

PM Avvattning

Väg 721, delen cirkulation väg 721/723- Industrivägen, Utäng, gång- och cykelväg

Tjörns kommun, Västra Götalands län

Vägplan, 2020-07-03



Trafikverket

Postadress: 405 33 Göteborg

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Väg 721, delen cirkulation väg 721/723-Industrivägen, Utäng, gång- och cykelväg,
Tjörns kommun, Västra Götalands län

Författare: WSP Sverige AB

Dokumentdatum: 2020-07-03

Ärendenummer: TRV 2017/103640

Objektnummer: 157029

Kontaktperson: Veronika Amvall, veronika.amvall@trafikverket.se

Foto framsida: Väg 721 mot öster. Ranneberg till vänster i bild.

Foton tagna av WSP om inget annat anges.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
2	UNDERLAG	4
2.1	UNDERLAGSMATERIAL	4
2.2	STYRANDE DOKUMENT	5
3	AVVATTNINGSTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.1	TOPOGRAFI OCH GEOLOGI	5
3.2	AVRINNINGSOMRÅDEN	6
3.3	VATTENFÖREKOMSTER	7
3.4	KARAKTÄRISTISKA VATTENNIVÅER	8
3.5	INTRESSENER	8
3.6	ÖVERSVÄMNINGSRISK	10
4	PLATSSPECIFIKA KRAV	12
4.1	OMGIVNINGSKRAV	12
4.2	ANLÄGGNINGSKRAV	14
5	BEFINTLIG AVVATTNING	15
6	DIMENSIONERANDE DAGVATTENBELASTNING OCH BERÄKNINGAR	18
6.1	BERÄKNINGSMETOD	18
6.2	BERÄKNADE FLÖDEN	18
7	GENOMLEDNING AV NATURFLÖDEN	19
8	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	20
8.1	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING PER DELOMRÅDE	21
8.2	KONSEKVENSER NEDSATT FUNKTION ELLER ÖVERBELASTNING	22
9	GENOMFÖRANDE	23
9.1	BYGGSCHEDE	23
9.2	DRIFTSCHED	23
10	REFERENSER	23

1 Inledning

Trafikverket ska ta fram en vägplan för en ny gång- och cykelväg utmed den norra och södra sidan av väg 721, mellan Industrivägen och cirkulation vid väg 721/723, i Utäng, Skärhamn, Tjörns kommun. Syftet med gång- och cykelvägen är att skapa en mer tillgänglig och säker lösning för gång- och cykeltrafiken på sträckan samt att stödja ett hållbart resande. Sträckan är cirka 1 400 meter lång, se Figur 1.



Figur 1. Orienteringskarta. Gränserna för det aktuella vägområdet är markerade med blått.

Detta är ett kombinerat Teknisk PM avfattning och Projekterings PM avfattning, som syftar till att utreda hur dagvattenhanteringen påverkas av byggnationen och vilka åtgärder som bör vidtas för avledning av tillkommande dagvatten. Det redovisar även beräkningar för projekterad avvattningsanläggning, dess funktion och att den klarar de krav som finns.

2 Underlag

2.1 UNDERLAGSMATERIAL

Som grund till detta PM har underlag hämtats från Tjörns kommun från arbetet med anläggning av nya spill- och dricksvattenledningar som genomfördes år 2017.

En bedömning av befintlig och ny avfattning har skett utifrån inmätningar samt studie av höjddata, vägens längsgående lutning och tvärsnitt.

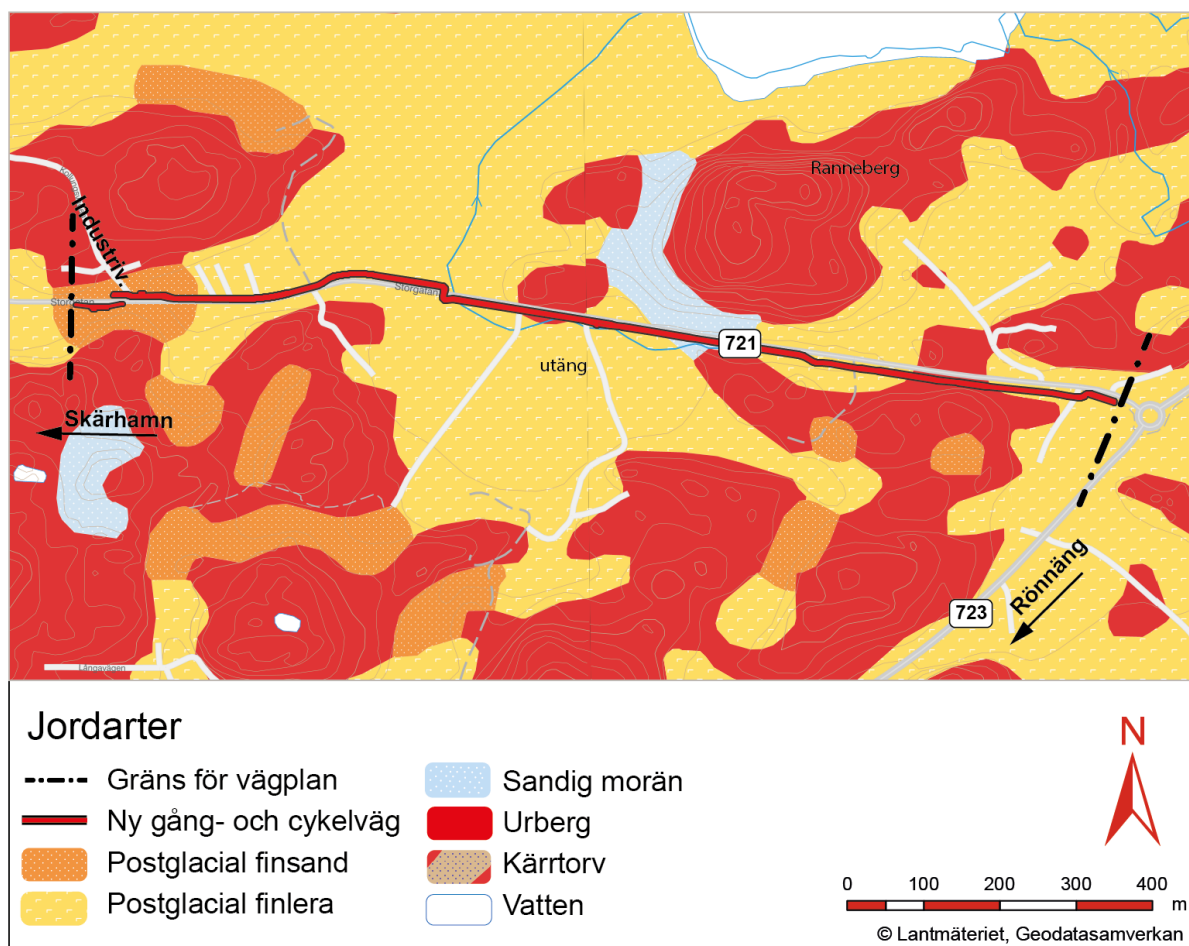
2.2 STYRANDE DOKUMENT

Vid dimensionering av avvattningsssystem är Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning (TDOK 2014:0045) med tillhörande råd Trafikverkets tekniska råd för avvattning – TR Avvattning (TDOK 2014:0046) styrande. För utredning och beräkning av ytvatten används Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310 med nederbördsdata från Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem (Svenskt vatten publ P104). Andra styrande dokument är TRVK Väg (TRV 2011:072) och Trafikverkets rådsdokument Väg dagvatten (TRV 2011:112).

3 Avvattnings tekniska förutsättningar

3.1 TOPOGRAFI OCH GEOLOGI

Marken är i huvudsak plan, förutom två högre partier med berg i dagen på den södra sidan av väg 721. Det ena partiet, cirka 30 meter långt, återfinns ungefär mitt på sträckan. Det andra partiet är cirka 90 meter långt och ligger i direkt anslutning till vägen cirka 250 meter väst om cirkulationsplatsen vid väg 721/723. Jordartsförhållandena för gång- och cykelvägens sträckning redovisas i figur 2. Jorden längs sträckan utgörs huvudsakligen av siltig lera. Ned till cirka en meters djup är leran av torrskorpekaraktär. Under torrskorpan är leran lös till mycket lös. Gyttja har påträffats ungefär mitt på sträckan.

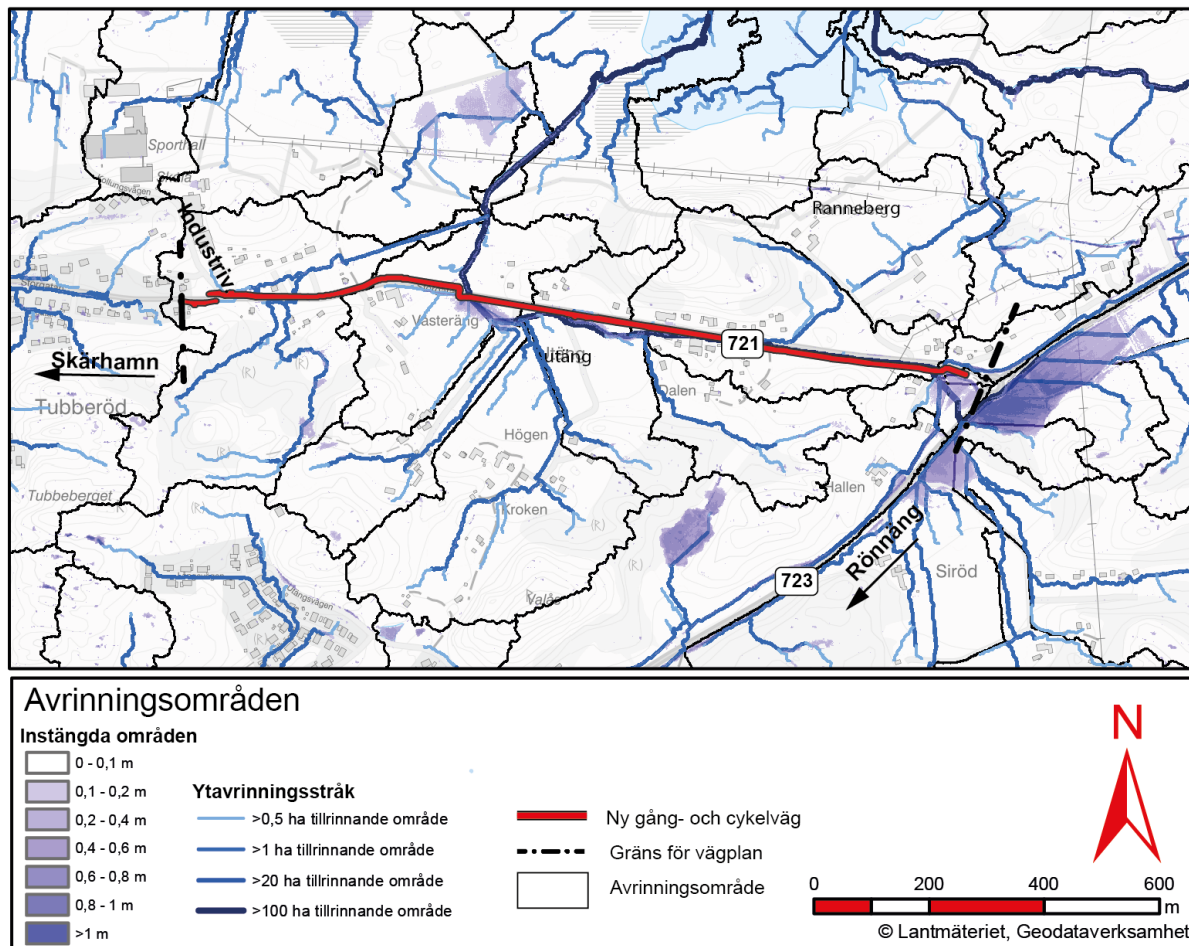


Figur 2. Områdets geologi. Gränserna för det aktuella vägområdet är markerade med svart. (SGU, 2019)

Grundvattenytan finns cirka en meter under markytan. Lerjordar har låg genomsläpplighet. På grund av grundvattennivån och låg genomsläpplighet längs en stor del av sträckan är möjligheterna för infiltration av dagvatten dåliga.

3.2 AVRINNINGSSOMRÅDEN

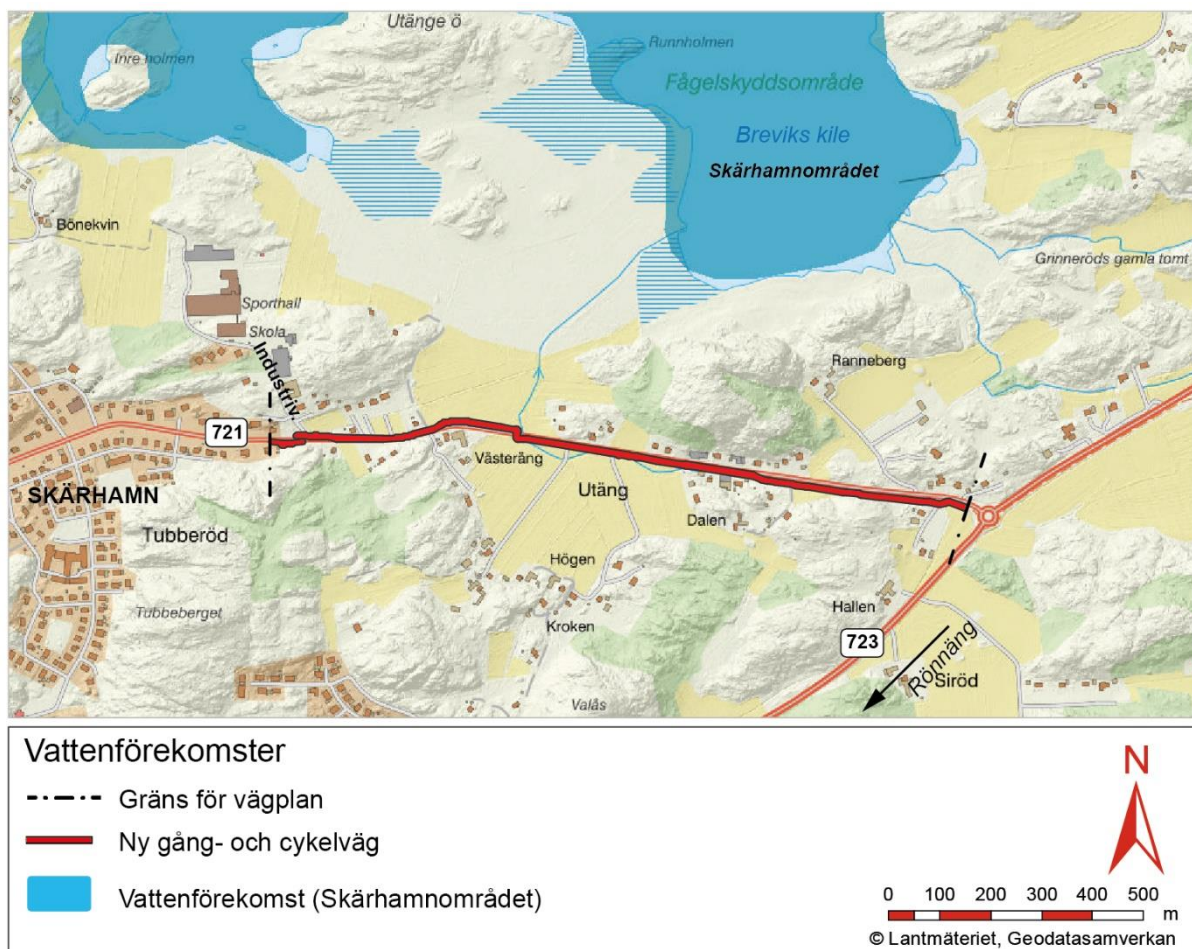
Avrinningsområden har beräknats utifrån höjddata, se figur 3. Avrinningsområdena och SMHI:s flödesdata för delavrinningsområdet har använts som indata till beräkningarna av naturflöden i Avsnitt 7. Gång- och cykelvägens avvattning kan i sin tur delas in i delområden, se mer information i Avsnitt 8 nedan.



Figur 3. Avrinningsområden framräknade med höjddata.

