

Projekterings PM Avvattning

Väg 168 Kungälv- Marstrand, delen Tjuvkil

Kungälv kommun, Västra Götalands län

Vägplan 2020-03-03

Uppdragsnummer:145882



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 2-4, 405 33 Göteborg

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Projekterings PM Avvattning, väg 168 Kungälv – Marstrand, delen Tjuvkil

Författare: AFRY

Dokumentdatum: 2020-03-03

Ärendenummer: TRV 2014/89181

Objektnummer: 145882 och 154714

Uppdragsnummer: 145882

Version: 3.0

Kontaktperson: Mikael Andren & Ulrika Holterberg, Trafikverket

Innehåll

1. INLEDNING OCH BAKGRUND	5
Syfte och mål	5
2. STYRANDE DOKUMENT	6
3. FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
1.1. Topografi	6
Geotekniska och hydrogeotekniska förhållanden	7
3.1. Ytvatten och recipient.....	8
3.2. Markavvattningsföretag	9
3.3. Avrinningsområden	10
3.4. Lågpunktskartering	15
3.5. 4. PLATSSPECIFIKA OMGIVNINGSKRAV	15
4.1. Rening av dagvatten	15
4.2. Påverkan av grundvattenkvalitet	16
4.3. Skydd mot utsläpp vid olycka.....	16
4.4. Flödeskrav och magasinsbehov vid avledning från väg	16
4.5. Vandringshinder	16
4.6. Förändrad markvattennivå och grundvattennivå.....	17
4.7. Hantering av föroreningar i befintlig mark.....	17
5.1. Omgivningskrav på översvämningssäkerhet	17
5.2. 5. PLATSSPECIFIKA ANLÄGGNINGSKRAV	18
5.3. Dränering och gynnsamt/ogynnsamt dräneringsförhållande	18
5.4. Höjdsättning och avvattning av lågt belägna delar av vägen	18
5.5. Klimatförändring och konsekvensklassning för vattenflöde och vattennivå.....	19
5.3.1. Kapacitetsbedömning/genomledning av Bäck B.....	19
Erosion.....	20
Befintlig dagvattenrening	21

	Föroreningar i vägdagvatten	21
	Teknisk livslängd.....	21
	Tjälskador	21
5.6.	Framtida sättningar	22
5.7.	6. FRAMTIDA AVRINNINGSSOMRÅDEN	22
5.8.	7. FÖRESLAGEN PRINCIPUTFORMNING	24
5.9.	Åtgärd för befintliga avvattningsanläggningar	24
7.1.1.	Markavvattning/vägdagvattenbrunnar.....	24
7.1.2.	Längsgående trummor	24
7.1.	Dränering av underbyggnad för befintlig väg 168	24
	Bäck B genomledning.....	25
7.2.	8. BERÄKNADE FLÖDEN.....	25
7.3.	9. RISKER VID KLIMATFÖRÄNDRINGAR OCH HÖGA FLÖDEN	26
	10. SLUTSATS	26
	11. REFERENSER	29

1. Inledning och bakgrund

Väg 168 ingår i det lokala vägnätet och förbinder Marstrand med Kungälv och E6. Utredningsområdet visas i figur 1. Aktuell sträcka är ca 3,4 kilometer lång.

Projektet består av:

- Upprättande av vägplan med miljöbeskrivning, s.k. typfall 2.
- Åtgärder på en sträcka av ca 3.4 kilometer på väg 168 i Tjuvkiel. Åtgärderna innebär att anlägga en ny gång och cykelväg längs med hela sträckan, samt bredda vägen på vissa ställen.
- Samling av sju busshållplatser till fyra hållplatser på sträckan med utformning med ståtor.
- Åtgärder vid korsningen Tjuvkilsvägen – väg 612.



1.1, Figur.1 Utredningsområde väg 168.

Syfte och mål

Syftet med detta PM är att:

- beskriva förutsättningar avseende hantering av dagvatten för vägplanen till väg 168.

- sammanfatta undersökningar och bedömningar av avvattningssystemet.
- redovisa utformningen av avvattningssystemet.

Denna Projekterings PM Avvattning ska användas som underlag till samrådshandling och ge en grund för fortsatt projekteringsarbete.

Denna Projekterings PM Avvattning kommer också att klargöra hur avvattningssituationen ser ut för väg 168 i dagsläget.

2. Styrande dokument

Följande styrande dokument har använts:

- Bilaga E3.03 Avvattning (version 13.0), Bilaga till uppdragsbeskrivning
- Trafikverkets tekniska krav för avvattning - TK avvattning (TDOK 2014:0045, version 2.0)
- Trafikverkets tekniska råd för avvattning – TR Avvattning (TDOK 2014:0046, version 3.0)
- Vägdagvatten, råd och rekommendationer för val av miljöötgärd – TRV rådsdokument (TDOK 2011:112)
- Avvattningsteknisk dimensionering och utformning- MB310 (TDOK 2014:0051, version 3.0)
- Samrådsunderlag väg 168 Kungälv – Marstrand, delen Tjuvkil.

3.1. 3. Förutsättningar

Topografi

Området i stort utgörs av berg i dagen och lokala dalgångar. Den västra delen består mestadels av berg i dagen med inslag av små partier med jord. Mot öster återfinns ett mer varierat landskap bestående av öppna ängsområden, åkermark, fritidshus samt inslag av berg i dagen. Topografin varierar med nivåer mellan 0 och 25 längs med aktuell sträcka. Vägen korsar/går parallellt med olika bäckar på tre ställen, se figur 2.



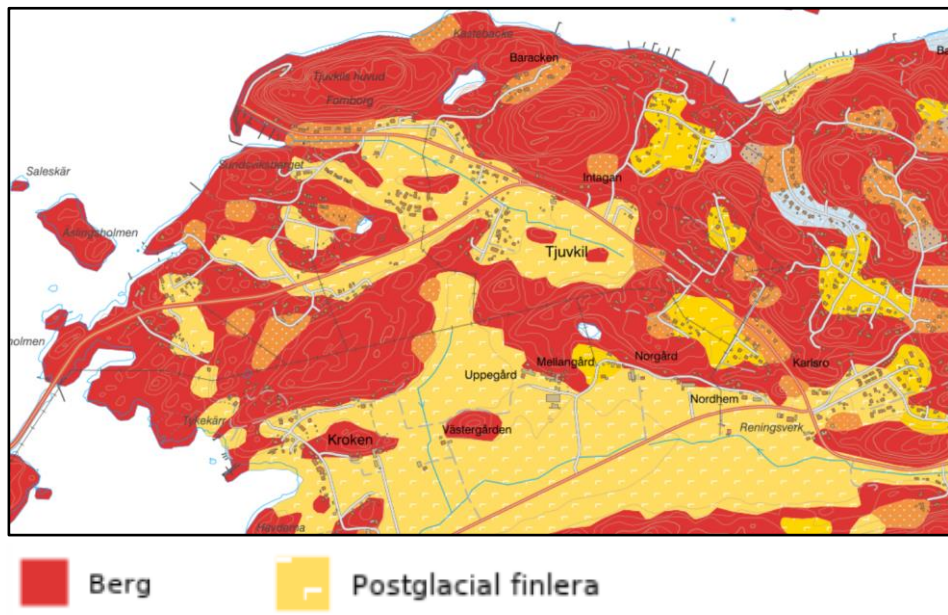
Bäck A
 Figur 2. Korsande och längsgående bäckar vid väg 168.

