

Tekniskt PM Avvattnings E20 Förbi Vårgårda

Vårgårda kommun, Västra Götalands län

Vägplan, 2017-10-16

Projektnummer: 150305



Trafikverket

Postadress: Box 110, 541 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Tekniskt PM Avvattning E20 Förbi Vårgårda

Författare: ÅF-Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2017-10-16

Ärendenummer: TRV 2015/80597

Projektnummer: 150305

Version: 1.0

Kontaktperson: Mattias Andersson

Uppdragsansvarig: Caroline von Freymann

Fotograf: ÅF Infrastructure AB, om inget annat anges.

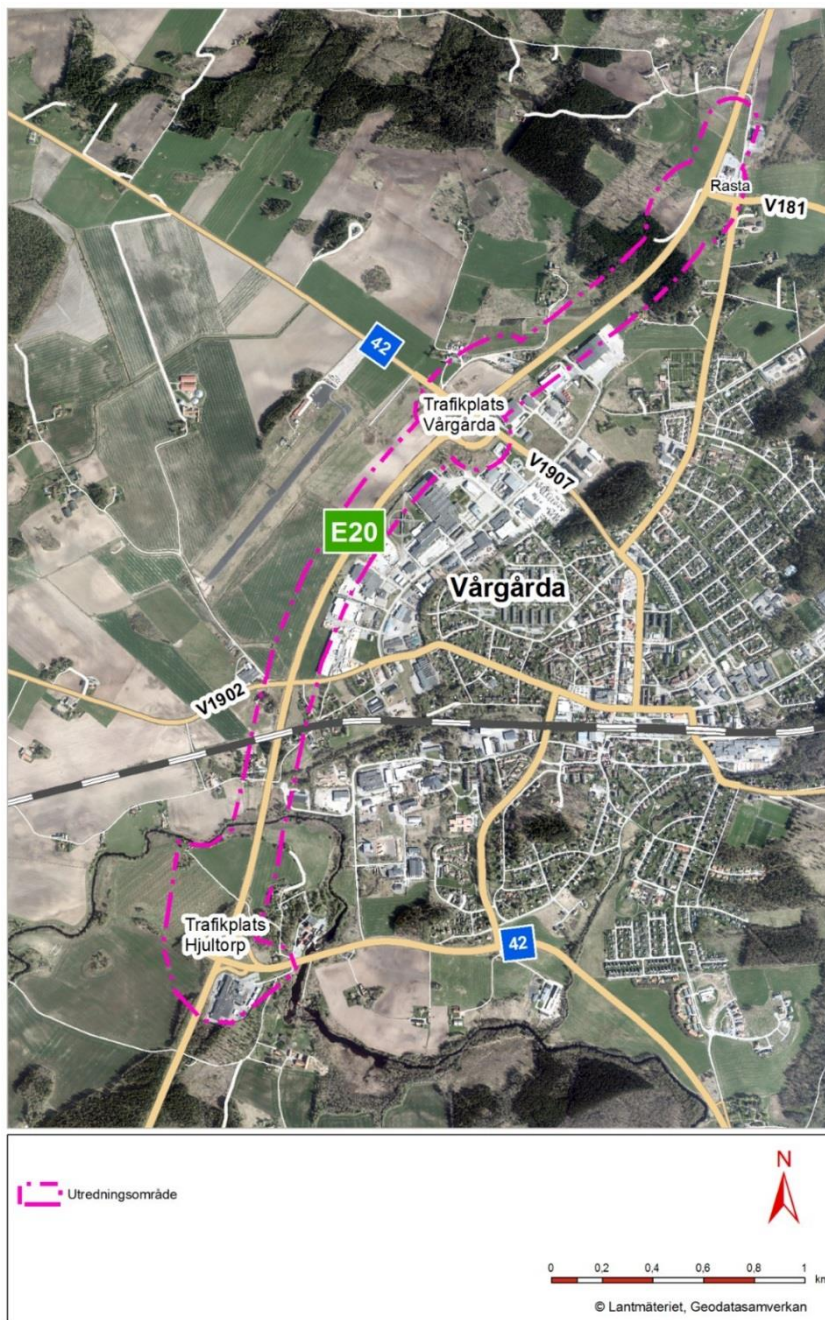
Innehåll

1. INLEDNING	4
1.1. Syfte med projektet	5
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1. Allmänt	5
2.2. Topografi	5
2.3. Yt- och grundvatten	5
2.3.1. Avrinningsområden	5
2.3.2. Recipient för dagvatten	6
2.3.3. Föroreningar i vägdagvatten	7
2.4. Markavvattningsföretag	7
2.5. Grundvattenförekomst	8
2.6. Grundvatten	9
2.7. Geotekniska förhållanden	10
2.8. Vattenföring och vattennivåer	10
3. AVVATTNINGSRELATERADE BEFINTLIGHETER	11
4. ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING	11
4.1. Skydd av yt- och grundvatten	11
4.2. Beskrivning av delområden	12
4.3. Föroreningar	13
4.4. Teknisk livslängd	14
4.5. Flöde	14
4.6. Konsekvenser vid skyfall	18
5. REFERENSER	19

1. Inledning

Sträckan för aktuell etapp är ca 4 km lång och sträcker sig från trafikplats Hjultorp till korsningen med befintlig väg 181 vid Lund (Vårgårda rasta), se Figur 1. Vägen är idag en 2+1 väg utan mittseparering med hastighetsbegränsning 80 km/h med en vägbredd på ca 13 m.

