCM-vägen ligger i skärning anläggs ett dike på norra sidan och dagvattnet leds via en kupolbrunn, KDB8.9, och ledning till ledningsnätet mellan GCM-vägen och väg 559.

Utlopp UT8 placeras bredvid befintlig trumman och förses med erosionsskydd.

Beräknat flöde vid UT8 är 62 l/s.



Figur 19. Avrinningsområde H, sektion 2/910-3/265.

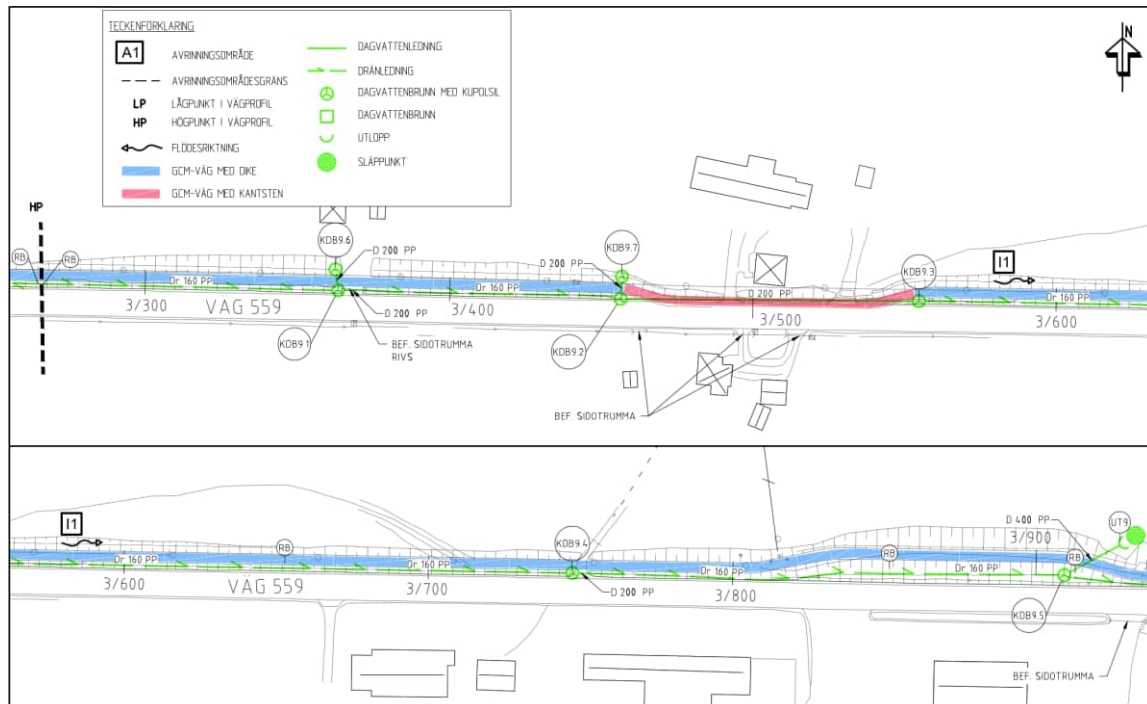
## Avrinningsområde I – 3/265-3/925

Utmed sträckan planeras ett makadamfyllt dike. Busshållplatsen och den trånga passagen utförs med kantsten, dagvattenbrunnar och ledning. Se Figur 20.

Där GCM-vägen ligger i skärning anläggs ett dike på norra sidan och dagvattnet leds via kupolbrunnar, KDB9.6 och KDB9.7, och ledning till ledningsnätet mellan GCM-vägen och väg 559.

För att undvika dränledning längre än 400 m, planeras ett utlopp vid sektion 3/925. Utlopp UT9 förses med erosionsskydd.

Beräknat flöde vid UT9 är 116 l/s.



Figur 20. Avrinningsområde I, sektion 3/265-3/925.

#### 6.2.8. Avrinningsområde J – 3/925-4/160

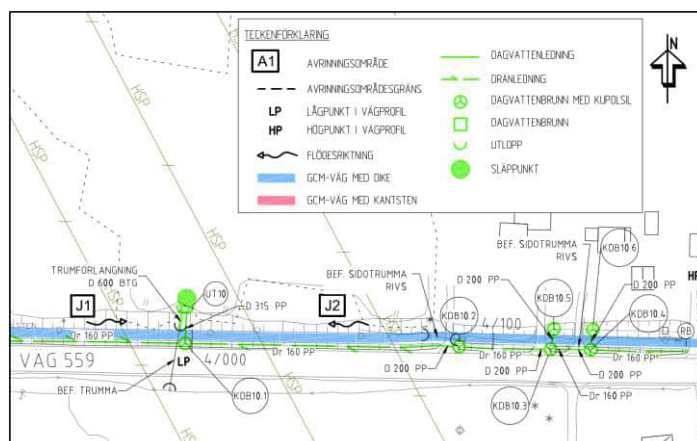
Dagvatten leds i makadamfyllt dike längs hela sträckan till lågpunkten vid sektion 3/995. Se Figur 21.

Under uppfarter ersätts dränledning till en tät ledning (200 PP).

Kupolbrunnar placeras i nedströmsänden i varje dike, före en uppfart.

Utlopp UT10 förses med erosionsskydd och placeras bredvid befintlig trumma som ska förlängas.

Beräknat flöde vid UT10 är 41 l/s.



Figur 21. Avrinningsområde J, sektion 3/925-4/160.

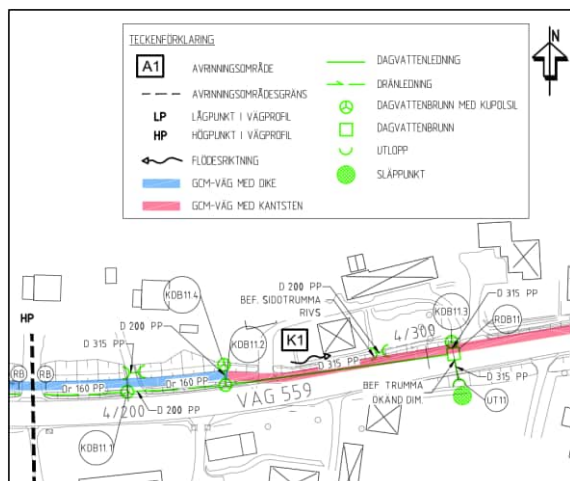


## 6.2.9. Avrinningsområde K – 4/160-4/310

Vägdagvatten leds via makadamfyllt dike, dagvattenbrunnar och täta ledningar till sektion 4/310, där en utloppsledning ersätter befintlig trumma under väg 559 och leder bort dagvatten vidare söderut. Se Figur 22.

Befintlig trumma rivs och ersätts med en ny dagvattenledning, med samma vattengång som den befintliga.