3.3 VATTENFÖREKOMSTER

Skärhamnområdet (SE580025-113168) är en kustvattenförekomst som ligger cirka 350 meter norr om väg 721 och den planerade gång- och cykelvägen, se Figur 4.



Figur 4. Kustvattenförekomsten är markerad i blått. (VISS, 2019)

Den ekologiska statusen för Skärhamnområdet har klassats som måttlig, baserat på resultatet från bottenfaunaundersökningar i intilliggande vattenförekomster (Mollöfjorden och Marstrandsfjorden). Den kemiska statusen uppnår ej god. Statusklassificeringar och miljö kvalitetsnormer för Skärhamnområdet sammanfattas i tabell 1.

Tabell 1. Aktuell status och kvalitetskrav för ytvattenförekomsten Skärhamnområdet.

	Aktuell status	Kvalitetskrav	Undantag
Skärhamnområdet (SE580025-113168)	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status	Utökad tidsfrist till år 2027 på grund av övergödningsproblem
	Ej god kemisk status*	God kemisk status	Mindre stränga krav: kvicksilver och polybromerade difenylterar

*Den kemiska statusen uppnår ej god, på grund av polybromerade difenyletrar och kvicksilver vilka överstiger gränsvärden. Dessa parametrar är förhöjda i samtliga svenska ytvatten. För Skärhamnområdet är övriga föroreningar för kemisk status ej klassificerade i VISS.

Enligt VISS (2019) är betydande påverkanskällor för Skärhamnområdet reningsverk, industri, urban markanvändning, jord- och skogsbruk, transport och infrastruktur samt enskilda avlopp. För kvicksilver och polybromerade difenyleter är påverkanskällan atmosfärisk deposition. (VISS, 2019)

Övrigt vatten

Det förekommer diken och rätade bäckar i området, vilka avrinner till Skärhamnsområdet. Ett vattendrag rinner längs med den södra sidan av väg 721, från längdmätning 0/770 till 0/430 där vattendraget korsar vägen via en trumma och rinner norrut för att sedan mynna i havet. Vattendraget fungerar som ett utloppsdike (på den norra sidan om vägen), men också som ett vägdike (på den södra sidan av vägen). Vattendraget är varken en vattenförekomst eller listat som övrigt vatten och dess vattenkvalitet är okänd.

Det rinner en mindre bäck vid längdmätning 0/055 på södra sidan av väg 721 som rinner i nordlig riktning. Det rinner även en mindre bäck vid längdmätning 1/130 på norra sidan av väg 721 som rinner i nordöstlig riktning. Denna går senare ihop med det större vattendraget som korsar vägen vid längdmätning 0/430 och som sedan mynnar i havet.

3.4 KARAKTÄRISTISKA VATTENNIVÅER

Karakteristiska vattenstånd för havsnivå (Tjörns kommun, 2016):

HHW +1,30 m

MHW +0,80 m

MW -0,02 m

Karakteristiska vattennivåer i vattendraget som korsar vägen ungefär mitt på sträckan beror av vattenståndet i havet.

3.5 INTRESSETER

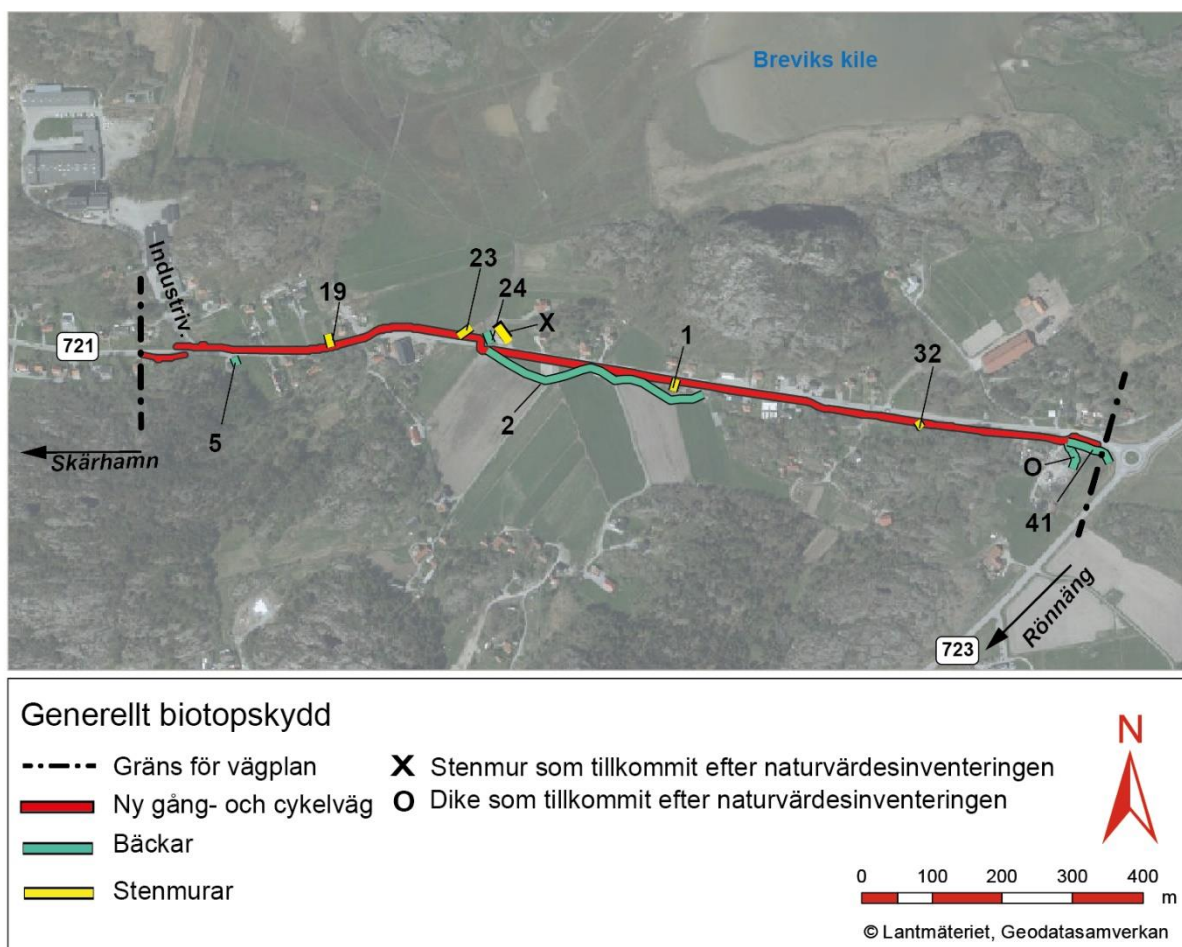
Vattentäkt

Den planerade gång- och cykelvägen ligger inte inom någon grundvattenförekomst eller något skyddsområde för vattentäkt.

Skyddade områden

Inget vattenskyddsområde ligger inom området.

Småvatten och stenmurar i jordbruksmark är några av de små mark- och vattenområden som är viktiga att bevara för den biologiska mångfalden. De är därför skyddade i hela landet enligt det generella biotopskyddet som beskrivs i 7 kap. 11 § miljöbalken. Skyddsbestämmelserna innebär att inom ett biotopskyddat område inte får bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd som kan skada naturmiljön. Om det finns särskilda skäl kan dispens från förbudet fås från länsstyrelsen. I enlighet med 7 kap. 11a § miljöbalken behövs dock ingen separat dispens vid byggande av väg enligt en fastställd vägplan. Längs sträckan ligger tre bäckar som omfattas av det generella biotopskyddet, se figur 5 nedan.



Figur 5. Biotopskyddade objekt inom vägplanen, där de grönblå-markerade objekten är bäckarna.

Cirka 350 meter norr om vägområdet ligger ett Natura 2000-område, Breviks kile-Toftenäs, som är utpekad enligt både Fågeldirektivet och Habitatdirektivet. Kvalitetskravet är gynnsamt tillstånd.

Vägområdet angränsar i norr mot området Härön-Breviks kile, som är av riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6§ miljöbalken. Riksintresset omfattar ett stort område. I de södra delarna, som angränsar mot vägområdet, finns ett representativt odlingslandskap i kustbygd med naturbetesmarker i form av bland annat havsstrandäng, öppen hagmark, buskrik utmark och ljunghed. I området finns bevarandevärda art- och individrika växtsamhällen med hävdgynnade arter. Breviks kile är en av dessa lokaler. Inom riksintresset, strax norr om vägområdet, finns också naturreservatet Breviks kile och naturvårdsområdet Toftenäs. (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2008; Tjörns kommun, 2008)

Enskilda brunnar

Det finns sex enskilda vattenbrunnar inom cirka 100 meter från den planerade gång- och cykelvägen. En dricksvattenbrunn kommer troligtvis att påverkas av gång- och cykelvägen. Det rekommenderas att inventera brunnen för att få fram mer information om den; vilket skick den är i, om den är tät och hur den har underhållits. Om det finns risk för att infiltration av dagvatten till brunnen, kan brunnen behöva tätas. Detta föreslås utredas mer i ett senare skede.

Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom vägområdet för den planerade gång- och cykelvägen.

Myndigheter

Tjörns kommun är huvudman för VA-ledningar längs sträckan. Det finns 12 stycken kommunala VA-ledningar som korsar vägområdet för väg 721 längs sträckan.

Kommuner

Tjörns kommun.

3.6 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Enligt klimatprognoser för Västra Götalands län kommer klimatförändringar att medföra höjda havsnivåer och översvämningar på Tjörn. Västkusten kommer att påverkas av framtida nederbördsökningar (Tjörns kommun ÖP, 2013).

Handboken Stigande vatten (Länsstyrelsen i Västra Götalands och Värmlands län, 2011) kan användas som stöd vid planering av ny bebyggelse. Handboken redovisar en planeringsmodell där översvämningsrisken orsakad av stigande havsnivåer kartläggs i fyra översvämningszoner. Lägst risk råder i zon 1 och högst i zon 4.

Utmed stora delar av sträckan är översvämningsrisken genom havsnivåhöjning liten, se figur 6 nedan. En del av sträckan, cirka 120 meter av befintlig väg närmast bäcken, ligger inom zon 4 där sannolikheten för en översvämning är som högst. I lågpunkten för berörd sträcka ligger befintlig väg på ca +2,0 meter.



Figur 6. Översvämningsrisk från förhöjda havsnivåer. (Källa: utdrag från Länsstyrelserna, Kulturarv och klimatförändringar i Västsverige)

SMHI har på uppdrag av länsstyrelsen tagit fram en klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands län med dagens klimat fram till år 2100. I tabell 2 visas räknade medelvattennivåer samt högvattennivåer med återkomsttider 10, 20, 50, 100 och 200 år (nettonivåer inklusive havsnivåhöjning och landhöjning). Data från Stenungsunds mätstation har använts eftersom den ligger närmast utrett område.

Begreppet återkomsttid anger sannolikheten för en viss vattennivå. Exempelvis betyder 100 års återkomsttid (även kallat 100-årsnivå eller 100-årsvärde) att det i genomsnitt inträffar en gång på 100

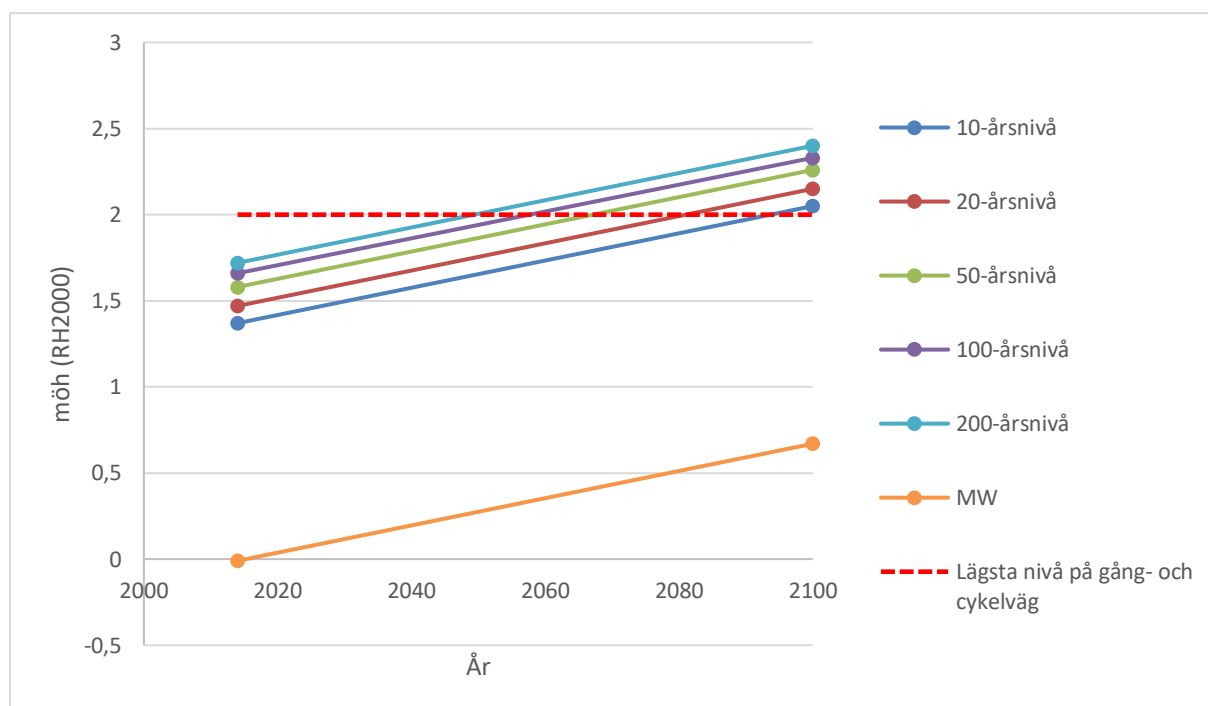
år att vattnet uppnår eller överskrider en viss nivå. Sannolikheten för att det ska inträffa är alltså en på 100 för varje enskilt år, men eftersom faran finns under flera år blir den samlade sannolikheten större. Om vi till exempel utsätter oss för faran i 100 år är sannolikheten 63 procent att uppnå eller överskrida den aktuella vattennivån någon gång under 100-årsperioden. Det går inte att förutsäga när en vattennivå med en viss återkomsttid inträffar utan bara den beräknade sannolikheten för att den ska inträffa. Återkomsttiden i sig säger heller inget om hur allvarlig översvämningen är.

Tabell 2. Medelvattenstånd (MW) samt vattennivåer för olika återkomsttider enligt SMHI:s beräkningar. Nivåerna anges i RH2000 och är framtagna för Stenungssund (källa: SMHI rapport nr 2011-45).

Årtal	MW	10-årsnivå	20-årsnivå	50-årsnivå	100-årsnivå	200-årsnivå
2014	-0,01	1,37	1,47	1,58	1,66	1,72
2100	0,67	2,05	2,15	2,26	2,33	2,40

Med dagens klimat förväntas den berörda sträckan av väg 721 inte översvämmas inom beräknade tidsspännet. År 2100 beräknas den berörda sträckan av väg 721 översvämmas i genomsnitt mer än en gång per 10 år.

Vid utformning av vägar och väganläggningar ska, enligt Trafikverkets regelverk och styrande dokument, förväntade konsekvenser av höga flöden/vattennivåer vägas in. De krav som ställs på anläggningens funktion ska balanseras mot kostnaden. Bedömningen av en översvämningshändelse ska omfatta återkomsttid/sannolikhet samt konsekvens (störnings-tolerans, risk för personskada, kostnad för återställning och kostnad under den tid störningen pågår). Avskrivningstiden ska sättas till 40 år, vilket i detta fall är fram till ca år 2060.



Figur 7. Utveckling av vattennivåer och översvämningssrisker över tid med data från SMHI:s beräkningar.

Sannolikheten att den lägst belägna delen av gång- och cykelvägen och befintlig väg 721 översvämmas med dagens klimat är liten. Nivån på den lägst belägna delen är +2,0 meter och 200-årsnivån i havet med dagens klimat är beräknad till +1,72. År 2060, vid utgången av avskrivningstiden för planerade gång- och cykelväg, bedöms 100-årsnivå ligga i höjd med den lägst belägna delen av berörd sträcka, se figur 7.