Bristerna med nuvarande väg är framförallt knutna till framkomlighet, trafiksäkerhet och miljöpåverkan, bl.a. bullerstörningar och barriäreffekter. Trafiksäkerhetsbristerna är relativt stora, vilket orsakas av att mittseparering saknas och ett antal anslutande vägar med korsning i plan, bland annat korsningen med väg 181 samt att trafikplatserna delvis har låg standard.



Figur 1 Utredningsområdet E20 förbi Vårgårda

1.1. Syfte med projektet

Syftet med projektet är att göra om E20 till en mötesfri landsväg med skyltad hastighet 100 km/h och utan korsningar i plan. Mötesfriheten ska uppnås genom omväxlande 2+2-sträckor och 1+1 sträckor. Befintlig plankorsning vid väg 181 ska byggas om till trafikplats. Ändamålet med projektet är att öka trafiksäkerheten och framkomligheten samt främja den regionala utvecklingen.

2. Förutsättningar

2.1. Allmänt

Området omkring utredningsområdet präglas av åkermark med inslag av industrier och bostadsbebyggelse. Vägen avvattnas och dräneras idag via diken till vattendrag. Längs sträckan finns ett mindre antal korsande vägtrummor. Genom utredningsområdet går Sävån som är recipient för majoriteten av dagvattnet från den aktuella sträckan. Sävån mynnar sedan i sjön Mjörn som har Göta Älv som slutrecipient.

2.2. Topografi

Topografin i utredningsområdet är till stora delar relativt plant. Nivåer varierar från lågpunkter på +87 (Sävån) till höjdpunkter på +128. Den högsta punkten i området vid sektion 4/100. Kringliggande mark ligger idag delvis lägre och delvis högre än befintlig väg. Lågpunkter finns där E20 korsar Sävån i sektion 1/400, samt norr om Vårgårda Rasta.