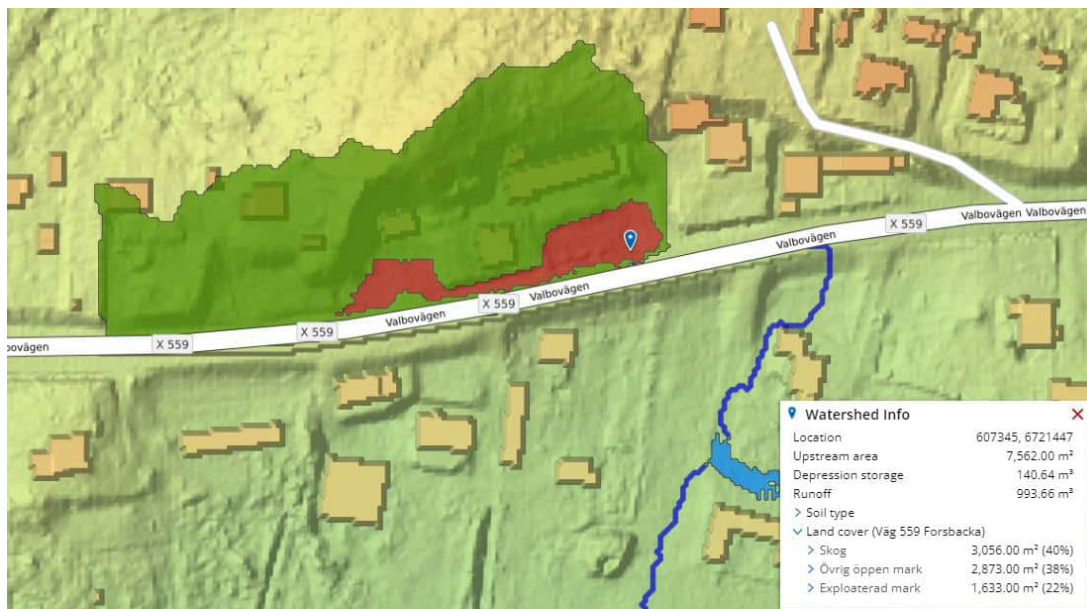
En kupolbrunn, KDB11.3, tar hand om dagvattnet norr om GCM-vägen och ersätter den befintliga trummans inlopp.



Figur 22. Avrinningsområde K, sektion 4/160-4/310.

Stora delar av avrinningsområdet återfinns utanför vägområdet, se Figur 23. Därför anses rationella metoden enligt P110 mer rimligt för att beräkna flöden, än ekvation 2 i TRVINFRA, som lägger mer tonvikt på infiltrationskapacitet inom vägområdet.

Beräknat flöde vid UT11 är 46 l/s.

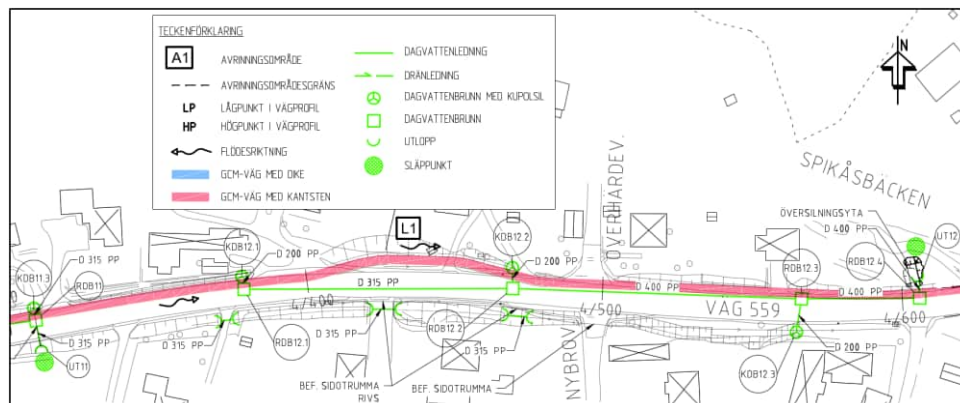


Figur 23. Befintligt avrinningsområde K markerat med grönt.

## 6.2.10. Avrinningsområde L - 4/310-4/620

Utmed hela sträckan planeras för kantsten med dagvattenbrunnar och ledningar. Se Figur 24.

Utlopp UT12 förses med en översilningsyta eller en filteranläggning, se avsnitt 6.3, och därefter släpps vattnet ut i Spikåsbäcken. Översilningsytan kommer att placeras där en befintlig gräsyta och träd finns, för att begränsa påverkan av befintlig ytan kommer översilningsytan att använda befintlig jord och gräsyta så mycket som möjligt, dock ska översilningsytans lutning inte överstiga 10%. De träd som drabbas ska kapas och stubben tas bort helt. Slänten runt översilningsytan förses med erosionsskydd.



Figur 24. Avrinningsområde L, sektion 4/310-4/620.

Stora delar av avrinningsområdet återfinns utanför vägområdet, se Figur 25. Därför anses rationella metoden enligt P110 mer rimligt för att beräkna flöden, än ekvation 2 i TRVINFRA, som lägger mer tonvikt på infiltrationskapacitet inom vägområdet.

Beräknat flöde vid UT12 är 96 l/s.



Figur 25. Befintligt avrinningsområde L markerat med grönt.



#### 6.2.11. Avrinningsområde M – 4/620-4/878

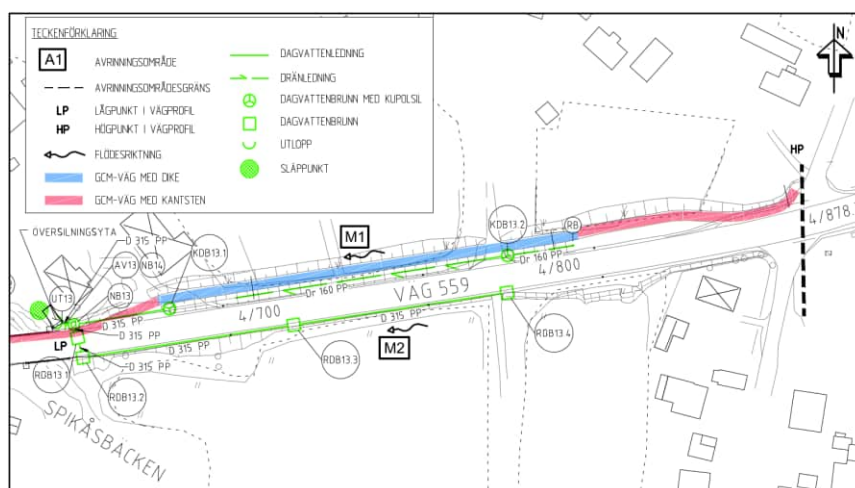
Avrinningsområdet är beläget inom Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde. För att förhindra att vägdagvatten eller förorenat vatten från olycka infiltrerar inom vattenskyddsområdet planeras täta diken anläggas inom vattenskyddsområdet och där täta diken inte är möjliga att anlägga på grund av vägområdets beskaffenhet anläggs istället vägräcke, kantsten, dagvattenbrunnar och täta ledningar för att förhindra att ett utsläpp vid olycka kan infiltrera inom vattenskyddsområdet. Se Figur 26.

Ett tätt gräsklätt dike, se utformning i Figur 27, mellan GCM-vägen och väg 559 leder bort dagvatten till kupolbrunn KDB13.1 innan uppfarten och sedan vidare med täta ledningar till avrinningsområdets lågpunkt vid sektion 4/640 och nedstigningsbrunn, NB13.