Konsekvenser och skaderisken för gång- och cykelvägen med hänsyn till havsöversvämningar antas vara små. Därmed blir också konsekvenserna för personskada och viktiga samhällsfunktioner små. Sammanfattningsvis bedöms konsekvenserna av en översvämning av den planerade GC-vägen ligga på en nivå som kan accepteras under gång- och cykelvägens ekonomiska livslängd (avskrivningstiden 40 år).

4 Platsspecifika krav

4.1 OMGIVNINGSKRAV

Detta avsnitt sammanfattar de omgivningskrav som finns på den nya gång- och cykelvägen ur avvattningsynpunkt. Avsnittet har samordnats med teknikområde miljö. Principen för den befintliga avvattningen bibehålls i sin helhet men anpassas för de nya förhållanden som den nya gång- och cykelvägen innebär.

Reningsbehov

Den planerade gång- och cykelvägen kommer innebära nya hårdgjorda ytor och därmed ett ökat dagvattenflöde och en ökad föroreningstransport till recipienten Skärhamnområdet. Rinnsträckan mellan den planerade gång- och cykelvägen och recipienten är som kortast cirka 500 meter. Baserat på ovanstående bedöms den ökade föroreningstransporten bli marginell och inte ha någon effekt på Skärhamnområdets ekologiska eller kemiska status, eller försvåra möjligheten att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer. Något reningsbehov utöver den rening som sker i växtklädda diken bedöms inte föreligga.

Grundvattenkvalitet

Det grundvatten som förekommer inom vägområdet är ytligt. Kvaliteten på grundvattnet är okänd.

Skydd mot utsläpp vid olycka

Det ligger flera skyddsvärda områden norr om vägområdet; ett Natura 2000-område, riksintresse för naturvård, område med naturvärdesklass och ett naturreservat. Vattendraget som går genom vägområdet mynnar ut och sammanfaller med samtliga skyddsvärda områden.

Ifall det sker en olycka med spill och läckage från arbetsfordon under byggnationen finns en risk att vattendraget, de skyddsvärda områdena och vattenförekomsten nedströms kommer att påverkas. Det bedöms även finnas risk för förorening av dessa vid olycka under drift eller entreprenad. Det bör därför finnas skydd under entreprenad med tanke på recipienten och de skyddsvärda områdena nedströms. Diken för avledning av vägdagvatten ska vara inspekterbara och vid ett eventuellt utsläpp av farligt gods i samband med olycka ska till exempel sandsäckar slängas ner i vägdiket för att hindra föroreningarna att spridas till recipient. Därefter kan sanering ske.

Flödes- och fördröjningskrav

Det finns inga markavvattningsföretag inom vägområdet så ur den aspekten finns inga flödes- eller fördröjningskrav.

Vandringshinder

Gång- och cykelvägen passerar över en bäck. Det finns dokumenterad förekomst av havsöring i bäcken (hela vägen fram till centrala delen av sträckan, där bäcken går in i en trumma). Detta gör bäcken till en del av fredningsområde för lax och öring. För att skydda fisk och andra vattenlevande djur får förslagen förlängning av 1200-trumma vid km 0/430 inte utgöra vandringshinder. Inte heller den nya 1000-trumman som föreslås i samband med flytt av bäck vid längdsektion 0/610. Detta fastställs som skyddsåtgärder på plankartan. Trummor för genomledning av vatten ska anläggas med överdjup och

utformas enligt Trafikverket föreskrifter, TDOK 2014:0045, för att underlätta passage för vattenlevande djur.

Förändrad mark-/grundvattennivå

Mark- och grundvattennivån bedöms inte förändras, då gång- och cykelvägen anläggs på samma nivå som befintlig bilväg.

Miljökrav

Arbete och åtgärder som utförs i vattenområde utgör en vattenverksamhet, till exempel vid anläggande av nya trummor och vid förlängning av befintliga trummor. Enligt Länsstyrelsen (2019) är all vattenverksamhet tillståndspliktig eller anmälningspliktig, men om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena behövs varken tillstånd eller anmälan för vattenverksamheten. Projektet kommer innebära arbete i vatten vid förläggning av nya trummor samt arbete i vattendragets slänt. För detta arbete kommer anmälan vattenverksamhet upprättas till Länsstyrelsen.

Att arbeta i vatten kräver försiktighet för att inte påverka dess naturmiljövärden negativt, till exempel kan grumling av vattnet påverka de ekologiska förutsättningarna för vattenlevande organismer. Det kan finnas behov att använda skydd i form av exempelvis slamfällor för att begränsa spridning av partiklar. Då det finns dokumenterad förekomst av havsöring i bäcken vid O/430, kommer hänsyn till detta att tas i den fortsatta planläggningsprocessen. Dessutom har bäckar och diken en viss roll för landskapets estetik, vilket kommer att beaktas.

Det kan även bli aktuellt med tidsstyrning av anläggningsarbetet. I vattendrag där det förekommer öring bör det inte utföras grumlande arbeten under oktober till maj. Detta för att undvika dels påverkan på den reproducerande fiskens uppvandring dels öring ynglens utvandring till uppväxtområden samt inte minst ge nykläckta fiskyngel en möjlighet att växa sig större och mer hårdiga. Bästa tiden för vattenverksamheter i dessa vattendrag är augusti och september.

Föroreningshalter

Trafikmängden på väg 721 har bedömts till cirka 2300 ÅDT (år 2011-2016). Andelen tung trafik är cirka 5 procent på vägen. (Trafikverket, 2017d) Trafikmängderna bedöms ge låga-måttliga föroreningshalter.

Avvattningen av gång- och cykelvägen kommer ske på olika sätt beroende på de olika förutsättningarna längs varje delsträcka, se mer detaljerad information i Avsnitt 8.1. I så stor utsträckning som möjligt planeras rening och fördröjning ske i vägdiken. Detta för att inte öka avrinningshastigheterna till recipienten. Reningseffekten i vägdiken är god och bedöms vara tillräcklig för att tillgodose reningsbehovet för den aktuella recipienten.

Miljöfarliga verksamheter och förorenad mark

En markundersökning har utförts inom vägområdet under år 2018. Riktvärden från Naturvårdsverket har använts för att utvärdera resultatet med avseende på förorenad mark (Naturvårdsverket 2009). Resultatet från provtagningen visar på att det inte förekommer metaller eller organiska ämnen som överstiger dessa riktvärden i de provpunkter som undersökts. Endast de prover som är uttagna i dikena intill väg 721 visar på en påverkan (alifater och PAH över Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning, (KM)). Detta är en påverkan från biltrafik och är vanligt förekommande intill trafikerade vägar. Analysresultatet från asfaltsproverna visar inte på tjärasfalt (<70 mg/kg).

På grund av praktiska svårigheter med ledningar och privat tomtmark kunde vissa provpunkter inte genomföras, bland annat i den före detta bensinstationens närhet.

Avledning av dagvatten från gång- och cykelvägen bedöms inte innefattas av tillstånds- eller anmälningspliktig miljöfarlig verksamhet.

Omgivningskrav på översvämningssäkerhet

Husen som är belägna nedanför berget och mellan vägen är beroende av effektiv dränering i bäcken, för att skydda dessa vid höga flöden och stigande vatten. Det är mycket viktigt att det inte blir dämning från nya trummor vid höga flöden.

Avrinningsområdets omgivning ställer inga särskilda krav på översvämningssäkerhet. Vägplanens åtgärder är till sin karaktär sådana att ingen ökad risk för översvämning föreligger jämfört med den befintliga anläggningen. Inga kända väsentliga risker för översvämning på grund av befintliga anläggning har framkommit.

4.2 ANLÄGGNINGSKRAV

Detta avsnitt beskriver de anläggningskrav som finns för den nya gång- och cykelvägen. Avsnittet beskriver bland annat befintlig anläggning, dräneringsförhållanden och dimensioneringskrav.

Befintligt avvattningssystem

Det befintliga avvattningssystemet består idag av korsande trumma under väg 721, några vattendrag, några växtklädda, längsgående diken på några ställen samt några vattenfyllda brunnar.

Dränering och gynnsamt/ogynnsamt dräneringsförhållande

Dräneringsförhållanden längs med vägen bedöms som ogynnsam på grund av låg genomsläpplighet i marken.

Höjdsättning och avvattning av lågt belägen del av vägområde

Det finns en lågpunkt vid längdmätning km 0/430, där ett vattendrag korsar väg 721 i en 1200 mm trumma.

Konsekvensklassning

Avvattningssystemet ska dimensioneras enligt TK avvattning. Avvattningsanläggningen som helhet klassas till konsekvensklass 1 enligt TK avvattning. (Trafikverket, 2017b) Detta då det föreligger låg risk för personskada, mycket liten återställningskostnad, tillfällig och lindrig miljöskada samt små störningar av transportförsörjningen. De nya trummorna ska dimensioneras för minst konsekvensklass 1. (Trafikverket, 2017b) Detta innebär att dimensionering ska utföras med flöde med 50-års återkomsttid. Flödesberäkningar från tillrinnande naturmark finns sammanställt i Avsnitt 7. Flödesberäkningar från gång- och cykelvägen finns sammanställt i Avsnitt 6.

Erosion

Vid nyanläggning av trumma förslås erosionskydd anläggas, på grund av lermäktigheten i området. Vid projektering görs bedömning i samråd med teknikområde geoteknik.

Funktioner i befintlig anläggning som påverkas av gång- och cykelvägen

Det är viktigt att ersätta befintliga anläggningsdelar om någon av dessa tas bort. Vid anläggning av gång- och cykelvägen kommer vissa befintliga diken längs sträckan att försvinna och ersättas av nya diken eller ledningsnät.

Tjälskador

Jordarna längs sträckan har bedömts som tjälfarliga, se mer information i Geotekniskt PM. Det kan eventuellt krävas särskild grundläggning på trummor. Vid projektering görs bedömning i samråd med teknikområde geoteknik.

Risk för framtida sättning

Den tekniska livslängden för trummor i vägkonstruktion gäller enligt Trafikverkets tekniska krav för avvattning. Trummornas funktion ska hålla i minst 40 år. Detta innebär bland annat att i samband med detaljprojektering ska åtgärder föreslås för att motverka de sättningar som kan tänkas uppkomma

de närmaste 40 åren. Åtgärder för klimatanpassning är inkluderade i Trafikverkets MB310 och ingår därför vid beräkningar av flöden och dimensioner för framtida anläggning.

Behov av pumpning

Det finns inget behov av pumpning med föreslagen vägutformning.

Omhändertagande av vatten från omgivande mark

Vid tillfällen med extrem nederbörd kommer vattennivåerna i diken att stiga upp över terrassnivå, på grund av höga vattenflöden från omgivningen. Detta rör sig om kortare tider tills vattnet sjunkit undan. För en robust och tillförlitlig avvattning är det viktigt att avvattningsanläggningarnas funktion och kapacitet upprätthålls. Därför är skötsel och underhåll av dessa viktiga. En skötselplan bör utformas inför driftskedet för att säkerställa framtida drift.

5 Befintlig avvattning

Den aktuella sträckan av väg 721 avvattnas idag via diken mot bäcken på södra sidan som korsar väg 721 vid km 0/430. Vattendraget leds via trummor under vägen och norrut mot Breviks kile, som är en del av recipienten Skärhamnområdet. Längs delar av sträckan där det är nära till hus ligger dagvatten- och dräneringsledningar under mark. I samband med att kommunen lade nya spill- och dricksvattenledningar år 2017 byttes även vissa befintliga dagvattentrummor ut.

Befintlig väg har en lågpunkt på +2 meter där vattendraget korsar vägen. Från lågpunkten lutar vägen upp till cirka +8 meter i väster och cirka +7 meter i öster. I tabell 3 nedan redovisas befintlig avvattning längs väg 721. Dräneringsförhållanden längs med stora delar av vägen bedöms som ogynnsam på grund av låg genomsläpplighet i marken.

Tabell 3. Beskrivning av befintlig avvattning av bilvägen.

Delområde	Befintlig avvattning
-0/100-0/000	Gångbana med busshållplats planeras på södra sidan av väg 721 med kantsten mellan. På norra sidan Befintlig väg är bomberad och på norra sidan finns idag en gångbana dikt an väg 721 med kantsten. Avvattningen sker i dagvattenbrunnar och ledningsnät. Södra sidan av vägen avvattnas till gräsbeklätt dike.
0/000-0/055	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess norra sida med en kantsten emellan. Befintlig väg är bomberad och avvattnas till gräsbeklädda diken på båda sidor. Södra sidan av vägen ligger i skärning och den norra sidan ligger på bank med ett grunt dike. Avrinningen för detta delområdet sker mot ett befintligt dike som rinner parallellt med väg 721. Vid km 0/055 korsar en trumma (500 btg) vägen och leder det södra vägdiket över till norra sidan av vägen vidare mot det parallella diket.
0/055-0/140	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess norra sida med en kantsten emellan. Befintlig väg är bomberad. Vägen ligger på bank på norra sidan av vägen och avvattnas mot befintlig mark och når så småningom ett parallellt dike med väg 721. Södra sidan ligger i skärning och avvattnas till ett grunt dike och sidotrummor österut.
0/140-0/250	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess norra sida med en kantsten emellan. Befintlig väg skevar åt norr och avvattnas mot befintlig mark som så småningom når ett parallellt dike med väg 721. Södra sidan av vägen ligger i skärning med ett dike som avvattnar uppströms liggande mark. Diket slutar vid 0/240 och sidotrumma österut under anslutande väg saknas.
0/250-0/320	Gång- och cykelvägen planeras på norra sidan av väg 721. Mellan gång- och cykelvägen och väg 721 anläggs ett dike.

	Befintlig väg skevar åt söder och avvattnas idag till ett gräsklätt vägdike och en grusbeklädd infart på fastighet 1:3>4 som tar sig vidare österut. Norra sidan av vägen ligger på bank.
0/320-0/430	Gång- och cykelvägen planeras på norra sidan av väg 721. Mellan gång- och cykelvägen och väg 721 anläggs ett dike. Gång- och cykelvägen passerar väg 721 vid 0/415. Befintlig väg är bomberad och avvattnas till gräsbeklädda diken som avvattnas ner mot en bäck. Bäckens korsar väg 721 vid km 0/430 via en 1200 BTG trumma, där lågpunkten för hela vägen ligger. Bäckens rinner från södra sidan till den norra i trumma under väg 721. Vägen på norra sidan ligger på bank. Södra sidan av vägen ligger i skärning 0/355-0/420 resterande ligger på bank.
0/430-0/615	Gång- och cykelvägen planeras dikt an väg 721 med GCM-stöd mellan på den södra sidan. Befintlig väg är bomberad och avvattnas mot bäcken som korsar vägen via en trumma vid km 0/430. Vägen på norra sidan ligger i skärning mellan km 0/465-0/610 och avvattnas i gräsbeklädda diken. Södra sidan av vägen ligger på bank och avvattnas mot bäcken.
0/615-0/750	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess södra sida med GCM-stöd, förutom vid nya busshållplatsen där anläggs kantsten. Befintlig väg är bomberad och ligger på bank. Norra sidan av vägen avvattnas till gräsbeklädda diken mot lågpunkten 0/430. Södra sidan avvattnas mot bäcken som går parallellt med vägen.
0/750-0/995	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess södra sida med GCM-stöd mellan 0/750-0/900. Från 0/900-0/995 anläggs gång- och cykelvägen med ett dike mellan väg 721. Befintlig väg är bomberad. Avvattningen mellan km 0/750-0/900 sker genom befintlig ledningsnät. Både norra och södra sidan av vägen och omgivande mark leds med en dagvattenledning (1000 btg) mot ett utlopp till bäcken vid längdmätning km 0/770. Från 0/900-0/995 avvattnas vägen till gräsbeklädda diken på vardera sida av vägen. Södra sidan av väg 721 avvattnas mot vägdiket som leds mot inloppet vid 0/910 och vidare västerut i dagvattenledning mot bäcken.
0/995-1/130	Gång- och cykelvägen anläggs på södra sidan av väg 721 med vägdiket/bäcken emellan. Befintlig väg är bomberad och avvattnas till gräsbeklädda diken. Norra diket leds till södra diket med en 500 BTG trumma vid 0/995.
1/130-1/255	Gång- och cykelvägen anläggs på södra sidan av väg 721 med vägdiket/bäcken emellan. Befintlig väg är bomberad och avvattnas till gräsbeklädda diken. Norra diket leds till södra diket med en 300 PVC trumma vid 1/130.
1/255-1/350	Gång- och cykelvägen planeras på södra sidan av 721 och ansluter mot befintlig gångbana. Befintlig väg skevar åt söder och avvattnas till gräsbeklädda diken. Vägen ligger i skärning.