Geotekniska och hydrogeotekniska förhållanden

- 3.2. Jordlager består generellt överst av ett tunt lager mulljord, underlagrat av lera som vilar på ett friktionslager ovan berg. Inslag av sand kan förekomma lokalt längs med sträckan, se Figur 3.

Detta innebär att infiltrationsmöjligheterna i sin helhet är små inom utredningsområdet.

I dalgångarna har en fri vattenyta i den övre akviferen påträffats mellan cirka 0,5 -1 meter.



Figur 3. Jordart i och omkring utredningsområdet. Kartvisaren, SGU.

Ytvatten och recipient

Det finns tre mindre vattendrag inom vägplaneområdet, två i väst och ett i öst. Inget av vattendragen finns upptagna i VISS och inget av dem är heller namngivna. Nedan benämns vattendragen som bäck A, B och C.

- 3.3. Bäck A, längst väst i sträckningen, rinner genom äldre betesmark och under vägen för att fortsätta som vägdike i villaområdet norr om vägen. Bäck A är biotopskyddad då den ligger i jordbruksmark.

Bäck B, som är recipient för en del av vägdagvatten, korsar väg 168 genom en trumma. Denna bäck mynnar i Småbåtshamnen i Tjuvkilshuvud.

Bäck C är den andra bäcken som går parallellt med den södra delen i Matskärsområdet och mynnar i Tjuvkileviken. Bäck C är också recipient för en del av vägdagvatten.

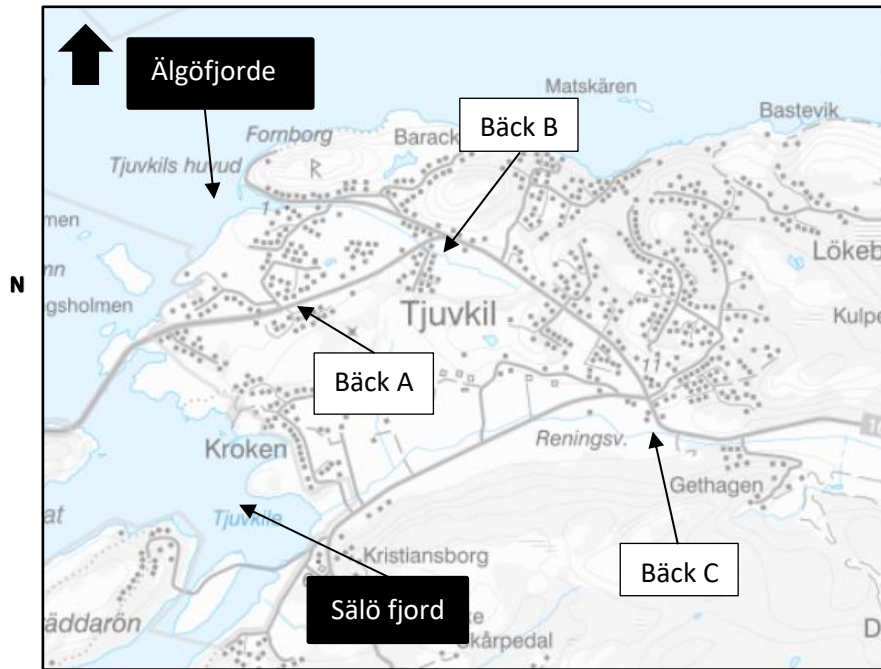
Båda Bäck B och Bäck C ingår helt eller delvis i markavvattningsföretag. Dessa bäckar mynnar i Älgöfjorden respektive Sälö fjord, se figur 4.

Recipienterna är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 1.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för recipienterna.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Älgöfjorden	God ekologisk status	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar
Sälö fjord	God ekologisk status	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

Den ekologiska statusen för båda Älgöfjorden och Sälö fjord är god pga miljökonsekvenstyperna, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar.



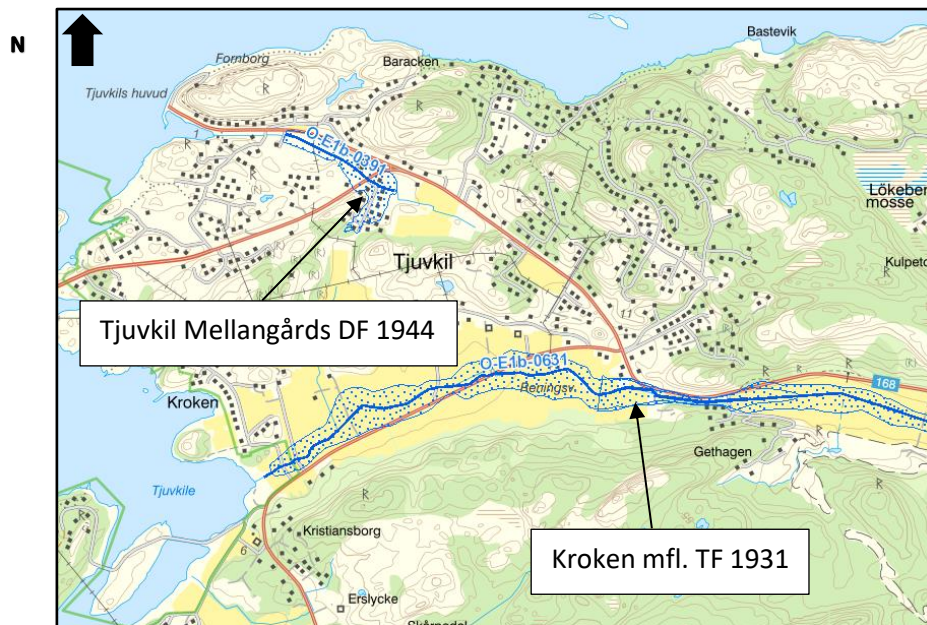
Figur 4. Recipienterna i utredningsområdet

Markavvattningsföretag

3.4.

Det finns två markavvattningsföretag i anslutning till väg 168, se figur 5:

- Tjuvkiel Mellangårds DF 1944
- Kroken mfl. TF 1931

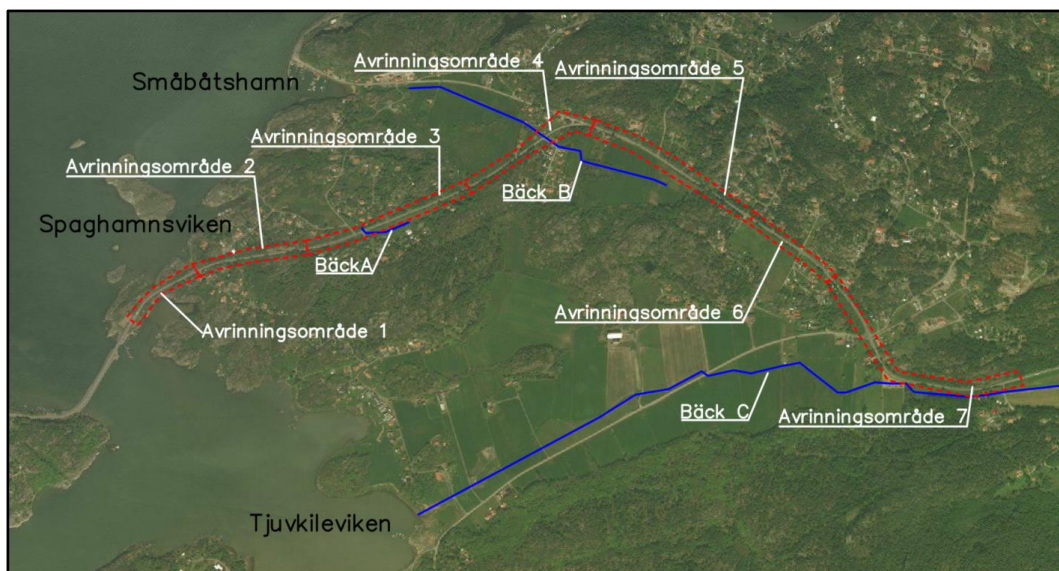


Figur 5. Markavvattningsföretag i och omkring utredningsområdet från (Länsstyrelsens WebbGIS).