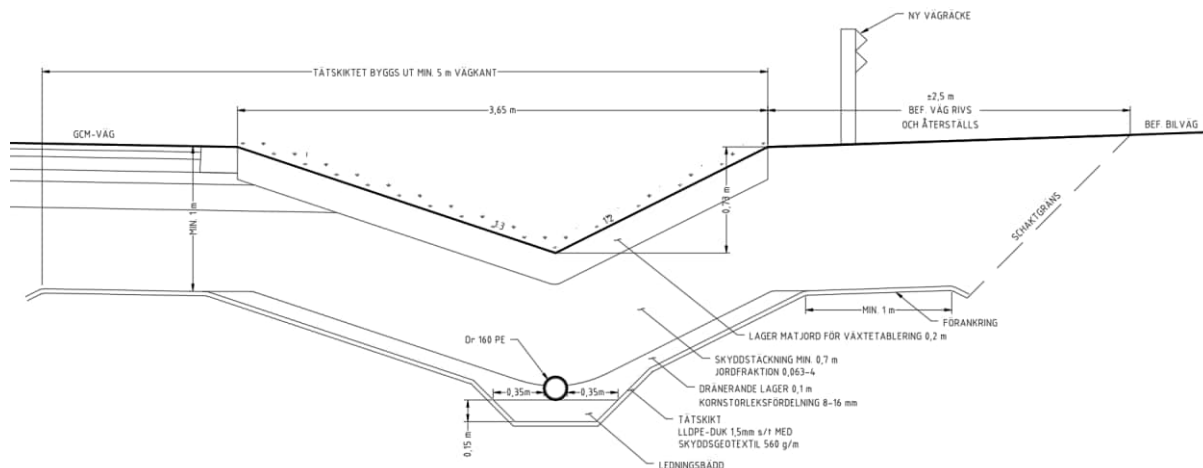
Ledningen 315 PP mellan NB13 och utloppet förses med en sluss/skjutspjällventil för att ge möjligheten att stänga av utloppet vid en olycka och därmed förhindra spridning av förorenat vatten nedströms. Ventilen ställs in i en 1000 mm nedstigningsbrunn NB14 utan bottendel. NB13 ska vara NB3000 betong för att tillsammans med täta ledningar och dike nå erforderlig magasinering vid en olycka. I händelse av en olycka bör ventilen stängas så snart som möjligt. I händelse av att ventilen inte stängs tillräckligt snabbt under en olycka bör potentiellt förorenat vatten inte kontaminera det skyddade grundvattnet. Resonemanget bakom detta är att då Spikåsbäcken huvudsakligen ligger utanför gränsen för vattenskyddsområdet bedöms inte vattenutbytet mellan bäcken och grundvattenförekomsten inom vattenskyddsområdet vara betydande. Ofta varierar förhållandena över året. Vid tider med höga grundvattennivåer kan inströmning av grundvatten ske till ån, och omvänt kan vatten från ån infiltrera till grundvattenmagasinet vid perioder med lägre grundvattennivåer. Vid eventuellt utsläpp vid en olycka kommer det förorenade vattnet att gå vägen för så kallat minsta motstånd, troligen nedströms istället för att tränga in sig i grundvattnet. Detta resonemang ligger bakom gränsen för vattenskyddsområde som den är dragen nu och omfattar inte den västra sidan av Spikåsbäcken.

Erforderlig magasinering dimensioneras för en sannolik utsläppsvolym av 8 m<sup>3</sup> (där ingår både bränsletank för tunga fordon och släckvatten) i kombination med en regnhändelse motsvarande 5 mm, beräknad till 19 m<sup>3</sup>. Totalt erforderlig magasineringsvolym blir 27 m<sup>3</sup>.

Beräknat flöde vid UT13 är 85 l/s.



Figur 26. Avrinningsområde M, sektion 4/620-4/878.



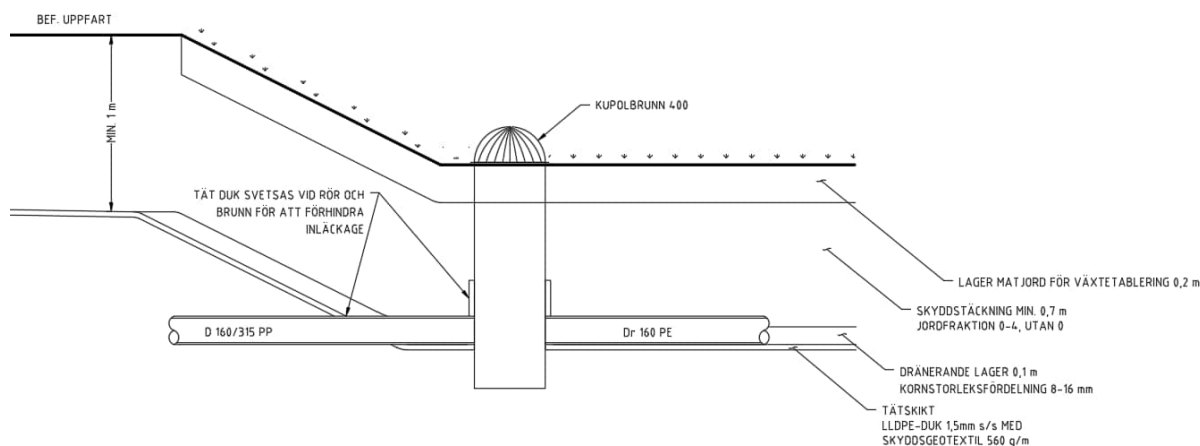
Figur 27. Tvärsektion norra sida bilväg, tät dike.

Tätning av diket görs med en lager tätskikt enligt Figur 27. Med tanke på möjligheten till punktering av tätskiktet föreslås ett 1,5 mm tjockt LPDE-geomembran och en skyddande geotextil som ska skydda mot vassa föremål. Tätskiktet ska svetsas vid rör och brunn enligt Figur 28. Andra alternativ, såsom bentonit matta har utvärderats. Bentonit är en naturprodukt med beprövade resultat för att täta olika anläggningar. Några nackdelar ledde dock till förslaget av en plast geomembran.

Potentiella nackdelar med en bentonitmatta:

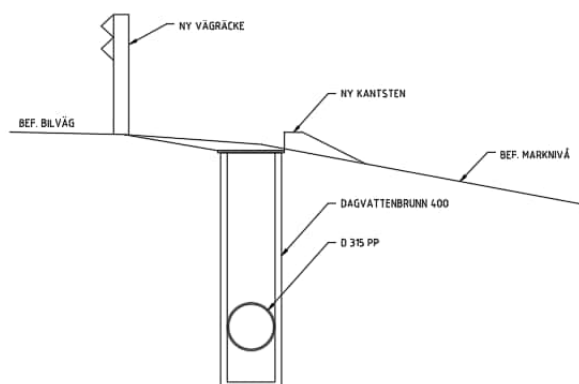
- anses vara för benägna att punktera, till exempel om någon hamrar i en stolpe för en skylt eller från ett grävande djur.
- Även vid korrekt installation och användning bentonitmattor anses vara mer benägna att läcka än traditionella plastfoder. Det anses ofta vara en bra naturprodukt att täta dammar där lite utläckage ofta ersätts av ytavrinning av dagvatten, inte aktuellt syfte i det här sammanhanget.
- vid läckage är det svårare att upptäcka var läckan sker i en bentonitmatta än geomembran

Det är möjligt att byta ut LPDE-geomembranen med en bentonitmatta vid ytterligare utredning av fördelarna och nackdelarna mellan de två typerna av tätskikt.



Figur 28. Tät dike, detalj vid uppfart.

Eftersom väg 559 är bomberad och östgående körfältet lutar mot söder, ska ett nytt vägräcke och kantsten hindra vägdagvatten och utsläpp vid en olycka att rinna från vägområdet och vidare i genomträngligt området. Istället ska vattnet ledas via dagvattenbrunnar och ledning till nedstigningsbrunn NB13.