De befintliga trummorna längs sträckan presenteras i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Befintliga trummor längs sträckan.

Längd- mätning	Trumma, riktning och syfte	Bef. dim & material (mm)	Kapacitet (m ³ /s)	Lutning (‰)	Kommentar
0/055	Trumma under 721 som leder södra diket över till norra sidan.	500 btg	0,183	6	Gott skick.
0/430	Trumma under 721 vid vägens lågpunkt. Bäckan rinner från söder och norrut mot Breviks kile.	1200 btg	2,705	11	Okej skick. Trumman har gått isär på södra sidan av väg 721.
0/575	Trumma under 721. Utlopp mot bäcken på södra sidan.	180 PVC	-	-	Gott skick. Troligtvis avvattning från fastighet norr om väg 721.
0/590	Trumma under 721. Utlopp mot bäcken på södra sidan.	300 PVC	-	-	Dåligt skick. Troligtvis takavvattning från fastighet norr om väg 721.
0/640	Trumma under 721. Utlopp mot bäcken på södra sidan.	300 PVC	-	-	Gott skick
0/660	Trumma under 721. Utlopp mot bäcken på södra sidan.	150 btg	-	-	Dåligt skick. Troligtvis takavvattning från fastighet norr om väg 721.
0/920	Trumman avvattnar område söder om väg 721 och har sitt utlopp i vägdiket.	150 PVC	-	-	Gott skick
0/945	Trumma under 721. Utlopp mot bäcken på södra sidan.	300 PVC	-	-	Igensatt med sten.
0/960	2 st trummor avvattnar område söder om väg 721 och har sitt utlopp i vägdiket.	100 pvc	-	-	Okej skick
0/995	Trumma under väg 721 som leder norra diket vatten genom till vägdiket på södra sidan.	500 btg	0,048	5	Delvis igensatt, delvis trasigt
1/130	Trumma under väg 721 som leder vatten från västra diket till östra diket.	300 pvc	0,163	5	Okej skick
1/250	Trumma under väg 721. Leder norra vägdiket till södra.	225 btg	-	-	Okej skick
1/250	Sidotrumma för vägdiket/bäcken.	1000x500 sten	-	-	Okej skick
1/250	Trumma avvattnar område söder om väg 721 leds mot vägdiket.	300 PVC	-	-	Gott skick

6 Dimensionerande dagvattenbelastning och beräkningar

6.1 BERÄKNINGSMETOD

Dimensionerande dagvattenflöde beräknades enligt Trafikverkets publikation MB310 avsnitt 2.2:

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

där

Q	=	dimensionerande flöde [l/s]
$i_{\bar{A}}$	=	dimensionerande regnintensitet [l/(s•ha)]
A	=	yta [ha]
φ	=	avrinningskoefficient [1]
f_i	=	infiltrationskapacitet [l/(s•ha)]

Den dimensionerande regnintensitetens återkomsttid bestäms i enlighet med MB310 till $\bar{A} = 12$ månader och regnvaraktighet = 15 minuter längs med sträckan där vägen ligger på bank. Vid lågpunkten på sträckan antas dimensionerande regn istället $\bar{A} = 60$ månader och regnvaraktighet = 15 minuter. Avrinningskoefficienten för belagd vägyta har antagits till $\varphi = 0,9$ och obelagd vägyta till $\varphi = 0,8$ enligt MB310. För omgivande naturmark med kortare rinntider än 15 min har avrinningskoefficienten 0,01 använts enligt P110. Eftersom naturmarkavrinningen inte är dominerande i området används metod 1 enligt kap 4.4.2 i P110. Infiltrationskapacitet sattes till 100 l/(s•ha) för gräsklädda slänter och dike eftersom hela sträckan antas ha ogynnsamma dränförhållanden.

Beräknade dagvattenflöden har använts för att kontrollera att föreslagna diken längs med gång- och cykelvägen har tillräcklig hydraulisk kapacitet för att avleda vattnet vidare utan att det svämmar över vägbanan vid dimensionerande regn. Detta gjordes med hjälp av kap 6.4 Nomogram för diken i MB310, TDOK 2014:0051.

6.2 BERÄKNADE FLÖDEN

Det beräknade dagvattenflödet från planerad gång- och cykelväg samt befintlig bilväg presenteras i tabell 5. Kolumnen "blivande flöde" anger dimensionerande belastningsfall för respektive delområde. Gång- och cykelvägen medför en ökning av dagvattenflödet i och med att genomsläppliga ytor hårdgörs.

Tabell 5. Dimensionerande dagvattenflöde för delområdena.

Längdmätning	Avvattning	Bef. flöde (l/s)	Blivande flöde (l/s)	Flödesskillnad (l/s)
-0/100-0/000	Norra sidan	8,0	8,0	0
	Södra diket	7,0	8,0	1,0
0/000 - 0/055	Norra diket (mot parallellt dike)	11,6	14,1	2,5
	Södra diket (trumma mot västra diket)	7,3 (13,3*)	7,3	0
0/055 - 0/140	Norra sidan (mot parallellt dike)	1,7	3,0	1,3
	Södra diket	7,2	7,2	0
0/140 - 0/250	Norra sidan (mot parallellt dike)	4,6	6,2	1,6
	Södra diket	4,1 (11,3*)	4,1	0

0/250 - 0/320	Norra sidan (mot parallellt dike)	0,8	4,4	3,6
	Södra diket	20,3	20,3	0
0/320 - 0/430	Norra diket (mot bäck i lågpunkt)	4,7	9,8	5,1
	Södra diket (mot bäck i lågpunkt)	9,0	9,0	0
0/430 - 0/610	Norra diket	28,3	28,3	0
	Södra diket	10,7	20,7	10,0
0/610 - 0/750	Norra diket	11,7	11,7	0
	Södra diket	15,6	23,3	7,7
0/750 - 0/995	Norra diket/ledningssystem	50,3	50,3	0
	Södra diket/ledningssystem	63,6	72,3	8,7
0/995 - 1/130	Norra diket	8,6	8,6	0
	Södra diket	13,6	19,0	5,4
1/130 - 1/255	Norra diket	14,2	14,2	0
	Södra diket	23,0	27,9	4,9
1/255 - 1/350	Norra diket	24,7	24,7	0
	Södra diket	33,8	36,6	2,8

7 Genomledning av naturflöden

Det finns ett korsande vattendrag, som korsar väg 721 vid längdmätning km 0/430. Vid vattendraget kommer en ny trumma anläggas under gång- och cykelvägen. Där ska krav i TK Avvattning följas; Minsta dimension för trumma under gång- och cykelvägen är 300 mm. (Trafikverket, 2017d)

Flödesberäkningar har utförts för genomledning av naturflöde enligt konsekvensklass 1 för 50-årsflöde. Dimensionerande dagvattenflöde har beräknats för avrinningsområdet enligt Trafikverkets råd Avvattningsteknisk dimensionering och utformning avsnitt 2.4 för avrinningsområden med storlek 0-10 km²:

$$HQ_{50} = 0,27 + 0,0344 * Mq * N + 0,03 * N - 9 * \frac{S}{N}$$

där,

HQ ₅₀	=	högvattenföring, 50 års återkomsttid [l/s]
Mq	=	Specifik medelvattenföring [l/s·km ²]
N	=	Avrinningsområdets yta uppströms beräkningspunkten [km ²]
S	=	Sjöyta inom N [km ²]

Den specifika medelvattenavrinningen Mq utläses till 16 (l/(s·km²)) i enlighet med figuren i bilaga 6.2 till MB310. Sjöytan S inom samtliga avrinningsområden är 0 km². Avrinningsområdenas yta uppströms N samt vad det ger för medelvattenföring MQ och högvattenföring HQ₅₀ listas i tabell 6

nedan. Enligt MB310 bör man som en första ansats vid dimensionering av trumma välja en trumma som klarar ett flöde som är 30 % större än HQ_{50} , vilket också redovisas i tabellen nedan.

Tabell 6. Dimensionerande flöde från naturmark för genomledning.

Längdmätning	N (km ²)	MQ (m ³ /s)	HQ ₅₀ (m ³ /s)	1,3 x HQ ₅₀ (m ³ /s)
0/430	1,2	0,019	0,97	1,26
1/255	0,8	0,013	0,73	0,95

Befintlig 1200-trumma vid längdsektion 0/430 under väg 721 har god hydraulisk kapacitet för uppströms naturflöde. Stentrumman 1000x500 under anslutande väg vid längdsektion 1/255 klarar inte dimensionerande naturflöde.

8 Föreslagen dagvattenhantering

Avvattningen visualiseras i ritningarna i bilaga 1-5.

Generellt anpassas vägdiken längs befintlig bilväg utifrån planerad gång- och cykelväg så att avvattningen kan fortsätta så likt nuvarande avvattning som möjligt. Gräsklädda diken ger enligt Trafikverkets råsdokument Väg dagvatten (2011b) en tillräcklig rening av dagvattnet och föroreningsberäkningar har därför inte utförts.

På vissa delar av sträckan finns inte möjlighet för öppna dagvattenlösningar på grund av begränsat utrymme. Här föreslås antingen GCM-stöd eller kantstöd när nya gång- och cykelvägen ligger dikt an befintliga vägen. Vid anläggning av GCM-stöd föreslås att nya gång- och cykelvägen följer befintliga vägens tvärfall och därmed avvattnas till ett nytt dike. Om anläggning av ett fullgott dike inte är möjligt på grund av platsbrist anläggs ett mindre dike med en dräneringsledning under. Vid anläggning av kantsten mellan gång- och cykelvägen och befintlig väg föreslås dagvattenledningar med rännstensbrunnar för att omhänderta vägdagvattnet. Med självfall kan dagvattnet ledas ut till öppna diken och vidare mot Breviks kile.

Föreslagna dimensioner på och åtgärd för trummorna kan ses i tabell 7. Längden på de nya trummorna bedöms bli kortare än 25 meter. Val av trumdimension sker enligt tabell 6.2 i MB310 (Trafikverket 2017a). En trumma som är kortare än 25 meter lång och går under en gång- och cykelväg rekommenderas ha en minsta dimension på 300 mm.

Tabell 7. Planerade åtgärder för trummor som kommer anläggas under gång- och cykelvägen.

Längdmätning	Föreslagen trumdimension (mm)	Föreslagen åtgärd
0/055	500 btg	Förlängning av befintlig trumma.
0/415	300 pvc	Ny trumma under planerade gång- och cykelväg som ansluter diket mot bäcken.
0/420	300 pvc	Ny sidotrumma under befintlig infart
0/430	1200 btg	Förlängning av befintligt dike under gång- och cykelväg.

0/520	300 pvc	Ny sidotrumma under befintlig infart
0/580	180 pvc	Förlängning av befintlig trumma under väg 721.
0/590	300 pvc	Förlängning av befintlig trumma under väg 721.
0/610	1000 btg	Ny trumma under infartsväg vid flytt av bäck
0/610	300 pvc	Ny trumma under befintlig infart
0/640	300 pvc	Förlängning av befintlig trumma under väg 721
0/910	300 pvc	Ny trumma från nya södra diket till södra diket mellan gång- och cykelväg och väg 721.
0/960	300 pvc	Ny sidotrumma för gång- och cykelvägens södra dike vid anslutande väg.
0/995	500 btg	Ny gång-och cykelväg påverkar ej trumma men kan eventuellt behöva bytas ut mot ny trumma på grund av igensättning och delvis trasig.
1/250	300 pvc	Förlängning av befintlig trumma som hamnar under gång- och cykelväg.
1/255	1000x500 sten	Förlängning av befintlig trumma. Alternativt byta ut den mot en 1000 btg-trumma för att klara av naturflödet

8.1 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING PER DELOMRÅDE

I tabell 8 redovisas föreslagen dagvattenhantering per delområde.

Tabell 8. Föreslagen dagvattenhantering.

Delområde	Föreslagen dagvattenhantering
-0/100-0/000	Busshållplats med gång- och cykelväg planeras som en breddning av väg 721 på dess södra sida med en kantsten emellan. Avvattningen sker längs med kantstenen och leds ut till befintligt dike vid -0/010. Dräneringsledningar anläggs för att avvattna befintlig väg och busshållplatsen.
0/000-0/250	Gång- och cykelvägen planeras som en breddning av väg 721 på dess norra sida med en kantsten emellan. Gång- och cykelväg planeras med ett tvärfall mot befintlig väg. Vid fastigheterna 1:57 och 1:44 anläggs gång- och cykelvägen med en stödmur mot tomten för att minska intrånget på tomtmark. Dagvattenbrunnar föreslås längs kantsten som leder ut vägdagvattnet till det öppna diket vid sektion 0/250 mellan nya gång-och cykelvägen och väg 721. Dessutom föreslås dräneringsledningar för att avvattna väggroppen.
0/250-0/430	Gång- och cykelvägen planeras på norra sidan av väg 721. Mellan gång- och cykelväg och väg 721 anläggs ett dike dit vägen föreslås avvattnas som leds via

	ny 300 pvc-trumma till bäcken. Planerade gång- och cykelväg passerar väg 721 vid 0/415 strax innan bäcken korsar befintlig väg.
0/430-0/750	<p>Gång- och cykelväg planeras på södra sidan av väg 721. Planerade gång- och cykelväg föreslås dikt an södra sidan av väg 721 med GCM-stöd. Med GCM-stöd mellan gång- och cykelvägen och väg 721 föreslås vägdagvattnet omhändertags med ett nytt dike för GC-vägen. Diket avvattnas mot lågpunkten och mynnar ut i bäcken vid 0/430. Vid busshållplatsen föreslås kantsten med dagvattenbrunn som har sitt utlopp i nya vägdiket. Dräneringsledningar behövs inte längs denna delsträcka då diket dränerar både väg 721 och gång- och cykelvägens terrass.</p> <p>Bäcken som går längs med väg 721 från 0/550 - 0/670 flyttas söderut för att göra plats åt planerade gång- och cykelväg med dike. Det innebär att befintliga trumman under infarten vid 0/610 rivs och en ny 1000 BTG-trumma anläggs söderut. Trumman kommer att konstrueras så att den inte utgör ett vandringshinder för fisk och andra vattenlevande djur.</p>
0/750-0/995	<p>Gång- och cykelvägen planeras dikt an södra sidan av väg 721 med GCM-stöd 0/750-0/900. Väg 721 är bomberad. Halva asfaltsytan från väg 721 och nya gång- och cykelvägen avvattnas mot nytt makadamdike med kupolbrunnar som ansluter till kulverterade bäcken eller till en ny ledning med ett utlopp i bäcken vid km 0/770. Dräneringsledningar anläggs för att avvattna planerade gång- och cykelvägen.</p> <p>Gång- och cykelvägen planeras på södra sidan av väg 721 med ett dike mellan 0/900-0/995. Gång- och cykelvägens avvattning sker mot befintligt dike. Ett dike anläggs på gång- och cykelvägens södra sida för omhändertagande av omgivande mark.</p>
0/995-1/130	Gång- och cykelvägen planeras på södra sidan av väg 721 med ett dike mellan 0/995-1/130. Gång- och cykelvägens avvattning sker mot befintligt dike. Ett dike anläggs på gång- och cykelvägens södra sida för omhändertagande av omgivande mark.
1/130-1/255	Gång- och cykelvägen planeras på södra sidan av väg 721 med ett dike mellan 1/130-1/255. Gång- och cykelvägens avvattning sker mot befintligt dike. Ett dike anläggs på gång- och cykelvägens södra sida för omhändertagande av omgivande mark.
1/255-1/350	Gång- och cykelvägen planeras dikt an södra sidan av väg 721. Den ansluter till befintlig gångbana vid 1/255 och avvattnas till befintligt dike. Stentrumman 1000x500 mm under anslutande väg på södra sidan behöver förlängas alternativt bytas ut mot en 1000 btg-trumma. Planerade gång- och cykelväg påverkar inte trummans kapacitet men trumman är idag underdimensionerad. För att klara naturflödet bör en 1000 btg-trumma anläggas.