Avrinningsområden

Utredningsområdet ligger inom SMHI delavrinningsområden ”Rinner mot Älgöfjorden” och ”Rinner mot Sälö fjord” vilka tillhör huvudavrinningsområde ”Mellan Göta älv och Bäveån”.

3.5. Vägsträckan inom utredningsområdet består av flera avrinningsområden, se figur 6.



Figur 6. Avrinningsområden som påverkar väg 168.

- Avrinningsområde 1 utgörs av vägsektion 0/000-0/350. Detta område avvattnas genom diken och slänter som rinner i befintlig mark för att sedan hamna i havet som slutrecipient, se figur 7.



Figur 7. Avvattning inom avrinningsområde 1

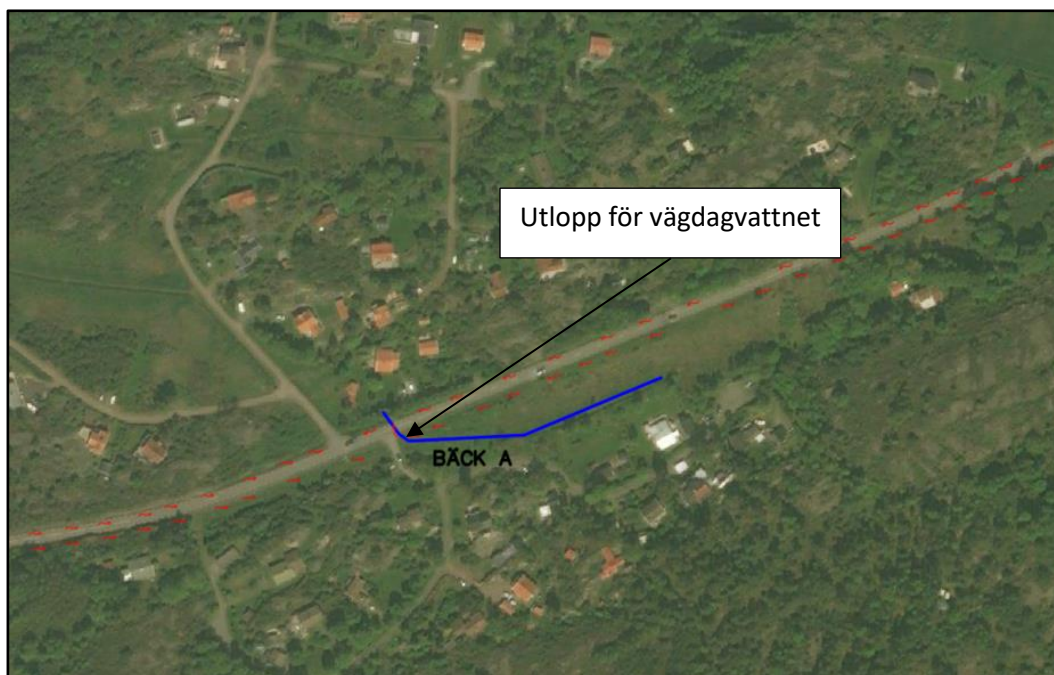
- Avrinningsområde 2 utgörs av Äslingsvägen och den västra delen av Spaghamnsvägen (väster om Grenvägen). Vägdagvatten inom detta avrinningsområde som utgörs av vägsektion 0/350-0/700 leds genom tummor och vägdiken till utloppspunkten norr om vägen i närheten av Äslingsvägen. Dagvattnet fortsätter därefter genom ett dike i norrgående riktning mot Spaghamnsviken, se figur 8.



Figur 8. Avvattning i avrinningsområde 2

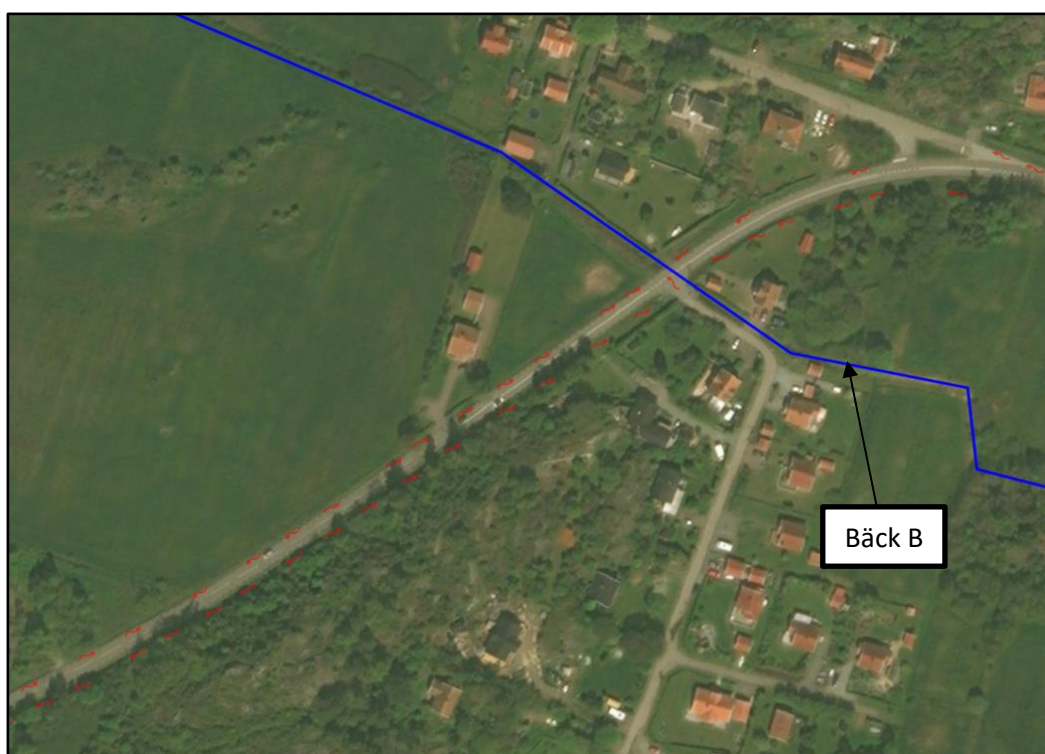
- Avrinningsområde 3 utgörs av vägsträckan väster om Tjuvkils huvudkorsning. Vägdagvattnet inom detta avrinningsområde leds genom tummor och vägdiken till utsläppspunkt norr om vägen (på andra sidan av korsningen mellan Grenvägen och väg 168) och sedan fortsätter det genom ett dike som går parallellt med Toftebergsvägen för att svänga vänster till Spaghamnsviken, se figur 9.

I avrinningsområde 3 rinner Bäck A igenom naturmark och korsar väg 168 genom en stentrumma. Bäckens är biotopskyddad då den ligger i jordbruksmark, men inga övriga värden har inventerats i bäcken som är rikligt beväxt med gräsarter.