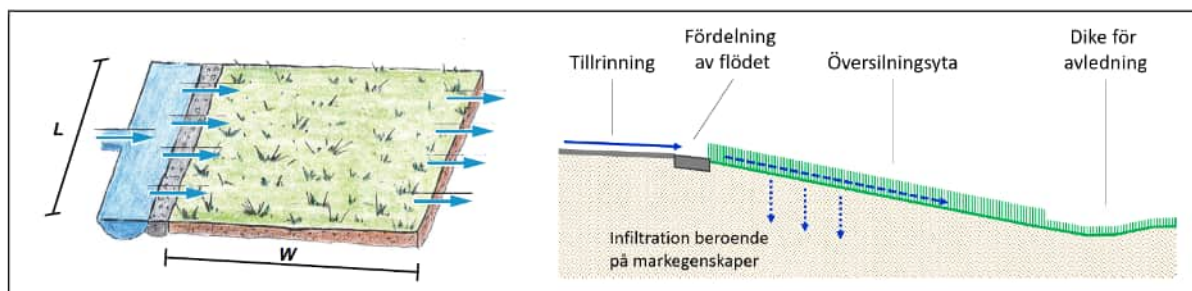
Figur 29. Tvärsektion södra sida bilväg, kantsten

Eftersom åtgärderna för GCM-vägen inte ska försämra MKN för Spikåsbäcken, föreslås att utloppet förses med en översilningsyta innan dagvatten släpps i Spikåsbäcken. Översilningsytan bedöms hamna i den sekundära skyddszonen inom Gävle-Valboåsen vattenskyddsområde och tillstånd från miljönämnden behövs för anläggningen. Syftet med en översilningsyta är främst att avskilja partikelbundna föroreningar och bryta ned organiska ämnen. Ytan har även en viss kapacitet att fördröja flöden som inte är alltför höga. Översilningsytan kommer att placeras där en befintlig gräsyta finns, för att begränsa schakten inom skyddszonen kommer översilningsytan att använda befintlig jord och gräsyta så mycket som möjligt. Inga träd förväntas påverkas för byggandet av översilningsytan. Slänten runt översilningsytan förses med erosionsskydd.

### 6.3. Översilningsytor och andra reningsalternativ

En översilningsyta är en platt gräsyta över vilken dagvatten leds över på bred front. Översilningsytor består av en fördelningsanordning, en översilningsyta och ett uppsamlingsdike för överskottsvatten. Vattnet infiltrerar genom ytan eller samlas upp i dike vid botten av slänten.

Översilningsytor anses ha låga skötsel- och anläggningskostnader. Funktionen hos en översilningsyta bedöms likna den hos ett gräsklätt dike (Trafikverket publikation 2015:147). Figur 30 visar en principskiss av en översilningsyta, aktuell längd/bredd = 6 m/3 m. Ytans lutning ska vara 2–10 %.



Figur 30. Principskiss översilningsyta. Källa Larm och Blecken (2019).

Alternativ till översilningsyta kan vara tekniska filteranläggningar. Ett samlingsbegrepp för åtgärder där rening sker genom filtrering. Anläggningen installeras under mark i någon form av kammare i betong eller plast och anses lämpliga där det inte finns plats för öppna dagvattenlösningar. De kräver dock regelbundna inspektioner och skötselinsatser. Tekniska filteranläggningar har potential att avskilja skräp, partikelbundna föroreningar, lösta föroreningar, organiska miljögifter, fett och olja (VA guiden, 2022 och Stockholm Vatten och Avfall, 2022). Reningseffekten styrs av vilka filtermaterial som används och vilka reningssteg som ingår.

Inom Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde har andra alternativ för rening avfärdats och bedömd vara ogynnsamma. Specifikt, dammar placerad i västra delen av avrinningsområdet, både söder och norr om vägen, innan utsläpp i Spikåsbäcken, har bedömts ta för mycket plats och medför onödigt intrång på närliggande fastigheter. Dessutom är åtgärder på södra sidan svåra att utföra på grund av den branta bankslänten mellan väg 559 och åkermark.

#### 6.4. Trummor

Naturmarksavrinningen inom utredningsområdet för vägplanen ska inte förändras. Avrinningen leds som tidigare till befintligt vattendrag utan att påverka dess vattendelare.

Trummor under GC-väg och sidotrummor i klimatzon 3 ska ha en minsta innerdiameter på 300 mm för trumlängder 25 m eller kortare och på 400 mm för trumlängder längre än 25 m.

Trummor under belagda vägar i klimatzon 3 ska ha en minsta innerdiameter på 500 mm för trumlängder under 15 m, 600 mm för trumlängder 15–25 m, och på 800 mm för trumlängder längre än 25 m.

Det finns fem trummor under väg 559, se Tabell 6, som behöver förlängas på grund av planerad GCM-väg. Dessutom finns en trumma som behöver rivas och ersättas med en dagvattenledning.

**Tabell 6. Sammanställning av flöden i vägtrummor längs sträckan.**

| Trumma nr | Sektion | Area (km <sup>2</sup> ) | T (år) | HQ <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s) | HQ <sub>200</sub> (m <sup>3</sup> /s) | Dimension (mm) | Kommentar                                                     |
|-----------|---------|-------------------------|--------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------|
| 1         | 0/960   | 0,48                    | 50     | 0,19                                 | 0,24                                  | 600            | Stentrumma, förlängning av bef. trumma.                       |
| 2         | 1/420   | 1,50                    | 50     | 0,60                                 | 0,75                                  | 1000           | Stentrumma, förlängning av bef. trumma.                       |
| 3         | 2/730   | 0,008                   | 50     | 0,09                                 | 0,14                                  | okänd          | Betongtrumma, förlängning av bef. trumma.                     |
| 4         | 2/990   | 0,41                    | 50     | 0,16                                 | 0,20                                  | 1200           | Stentrumma, förlängning av bef. trumma.                       |
| 5         | 3/980   | 0,017                   | 50     | 0,14                                 | 0,22                                  | 600            | Stentrumma, förlängning av bef. trumma.                       |
| 6         | 4/310   | 0,008                   | 50     | 0,10                                 | 0,16                                  | okänd          | Okänt material, trumma rivs och ersätts med dagvattenledning. |

Alla trummor ska, efter rensning och förlängning, utformas med överdjup enligt Tabell 7.

**Tabell 7. Minsta överdjup på trumma, enligt TRVINFRA 00231, tabell 12-4.**

| Innerdiameter (mm)                     | Överdjup (mm) |
|----------------------------------------|---------------|
| 300                                    | 50            |
| $300 < \text{innerdiameter} \leq 500$  | 100           |
| $500 < \text{innerdiameter} \leq 800$  | 150           |
| $800 < \text{innerdiameter} \leq 1600$ | 200           |
| $1600 < \text{innerdiameter}$          | 300           |

#### 6.4.1. Trumma 1 – 0/960

Trumman är en fyrkantig stentrumma som är förlängda med betongringar i båda ändar. Dimensionen på den ursprungliga stentrumma är okänd men betongdelen består av 600 mm betongringar.