8.2 KONSEKVENSER NEDSATT FUNKTION ELLER ÖVERBELASTNING

Vid händelse av höga flöden eller nedsatt funktion av avvattningsanläggningen kan vattennivåerna stiga och framkomligheten på gång- och cykelvägen kan begränsas tillfälligt. Avvattningsanläggningen kan få nedsatt funktion om skötsel och rensning av diken, dränering och trummor blir eftersatt. Det rekommenderas att underhålla dränbrunnar och dräneringsledning genom spolning.

9 Genomförande

9.1 BYGGSKEDE

Det finns en risk för förorening av vattendraget och recipienten vid en eventuell olycka under entreprenad eller drift. Det bör finnas skyddsutrustning för eventuella utsläpp som kan påverka recipienten och de skyddsvärda områdena nedströms vägområdet. Det kan vara i form av till exempel saneringsutrustning för oljeutsläpp. Innan byggskedet startar bör lokalisering av utloppen i recipienten ske, så att det är känt var åtgärder bör sättas in om en olycka med stort utsläpp skulle bli aktuellt.

Vattendragets känslighet för grumling ska tas i beaktande och arbetet ska anpassas på så vis att grumling minimeras.

9.2 DRIFTSKEDE

Det är viktigt med regelbunden inspektion, skötsel och underhåll av diken, dränering och trummor för att deras funktioner ska upprätthållas. En skötselplan bör utformas för driftskedet.

10 Referenser

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2019. Beslut om betydande miljöpåverkan enligt 6 kap. 26 § miljöbalken för väg 679, delen Ammenäsvägen-Sundsstrand, gång- och cykelväg, Västra Götalands län. Beslut 2019-09-17. Diarienummer 343-33369-2019.

Länsstyrelserna. Kulturarv och klimatförändringar i Västsverige. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=acbec1f3c33d4ca4a300abba1ecec259> tillgänglig 2018-10-15

Länsstyrelsen i Västra Götalands och Värmlands län, 2011. Stigande vatten, En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden (2011:72, 2011:22).

SMHI rapport nr 2011-45, Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands län.

SGU, 2019. Sveriges geologiska undersökning. Hämtad från: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> tillgänglig 2019-09-20

SMHI, 2019. SMHI Vattenwebb. Hämtad från: <http://vattenwebb.smhi.se/> tillgänglig 2019-09-20

Tjörns kommun ÖP, 2013. Översiktsplan 2013, Del 1, Mål och strategier Användning av mark- och vattenområden.

Tjörns kommun, 2016. VA Handling, Förfrågningsunderlag 2016-07-04 Tjörns kommun, Handling 10.1.

Trafikverket, 2011a. Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion – TRVK Väg. TRV 2011:072, Version 1.0, 2011-06-15

Trafikverket, 2011b. Trafikverkets rådsdokument Vägavgvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd.
TRV 2011:112, 2011-10-11

Trafikverket, 2017a. Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310. TDOK 2014:0051, Version 3.0, 2017-10-12

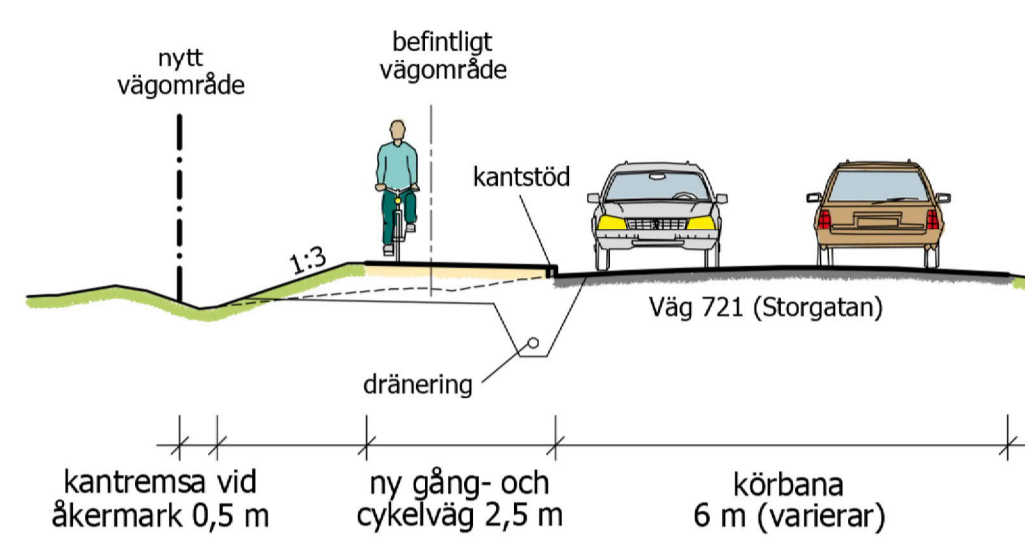
Trafikverket, 2017b. Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning.
TDOK 2014:0045, Version 2.0, 2017-09-22

Trafikverket, 2017c. Trafikverkets tekniska råd för avvattning – TR Avvattning.
TDOK 2014:0046, Version 3.0, 2017-10-12

Trafikverket, 2017d. Trafikverket, NVDB på webb. Hämtad från:
<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>
tillgänglig 2018-06-13

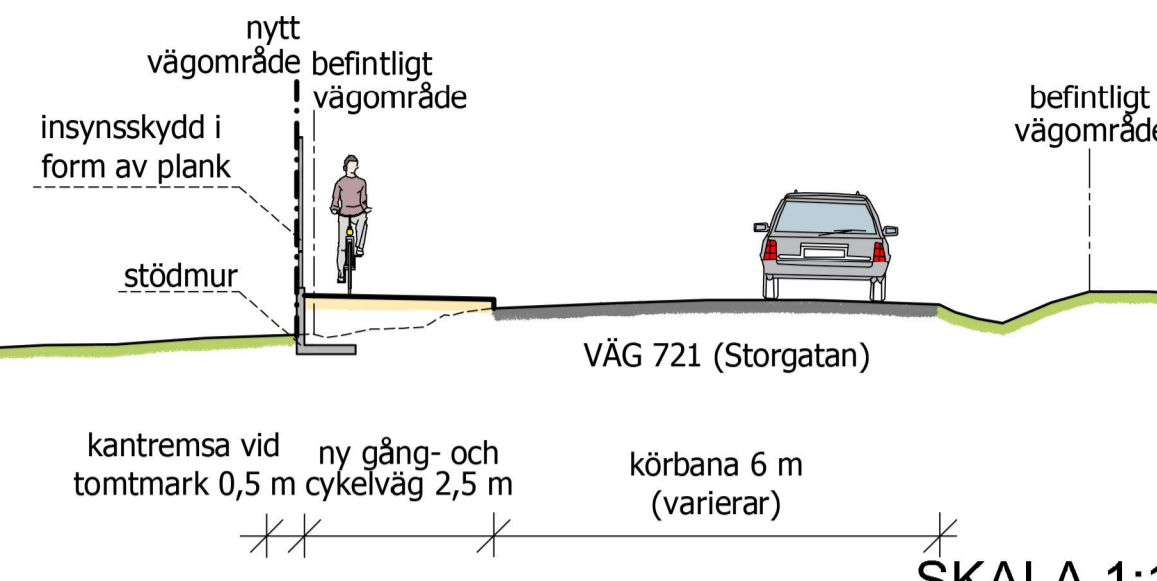
VISS, 2019. Vatteninformationssystem Sverige.
<http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>
tillgänglig 2019-09-20

TYPSEKTION 1 - STRÄCKOR AVSKLJDA MED KANTSTÖD
MELLAN KM 0/000 - 0/250 OCH 1/250-1/310

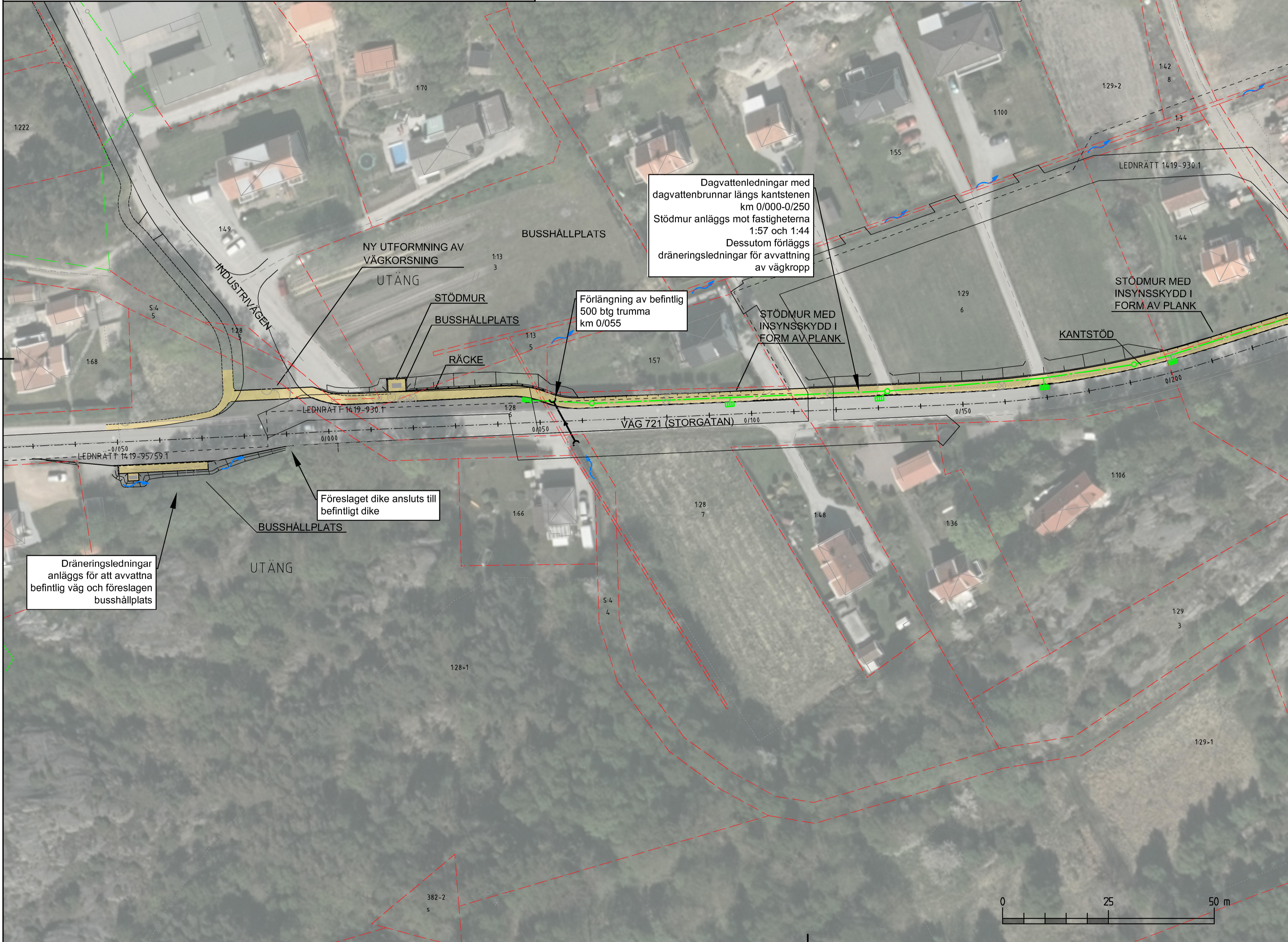


SKALA 1:100

SEKTION MED STÖDMUR FÖRBI FASTIGHET 1:57 OCH 1:44
KM 0/090 OCH 0/220



SKALA 1:100



Dagvattenledningar med dagvattenbrunnar längs kantstegen km 0/000-0/250
Stödmur anläggs mot fastigheterna 1:57 och 1:44
Dessutom förlägs dräneringsledningar för avvattning av väggropp

Förlängning av befintlig 500 btg trumma km 0/055

STÖDMUR MED INSYNSSKYDD I FORM AV PLANK

STÖDMUR MED INSYNSSKYDD I FORM AV PLANK

Föreslaget dike ansluts till befintligt dike

Dräneringsledningar anläggs för att avvattna befintlig väg och föreslagen busshållplats

ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD RH 2000

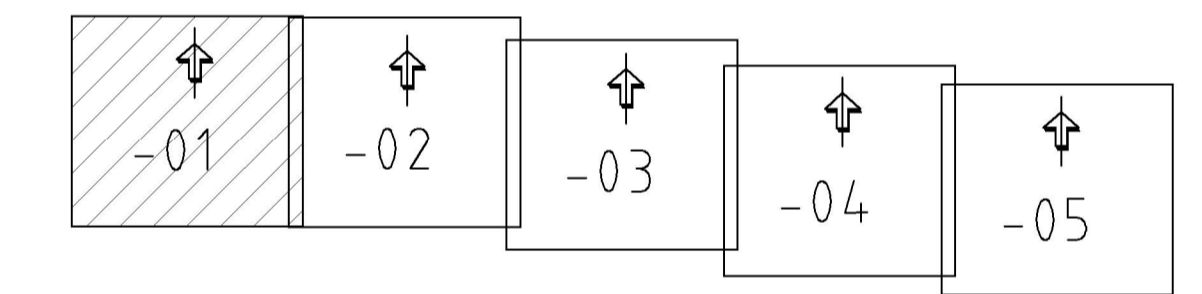
KARTDEKLARATION

KARTUNDERLAG FRÅN LANTMÄTERETS FASTIGHETSKARTA KOMPLETTERAD OCH JUSTERAD EFTER INMÄTNING AV WSP UNDER 2018.

TECKENFÖRKLARING

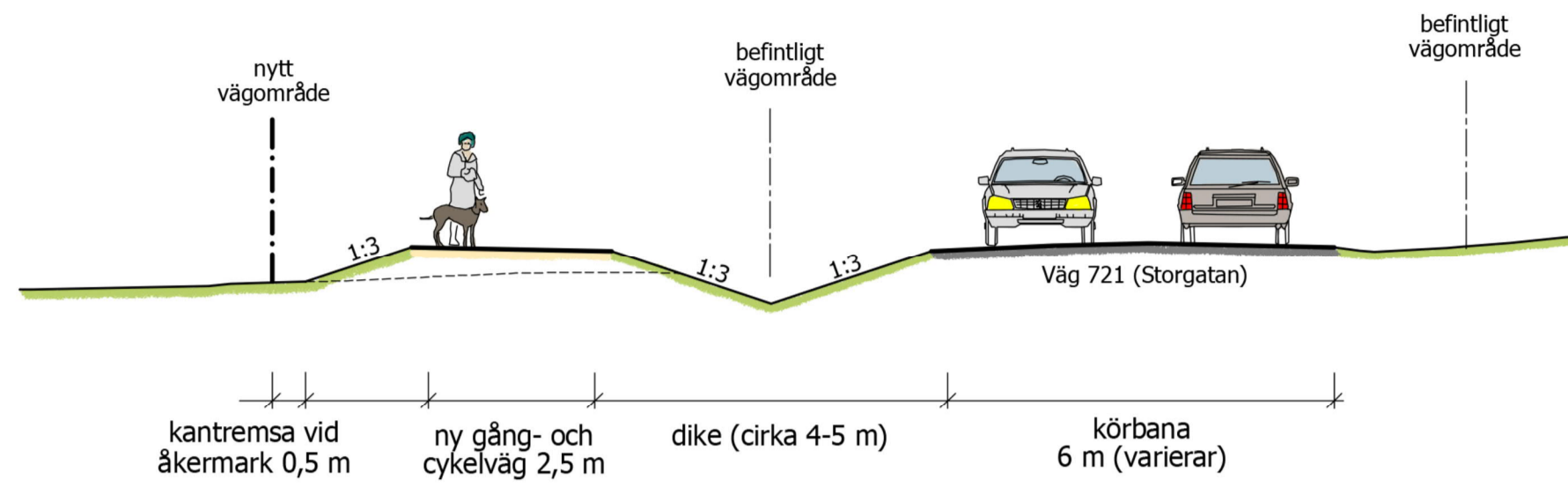
OMRÅDEN/BETECKNINGAR SOM BERÖRS AV VÄGPLAN (GENOM FASTSTÄLLELSE)

