

UNDERLAGSRAPPORT

Järnvägsplan Hallsberg - Stenkumla

Hallsbergs, Askersunds och Kumla kommun, Örebro län

Avvattning, 2020-03-31

Projektnummer: 132909



Trafikverket

Postadress: Järnvägsgatan 7 703 62 Örebro.

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Underlagsrapport Avvattning

Författare: Ida Enjebo, WSP Sverige

Dokumentdatum: 2020-03-31

Ärendenummer: TRV 2015/54804

Version: Granskningshandling

Kontaktperson: Gunnar Berglund

Innehåll

Inledning	6
Bakgrund	6
Syfte.....	7
Styrande dokument.....	7
Miljökrav.....	8
Miljökvalitetsnormer för berörda vattenförekomster	8
Vattenskyddsområden.....	8
Vandringshinder och faunapassage	9
Skydd mot utsläpp vid olycka.....	9
Dagvattenrening	9
Miljöfarlig verksamhet	10
Vattenverksamhet	10
Berörda aktörer	10
Markavvattningsföretag.....	10
Markavvattningsföretag inom ny järnvägsmark	11
Markavvattningsföretag i Finnabäcken, dit vatten avleds	12
Enskilda brunnar	13
Myndigheter	13
Vattentäkter.....	13
Befintlig avvattning	14
Mynnar i Kumlaån	16
Mynnar i Kvismare kanal	16
Inventering av Finnabäcken/Torpabäcken.....	16
Del av Täljeåns avrinningsområde	16
Utloppet av Tibon	16
Kvarnbäckens västra biflöde	17
Kvarnbäckens östra biflöde	17

Tripphultsbäcken	17
Dräneringsförhållanden	18
Dimensionerande vattennivåer	18
Genomledning av naturflöden.....	18
Bantrummor	19
Vägtrummor	21
Dimensionerande dagvattenbelastning	22
Dagvattenflöde till södra tunnelpåslaget.....	22
Beräkningsresultat.....	22
Dagvattenflöde till Finnabäcken	24
Beräkningsresultat.....	24
Beräknad fördröjningsvolym.....	25
Föroreningsförhållanden i dagvatten från järnvägsanläggningen ..	26
Beräkningsmetod	26
Beräkningsresultat.....	26
Avvattningsåtgärder	29
Rinner mot Ralaån, km 3+200 – 5+300	30
3+200 – 5+300	30
Rinner mot Torpabäcken, km 5+300 – 9+600	30
5+300 – 6+200	30
6+200 – 7+200	30
Anslutning till Västra stambanan	31
Hallsbergsvägen.....	31
Samlad fördröjning	31
7+200 – 9+600 Tunneln	31
Rinner mot Bladsjön, km 9+600 – 12+970	31
9+600 – 10+400	31
11+000 – 12+000	32
12+000 – 12+970	32
Rinner mot Estaboån, km 12+970 – 214+300	32
12+970 – 14+600	32
14+600 – 214+300	33
Genomförande.....	33

Byggskede	33
Driftskede	33
Referenser	34

Inledning

Projektet Hallsberg-Stenkumla omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro. I projektet ingår också en förlängning samt ombyggnad av infartsbangården i Hallsberg. I nuvarande skede ingår framtagande av järnvägsplan, systemhandling och tillhörande underlag för tillståndsansökningar.

Projektet omfattar en cirka 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör för dubbelspåret. Det ingår även ett tiotal järnvägsbroar som bland annat korsar riksväg 50, Västra stambanan samt Bladsjön samt en mindre vägbro. Projektet medför även ett flertal större kraftledningsflyttar.