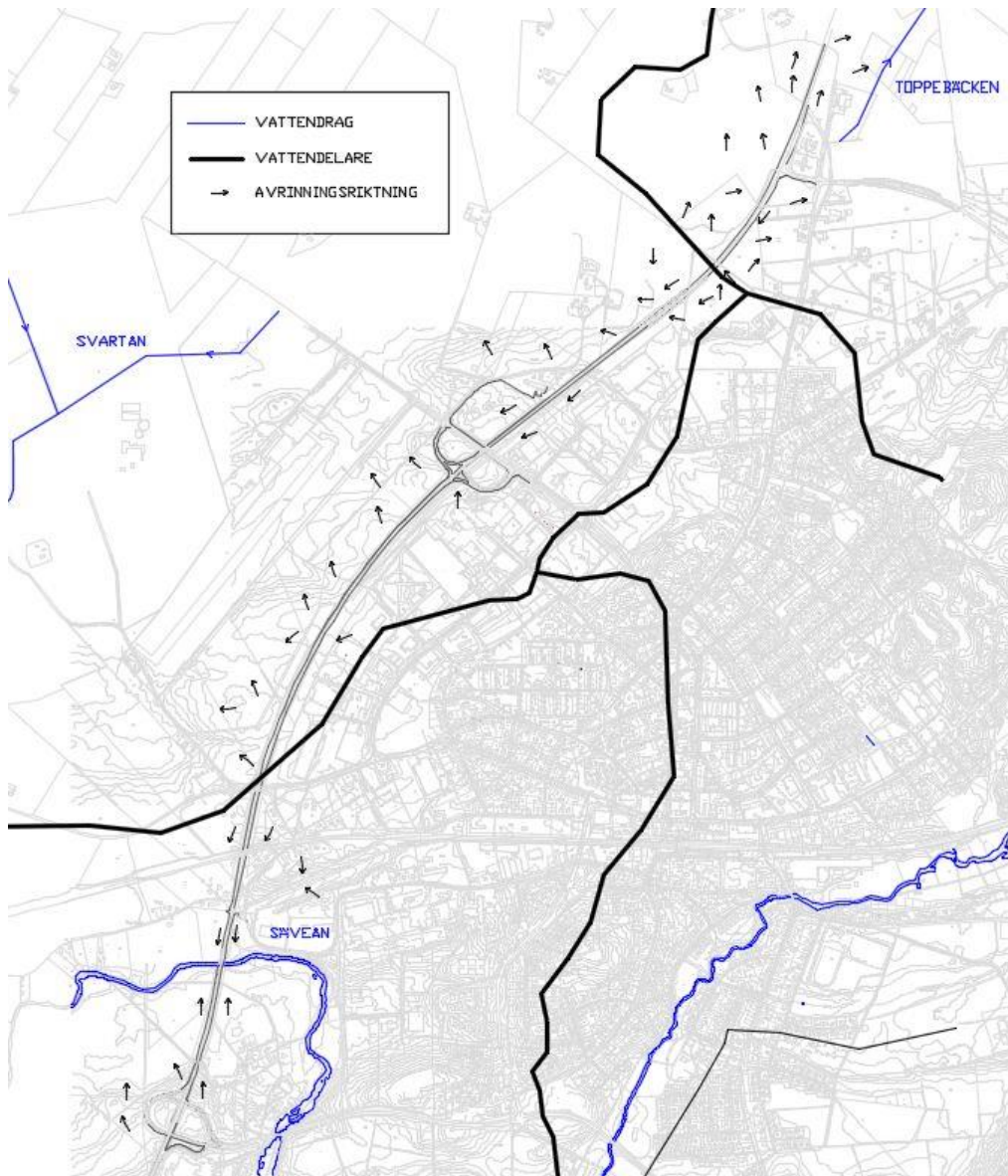
2.3. Yt- och grundvatten

2.3.1. Avrinningsområden

Utredningsområdet berör 3 st av SMHI delavrinningsområden, ”Ovan Svartån”, ”Mynnar i Sävån” samt ”Ovan Lillån” (2012:02). Avrinningsområdena har tre olika recipienter, Sävån, Svartån och Nossan, se Figur 2.

Vattenförekomster i anslutning till E20 är Sävån. Sävån korsar E20 i sektion 4/100. Utöver Sävån ingår endast mindre vattendrag och diken utmed sträckan.

Ytvattendelare i utredningsområdet består bland annat av befintlig infrastruktur i form av väg, järnväg och byggnader. Utöver ytvattendelare i form av infrastruktur ingår utredningsområdet i tre olika delavrinningsområden vars gränser är ytvattendelare i området. Dessa består bland annat av höjdområdet i sektion 4/100.



Figur 2 Översiktsskiss av befintliga ytvattendelare

2.3.2. Recipient för dagvatten

Vattenförekomsterna "Sävån", "Svartån" samt ett biflöde till "Toppebacken" som senare övergår till Nossan är recipienter för dagvatten i området.

Sävån är ett naturligt vattendrag som är ett betydelsefullt natur- och fritidsområde. Sträckan för Sävån som korsar E20 för den aktuella sträckan har enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) måttlig ekologisk status då det finns problem med hydromorfologin och då strandzonen är kraftigt påverkad och idag saknar många naturliga livsmiljöer för djur och växter. Kemisk status uppnår ej god klass eftersom halten kvicksilver överskrider miljö kvalitetsnormerna samt då gränsvärdet för PBDE (polybromerade difenyletrar) överskrids i fisk.

Svartån är ett vattendrag med utlopp i Sävån. Svartån har enligt VISS måttlig ekologisk status på grund av försurning i sin övre del och övergödning i sin nedre del. Svartån har även problem med hydromorfologin. Kemisk status uppnår ej god klass eftersom halten kvicksilver visat sig överskrida sin miljö kvalitetsnorm samt att gränsvärdet för PBDE (polybromerade difenyletrar) överskrids i fisk.

Nossan är recipient för dagvattnet inom delavrinningsområdet ”Ovan Lillån”. Nossan är en 100 km lång å och är en av de få vattendrag i Sverige som rinner mot norr. Dagvatten avrinner till Nossan via Toppebäcken som är ett ca 5 km långt vattendrag. Toppebäcken är inte statusklassat enligt VISS. Nossan däremot har liksom Såveån och Svartån enligt VISS måttlig ekologisk status och den kemiska statusen uppnår ej god klass.