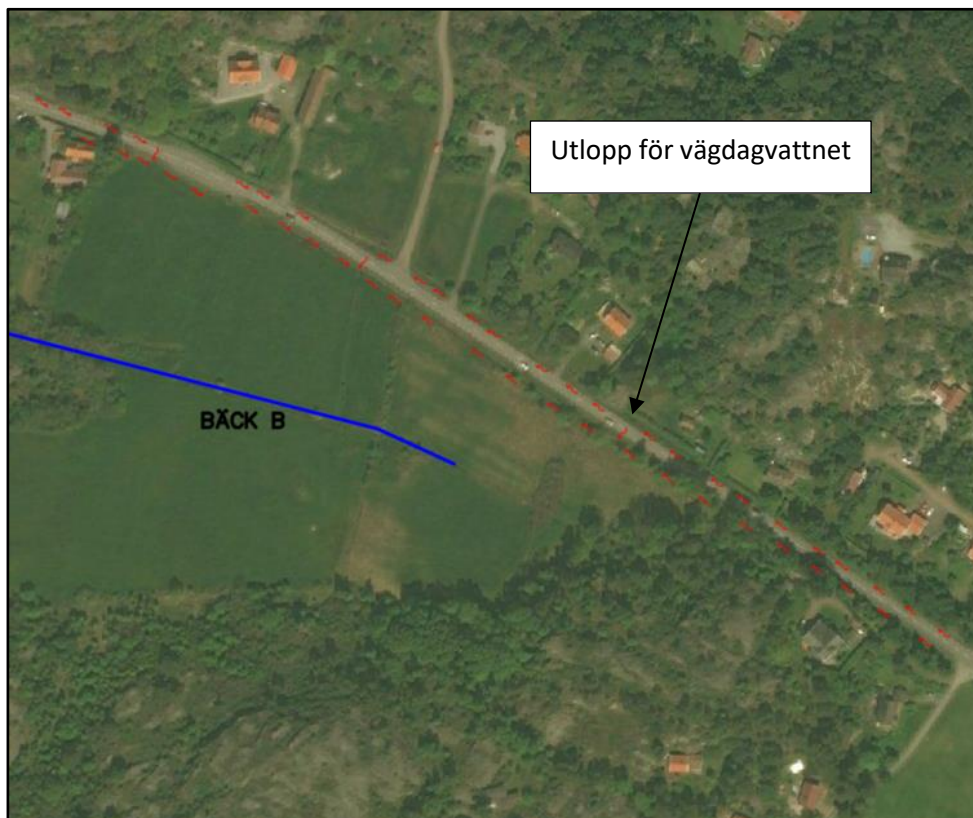
Figur 9. Avvatning i avrinningsområde 3

- Tjuvkils huvudkornning utgör avrinningsområde 4 som sträcker sig mellan vägsektioner 1/240-1/700. Vägdagvattnet inom detta avrinningsområde leds genom diken och trummor till utsläppspunkten i Bäck B vid infarten till Intaget. Bäck B går igenom bostadsområdet Intaget och sedan korsar väg 168 genom en plasttrumma 800mm vidare i nordvästlig riktning mot Småbåtshamnen i Tjuvkilshuvud, se figur 10.



Figur 10. Avvatning i avrinningsområde 4

- Vägsträckan öster om korsningen med väg 612 fram till höglänta partiet efter Gulskärsvägen utgörs av avrinningsområde 5. Vägdagvattnet inom detta avrinningsområde leds genom tummor, ledningar, brunnar och vägdiken till lågpunkten i anslutning till korsningen med Saltskärsvägen. Från lågpunkten avleds sedan dagvattnet under väg 168 via en stensatt trumma ut till ett dike. Detta dike mynnar sedan i Bäck B, se figur 11.



Figur 11. Avvattning inom avrinningsområde 5

- Avrinningsområde 6 utgörs av vägsektioner 2/280-2/600. Vägdagvattnet i detta område rinner via diken, ledningar och trummor mot lågpunkten i anslutning till korsningen med Stenkärsvägen. Från lågpunkten avleds dagvattnet under väg 168 via en stentrumma till ett annat dike och sedan försätter dagvattnet via en ledning till ett annat dike i Nordhem, se figur 12.



Figur 12. Avvattning i avrinningsområde 6

- Avrinningsområde 7 utgörs av vägsektioner 2/600-3/340. Vägdagvattnet inom detta avrinningsområde avleds via vägdiken i sydvästlig riktning mot Bäck C. Bäck C är det andra dikesföretaget i området, som sträcker sig från södra Matskärsområdet ut mot Tjuvkileviken. Från Bäck C leds ytvattnet västerut mot Tjuvkileviken, se figur 13.

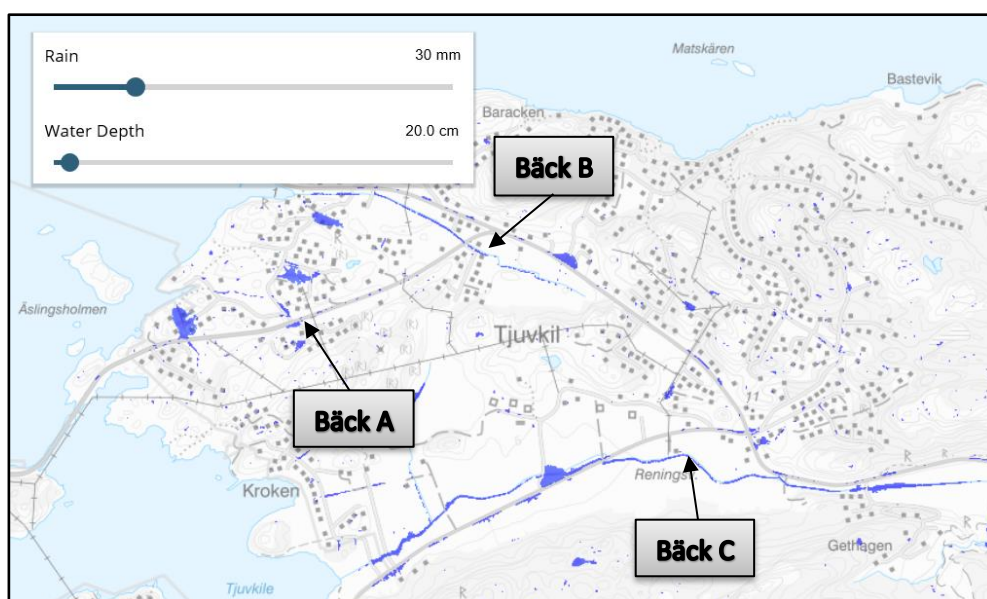


Figur 13. Avvattning i avrinningsområde 7

Några vattensjuka åkermarker har noterats vid utredningsområdet på sydvästra delen av planområde 2:67, dessa finns vid sydöstra delen av Dammskärsvägen och sydöstra delen av Äslingsvägen.

Lågpunktskartering

- Lågpunkter inom utredningsområdet är kartlagda med hjälp av programvaran Scalgo. Kartläggningen är gjord för 30 mm regn och ett vattendjup på mer än 20 cm i lågpunkterna, se figur 14. Dessa lågpunkter fylls med vatten efter att det har regnat 30 mm regn. Blåfärgade partier i dessa lågpunkter redovisar ett vattendjup på minst 20 cm. Lågpunkterna inom vägområdet för väg 168 förekommer vid Äslingsvägen, Grenvägen, Intaget (Där Bäck B passerar väg 168) Saltskärsvägen och i övrigt längs med vissa sträckor av vägen.



Figur 14. Lågpunktskartering inom utredningsområdet

4. Platsspecifika omgivningskrav

- 4.1. Detta kapitel anger platsspecifika krav som är aktuella för byggnation av den nya GC-vägen, med hänsyn till avvattning.