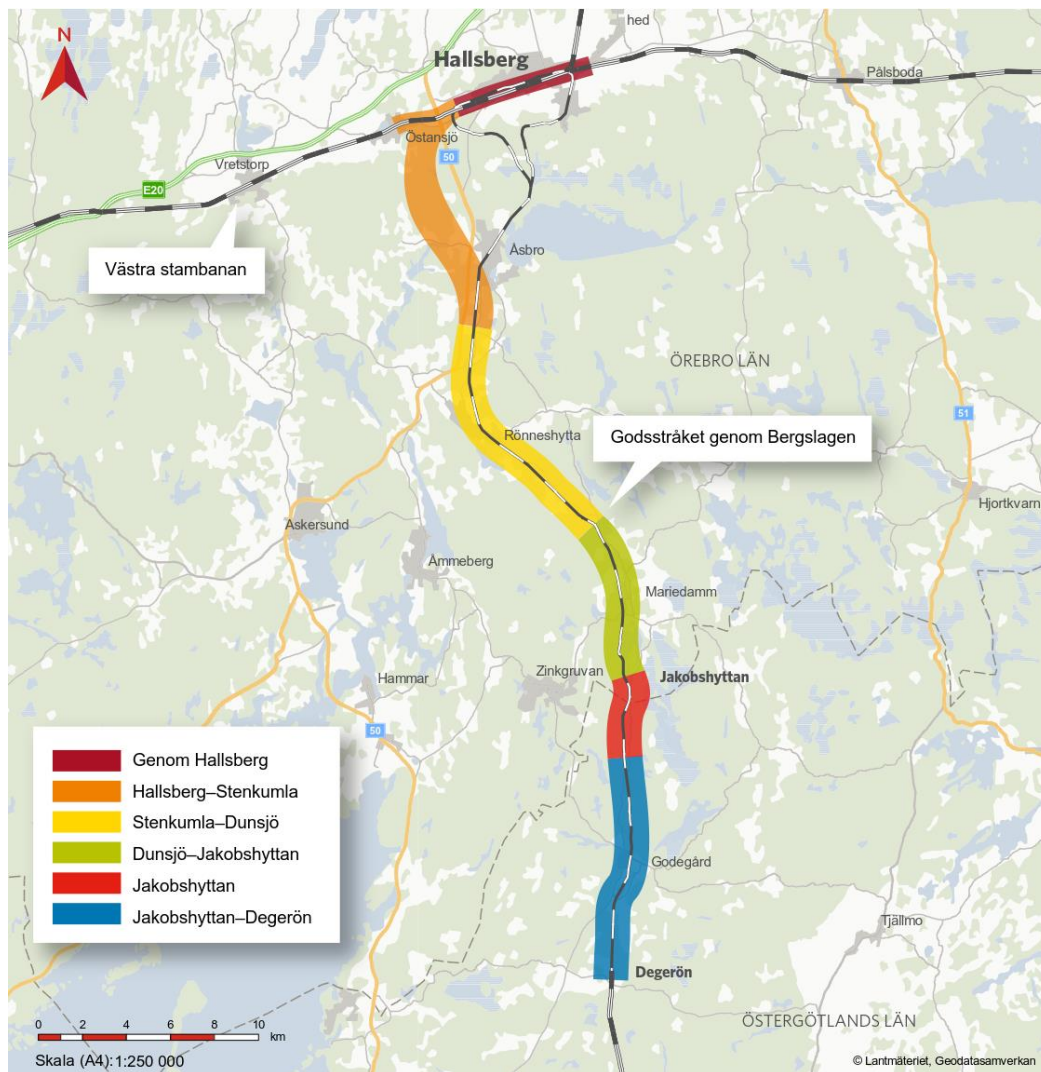
Bakgrund

Järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla utgör en del av Godsstråket genom Bergslagen som sträcker sig från Storvik via Örebro och Hallsberg i norr till Mjölby i söder, totalt 31 mil. Godsstråket är med sin strategiska placering mitt i landet av stor betydelse för tågförbindelsen mellan norra och södra Sverige. Delen mellan Hallsberg och Mjölby förbinder dessutom de två stambanorna Västra och Södra stambanan.