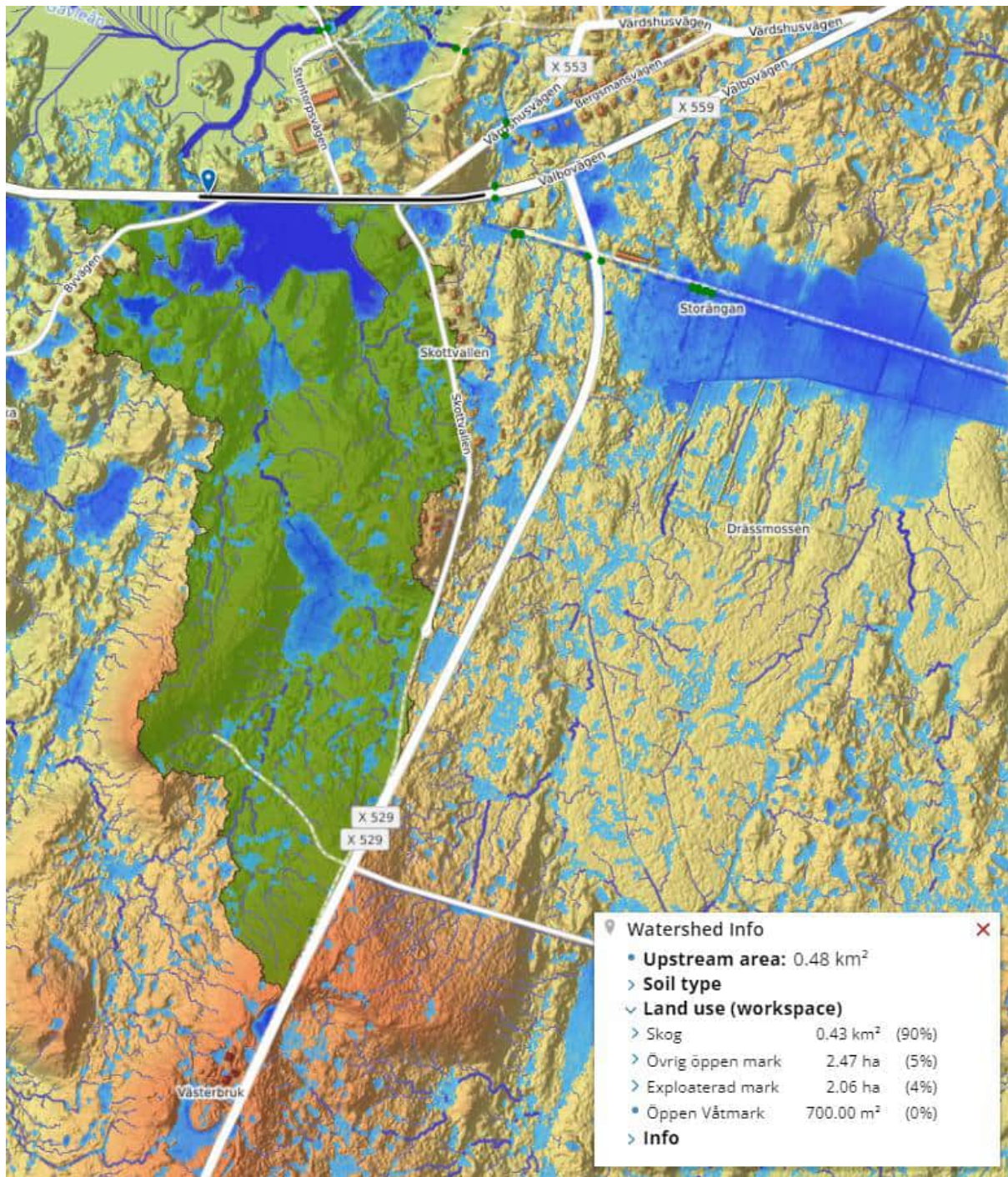
Hela trumman behöver spolats och rensas och eventuella skarvar där betongringarna har glidit isär måste lagas.

Avrinningsområdet till trumman är ca 0,48 km<sup>2</sup> utan sjöytor. Se Figur 31.

HQ<sub>50</sub> är beräknad till 0,19 m<sup>3</sup>/s inklusive klimatfaktorn. Nuvarande längd på trumman är ca 19,9 m och den behöver förlängas med ca 4 m.

Enligt hydrauliska beräkningar kommer vattennivån vid trummans inlopp inte att stiga mer efter förlängning än vid nuvarande längd. Vattennivån är beräknad till 0,39 m över bäckens vattengång, nivån beräknas att vara mer än 0,5 m under vägbanan och bedöms därmed inte orsaka några skador på kringliggande mark eller vägkroppen.





Figur 31. Avrinningsområde - trumma 1, grön yta avser trummans avrinningsområde.



#### 6.4.2. Trumma 2 – 1/420

Trumman är en stentrumma som är 1000 mm x 650 mm. Vid truminventeringen var trumman mer än 80 % fylld med sediment, hela trumman behöver spolas och rensas.

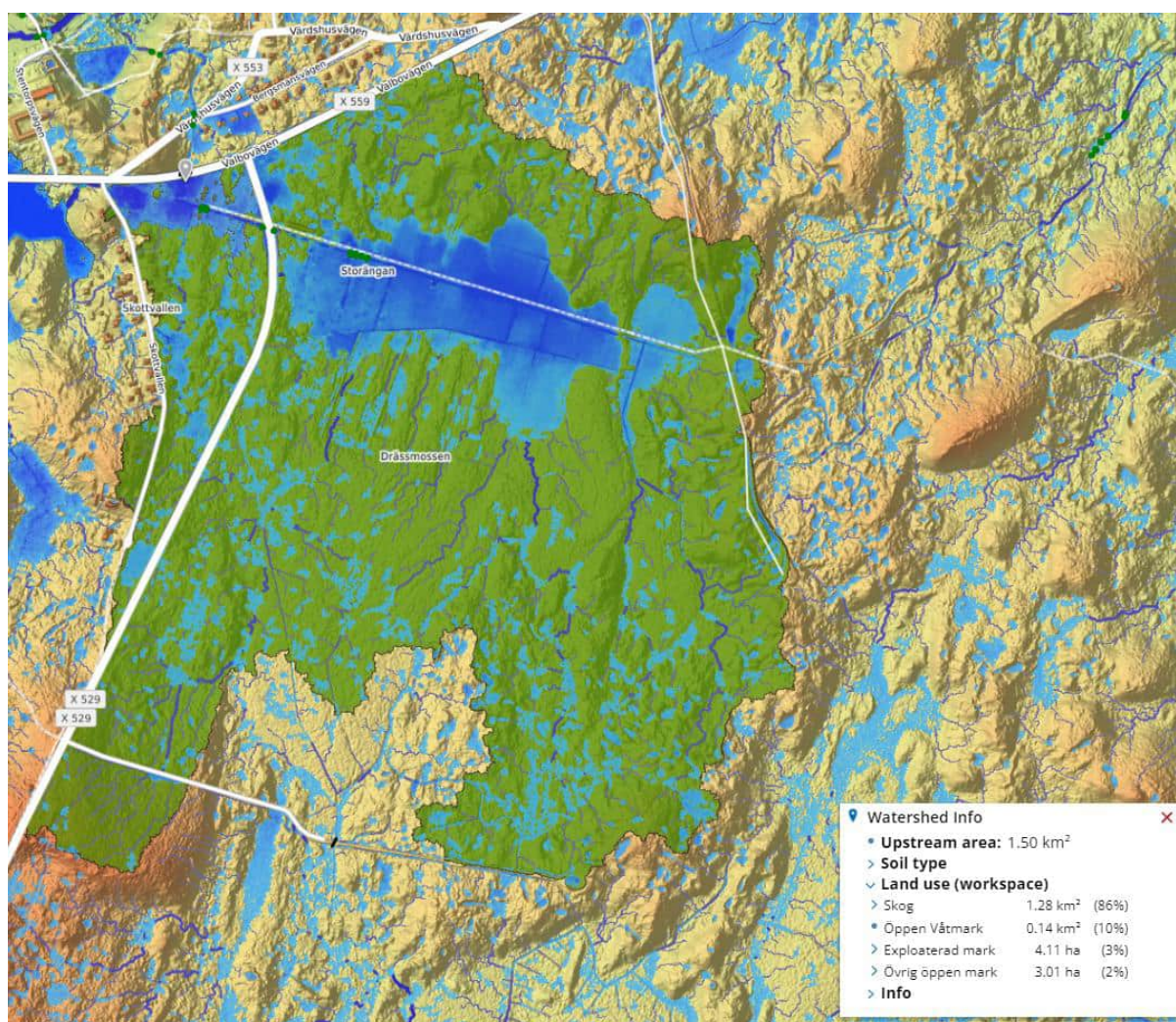
Avrinningsområdet till trumma 2 är ca 1,5 km<sup>2</sup> utan sjötor. Se Figur 32

HQ<sub>50</sub> är beräknad till 0,60 m<sup>3</sup>/s inklusive klimattfaktorn. Nuvarande längd på trumman är ca 20,0 m och den behöver förlängas med 8 m 1000 mm betongrör.

Anslutning mellan stentrumma och prefabricerade betongringar görs genom platsgjuten betong. Fogar mellan betongringar och stentrumma ska utföras täta mot inläckage av fyllnadsmaterial.