Rening av dagvatten

I befintligt avvattningsssystem renas vägdagvatten i gräsbeklädda vägdiken genom fastläggning innan att det når respektive recipient.

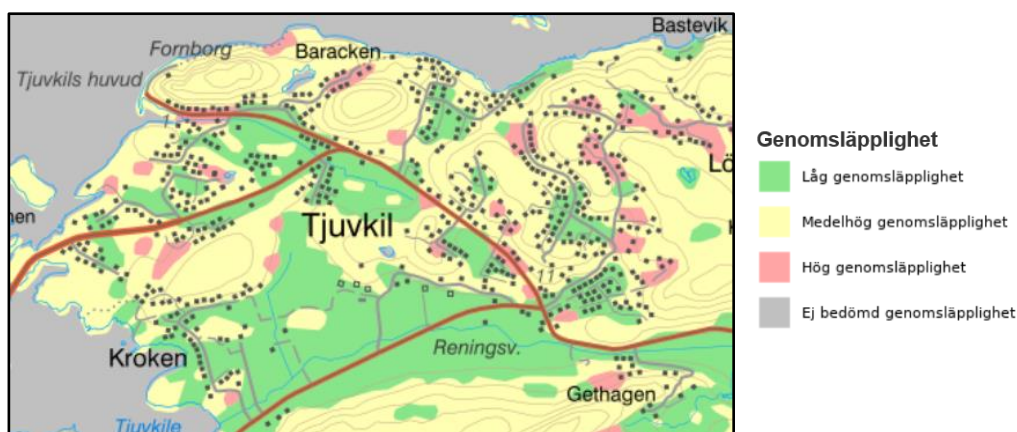
Marken inom utredningsområdet består av lera och berg vilket inte ger någon god infiltrationsförutsättning.

Vattensjuk åkermark har noterats på några ställen i utredningsområdet vilket tyder på att infiltrationen i marken inte är möjlig på grund av hög grundvattennivå.

Påverkan av grundvattenkvalitet

SGUs genomsläpplighetskarta har använts som ett första underlag för bedömning av spridningsrisken av förorenade ämnen från olyckor. Enligt SGU genomsläpplighetskarta 4.2. bedöms att infiltrationskapaciteten är begränsad inom utredningsområdet på grund av förekomsten av lera och berg, se figur 15.

Enligt platsspecifika förutsättningar bedöms att påverkan av grundvattenkvalitet är ringa på grund av att marken består av berg längs med stora delen av vägsträckan.



Figur 15. Genomsläpplighetskarta (SGU kartvisare, 2019).

4.3.

Skydd mot utsläpp vid olycka

Anläggning av dike och övrig hantering av vägvattning ska ta hänsyn till omständigheter för att hindra genomsläppning av miljöfarliga ämnen mot

4.4. dagvattenrecipient och grundvatten vid olycka.

Flödeskrav och magasinsbehov vid avledning från väg

Vägdagvattnet från befintlig väg 168 hanteras i vägdiken. Befintliga vägdiken är vattenförande men fungerar också som flödesutjämnande. Flödet från väg 168 till vattendragen, Bäck B och Bäck C som är recipient för det mesta delen av vägdagvattnet

4.5. och som även ingår i markavvattningsföretagen inom området, kommer att ökas på grund av tillkommande asfalterad yta för den nya GC-vägen samt bergskärning. Den nya GC-vägen planeras att avvattnas till ett nytt vägdike för väg 168.

Vandringshinder

Trummor för genomledning av vattendrag ska läggas med överdjup i dikesbotten eller/och under anslutande vattendrag för att inte utgöra vandringshinder för fiskar och

andra vattenlevande organismer, eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk.

Förändrad markvattennivå och grundvattennivå

Höjdsättningen av den nya GC-vägen följer generellt den befintliga höjdsättningen för väg 168.

- 4.6. Vattenytan ligger generellt mellan 0 och 1,8 m under markytan. Grundvattennivån bedöms kunna variera med årstid och nederbörd

Hantering av föroreningar i befintlig mark

- 4.7. Inga föroreningar över jämförvärdena för denna plan har noterats vid markprovtagning. Tjärasfalt med förhöjda PAH-värden finns dock längssträckan. För mer information om markegenskaper hänvisas till PM Markmiljö.

Omgivningskrav på översvämningssäkerhet

- 4.8. Avvattningsanläggningarna ska utformas så att negativ påverkan på de omgivande fastigheterna och väganläggningen minimeras.

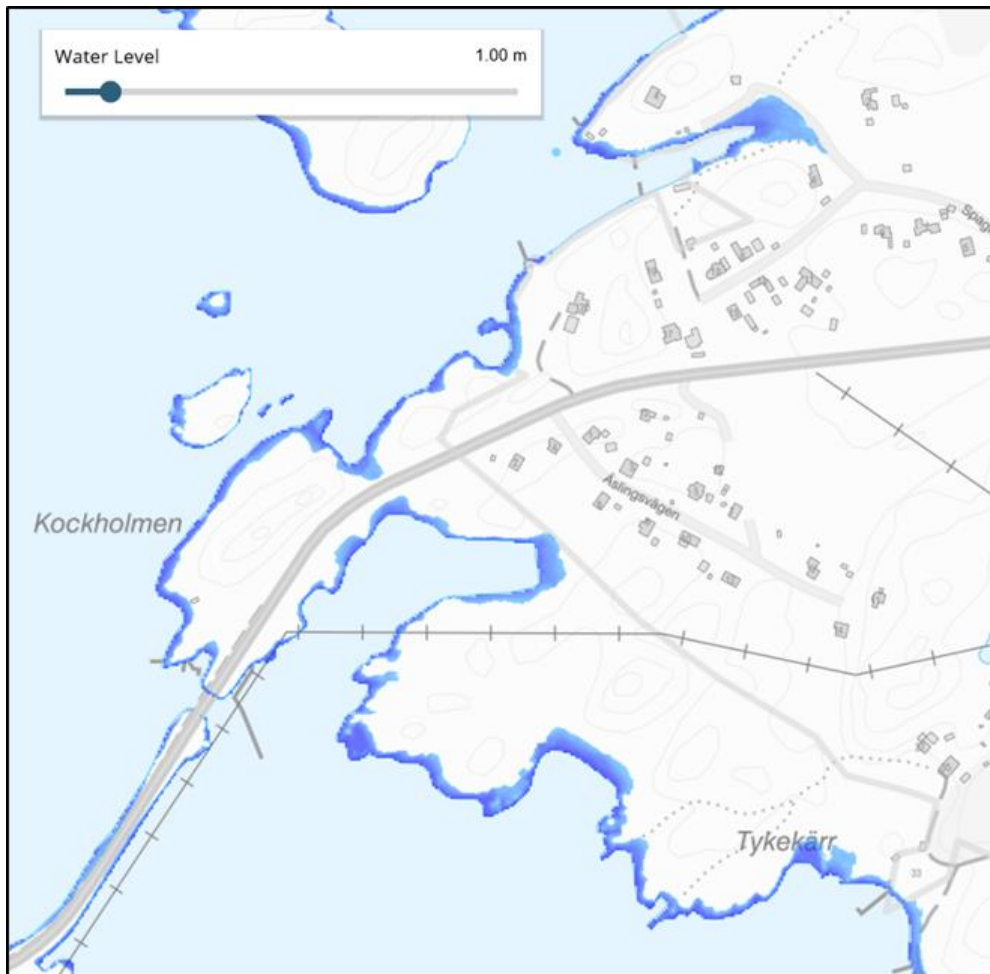
Vid förlängning/byte av trummor får inte trummans hydrauliska funktion försämrats. Trumförlängningen utformas så att den samverkar med befintlig trumkonstruktion. Den ska även utformas och grundläggas så att inläckage av kringfyllnadsmaterial förhindras.