- KONNEKTIONSLINJE
- GRÄNS FÖR VÄGOMRÅDE
- TRAKTGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- LÅNGOMÄTNING
- 0/100
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (BEFINTLIGA)
- TRUMMA
- TRAKTNAMN/FASTIGHETSBECKENING
- BEFINTLIG BÄCK
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (FÖRESLAGNA)
- VÄDERSKYDD VID BUSSHÅLLPLATS
- RÄCKE
- NY GÅNG OCH CYKELVÄG
- BREDDNING AV BEFINTLIG VÄG
- SLÄNTER
- FÖRESLAGET DAGVATTEN
- NY TRUMMA
- DAGVATTENLEDNING MED DAGVATTENBRUNN
- ÖVRIGT
- RINNPLÅR



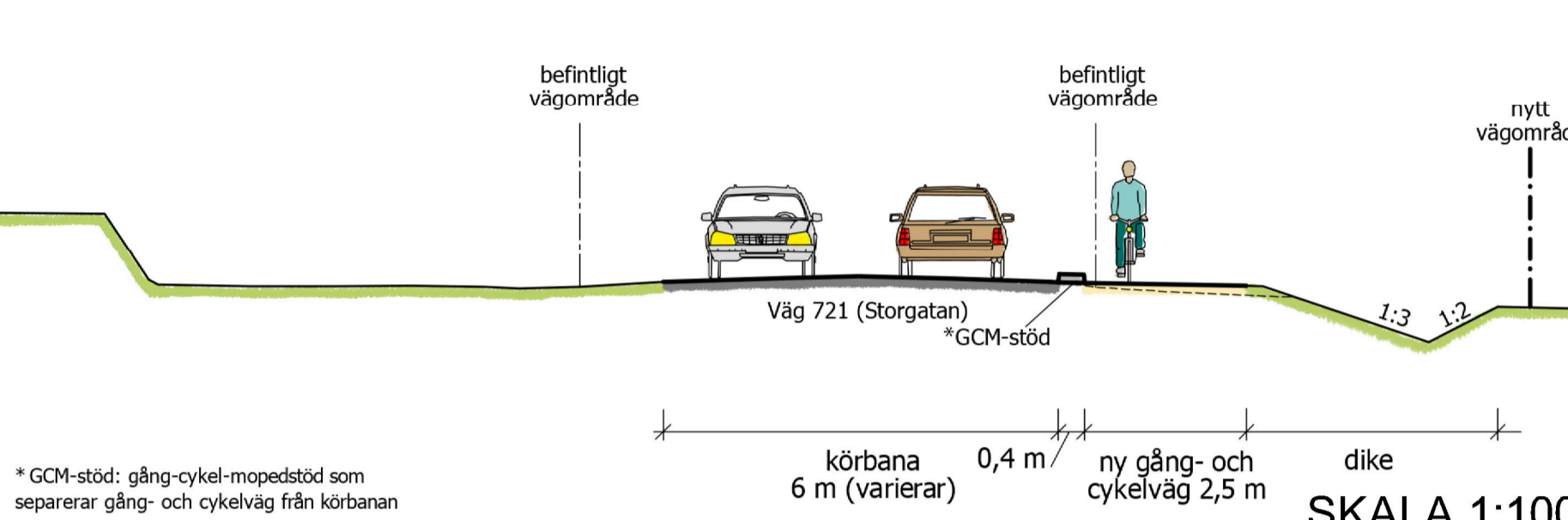
TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
GRANSKNINGSHANDLING			
DATUM	2020-07-03	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT			
VÄG 721, CPL VÄG 721/723-INDUSTRIVÄGEN, UTÅNG			
DELOMRÅDE / BANDEL			
1 VP			
ANLÄGGNINGSDIAGRAM			
31 GÅNG- OCH CYKELVÄG			
OBJEKTNUMMER / KM	157029	KONSTRUKTIONNUMMER	
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		wsp	
SKAPAD AV	J BERI	UPPRAGSNUMMER	10265397
GODKÄND AV	CATHARINA GRANMAN	AVDELNING	5461
RITNINGSTYP			
DAGVATTENFÖRSLAG			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
AVVATTNING			
BESKRIVNING			
KM -0/070-0/220			
SKALA	1:500	FORMAT	A1
FÖRÄLNINGNUMMER	BILAGA 1	FÖRÄLNINGNUMMER	
BLAD	NÄSTA BLAD	BET	

TYPSEKTION 2 - STRÄCKOR MED SEPARERING AV SKILJEREMSA (DIKE)
MELLAN KM 0/250 - 0/410



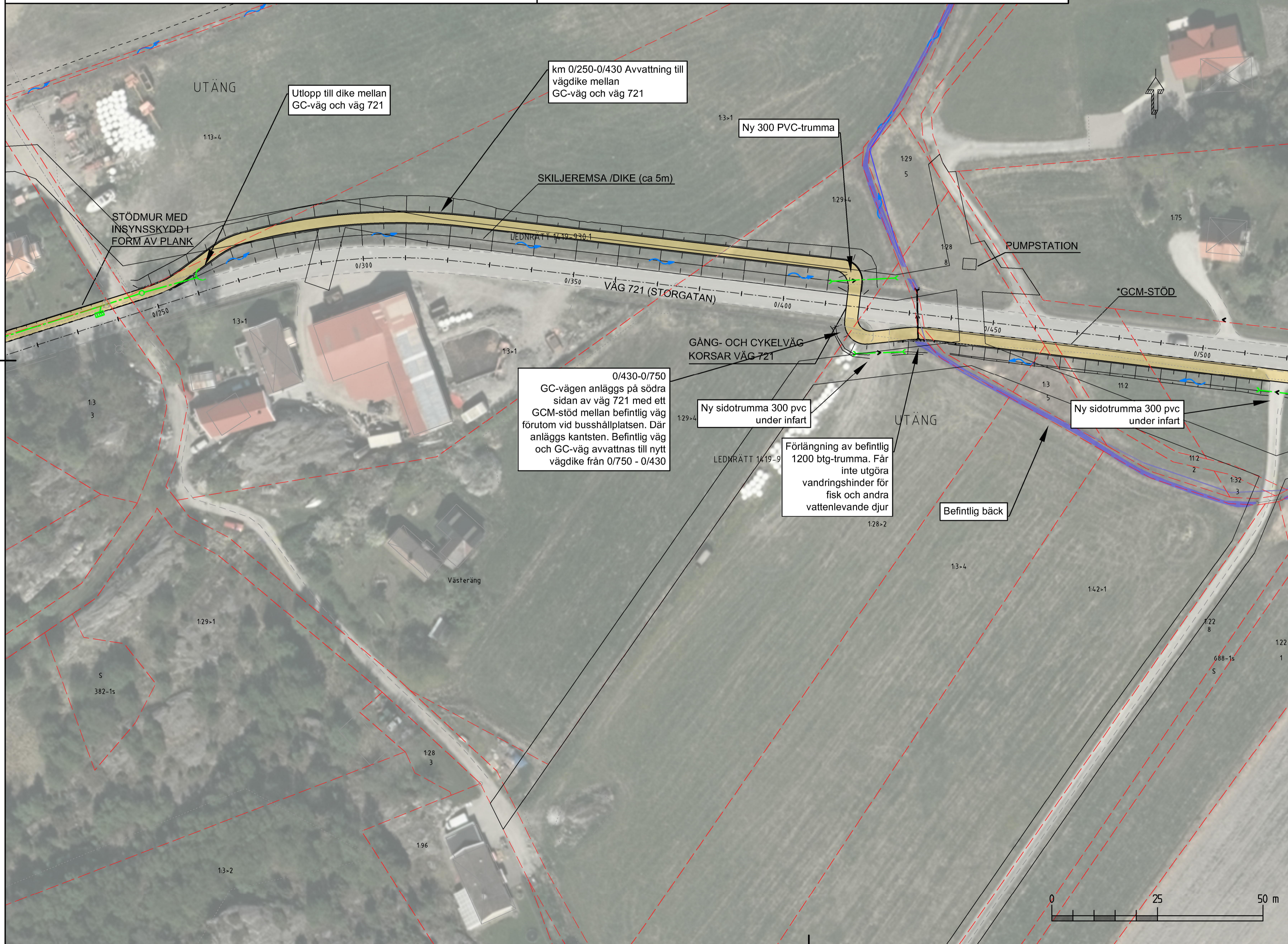
SKALA 1:100

TYPSEKTION 3A - STRÄCKOR MED SEPARERING AV GCM-STÖD
VID KM 0/430 - 0/770



SKALA 1:100

* GCM-stöd: gång-cykel-mopedstöd som separerar gång- och cykelväg från körbanan



ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD RH 2000

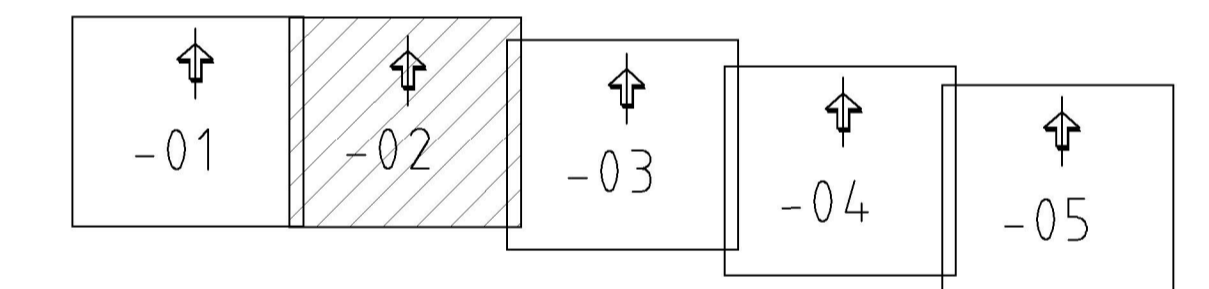
KARTDEKLARATION

KARTUNDERLAG FRÅN LANTMÄTERETS FASTIGHETSKARTA KOMPLETTERAD OCH JUSTERAD EFTER INMÄTNING AV WSP UNDER 2018.

TECKENFÖRKLARING

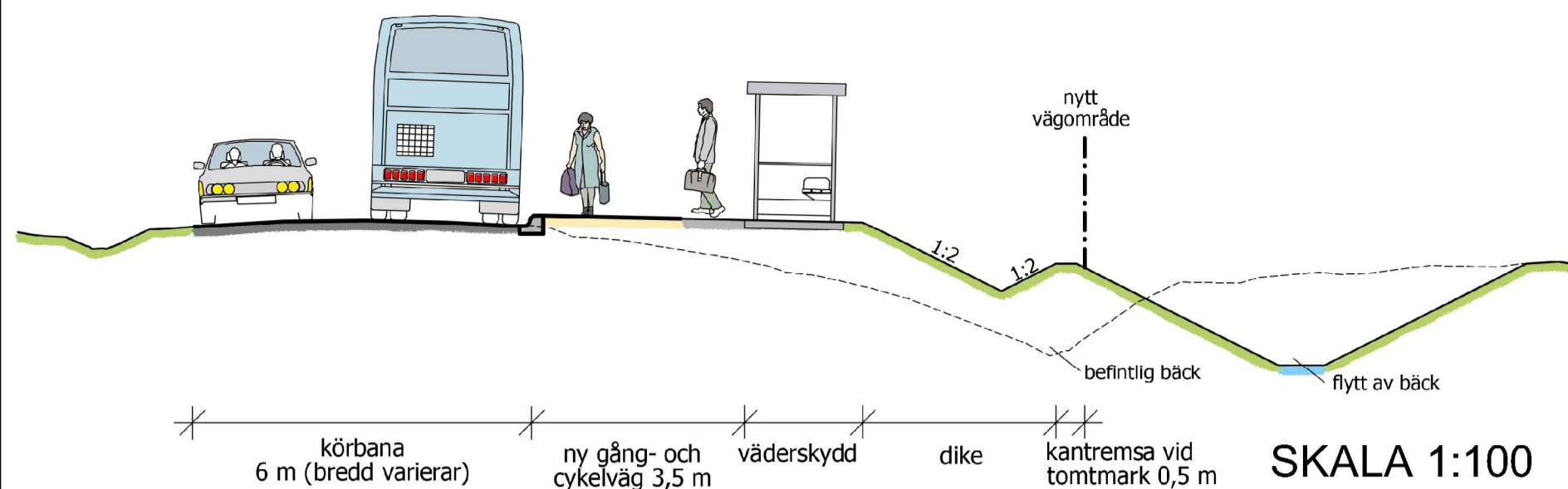
OMRÅDEN/BETECKNINGAR SOM BERÖRS AV VÄGPLAN (GENOM FASTSTÄLLELSE)

- KONNEKTIONSLINJE
- GRÄNS FÖR VÄGOMRÅDE
- TRAKTGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- LÄNGDMÄTNING
- 0/100
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (BEFINTLIGA)
- TRUMMA
- TRAKTNAMN/FASTIGHETSBEDECKNING
- BEFINTLIG BÄCK
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (FÖRESLAGNA)
- VÄDERSKYDD VID BUSHÄLLPLATS
- RÄCKE
- NY GÅNG OCH CYKELVÄG
- BREDDNING AV BEFINTLIG VÄG
- SLÄNTER
- FÖRESLAGET DAGVATTEN
- NY TRUMMA
- DAGVATTENLEDNING MED DAGVATTENBRUNN
- ÖVRIGT
- RINNPLAR



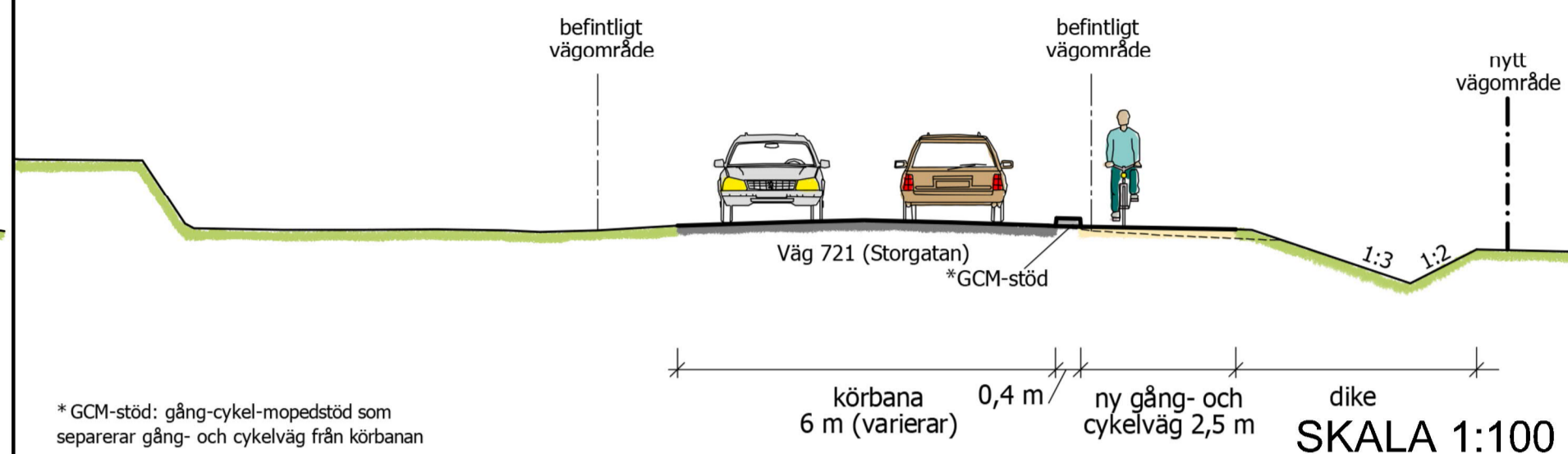
TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
GRANSKNINGSHANDLING		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
DATUM	2020-07-03		
OBJEKT			
VÄG 721, CPL VÄG 721/723-INDUSTRIVÄGEN, UTÄNG			
DELOMRÅDE / BANDEL			
1 VP			
ANLÄGGNINGSDEL			
31 GÅNG- OCH CYKELVÄG			
OBJEKTNUMMER / KM	157029	KONSTRUKTIONNUMMER	
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		wsp	
SKAPAD AV		UPPDRAGSNUMMER	
J BERI		10265397	
GODKÄND AV		ÄNDRING	
CATHARINA GRANMAN		5461	
RITNINGSTYP			
DAGVATTENFÖRSLAG			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
AVVATTNING			
BESKRIVNING			
KM 0/220-0/510			
SKALA	1:500	FORMAT	A1
RITNINGSNUMMER		FÖRVALTNINGSNUMMER	
BILAGA 2		BLAD	NÄSTA BLAD
		BET	