Enligt hydrauliska beräkningar kommer vattennivån vid trummans inlopp inte att stiga mer efter förlängning än vid nuvarande längd. Vattennivån är beräknad till 0,65 m över bäckens vattengång,

Nivån beräknas vara lägre än 0,5 m under vägbanan och bedöms inte orsaka några skador på kringliggande mark eller vägkroppen.



Figur 32. Avrinningsområde - trumma 2, grön yta avser trummans avrinningsområde.



### 6.4.3. Trumma 3 – 2/730

Trumman är en betongtrumma, med okänd dimension. Hela trumman behöver spolass och rensas och eventuella skarvar där betongringarna har glidit isär måste lagas.

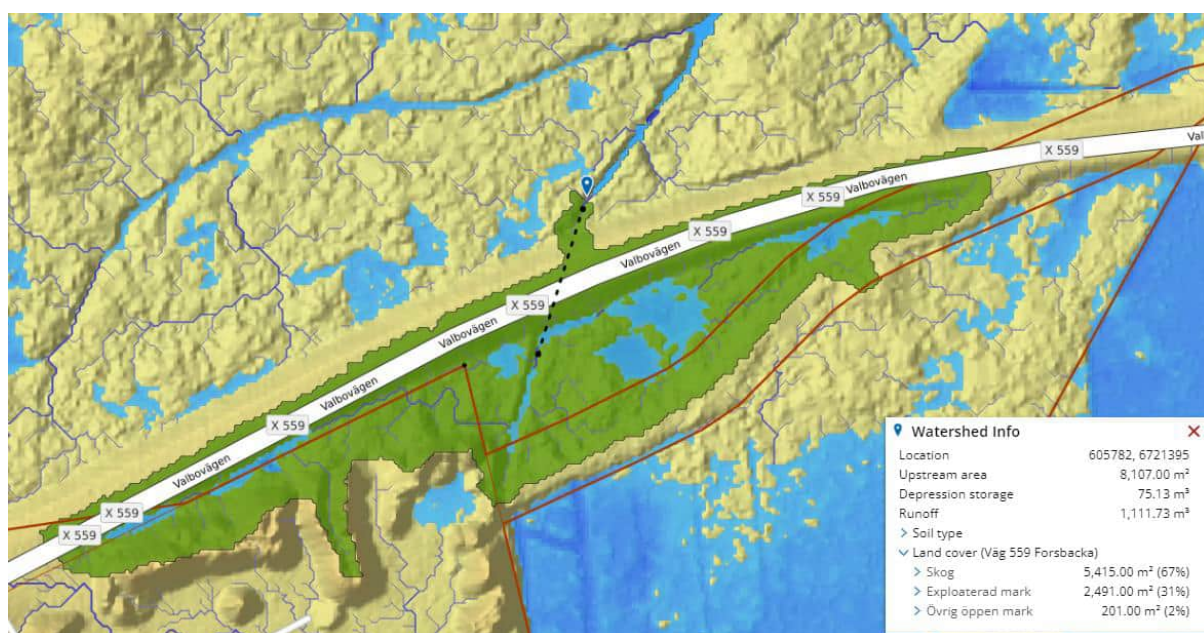
Avrinningsområdet till trumma 3 är ca 8 107 m<sup>2</sup> utan sjöytor. Se Figur 33. Eftersom avrinningsområdet är mindre än 0,1 km<sup>2</sup> har beräkning av flöde utförts enligt Svenskt Vatten P110.

HQ<sub>50</sub> är beräknad till 0,09 m<sup>3</sup>/s inklusive klimattfaktorn. Nuvarande längd på trumman är ca 22,5 m och den behöver förlängas med ca 5 m, den förlängda delen ska ha samma dimension som den befintliga trumman.

Det är möjligt att trumman byggdes innan de nuvarande reglerna för minimistorlek och att den är mindre än 500 mm med tanke på avrinningsområdets storlek. Eftersom trumman redan är på plats föreslås att förlängningen görs med samma diameter som befintlig.

Nuvarande dimension är okänd. Vid en dimension på 400 mm är vattennivån beräknad till 0,33 m från dikesvattengång. Vid en dimension på 300 mm är vattennivån beräknad till 0,4 m från dikesvattengång.

Enligt hydrauliska beräkningar kommer vattennivån vid trummans inlopp inte att stiga mer efter förlängning än vid nuvarande längd för båda dimensionerna. Båda nivåerna beräknas vara lägre än 0,5 m under vägbanan och bedöms inte orsaka några skador på kringliggande mark eller vägkroppen.



Figur 33. Avrinningsområde - trumma 3, grön yta avser trummans avrinningsområde.

#### 6.4.4. Trumma 4 – 2/990

Trumman är en 1200 mm x 650 mm stentrumma. Vid truminventeringen var trumman mer än 50 % fylld med sediment vid inloppet och utloppet var osynlig och helt nedgrävd i jord. Inventering av utloppets status kunde inte utföras. Enligt truminventering finns en grop i marken ovanpå där trumman ligger, ca 4,3 m norr om befintlig vägkant, som tyder på eventuellt isärdragen skarv. Ca 6,2 m norr om befintlig vägkant finns en stor tall ovan trumman. Möjligt att rotsystemet orsakade isärdragen skarv. Träden ska fällas inför bygget av GCM-vägen.

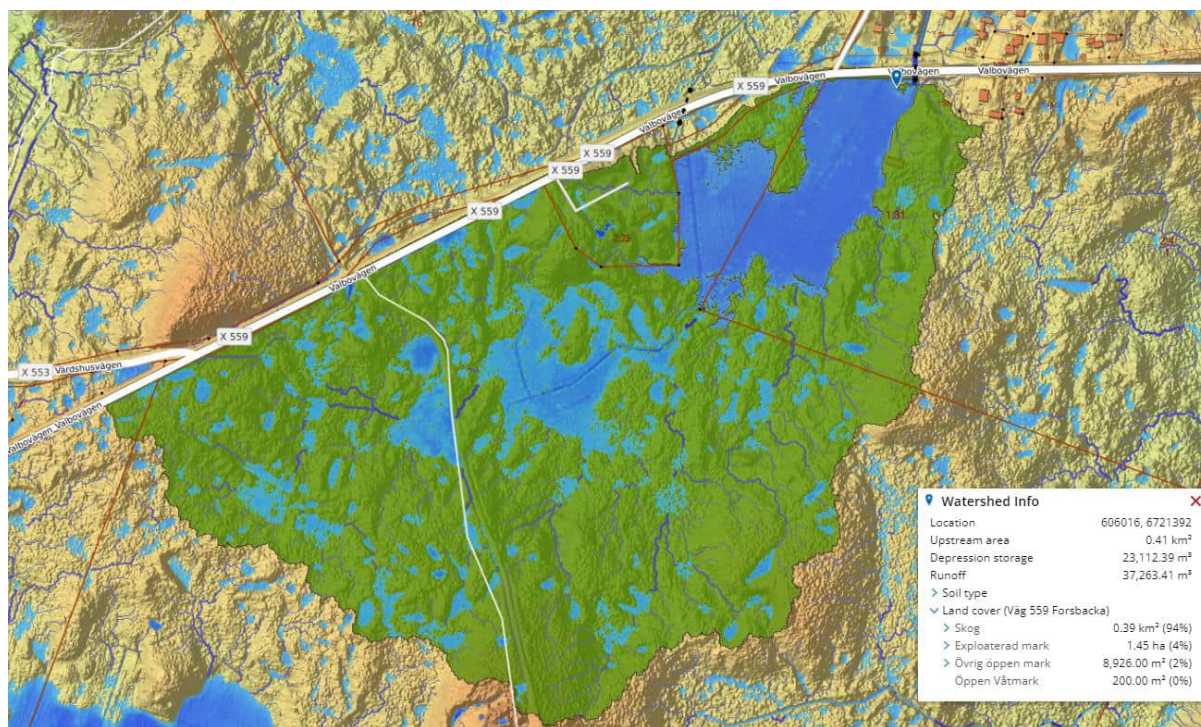
Hela trumman behöver spolass och rensas. Befintlig trummas utlopp måste rivas och byggas om med 1200 mm betongringar i samband med erforderlig förlängning.