2.3.3. Föroreningar i vägdagvatten

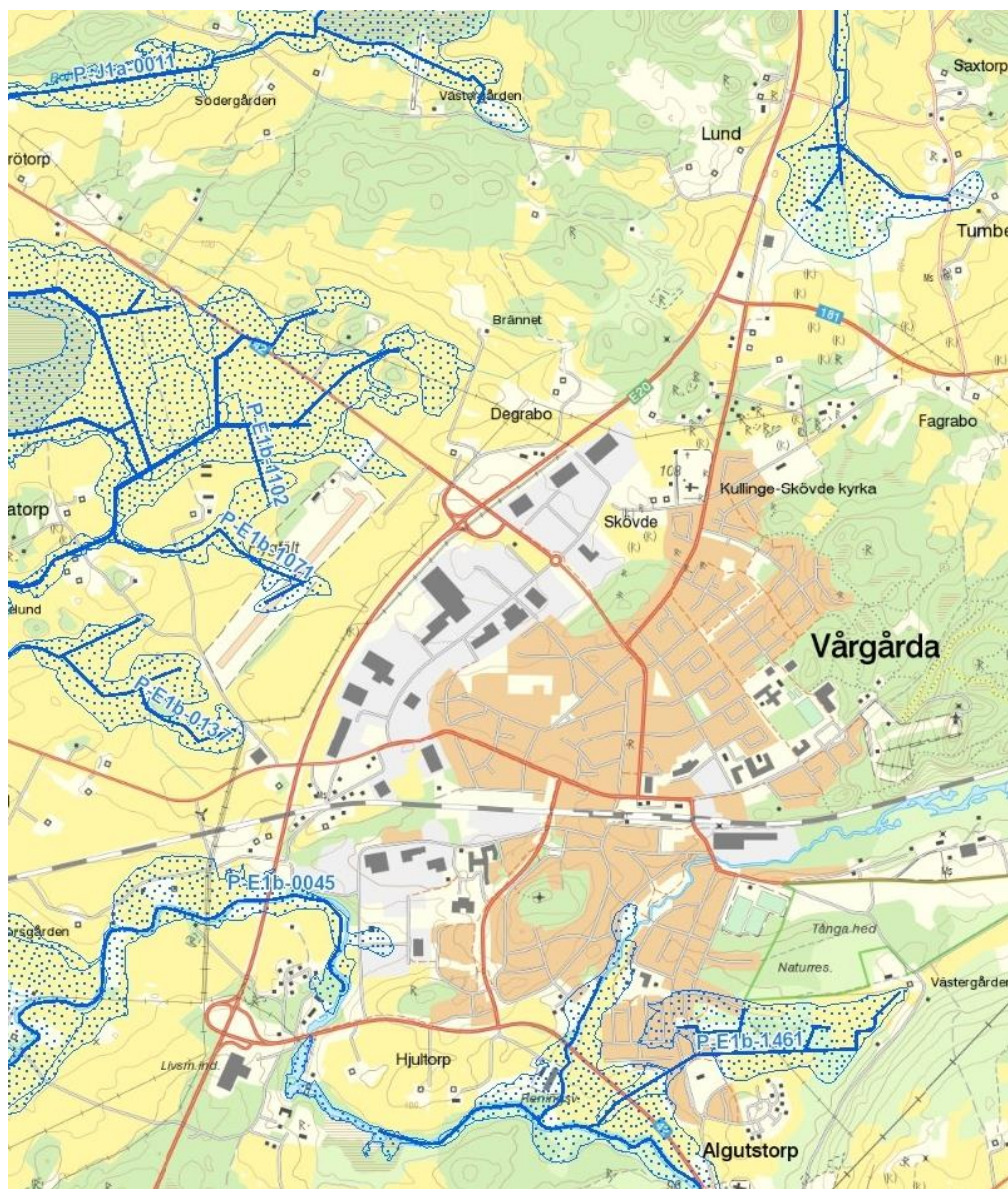
Föroreningar som transporteras med vägdagvatten kommer från källor som exempelvis trafiken, underhållsåtgärder och luftföroreningar. I Tabell 1 redovisas översiktligt de föroreningar som riskerar att hamna i vägdagvattnet och deras källa.

Tabell 1 Föroreningar i vägdagvatten

Föroreningskälla	Förorening
Avgaser	Kväveoxider, kolväten och tungmetaller
Korrosion och förslitning från skyltar och fordon	Tungmetaller, vanligen zink och koppar
Däckslitage	Sot, gummipolymerer och tungmetaller, främst zink
Halkbekämpningsmedel	Salt som består av natrium och kloridjoner
Slitage av vägbeläggning	Kolväten
Spill från fraktgods, trafikolyckor, om- eller nybyggnation	Olja, diverse miljöfarliga ämnen

2.4. Markavvattningsföretag

E20 korsar Såveån som är ett registrerat markavvattningsföretag sedan 1892 ”Såveån Spånga kvarn – Vårvik”. Det finns även ett antal markavvattningsföretag i närområdet, se Figur 3.



2.5. Grundvattenförekomst

Två vattenförekomster berör projektet:

- Ytvattenförekomst: Säveån – Svartåväckens inflöde till Kyllingsåns inflöder/genom Vårgårda – SE643757-132189
- Grundvattenförekomst: Algutstorp-Horla – SE643591-132214, se Figur 4

År 2009 fastställdes grundvattenförekomstens kemiska status att vara god. Även den kvalitativa statusen är god. Registrerade vattengförekomster omfattas av miljökvalitetsnormer, i detta fall för ytvatten respektiver grundvatten. Åtgärder får inte innebära att status på vattenförekomsterna försämras eller att MKN riskerar att inte uppnås.



Figur 4 Skyddat område enligt vattenförvaltningsförordningen (Grundvatten) och Vattenskyddsområde Vårgårda, Algotorp (Vatteninformationssystem Sverige 2016b)

2.6. Grundvatten

Enligt äldre mätningar ligger grundvattenytan vid delsträckan mellan trafikplats Hjultorp och Sävåån mellan markytan och ett djup av 1 meter. Delsträckan mellan sektion 1/400 (Sävåån) och sektion 1/900 ligger grundvattenytan generellt mellan 0,5-2 m under markytan. På grund av höga grundvattennivåer och flytbenägen jord har befintliga skärningsslånter erosionsskyddats längs denna sträcka.

Grundvattenmätningar har genomförts under februari 2017 i ett antal punkter. I sektion 2/800 strax söder om trafikplats Vårgårda har grundvattnet mätts knappt 4 meter under markytan. I höjd med trafikplats Vårgårda, sektion 3/200 mättes grundvattenytan ca 3,7 m under markytan. I sektion 3/700 har grundvattenytan mätts 2,5 meter under markytan. I sektion 4/500 i höjd med Rasta ligger grundvattenytan 4 meter under markytan.