Större delen av Godsstråket genom bergslagen har enkelspår. Det skapar kapacitetsbrist och problem med punktligheten. Arbetet med att planera och bygga dubbelspår har pågått sedan 1990-talet. Sträckorna Frövi-Hallsberg och Degerön–Mjölby är utbyggda till dubbelspår. För att öka kapaciteten och för att ge plats åt såväl nuvarande godstågstrafik som för en ökning i framtiden, har Trafikverket successivt byggt dubbelspår mellan Hallsberg och Mjölby. Utbyggnaden av dubbelspåret ska också möjliggöra en utökad persontågstrafik.

Projektet Hallsberg – Degerön, dubbelspårsutbyggnad består idag av sex delprojekt som befinner sig i olika skeden, se figur 1. Föreliggande järnvägsplan behandlar delprojektet Hallsberg – Stenkumla, markerat med orange i figuren. Sträckan angränsar i söder mot projektet Stenkumla – Dunsjö där det nya dubbelspåret är färdigbyggt, och i norr mot projektet dubbelspår genom Hallsberg, där byggnation pågår.

Sträckan Hallsberg – Stenkumla ligger i Hallsbergs, Askersunds och Kumlas kommuner, Örebro län. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och Trafikverket avser att bygga om till 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning. Dubbelspåret kommer inrymmas i den korridor som valts i järnvägsplan val av lokaliseringsalternativ från 2014.



Figur 1. Översiktsbild av korridoren för Hallsberg-Degerön (Trafikverket)

Syfte

Underlagsrapport Avvattning syftar till att beskriva krav och förutsättningar för avvattning av järnvägsanläggningen och genomledning av naturflöde. Vidare beskrivs dimensionerande flöden för dagvattenpumpstation och planerade avvattningsåtgärder och genomledningar.

Styrande dokument

Vid dimensionering av avvattningssystem är Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning (TDOK 2014:0045, version 2.0) med tillhörande råd Trafikverkets tekniska råd för avvattning – TR Avvattning (TDOK 2014:0046, version 3.0) och Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310 (TDOK 2014:0051, version 3.0) styrande. I tillägg till dessa ska även Krav Tunnelbyggande (TDOK 2016:0231), Råd Tunnelbyggande (TDOK 2016:0232) och Krav Brobyggande (TDOK 2016:0204) beaktas för respektive anläggningar.