Avrinningsområdet till trumma 4 är ca 0,41 km<sup>2</sup> utan sjöytor. Se Figur 34.

HQ<sub>50</sub> är beräknad till 0,16 m<sup>3</sup>/s inklusive klimatfaktorn. Nuvarande längd på trumman är ca 24,9 m och den behöver förlängas ca 4 m med 1200 mm betongrör. Med hänsyn till behovet av att riva delar av utloppet, längden på den nya betongdelen blir cirka 10 m.

Anslutning mellan stentrumma och prefabricerade betongringar görs genom platsgjuten betong. Fogar mellan betongringar och stentrumma ska vara täta mot inläckage av fyllnadsmaterial.

Vattennivån efter förlängning är beräknad till 0,31 m över bäckens vattengång, nivån räknas vara lägre än 0,5 m under vägbanan och bedöms inte orsaka några skador på kringliggande mark eller vägkroppen.



Figur 34. Avrinningsområde - trumma 4, grön yta avser trummans avrinningsområde.



#### 6.4.5. Trumma 5 – 3/980

Trumma 5 är en stentrumma med dimension 500 mm x 350 mm. Inloppet till trumman har möjligen förlängts någon gång tidigare eftersom den består av en 300 mm plåt med en brant lutning ned till det ursprungliga inloppet. Eftersom plåtdelen sluttar så brant och är i gott skick, bedöms den inte påverka det allmänna flödet genom trumman och beräkningarna görs på 500 mm x 350 mm stentrumman.

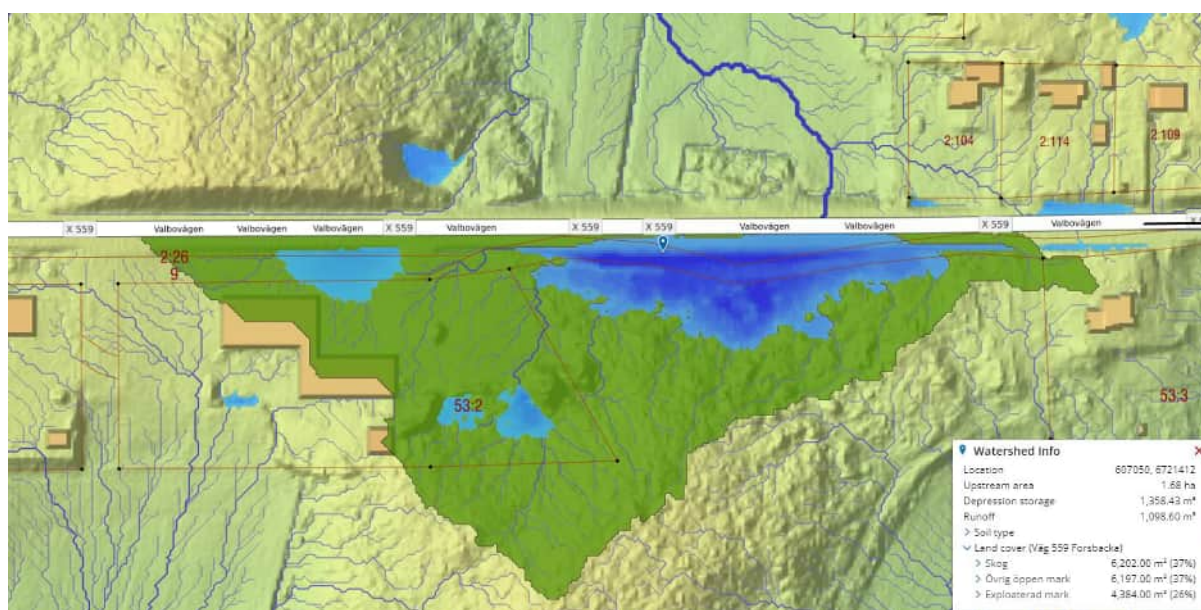
Vid truminventeringen var trummans utlopp mer än 40 % fyllt med sediment. Hela trumman behöver spolas och rensas.

Avrinningsområdet till trumma 5 är ca 0,0168 km<sup>2</sup> utan sjötor, se Figur 35. Eftersom avrinningsområdet är mindre än 0,1 km<sup>2</sup> har beräkning av flöde utförts enligt Svenskt Vatten P110.

HQ<sub>50</sub> är beräknad till 0,14 m<sup>3</sup>/s inklusive klimatfaktorn. Nuvarande längd på trumman är ca 19,7 m och den ska förlängas med ca 6 m med ett betongrör Ø600 mm.

Anslutning mellan stentrumma och prefabricerade betongringar görs genom platsgjuten betong. Fogar mellan betongringar och stentrumman ska vara täta mot inläckage av fyllnadsmaterial.

Enligt hydrauliska beräkningar kommer vattennivån vid trummans inlopp inte att stiga mer efter förlängning än vid nuvarande längd. Vattennivån är beräknad till 0,35 m över bäckens vattengång, nivån räknas vara lägre än 0,5 m under vägbanan och bedöms inte orsaka några skador på kringliggande mark eller vägkroppen.

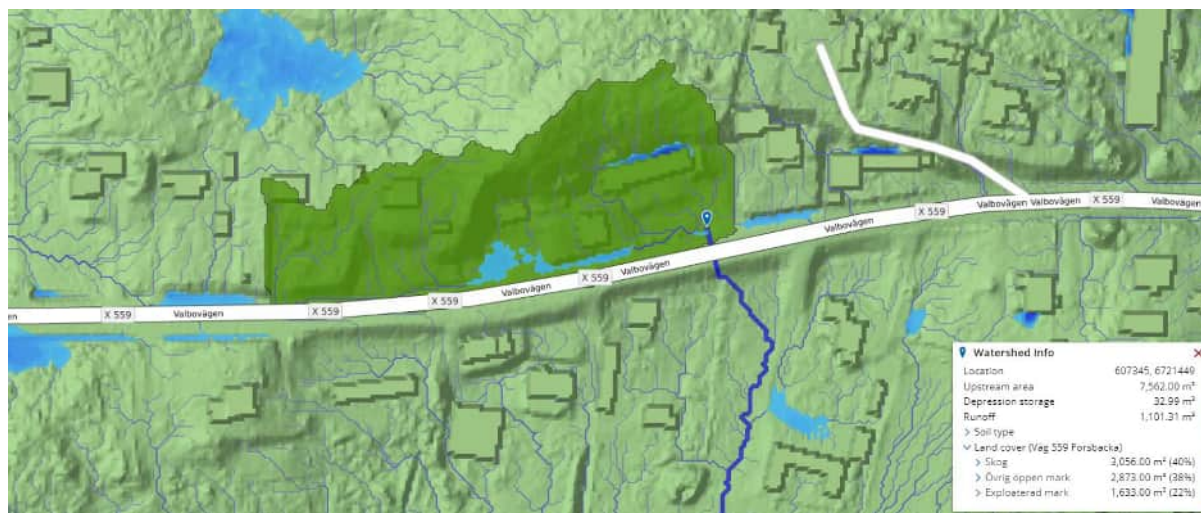


Figur 35. Avrinningsområde - trumma 5, grön yta avser trummans avrinningsområde.