SEKTION FÖRBI KANTBUSSHÅLLPLATS
MELLAN KM 0/250 - 0/410



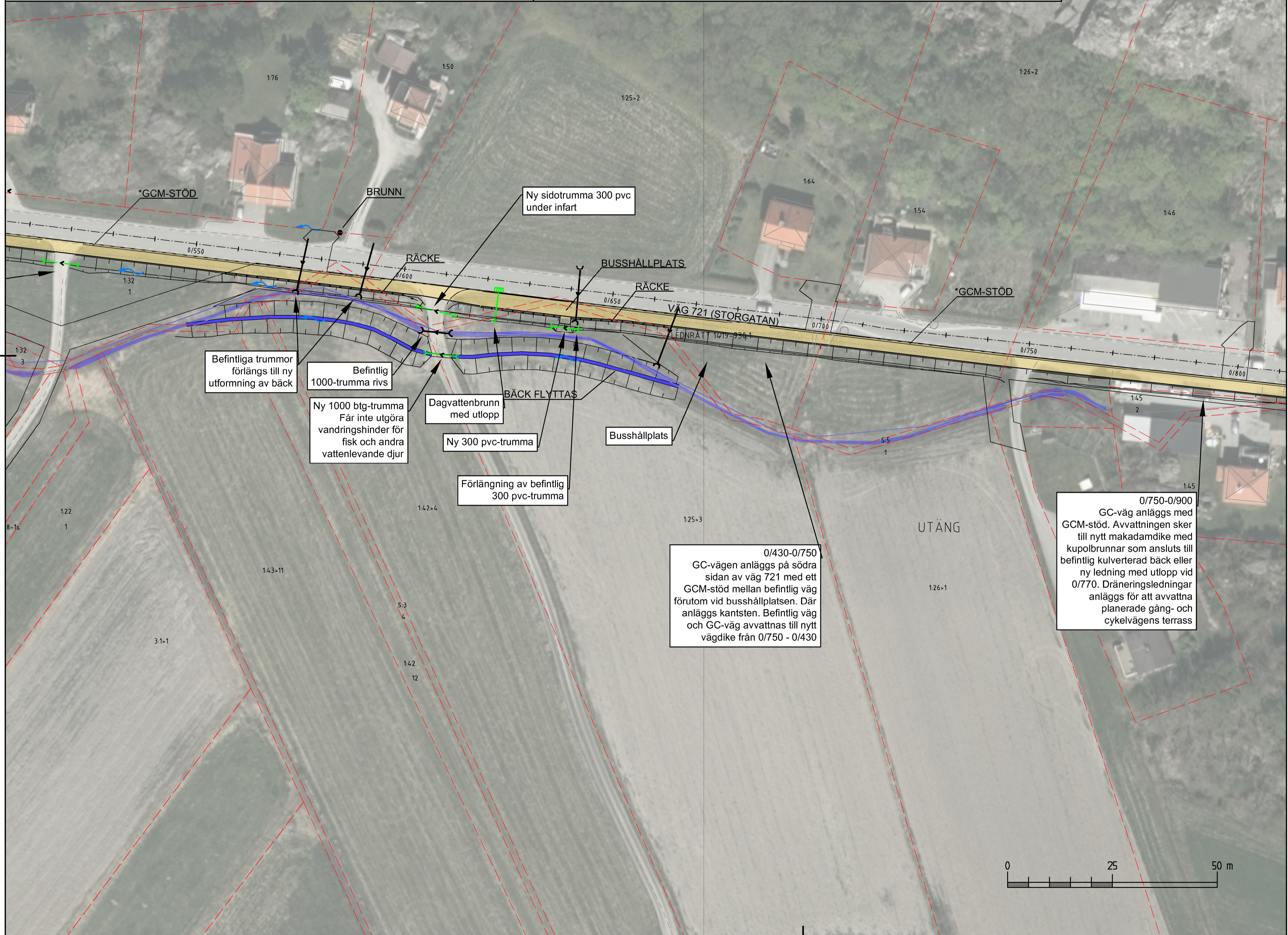
SKALA 1:100

TYPSEKTION 3A - STRÄCKOR MED SEPARERING AV GCM-STÖD
VID KM 0/430- 0/770



SKALA 1:100

*GCM-stöd: gång-cykel-mopedstöd som separerar gång- och cykelväg från körbanan



Befintliga trummor förlängs till ny utformning av bäck

Befintlig 1000-trumma rivs
Ny 1000 btg-trumma
Får inte utgöra vandringshinder för fisk och andra vattenlevande djur

Dagvattenbrunn med utlopp
Ny 300 pvc-trumma

Förlängning av befintlig 300 pvc-trumma

0/430-0/750
GC-vägen anläggs på södra sidan av väg 721 med ett GCM-stöd mellan befintlig väg förutom vid busshållplatsen. Där anläggs kantsten. Befintlig väg och GC-väg avvattnas till nytt vägdike från 0/750 - 0/430

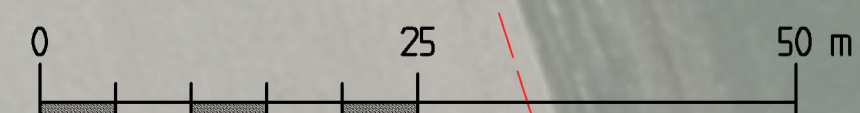
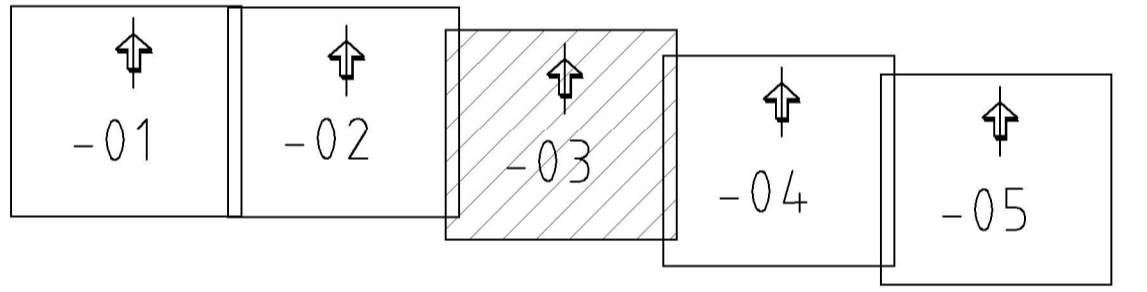
0/750-0/900
GC-väg anläggs med GCM-stöd. Avvattningen sker till nytt makadamdike med kupolbrunnar som ansluts till befintlig kulverterad bäck eller ny ledning med utlopp vid 0/770. Dräneringsledning anläggs för att avvattna planerade gång- och cykelvägens terrass

ANVISNINGAR
 KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM I PLAN SWEREF 99 13 30
 SYSTEM I HÖJD RH 2000

KARTDEKLARATION
 KARTUNDERLAG FRÅN LANTMÄTERIETS FASTIGHETSKARTA KOMPLETTERAD OCH JUSTERAD EFTER INMÄTNING AV WSP UNDER 2018.

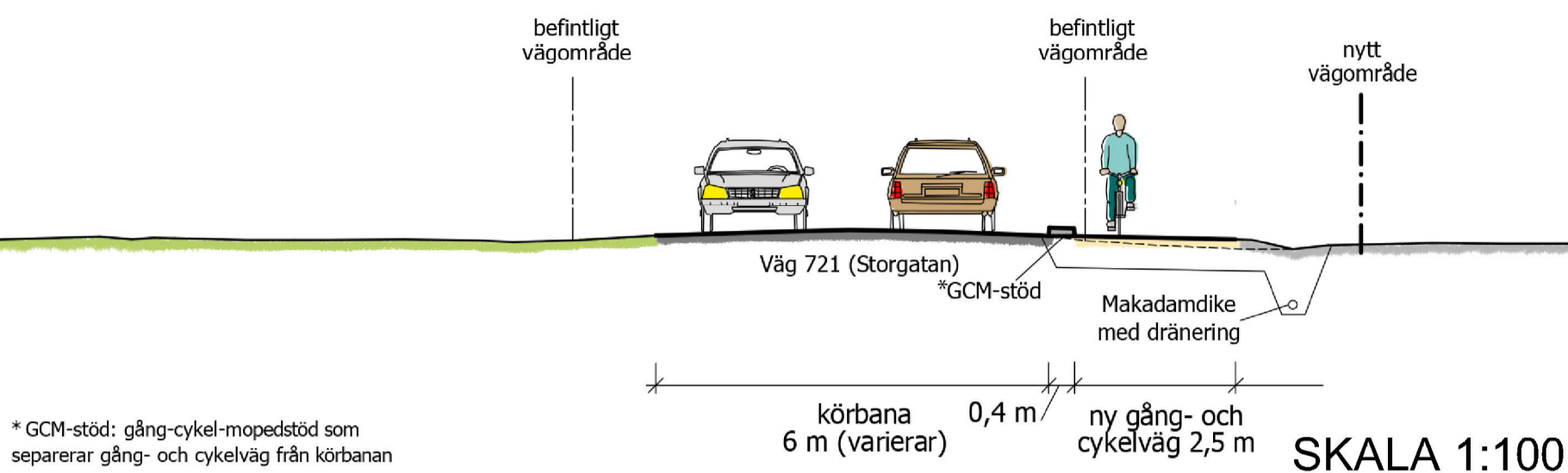
TECKENFÖRKLARING
 OMRÅDEN/BETECKNINGAR SOM BERÖRS AV VÄGPLAN (GENOM FASTSTÄLLELSE)

- KONNEKTIONSLINJE
- GRÄNS FÖR VÄGOMRÅDE
- TRAKTGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- LÄNGDMÄTNING
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (BEFINTLIGA)
- TRUMMA
- TRAKTNAMN/FASTIGHETSBETECKNING
- BEFINTLIG BÄCK
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (FÖRESLAGNA)
- VÄDERSKYDD VID BUSSHÅLLPLATS
- RÄCKE
- NY GÅNG OCH CYKELVÄG
- BREDDNING AV BEFINTLIG VÄG
- SLÄNTER
- FÖRESLAGET DAGVATTEN
- NY TRUMMA
- DAGVATTENLEDNING MED DAGVATTENBRUNN
- ÖVRIGT
- RINNPILAR



TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
GRANSKNINGSHANDLING			
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
2020-07-03			
OBJEKT			
VÄG 721, CPL VÄG 721/723-INDUSTRIVÄGEN, UTÅNG			
DELOMRÅDE / BANDEL			
1 VP			
ANLÄGGNINGSDEL			
31 GÅNG- OCH CYKELVÄG			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONSNUMMER	
157029			
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		WSP	
SKAPAD AV		UPPDRAGSNUMMER	
J BERI		10265397	
GODKÄND AV		ÄVDELNING	
CATHARINA GRANMAN		5461	
RITNINGSTYP			
DAGVATTENFÖRSLAG			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
AVVATTNING			
BESKRIVNING			
KM 0/510-0/800			
SKALA	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:500	A1		
RITNINGSNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
BILAGA 3			

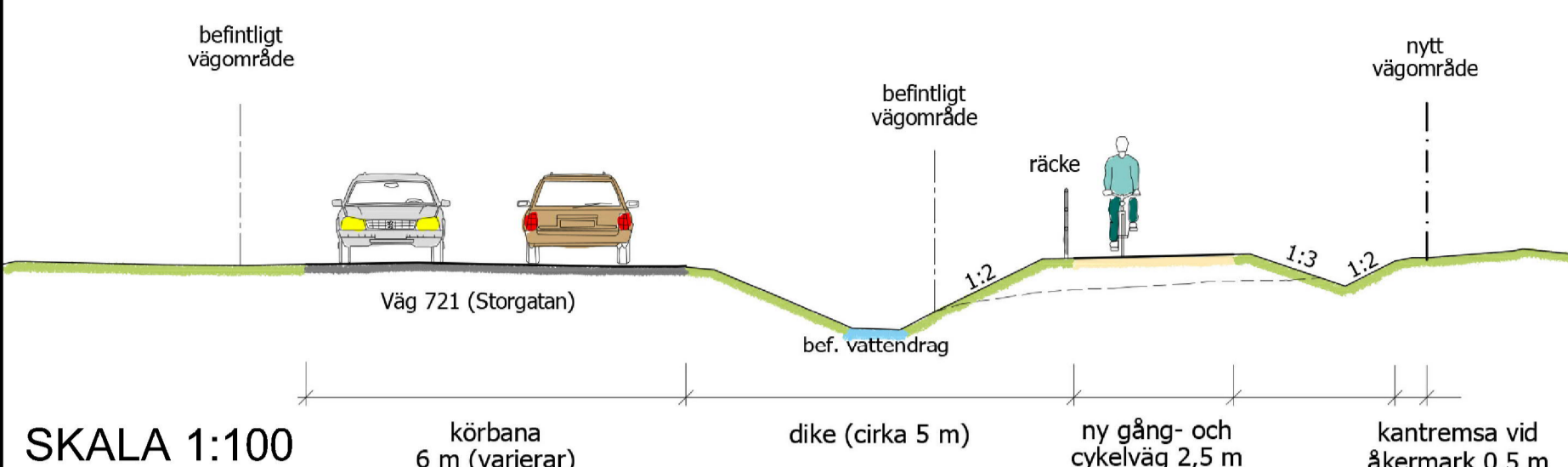
TYPSEKTION 3B - STRÄCKOR MED SEPARERING AV GCM-STÖD
VID KM 0/770- 0/890



* GCM-stöd: gång-cykel-mopedstöd som separerar gång- och cykelväg från körbanan

SKALA 1:100

TYPSEKTION 4 - STRÄCKOR MED SEPARERING AV BEFINTLIGT VATTENDRAG
KM 0/900 - 1/250



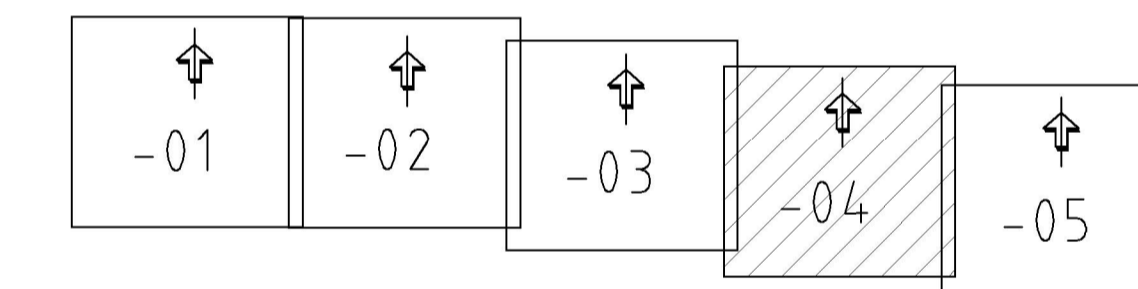
SKALA 1:100

ANVISNINGAR
KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD RH 2000

KARTDEKLARATION
KARTUNDERLAG FRÅN LANTMÄTERETS FASTIGHETSKARTA KOMPLETTERAD OCH JUSTERAD
EFTER INMÄTNING AV WSP UNDER 2018.