Vid kraftiga nederbörd ska vatten avrinna från vägen och hitta avrinningsvägar genom diken och omgivande mark, till det når respektive recipient.

Havsnivåer :

Havsnivåerna stiger och kommer att fortsätta så under lång tid framöver. Enligt uppgifter från IPCC:s (Intergovernmental Panel on Climate Change) kommer den globala medelhavsnivån att öka mellan ungefär +0,2 och +1 meter till år 2100 och därefter fortsätta öka. Landhöjningen i Västsverige gör dock att havsnivåökningen i praktiken skulle bli ca 0,7 meter år 2100 här (IPCC, 2013).

Programmet Scalgo har använts för att simulera ett scenario där havsnivån stiger till cirka en meter. Resultatet från simuleringen visar att det inte finns någon risk för översvämning på väg 168 på grund av en havsnivåhöjning, se figur 16.



Figur 16. Karta som visar havsnivåökningen om 100 år i utredningsområdet

5. Platsspecifika anläggningskrav

5.1.

Dränering och gynnsamt/ogynnsamt dräneringsförhållande

Det finns ogynnsamma dräneringsförhållande eftersom vägen går i skärning på flera olika ställen och grundvattennivån är ganska hög.

5.2. Marken består av berg och glacial finlera i nästan hela vägsträckan. Därför bedöms att det inte finns gynnsamma förhållanden för infiltration av vägdagvatten i vägdiken. Vägdiken fungerar annars som vattenförande och flödesutjämnande.

Höjdsättning och avvattning av lågt belägna delar av vägen

Lågbelägna vägnivåer inom utredningsområdet åter finns vid följande sektioner:

- Sektion 0/126
- Sektion 0/224

- Sektion 0/484
- Sektion 0/890
- Sektion 1/530
- Sektion 1/910
- Sektion 2/500
- Sektion 3/000

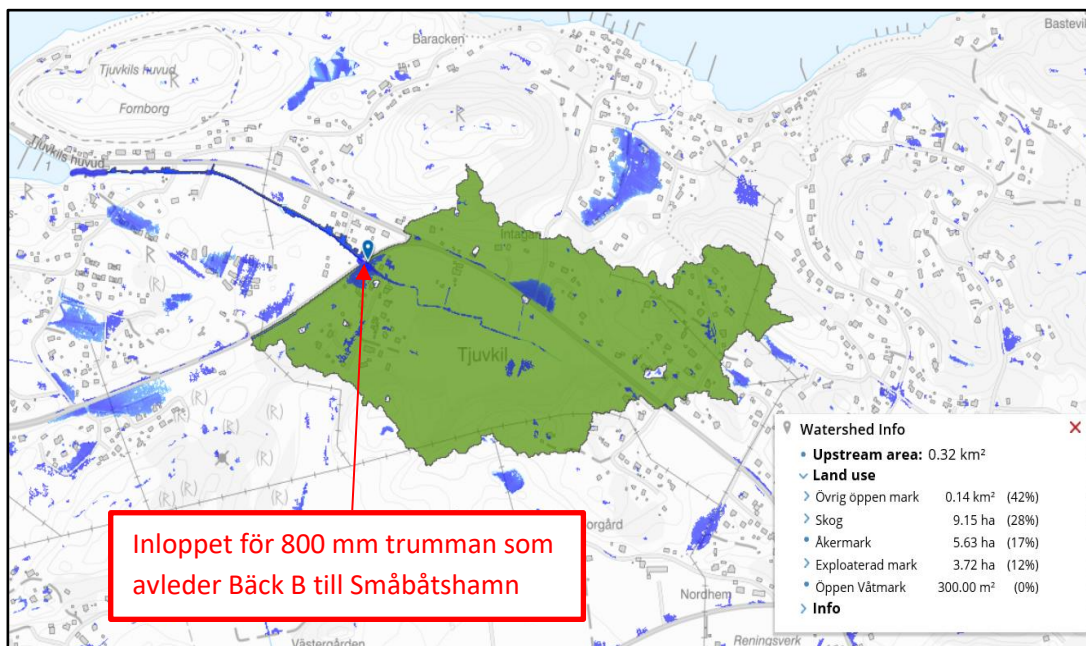
Vägdagvattnet från vägen rinner i vägdiken till trummor och vidare till vederbörande recipient.

Klimatförändring och konsekvensklassning för vattenflöde och vattennivå

5.3.

5.3.1. Kapacitetsbedömning/genomledning av Bäck B

Bäck B har beräknats för flöden HQ_{50} (Högvattenföring med återkomsttid 50 år), HQ_{200} (Högvattenföring med återkomsttid 200 år), MQ (medelvattenföring, årsmedelvärde för lång period) samt MHQ (medelhögvattenföring) enligt Trafikverkets avvattnings teknisk dimensionering och utformning – MB310. Ett momentant flöde har även beräknats eftersom avrinningsområdet för bäcken är litet och sjöfattigt. Då kan ett momentant flöde högre än HQ_{50} förekomma. Avrinningsområdet uppströms den trumma som avleder Bäck B under väg 168 är ca 0,32 km² enligt Scalgo. Se avrinningsområdet i Figur 17.



Figur 17. Avrinningsområdet uppströms inloppet för trumman som avleder Bäck B till (Scalgo). Beräknade flöden framgår av Tabell 2.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden för Bäck B som korsar den befintliga vägen till planområdet.

Flöde	Enhet	
HQ ₅₀	m ³ /s	0,4
HQ ₂₀₀	m ³ /s	0,56
MQ	m ³ /s	0,01
MHQ	m ³ /s	0,08
Momentant toppflöde	m ³ /s	0,76

- 5.4. Den befintliga trumman på 800 mm klarar helt det dimensionerande vattenflöde $1,3 \cdot HQ_{50}$, dvs 0,58 m³/s.

Erosion

Erosionsskydd i diken ska utföras enligt TK Avvattning avsnitt 5.2.3.4 där risk för erosion föreligger. Förekomst av erosion tyder på ett underdimensionerat dagvattensystem, detta kommer utredas vidare i ett senare skede.

Befintlig dagvattenrening

Befintlig avvattning av väg 168 sker genom översilning över vägslänt och transport i gräsbeklädda diken som finns på båda sidor av vägen. Avledning i gräsbeklädda diken minskar transport av föroreningar mot recipient. Det finns ingen ytterligare anlagd reningsanläggning idag.

5.5.

Föroreningar i vägdagvatten

Föroreningar som transporteras med vägdagvatten har flera källor som exempelvis trafiken och luftföroreningar. Tabel 3 redovisar översiktligt vilka föroreningar som 5.6.riskerar att hamna i vägdagvatten och varifrån de kommer.

Tabel 3. Föroreningskällor och möjliga föroreningar i vägdagvatten.

Grupp av förorening	Källa	Parameter
Partiklar	Vägmateriel, bromsbelägg, avgaser, däck, korrosion, fordon, vägutrustning	Suspenderat material, starkt beroende av dubbdäck
Metaller	Vägmateriel, bromsbelägg, avgaser, däck, korrosion, fordon, vägutrustning, oljor, bränslen, katalysatorer, däck, färg	Bly (Pb), Zink (Zn), Koppar (Cu), Kadmium (Cd)
Organiska ämnen	Avgaser, däck, oljor	PAH
Näringsämnen	Avgaser, oljor	Kväve (N), Fosfor (P)

5.7.