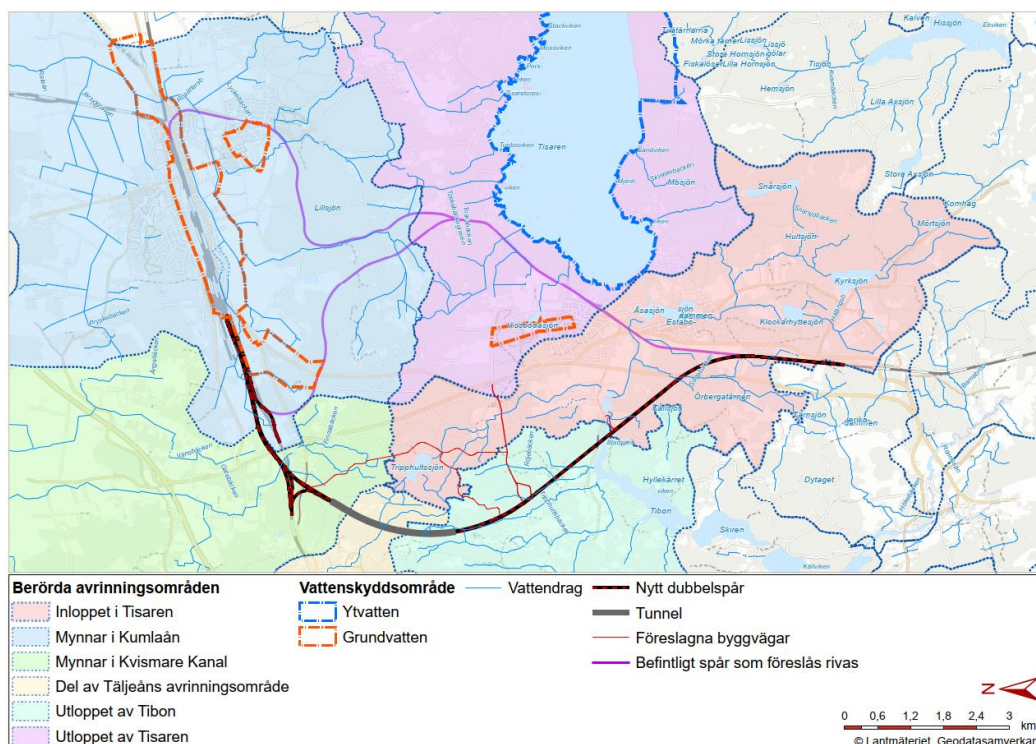
Miljökrav

Miljökvalitetsnormer för berörda vattenförekomster

I området som planerad järnväg passerar finns både yt- och grundvattenförekomster som omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN) fastställda av Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt enligt Vattenförvaltnings-förordningen (2004:660). Förordningen baseras på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Gällande MKN fastställdes 2017, vilka innebär krav för uppnådd status 2021. Dagvattenhanteringen ska bidra till att förbättra vattenkvaliteten. Dagvatten som riskerar försämra statusen bör genomgå rening innan det släpps till recipienten. Vattenförekomster kan få utökad tidsfrist för vissa krav ifall det är teknisk omöjligt eller innebär orimliga kostnader att uppnå kravet till 2021. Aktuella vattenförekomster med tillhörande MKN beskrivs i Underlagsrapport Ytvattenkvalitet.

Vattenskyddsområden

Planerad järnväg går inte genom något vattenskyddsområde. Området där ny anläggning ansluter till befintliga spår på rangerbangården i Hallsberg gränsar till den sekundära zonen för vattenskyddsområde för grundvatten i Hallsberg. Planerad järnväg går delvis inom avrinningsområdet *Inlopp i Tisaren* och Tisaren omfattas av vattenskyddsområde då sjön utgör en dricksvattentäkt, se figur 2.



Figur 2. Vattenskyddsområdet inom de avrinningsområden som planerad järnväg passerar.

Vandringshinder och faunapassage

Planerad järnväg korsar flertalet mindre vattendrag och diken. Trummor för genomledning ska läggas med överdjup för att underlätta passage för vattenlevande djur (Trafikverket, 2017, a).

Enligt TK Avvattning ska trummor för genomledning av vattendrag även ha funktion som vattenfaunapassage (Trafikverket, 2017, a). Detta innebär att de ska dimensioneras och utformas enligt de råd som redovisas i Trafikverkets tekniska råd för avvattning - TR Avvattning (Trafikverket, 2017, b). Dimension, lutning, erosionsskydd och flöde är några av de aspekter som måste beaktas. Detta gäller alla vattenförande trummor. Inom projektet förespråkas användning av halvtrummor, dvs valvformade trummor med horisontell botten, för att underlätta faunapassage. Utformning av faunapassager beskrivs mer ingående i Viltstyrningsplan, se Underlagsrapport Naturmiljö.

Sommaren 2018 och 2019 utfördes e-DNA provtagning groddjur i småvatten som bedömts som möjliga livsmiljöer för groddjur på flygbilder. 2019 kompletterades med områden som noterats i fält men inte provtagits 2018, se PM Groddjur i Underlagsrapport Naturmiljö. I två trummor konstaterades det vara lämpliga att anpassa passagen för främja passage för groddjur; dels i ett åkerdike strax norr om Bladsjön och dels i vattendrag som korsar även befintlig järnväg strax norr om Stenkumla.