2.7. Geotekniska förhållanden

Nedan ges en kort beskrivning av områdets geologi. För närmare analys se Tekniskt PM Geoteknik, ÅF Infrastructure AB (2017).

Delsträckan från trafikplats Hjultorp till Säveån

Vid områdets början är jorddjupen små och berget går delvis i dagen. Jorden utgörs av lera som överlagras av tunnare skikt av silt. Efter bron över enskild väg, nv Vårgårda herrgård ökar jorddjupet och har vid Säveåns läge ett djup på över 10 meter.

Delsträckan från Säveån till väg 1902

Efter bron över Säveån har jordlagren stor mäktighet. Äldre undersökningar visar på ett jorddjup som delvis är större än 20 m. Jordlagren utgörs av silt som vilar på lera.

Delsträckan från väg 1902 till trafikplats Vårgårda

Efter bro 15-800-1 utgörs jorden generellt av sand och silt. Friktionsjorden underlagras delvis av lera. Jorddjupet är som störst inom ca 600 m från bro 15-800-1. Jorddjupet minskar i nordlig riktning. I närhet av bron 15-800-1 har berg i dagen påträffats.

Delsträcka från trafikplats Vårgårda till korsning med väg 181

I sektion 4/100 finns ett höjdområde där berg delvis går i dagen eller täcks av ett lager friktionsjord med en mäktighet som kan uppgå till cirka 4 meter. Friktionsjorden utgörs i huvudsak av silt. Efter höjdpartiet ökar jorddjupet något och bedöms framförallt bestå av silt och sand.

2.8. Vattenföring och vattennivåer

I detta skede av utbyggnaden av E20 ska vägen i etappen genom Vårgårda inte breddas mellan sektion 1/350-1/940, det vill säga från och med korsningen med Säveån till korsningen med väg 902. Då bron inte ska byggas om behöver vattennivåerna inte utredas vidare ur ett byggnadstekniskt perspektiv. Vägytans nivå på bron är cirka +91,3, den omkringliggande marken är flack och ligger 1-2 meter lägre än bron vilket betyder att risken att vattennivån stiger så högt att den orsakar översvämning på bron är försumbar.

Säveån har vid korsningen med E20 ett medelflöde på 6,26 m³/s. Flödet varierar och HQ₅₀ ligger på 37,7 m³/s enligt flödesdata från SMHI vattenwebb. I underlag gällande den befintliga bron är högsta högvatten markerat på nivån +89,32 (RH2000), se befintlig bygghandling 15-798-101 (BaTMan).

3. Avvattningsrelaterade befintligheter

Befintlig väg E20 avvattnas antingen till vägdiken eller över slänter där det infiltrerar i mark. Vägdiken har utlopp i vattendrag och på vissa ställen leds vattnet till vattendrag via diken och ledningar. Dagvattnet leds till tre olika recipienter. Inom befintliga trafikplatser finns dagvattensystem med intagsbrunnar och ledningssystem. Samtliga befintliga VA-anläggningar tillhörande Trafikverket kommer att bytas ut vid ombyggnation.

Det finns inga befintliga anläggningar för fördröjning av vägdagvatten utmed befintlig väg E20 förbi Vårgårda. Det finns tre ledningsägare för dagvattenanläggningar inom utredningsområdet; Trafikverket, Vårgårda kommun och markägare.

Trafikverket har dagvattenledningar och trummor inom utredningsområdet.

Vårgårda kommun har vid trafikplats Vårgårda en korsande $\varnothing 1000$ mm dagvattenledning som avleder stora delar av Vårgårdas dagvatten till vattenflöde som ansluter till Svartån. Vårgårda kommun har även dagvattenledning $\varnothing 800$ mm med inlopp öster om E20 i sektion 2/930.

Markägare har i utredningsområdet anläggningar för avvattning.

Dagvattenbrunnar, trummor och diken har mätts in längs med E20 inom utredningsområdet.

Inom utredningsområdet finns inga trummor för korsande vattendrag.

4. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering

Dagvattensystemet ska kunna leda bort och ta hand om dagvatten från vägytan, vägkroppen och sidoområden. Vattnet leds till en punkt i terrängen där vattnet tas omhand av recipient eller vidare avledning mot recipient. Diken som leder vägdagvatten ges en lutning på 5 ‰ dock minst 2 ‰. Där vägen går på bank leds vatten i bankdiken som även har en dränerande funktion. Där vägen ligger i skärning eller där det förekommer grunda diken anläggs dränering med dräneringsledning. Fördröjning till dagens flöden görs i diken och med strypt utlopp i utloppspunkter.

4.1. Skydd av yt- och grundvatten

Vägsträckan passerar över grundvattenförekomsten Algutstorp-Horla som omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN). Åtgärder som görs får inte innebära att status på grundvattenförekomsten försämras eller att MKN riskerat inte uppnås. I Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan påpekar Länsstyrelsen att det är viktigt att dagvattenhanteringen planeras så att vid händelse av godsolyckor, runtomkring och i avrinningen till Sävån och grundvattnet, ska påverkan på recipient begränsas. I *PM Risk* har det beräknats att antal olyckor per år med fordon som transporterar farligt gods är 0,16 stycken per år, det vill säga var 6-7:e år. För att säkerställa att grundvattenförekomsten skyddas anläggs täta diken ut med hela sträckan, inklusive av- och påfarter.