Teknisk livslängd

5.8. Nya ledningar och trummor i en vägkonstruktion dimensioneras så att deras funktion kan upprätthållas i minst 40 år i enlighet med TK Avvattning.

Tjälskador

Dräneringssystem som förutsätts fungera även vintertid ska förläggas frostfritt. Vatten från icke fruset system ska inte ledas till ett system som periodvis kan vara fruset. Nytt dagvattensystem ska förläggas frostfritt eller med termisk isolering enligt TK Avvattning avsnitt 5.3.6 och 5.3.7.

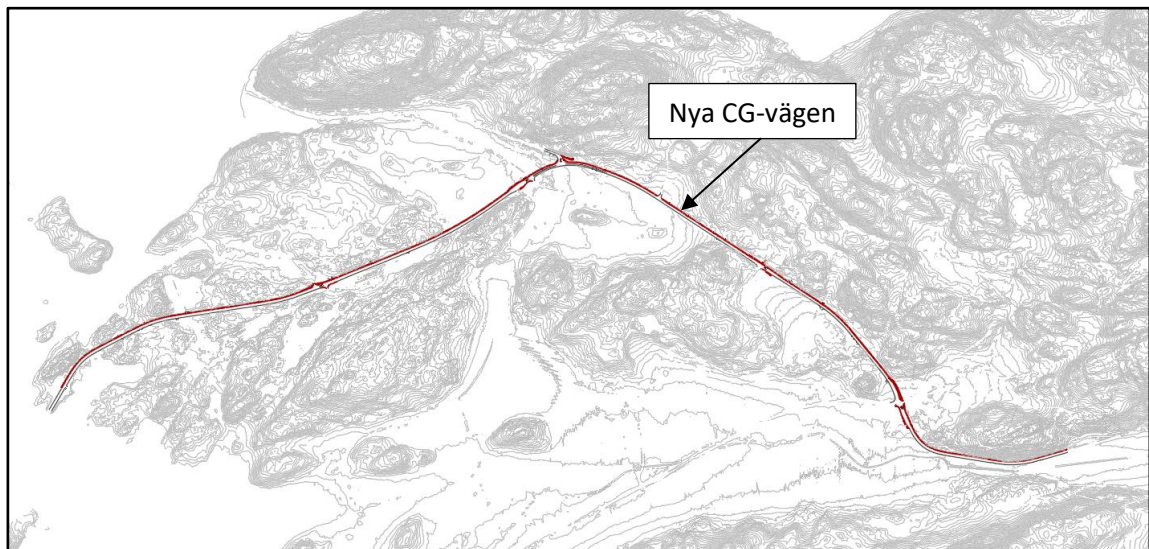
Framtida sättningar

Ledningar, trummor, dränledningar och diken ska konstrueras så att funktionen upprätthålls med hänsyn till de sättningar som utbildas under anläggningens livslängd, enligt TK Avvattning.

5.9.

6. Framtida avrinningsområden

Inom utredningsområdet ska en ny GC-väg anläggas i syfte med att öka trafiksäkerheten för gång- och cykeltrafikanterna, se figur 15.



Figur 15. Principskiss för anläggning av nya GC-vägen

GC-vägen anläggs på norra sidan av väg 168 och den befintliga vägen kommer att breddas ut på norra sidan. Busshållplatserna anläggs på båda sidor om vägen.

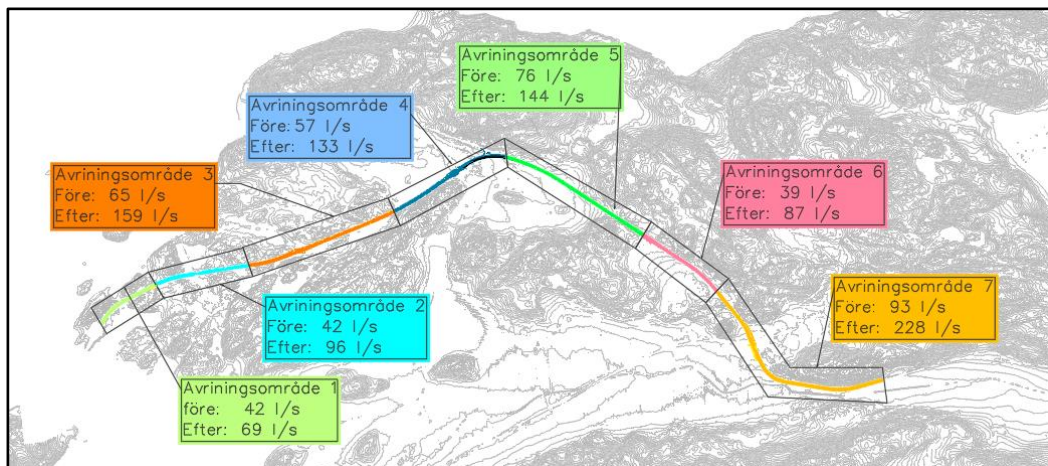
Ny vägprofil följer den befintliga vägen, det betyder att hög- och lågpunkter bibehålls efter konstruktionen.

Avrinningsområdena bibehålls samt utsläppspunkter till de olika recipienterna, se figur 16, som presenterar en skiss på de olika delavrinningsområdena.

- Avrinningsområde 1 (0/000-0/350) : Vägdragvatten i denna sträcka avrinner till diken (som finns på båda sidor av vägen) och slutligen till havet.
- Avrinningsområde 2 (0/350-0/700): Vägdragvatten avrinner via diken och dränledningar mot lågpunkten vid sektion 0/480 och sen fortsätter i ett dike norrut till Spaghamnsviken.
- Avrinningsområde 3 (0/700-1/250): Vägdragvatten avrinner via diken, dränledningar och trummor mot lågpunkten vid sektion 0/900 som i sin tur leder vattnet genom en stentrumma under väg 168 till ett annat dike norr om

väg 168. Diket går längs med Toftebergsvägen innan att det svänger vänster och mynnar i Spaghamnsviken.

- Avrinningsområde 4 (1/250-1/700): Väg dagvatten avrinner via diken, dränledningar och trummor mot lågpunkten vid sektion 1/540. Dessa har utlopp i en plasttrumma som korsar väg 168. Enligt dagvattenutredningen utförd av Sweco daterad 2013-10-24, har trumman dimension 800 mm. Trumman utgör även inlopp till Bäck B som i sin tur fortsätter därefter som ett dike till Småbåtshamn i Tjuvkils huvud.
- Avrinningsområde 5 (1/700-2/280): Väg dagvatten avrinner via diken, dränledningar och trummor mot lågpunkten i anslutning till korsning med Saltskärsvägen vid sektion 1/910. Från lågpunkten avleds sedan dagvattnet under väg 168 via en stensatt trumma ut till ett dike. Detta dike mynnar sedan i Bäck B.
- Avrinningsområde 6 (2/280-2/600): Väg dagvatten avrinner via diken, dränledningar och trummor mot lågpunkten i anslutning till korsning med Stenkärsvägen vid sektion 2/490. Från lågpunkten avleds dagvattnet under väg 168 via en stentrumma till ett dike och sedan försätter dagvattnet via en ledning till ett annat dike i Nordhem.
- Avrinningsområde 7 (2/600-3/400): Väg dagvatten avrinner via diken, dränledningar och trummor mot lågpunkten vid sektion 3/000. Dagvattnet rinner genom en stentrumma under väg 168 till Bäck C.