#### 6.4.6. Trumma 6 – 4/310

Trumman längs i öster under väg 559, har okänd dimension och okänt material. Se Figur 36

Trumman ska rivas och ersättas med brunnar och dagvattenledning med dimension 315 PP. Se avsnitt 6.2.9 och avrinningsområde K.



Figur 36. Avrinningsområde - trumma 6, grön yta avser trummans avrinningsområde.

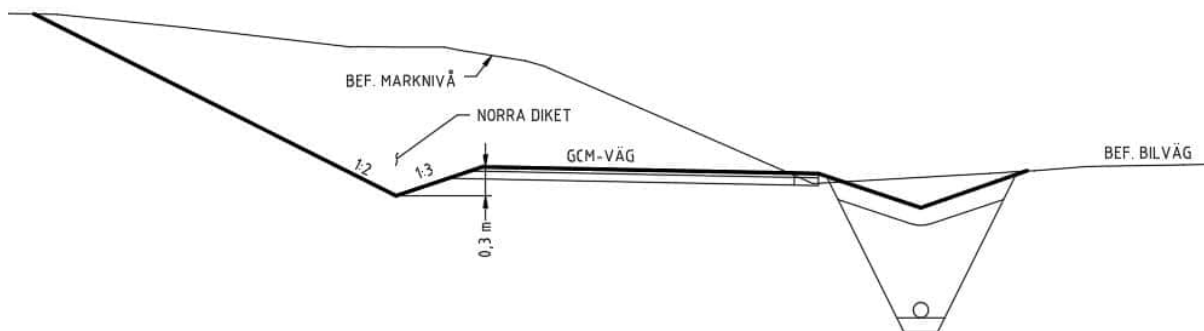
#### 6.5. Erosionsskydd

Erosionsskydd ska anläggas vid ledningsöppningar och sidotrummor, undantag för utloppet vid avrinningsområde A, där dagvattnet leds till befintligt ledningsnät för dagvatten.

Erosionsskyddet är dimensionerad utifrån det största avrinningsområdet, vilket ger högsta flödes-hastigheten. Största avrinningsområdet är C och beräknat flöde vid avrinningsområdets utlopp är 0,17 m³/s.

Flödes-hastigheten ut från utloppsledningen med en lutning på 5 ‰ är beräknad till 1,4 m/s. Enligt Trafikverkets publ Krav:04:002 och TDOK 2013:0667 ska medelkornstorleken D50 på erosions-skyddet vara 0,112 m (fraktion 0 – 100) och största kornstorlek D100 ska vara 0,167 m. Erosions-skyddets tjocklek ska vara minst 0,5 m.

På vissa sträckor planeras ett dike norr om GCM-vägen för att säkerställa att vatten från högre liggande mark inte rinner ned på GCM-vägens yta och orsakar skada, se Figur 37. Avrinningen från dessa diken kommer att rinna ut i naturområden och utloppet ska förses med erosionsskydd. Erosionsskyddet för alla norra diken utmed hela sträckan är dimensionerad utifrån det största avrinningsområdet som ger högsta flödes-hastigheten.

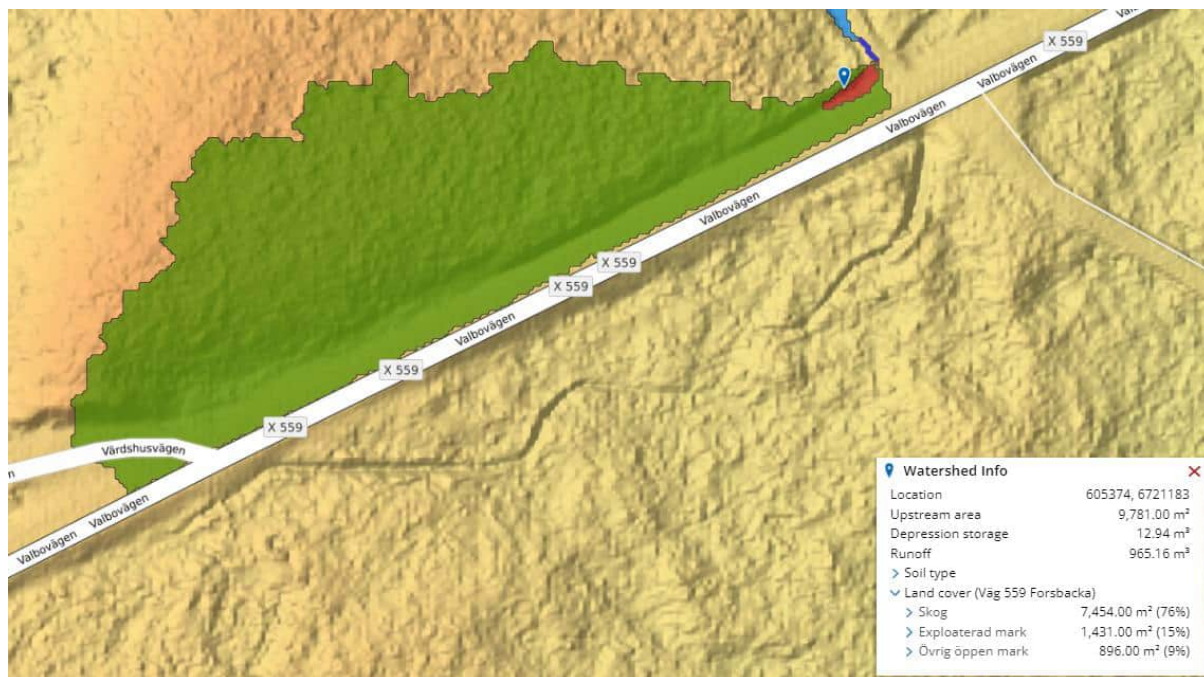


Figur 37. Tvärsektion med dike.

Diket med störst avrinningsområde är runt sektion 2/100 - 2/300, se Figur 38. Beräknat flöde vid släppunkten är 0,10 m<sup>3</sup>/s vilket ger en flödes hastighet för 5-års regn på 0,77 m/s.

Enligt Trafikverkets publ Krav:04:002 och TDOK 2013:0667 ska medelkornstorleken D50 på erosionsskyddet vara 0,034 m (fraktion 0 – 50) och största kornstorlek D100 ska vara 0,051 m. Erosionsskyddets tjocklek ska vara minst 0,5 m.

Vid slänter högre än tre meter ska kokosmatta användas för att undvika erosion medan vegetationen etablerar sig.



Figur 38. Norra dikets avrinningsområde vid sektion 2/100 - 2/300.

## 7. Fortsatt arbete

Följande arbeten har identifierats som behöver utredas i bygghandlingsskedet.

- Trögheten i nytt avvattningsystem ska minst motsvara trögheten 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 under GCM-väg i anslutning till magasin i makadamfyllt dike.
- Utredning om reningspotentialen, drift och underhåll för de föreslagna översilningsytorna jämfört med en filteranläggning.
- Dimension och status på trummor vid sektion 2/730 och sektion 4/310 behöver inventeras.



## 8. Referenser

Larm och Blecken (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

Länsstyrelsen. (2022). EBH-kartan. Hämtat från:

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2022). *Översvämningskartering utmed Gavleån*. Hämtat från:

<https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskartering-vattendrag/gavlean-200109.pdf>

SMHI. (maj 2022). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från SMHI:

[https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/gavleborgs\\_lan/medelnederbord/rcp45/2041-2070/year/anom](https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/gavleborgs_lan/medelnederbord/rcp45/2041-2070/year/anom)

Stockholm Vatten och Avfall (2022). *Tekniska filteranläggningar*. Hämtad från:

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/filteravskiljare/#!/tekniska-filteranlaggningar>

VA Guiden (2022). *Tekniska filteranläggningar*. Hämtat från:

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/tekniska-filteranlaggningar/>



Trafikverket, Gävle, Besöksadress: Redargatan 18

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)