Sävån är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer och har höga naturvärden. Liksom för grundvattenförekomsten är det viktigt att dagvattenhanteringen planeras för att begränsa påverkan på Sävån och de övriga recipienterna, Nossan och Svartån, vars kemiska status inte bör försämras. För att förhindra att petroleumprodukter når någon av recipienterna vid händelse av en farlig godsolycka förses avvattningssystemet

med brunnar utrustade med vattenlås och avstängningsmöjlighet innan anslutning till kommunala ledningar och innan anslutning av vägdike till Säveån.

Anläggande av täta diken och oljefällor minskar även risken att miljöfarliga produkter når åkerdräneringssystem i jordbruksmarker och därigenom sprids ut i mark och till recipienter. Det gör det även möjligt att fördröja dagvatten och därigenom minska belastningen på det kommunala ledningssystemet och på recipienter.

4.2. Beskrivning av delområden

Vägområdet har delats in i avrinningsområden för att visa den generella riktningen på dagvatten med hänsyn till ytvattendelare, befintliga dagvattenledningar och trummor samt höjdsättning av väg och diken, se Figur 5.

A: Väg dagvatten avleds i täta diken. Vattnet samlas upp och avleds via ledning i trafikplats Hjultorps längdmätning 0/300. Ledningen mynnar ut i Säveån väster om E20. Ny ledning förläggs utifrån den nya vägens placering. Ledningen förses med avstängningsmöjlighet.

B: Dagvatten mellan sektion 1/000 och 1/360 avleds via täta diken till Säveån som korsar E20 i sektion 1/370. Innan utsläpp i Säveån anläggs brunnar med vattenlås och avstängningsmöjlighet.

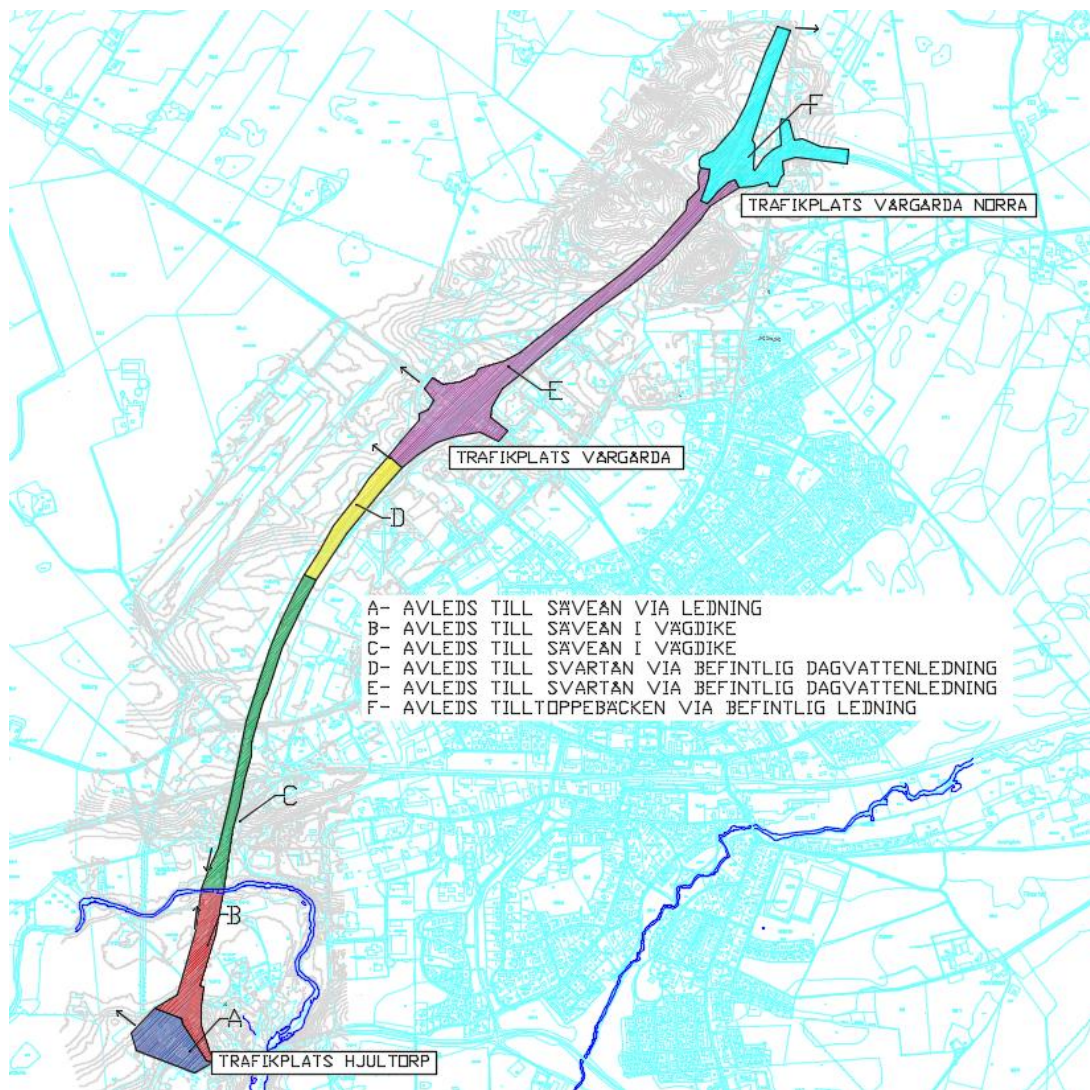
C: Väg dagvatten längs denna sträcka leds i täta diken. Allt vägdagvatten leds till Säveån där det anläggs brunnar med vattenlås och avstängningsmöjlighet innan utlopp i Säveån.