TECKENFÖRKLARING
OMRÅDEN/BETECKNINGAR SOM BERÖRS
AV VÄGPLAN (GENOM FASTSTÄLLELSE)

- KONNEKTIONSLINJE
- GRÄNS FÖR VÄGOMRÅDE
- TRAKTGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- LANGMÄTNING
- 0/100
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (BEFINTLIGA)
- TRUMMA
- TRAKTNAMN/FASTIGHETSBEDECKNING
- BEFINTLIG BÄCK
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (FÖRESLAGNA)
- VÄDERSKYDD VID BUSSHÅLLPLATS
- RÄCKE
- NY GÅNG OCH CYKELVÄG
- BREDDNING AV BEFINTLIG VÄG
- SLÄNTER
- FÖRESLAGET DAGVATTEN
- NY TRUMMA
- DAGVATTENLEDNING MED DAGVATTENBRUNN
- ÖVRIGT
- RINNPLAR



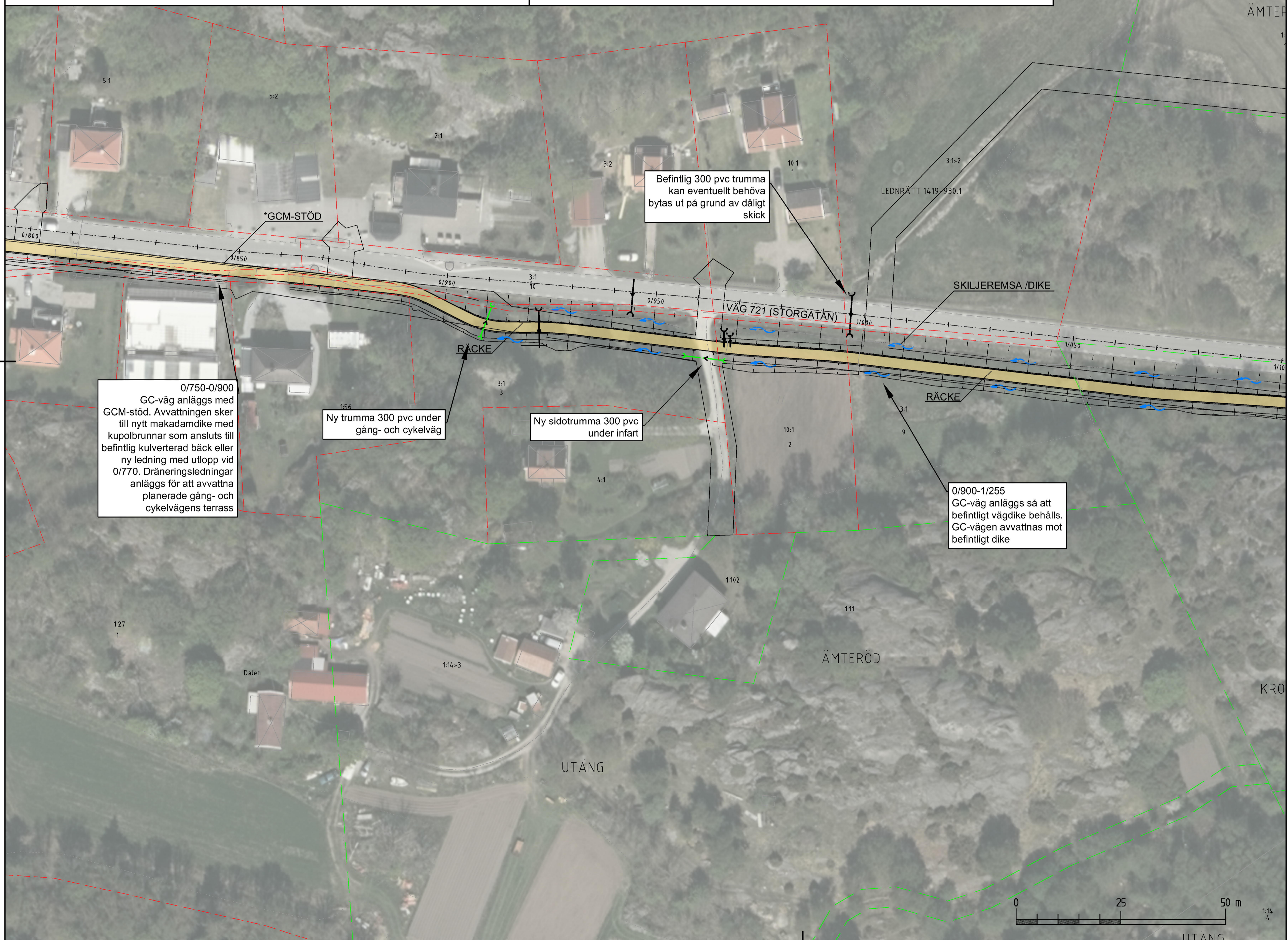
Befintlig 300 pvc trumma kan eventuellt behöva bytas ut på grund av dåligt skick

0/750-0/900 GC-väg anläggs med GCM-stöd. Avvattningen sker till nytt makadamdike med kupolbrunnar som ansluts till befintlig kulverterad bäck eller ny ledning med utlopp vid 0/770. Dräneringsledning anläggs för att avvattna planerade gång- och cykelvägens terrass

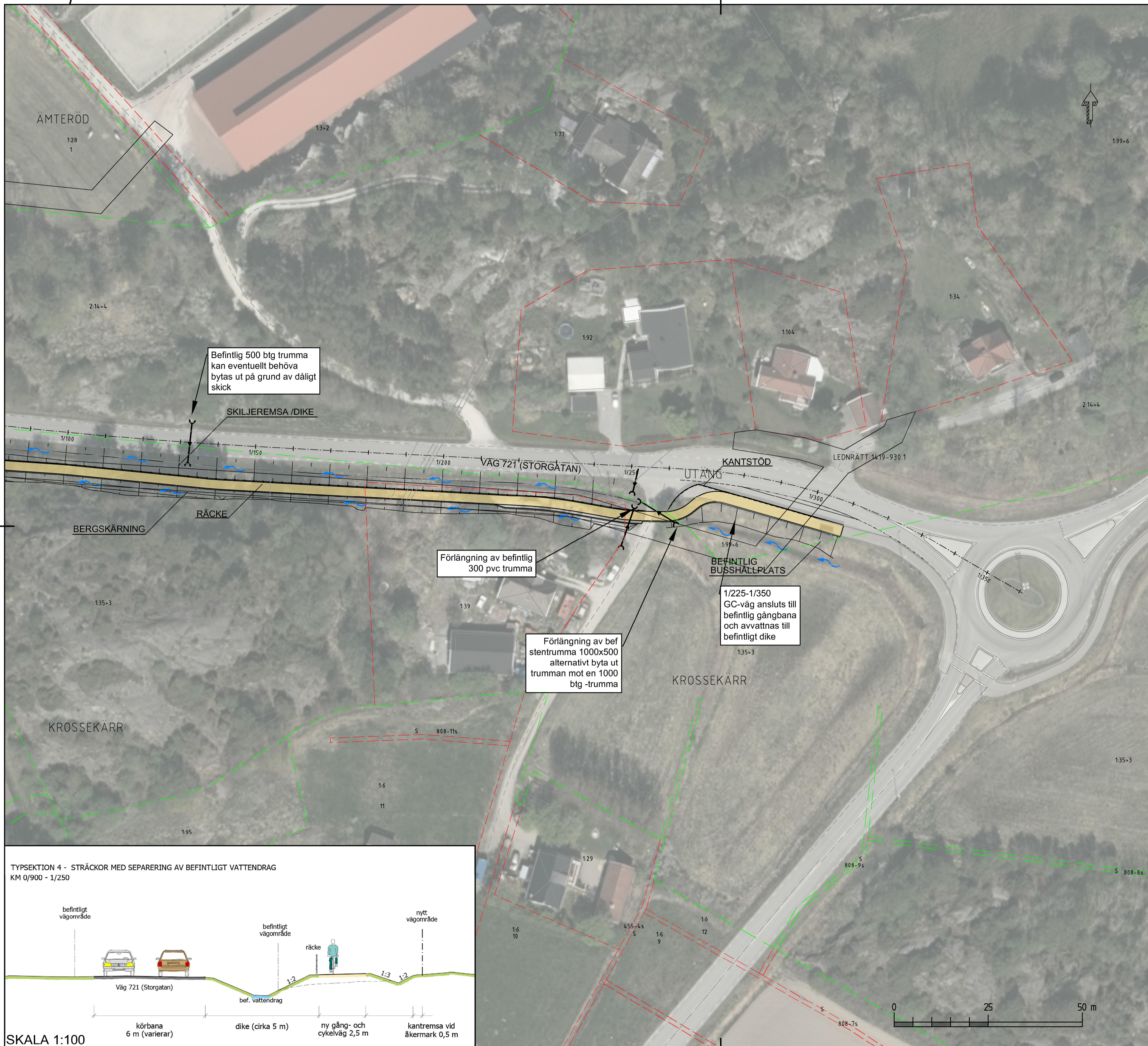
Ny trumma 300 pvc under gång- och cykelväg

Ny sidotrumma 300 pvc under infart

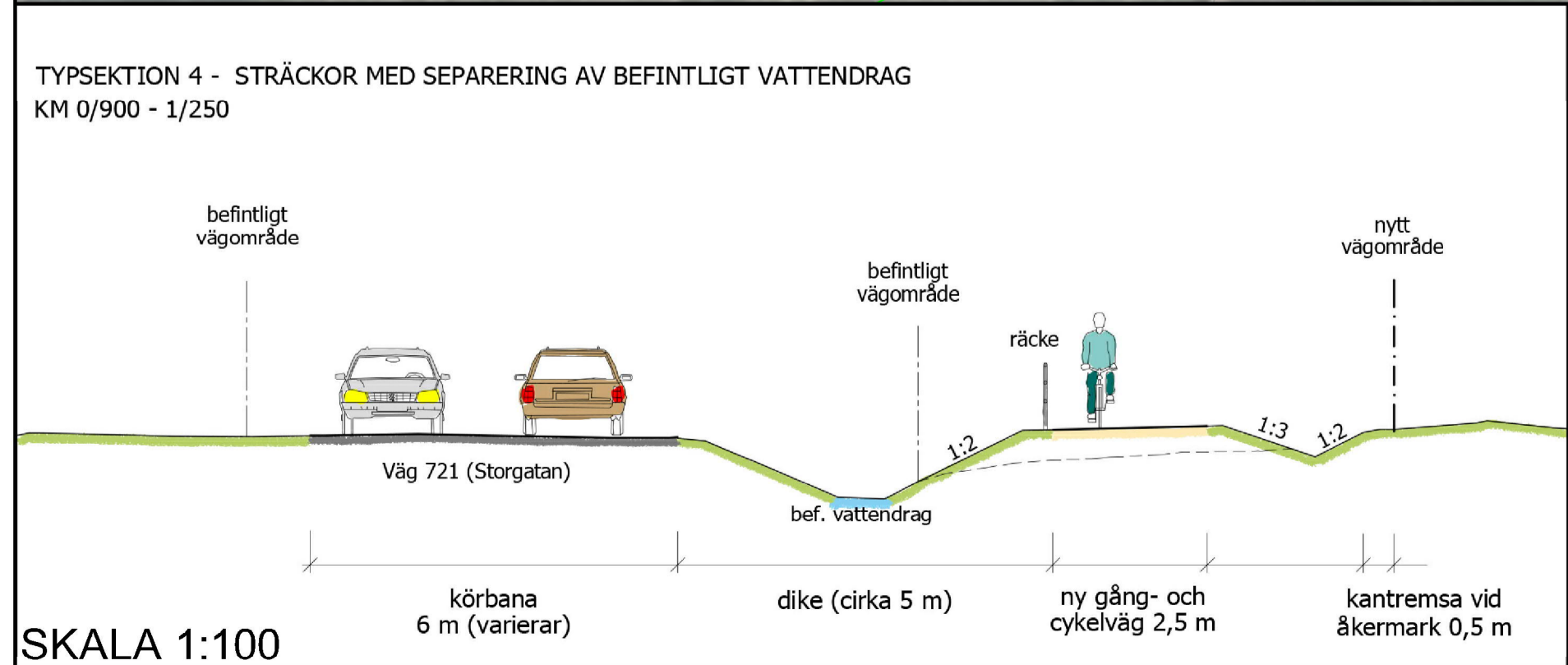
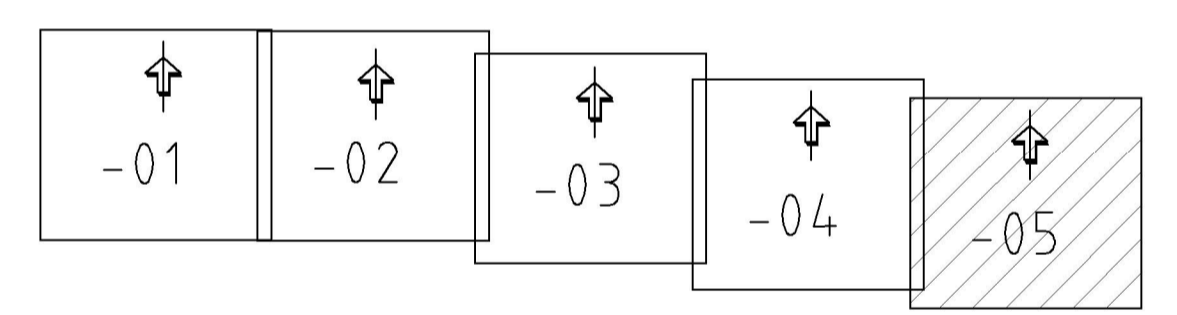
0/900-1/255 GC-väg anläggs så att befintligt vägdike behålls. GC-vägen avvattnas mot befintligt dike



TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
GRANSKNINGSHANDLING			
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
2020-07-03			
OBJEKT			
VÄG 721, CPL VÄG 721/723-INDUSTRIVÄGEN, UTÅNG			
DELOMRÅDE / BANDEL			
1 VP			
ANLÄGGNINGSDIAGRAM			
31 GÅNG- OCH CYKELVÄG			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONNUMMER	
157029			
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		WSP	
SKAPAD AV		UPPDRAGNUMMER	
J BERI		10265397	
GODKÄND AV		AVDELNING	
CATHARINA GRANMAN		5461	
RITNINGSTYP			
DAGVATTENFÖRSLAG			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
AVVATTNING			
BESKRIVNING			
KM 0/800-1/090			
SKALA	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:500	A1		
RITNINGSNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
BILAGA 4			



- ANVISNINGAR**
 KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM I PLAN SWEREF 99 13 30
 SYSTEM I HÖJD RH 2000
- KARTDEKLARATION**
 KARTUNDERLAG FRÅN LANTMÄTERETS FASTIGHETSKARTA KOMPLETTERAD OCH JUSTERAD
 EFTER INMÄTNING AV WSP UNDER 2018.
- TECKENFÖRKLARING**
 OMRÅDEN/BETECKNINGAR SOM BERÖRS
 AV VÄGPLAN (GENOM FASTSTÄLLELSE)
- KONNEKTIONSLINJE
 - GRÄNS FÖR VÄGOMRÅDE
 - TRAKTGRÄNS
 - FASTIGHETSGRÄNS
 - LANGÖMÄTNING
- 0/100
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (BEFINTLIGA)
- TRUMMA
 - TRAKTNAMN/FASTIGHETSBETECKNING
 - BEFINTLIG BÄCK
- ÖVRIGA OMRÅDEN/BETECKNINGAR (FÖRESLAGNA)
- VÄDERSKYDD VID BUSSHÄLLPLATS
 - RÄCKE
 - NY GÅNG OCH CYKELVÄG
 - BREDDNING AV BEFINTLIG VÄG
 - SLÄNTER
- FÖRESLAGET DAGVATTEN
- NY TRUMMA
 - DAGVATTENLEDNING MED DAGVATTENBRUNN
- ÖVRIGT
- RINNPLÅR



TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
GRANSKNINGSHANDLING			
DATUM	2020-07-03	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT	VÄG 721, CPL VÄG 721/723-INDUSTRIVÄGEN, UTÅNG		
DELOMRÅDE / BANDEL	1 VP		
ANLÄGGNINGSDIAGRAM	31 GÅNG- OCH CYKELVÄG		
OBJEKTNUMMER / KM	157029	KONSTRUKTIONNUMMER	
BESTÄLLARE	TRAFIKVERKET		
LEVERANTÖR	WSP		
SKAPAD AV	J BERI	UPPDRAGSNUMMER	10265397
GRANSKAD AV	CATHARINA GRANMAN	AVDELNING	5461
RITNINGSTYP	DAGVATTENFÖRSLAG		
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL	AVVATTNING		
BESKRIVNING	KM 1/090-1/315		
SKALA	1:500	FORMAT	A1
RITNINGSGRUPP	BILAGA 5	FÖRVALTNINGSNUMMER	
		BLAD	NÄSTA BLAD
		BET	

FL 1516742026397-A-LADN-ANDEL VÄGUTTERSÖGNING PLUTAD 2020-07-02 08:37 AV ANVÄNDARE SEB17596