I enlighet med riktlinje Landskap gäller att passager ska anordnas även för små däggdjur. Detta innebär att det ska finnas någon typ av strandpassage eller hylla, alternativt torrtrummor på vardera sidan av den vattenförande trumman. Vad gäller medelstora däggdjur ska dessa få möjlighet till passage om järnväg har fler än 35 fordon/dygn. Utter är i gränslandet mellan smådjur och mellanstort däggdjur. Utförligare beskrivning av krav och förutsättningar för faunapassager redovisas i PM Viltstyrningsplan, se Underlagsrapport Naturmiljö.

Skydd mot utsläpp vid olycka

Åtgärder som hindrar utsläpp vid olycka och/eller brand bedöms behövas vid tunnelpåslagen. Vid norra påslaget ska avvattningssystemet för tunneln förses med avstängningsmöjlighet för att kunna stoppa vidare flöde vid händelse av brand och förekomst av släckvatten i tunneln. Vid södra påslaget ska avstängningsmöjlighet finnas i dagvattenmagasinet vid händelse av utsläpp och/eller brand i södra förskärningen.

Dagvattenrening

Längs större delen av sträckan rinner dagvatten från banvallen via bandiken till små bäckar och diken i skogs- och jordbruksmark. Transport i dessa bedöms tillräcklig för att rena dagvattnet innan det når recipienter som omfattas av MKN. Föroreningsberäkningar genomförda i StormTac visar att halterna av studerade ämnen inte överskrider riktvärdesgruppens förslag till riktvärde för dagvattenutsläpp till mindre recipient. Mer detaljerad beskrivning av påverkan på MKN redovisas i Underlagsrapport Ytvattenkvalitet.

Miljöfarlig verksamhet

Avvattning av planerad järnväg sker i bandiken och vidare i naturliga vattendrag och diken. Viss omledning av bäckar och diken samt genomledning av naturflöden är nödvändigt för en fungerande anläggning. Anläggande av banvall innebär viss flödesökning vilken bedöms kunna hanteras i bandiken och vattendrag i terrängen. Avledning av dag- och dränvatten från spåranläggningen bedöms inte innebära skada eller olägenhet för miljön.

Vattenverksamhet

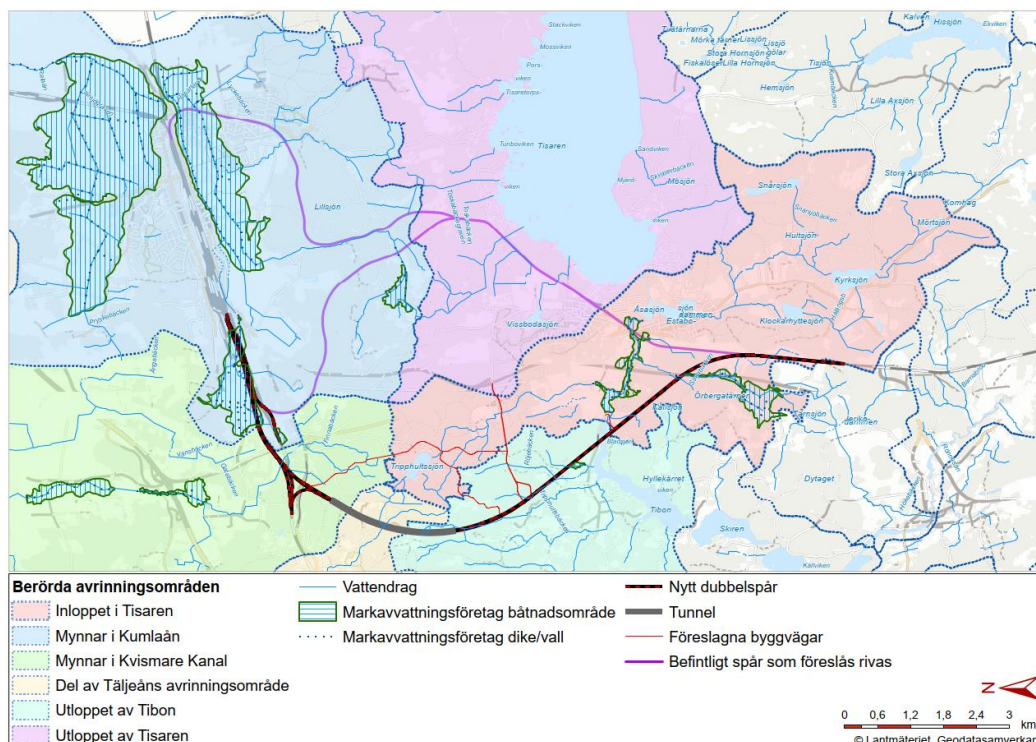
Järnvägstunneln och bron över Bladsjön är tillståndspliktig vattenverksamhet. Även omledning av bäckar och diken samt anläggande av trummor omfattas av vattenverksamhet och bedöms vara anmälningspliktiga. En sammanställning av behovet av tillstånd och anmälan för vattenverksamhet ses i Underlagsrapport Tillstånd, anmälningar och dispenser enligt miljöbalken och kulturmiljölagen.