Befintlig bäck som rinner längs med E20 mellan sektion 1/380-1/530 leds om för att skiljas från vägdagvatten och hållas opåverkad i händelse av en farligt-godsolycka.

D: Dagvatten avleds via täta diken till lågpunkt i sektion 2/930 där vattnet avleds via Vårgårda kommuns befintliga trumma $\varnothing 800$ mm under E20. Vattnet avleds vidare mot Svartån. Flödet stryps och fördröjs i dike innan anslutning till Vårgårda kommuns ledning. Avstängningsmöjlighet och vattenlås anläggs innan anslutning till Vårgårda kommuns ledning. Vid behov kan diken anläggas med vallar för att öka den tillgängliga fördröjningsvolymen.

E: Dagvatten avleds via täta diken och trummor mot väst där det ansluts till Vårgårda kommuns ledningar som avleder dagvatten mot Svartån. Diken anläggs som täta för att skydda grundvattenförekomsten mot föroreningar. Befintlig dagvattenledning med dimension 1000 mm tillhörande Vårgårda kommun läggs om. Se illustrationsplaner ledningar för ny placering av ledningen. För att inte öka belastningen på Vårgårda kommuns ledning begränsas utflödet och vattnet fördröjs i diken. Innan anslutning till Vårgårda kommuns ledning anläggs brunnar med vattenlås och avstängningsmöjlighet.

F: Dagvatten avleds via diken, ledningar och trummor mot port under E20. Där leds vattnet under befintlig väg under E20 och vidare till kulvert som leder vattnet till Toppebäcken. Diken anläggs täta för att skydda grundvattenförekomst mot föroreningar. Avstängningsmöjlighet och vattenlås anläggs innan utlopp.



Figur 5 Delsträckor per avrinningsområde

4.3. Föroreningar

I Sverige är öppna diken/svackdiken, konstruerade dammar och översilningsytor de vanligaste anläggningarna för att rena dagvatten. Rening av eventuellt förorenat vägdagvatten sker genom avledning över gräsbeklädda väglänter, i vägdiken eller i bankdiken längs med hela den aktuella sträckan. Gräsbeklädda väglänter och vägdiken ger god reningseffekt genom fastläggning av partikelbundna föroreningar samt rening av föroreningar genom växtupptag. Enligt Trafikverkets publikation 2011:112 "Vägdagvatten – råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd" är schablonvärden angivna för respektive förorening som alstras genom vägtrafik. Föroreningshalterna beror på trafikmängden på vägen. Publikationen anger schablonvärden för reduktion av föroreningar i dike, se Tabell 2. Största risken för förorening av recipient och grundvattenförekomst är vid händelse av en olycka med transport av farligt gods. Utsläpp riskerar att nå grundvattenyta på mindre än 30 minuter och förorening till vattendrag bör förhindras till största möjliga mån. Rimlig åtgärd är att innan utsläpp till recipient eller kommunal ledning placera oljefälla eller motsvarande.

Tabell 2 Schablonvärden för reduktion av föroreningar i diken

Ämne	Föroreningsreduktion (%)
Suspenderat material	50-90
Zink	15-90
Koppar	10-90
Bly	30-80
Kadmium	10-50
Kväve (total)	10-50
Fosfor (total)	10-80

4.4. Teknisk livslängd

Nya ledningar och trummor i en vägkonstruktion dimensioneras så deras funktion kan upprätthållas i minst 40 år i enlighet med Trafikverkets kravdokument TDOK 2014:0045.

4.5. Flöde

Flöde har bestämts enligt råd från Avvattningsteknisk dimensionering och utformning -MB 310.

Dimensioneringsförutsättningar för dagvattenledningar och trummor.

- Regnvaraktighet beroende på rinntid
- Återkomsttid 5 år
- Klimatfaktor 1,25

Avrinningskoefficienter, vägyta $\varphi = 0,9$ i enlighet med MB 310, för täta diken har avrinningskoefficienten satts till 0,2 för övriga grönområden har avrinningskoefficient 0,05 används.

Rinntiden är beräknad med en hastighet på vattnet i diken på 0,5 m/s.

En klimatkfaktor på 1,25 har använts.

Dimensionerande flöden per delområde redovisas i Tabell 3-8.

Delsträcka A

Dimensionerande flöde för bortföring av dagvatten inom avrinningsområde har genomförts av tidigare deletapp. Det totala flödet inom område A är cirka 160 m/s.