Figur 16. Avrinningsområden vid utredningsområdet

7. Föreslagen principutförning

Avvattning av den nya GC-vägen kommer i stor utsträckning att ske genom grunda diken och dränledningar utmed vägen. Dagvattenbrunnar anläggs där det finns kantsten.

På vissa sträckor sker avvattningen genom öppna diken där det är möjligt.

På de sträckor där vägen går i skärning ska dränledning anläggas för att dränera vägens terrassnivå. Vattengång ska ligga minst 0,3 m under terrassnivå.

Åtgärd för befintliga avvattningsanläggningar

7.1.1. Markavvattning/vägdagvattenbrunnar

Längs med väg 168 planeras den nya GC-vägen korsa flera brunnar enligt inmätningar. Vissa brunnar ligger i befintliga diken och vissa ligger inom fastighetsgränser. Äganderätt samt funktion för dessa brunnar är under utredning. Det rekommenderas att brunnarna flyttas utanför vägområdet.

Vid sektion 2/440 finns det en källa. Källan är kallmurad av platta stenar mot berg i dagen och ligger i befintlig vägs innerslänt mot berg och ung skog. Enligt Kungälv kommun är källan biotopsskyddad. GC-vägen planeras att gå rakt över den, och därför behöver någon form av åtgärd göras vid källan. Denna punkt utreds vidare.

Vid sektion 2/870 finns det en betongbrunn som måste bytas till en ny brunn med gallerbetäckning.

För mer information beträffande åtgärder för befintliga ledningar hänvisas till PM Samordning Ledningar.

7.1.2. Längsgående trummor

Befintliga längsgående trummor bör rivas och ersättas med nya trummor under infarter till väg 168 där den nya GC-vägen anläggs. För mer information avseende dessa trummor, hänvisas till PM Samordning Ledningar.

Dränering av underbyggnad för befintlig väg 168

GC-vägen anläggs bredvid den befintliga vägen. Därför ligger vägterrassen för väg 168 på samma djup i förhållande till den nya GC-vägen.

Vägterrassen dräneras genom diken. När diken inte är tillräckligt djupa ska dräneringsledningar anläggas för att förhindra skada på vägkonstruktionen.

Bäck B genomledning

Den nya GC-vägen planeras att anläggas längs med väg 168 och kommer att korsa Bäck B. För att möjliggöra korsningen måste den befintliga trumman som ligger under väg 168 förlängas.

7.3.

8. Beräknade flöden

Dimensionerande flöden har bestämts enligt råd från Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310.

Flödet är beräknat för befintlig väg 168, vägsträckor som påverkas av nya GC-vägen samt utbredning av befintliga vägen.

Dimensioneringsförutsättningar för flödesberäkningen framgår nedan:

- Återkomsttid 10 år
- Klimatfaktor 1,25
- Avrinningskoefficient för vägyta: 0,9. Avrinningskoefficient för naturmark/grönyta: 0,1
- Regnvaraktighet: 10 minuter

Den dimensionerande regnvaraktigheten har valts med hänsyn till förväntad rinntid. Rinntid har uppskattats med hänsyn till dikes utformning och hydrauliska förutsättningar. Rinntid har därmed uppskattats till 10 minuter (område med branta lutningar).

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Regnintensiteten är 228 l/s· ha.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter anläggning av nya GC-vägen används den rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel (MB310).

$$q_{dim} = A \text{hårdgjordyta} * \varphi * i_A + A \text{infiltrerbar} * (i_A - f_i)$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

f_i = infiltrationskapacitet [l/s, ha]

Infiltrationskapaciteten sätts till minst 150 l/s,ha i enlighet med MB310.

Utifrån vägprofilen och lågpunkter för vägen har utredningsområdet delats upp i flera avrinningsområden i syfte med att beräkna vägdagvattenflödet, se figur 16. Flödet har beräknats för nuvarande väg och efter förändringar i samband med framtida vägarbeten för att kunna jämföra hur mycket flöde från nuvarande väg förändras/ökas i framtiden.

Flödet i framtiden kommer att öka med en faktor 2,2 i förhållande till det nuvarande flödet. Detta på grund av tillkommande vägyta tillhörande den nya GC-vägen och vägbreddning.

Flödesberäkningarna är sammanställda i bilaga 1.

9. Risker vid klimatförändringar och höga flöden

Det här avsnittet är under arbete.

10. Slutsats

Den nya GC-vägen avvattnas mot nya diken. Dränering av överbyggnad har säkerhetsställts med anläggning av dike och även med dräneringsledningar när grunda diken förekommer. Ingen förändring sker avseende befintliga utsläppspunkter och avrinningsområden.

Bilaga 1. Flödesberäkningar

Avrinningsområde för flödesberäkning

Väg 168 vid sektion ca 0/000 till sektion 3/500 har delats upp i flera avrinningsområden utifrån lågpunkterna i vägprofilen, se figur 16.

Den dimensionerande regnvaraktigheten har valts med hänsyn till förväntad rinntid. Rinntid har uppskattats med hänsyn till dikes utförning och hydrauliska förutsättningar. Rinntid har därmed uppskattats till 10 minuter (område med branta lutningar).

Tabell 4. Flödesberäkningar före och efter planerade byggnation.

Avrinningsområde	Yta före planerad byggnation		Yta efter planerad byggnation		Regnintensitet, l/s-ha	Dimensionerande flöde, l/s			
	Väg	Dike	Väg	Dike		Före		Efter	
						väg	dike	väg	dike
Avrinningsområde 1	0,13	0,09	0,27	0,07	228	41	0,7	55	0,6
Avrinningsområde 2	0,2	0,13	0,37	0,10	228	42	1	76	0,7
Avrinningsområde 3	0,3	0,2	0,61	0,22	228	63	2	125	2
Avrinningsområde 4	0,27	0,15	0,51	0,10	228	56	1	106	1
Avrinningsområde 5	0,36	0,2	0,55	0,19	228	74	2	113	1
Avrinningsområde 6	0,19	0,09	0,34	0,06	228	38	1	69	0
Avrinningsområde 7	0,44	0,25	0,88	0,14	228	91	2	181	1

Tabell 2. Totalt beräknat flöde per avrinningsområde före och efter planerade byggnationen.

Avrinningsområde 2	Dimensionerande flöde, l/s	
	Före	Efter*
Avrinningsområde 1	42	69
Avrinningsområde 2	42	96
Avrinningsområde 3	65	159
Avrinningsområde 4	57	133
Avrinningsområde 5	76	144
Avrinningsområde 6	39	87
Avrinningsområde 7	93	228
Totalt	413	916

*Inklusive klimatfaktor på 1,25 för framtida situationen.

11. Referenser

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=3e0dd9145e6e44f298111f47f5b4184d>

http://scalgo.com/live/sweden?ll=11.752546%2C57.893869&lrs=lantmateriet_topoweb_b_nedtonad&res=4&tool=zoom

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=-1201849.5834471674.5895843.021796043.2381597.5834471676.7874046.978203957>

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd, vägdagvatten, TRV rådsdokument 2011: 112.

Trafikverkets tekniska krav för avvattning–TK avvattning TDOK2014:0045 version 1

Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd, vägdagvatten, TRV rådsdokument 2011: 112

https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tidsperspektiv/

<https://www.kungälv.se/siteassets/dokument/kommun-och-politik/styrdokument/kommunens-interna/klimatanpassningsanalys.pdf>



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se