Tabell 3 Dimensionerande flöde inom delområde A

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Totalt inom avrinningsområde A			
Väg	7 400	0,9	120
Grönområde	6 900	0,05	5
Dike	8 800	0,2	35
Totalt	23 100	0,38	160

Delsträcka B

Tabell 4 Dimensionerande flöde från väg och vägdike delområde B

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Västra diket			
Väg	6 600	0,9	110
Dike	9 000	0,2	30
Totalt	15 600	0,5	140
Östra diket			
Väg	2 500	0,9	40
Dike	4 400	0,2	20
Totalt	6 900	0,45	60

Delsträcka C

Tabell 5 Dimensionerande flöde från väg och vägdike delområde C

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Västra diket			
Väg	2 600	0,9	30
Dike	10 000	0,2	20
Totalt	12 600	0,34	50
Östra diket			
Väg	11 800	0,9	110
Dike	10 000	0,2	20

Totalt	21 800	0,58	130
--------	--------	------	-----

Delsträcka D

Tabell 6 Dimensionerande flöde från väg och vägdike delområde D

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Västra diket			
Väg	0	0,9	0
Dike	8 800	0,2	35
Totalt	8 800	0,2	35
Östra diket			
Väg	7 300	0,9	120
Dike	2900	0,2	10
Totalt	10 200	0,7	130

Delsträcka E

Tabell 7 Dimensionerande flöde från väg och vägdike delområde E

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Avfart Vårgårda V			
Väg	16 500	0,9	155
Dike	12 000	0,2	25
Totalt	28 500	0,61	180
Påfart Vårgårda V			
Väg	1 300	0,9	30
Dike	6 800	0,2	30
Totalt	8 100	0,31	60
Avfart Vårgårda Ö			
Väg	3 900	0,9	80
Dike	3 700	0,2	20
Totalt	7 600	0,56	100
Påfart Vårgårda Ö			

Väg	10 200	0,9	100
Dike	6 000	0,2	10
Avrinningsområde utanför vägområde	37 800	0,2	80
	54 000	0,33	190

Delsträcka F

Tabell 8 Dimensionerande flöde från väg, vägdike samt inom trafikplats delområde F

	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Flöde (l/s)
Inom trafikplats väster sida			
Väg+bro	8 400	0,9	170
Grönområde	1 000	0,05	1
Dike	3 400	0,2	20
Totalt	12 800	0,65	191
Inom trafikplats öster sida			
Väg+bro	500	0,9	10
Grönområde	1 000	0,05	1
Dike	3 400	0,2	15
Totalt	4 900	0,24	26
Dike väster om E20			
Väg	11 000	0,9	200
Dike	5 700	0,2	20
Totalt	16 700	0,68	220
Dike öster om E20			
Väg	1 300	0,9	20
Dike	5 950	0,2	20
Totalt	7 250	0,33	40

Övrig väg delsträcka F			
Väg	5 700	0,9	100
Dike	15 300	0,2	50
Totalt	21 000	0,39	150

4.6. Konsekvenser vid skyfall

Dagvattennätet dimensioneras för ett 10-minutersregn med en återkomsttid på 5 år med en klimatkoefficient på 1,25. Vid en extrem nederbördssituation, ett 100-årsregn, kommer dagvattennätet inte räcka till. Konsekvenserna av en sådan händelse är bland annat beroende av vägens höjdsättning samt utformning av vägens avvattningsystem. Riskområden för översvämningar är exempelvis vid instängda områden. En utförligare analys av konsekvenser vid skyfall redovisas separat i PM Skyfallsanalys.

5. Referenser

BaTMan (2016). Bro och tunnelförvaltningssystem.

<https://batman.trafikverket.se/externportal> (Hämtad 2016-04-12)

Länsstyrelsens infokarta Västra Götalands län (2016) [http://ext-](http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/index.aspx?bookmark=587)

[webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/index.aspx?bookmark=587](http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/index.aspx?bookmark=587)

SMHI Vattenwebb <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Trafikverket (2014) Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning. TDOK 2014:0045. Trafikverket, Borlänge

Trafikverken. (2011). TRV rådsdokument: Vägdragvatten, råd och rekommendationer för val av åtgärder. TDOK 2011:356. Trafikverket, Borlänge.

Vatteninformationssystem Sverige (2016)

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/ProtectedAreas.aspx?protectedAreaEUID=SEA7SE643591-132214>

Vatteninformationssystem Sverige (2016) <http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>

Vatteninformationssystem Sverige (2017) Sävån – Svartåbäckens inflöde till Kyllingsåns inflöde/genom Vårgårda <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE643757-132189>

Vatteninformationssystem Sverige (2017) Svartån

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE644059-131814>

Vatteninformationssystem Sverige (2017) Nossan – Hudene till Fåglum

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE644360-133054>

Vattenmyndigheten Västerhavet (2016) Skyddade områden enligt vattenförvaltningsförordningen.

<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/vasterhavet/beslut-fp/redovisning-av-register-over-skyddade-omraden/Pages/index.aspx>



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Region Väst, 541 30 Skövde. Besöksadress: Trädgårdsgatan 15D
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se