Berörda aktörer

Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag finns på några platser i närheten av järnvägsanläggningen, se en översikt över markavvattningsföretag i området i figur 3. Markavvattningsföretag kan påverkas fysiskt av ny järnväg genom ändring eller omgrävning av själva markavvattningsanläggningen (så som diken, rör och ledningar) eller genom att mark som avvattnas inom markavvattningsföretaget (så kallat båtnadsområde) tas i anspråk. Markavvattningsföretag kan också påverkas genom att de får ta emot en ökad belastning genom ett ökat vattenflöde eller föroreningsbelastning.

Underlag för markavvattningsföretagens utbredning och placering är hämtade från Länsstyrelsen i Örebro läns geodata (Länsstyrelsen i Örebro län, 2018). Förrättningshandlingar över markavvattningstillstånden har hämtats in från Länsstyrelsen och Lantmäteriet.



Figur 3. Översikt över berörda markavvattningsföretag.

Markavvattningsföretag inom ny järnvägsmark

Fyra markavvattningsföretag ligger inom mark som berörs av utbyggnad av nya järnvägssträckan (tabell 1). Tre av dessa markavvattningsföretag avses att upphävas innan järnvägsutbyggnaden påbörjas. Trafikverket har initierat denna process. Avvattningen inom berörda områden kommer att säkerställas i den avvattningslösning som byggs för den nya järnvägsanläggningen. I och med det kommer ingen påverkan att uppstå för markavvattningen i området till följd av järnvägsutbyggnaden.

Trafikverket har initierat avveckling av markavvattningsföretaget längs Hallsbergs bangård (Hult, Espätter, Backa, Ormesta, Stora och Lilla Älberg) tillsammans med Hallsbergs kommun. Efter upphävande kommer Trafikverket och Hallsbergs kommun överta ansvaret för underhåll av ingående diken.

För markavvattningsföretaget Tälle 1:2 och 1:4 har Trafikverket inlett en dialog om avveckling. Diket som omfattas av markavvattningsföretaget utgjorde banvallsdike för järnvägen redan innan markavvattningsföretaget inrättades. Den avvattande effekten kommer att säkerställas i och med projektering av nya banvallsdiket.

Markavvattningsföretaget Ödeskärr, Stenkumla, Örberga och Estabo från 1885 berörs i mycket liten utsträckning i och med att ny banvall endast kommer att korsa nedersta delen av utloppsdiket, nedströms båtnadsområdet. Företaget överlappar i uppströmsdelarna med ett nyare markavvattningsföretag Estabo-Örberga dikningsföretag av år 1956. Utifrån dialog med Länsstyrelsen avser Trafikverket att upphäva det äldre markavvattningsföretaget, efter kontakt med berörda fastighetsägare.

För markavvattningsföretaget Karintorp 1:21 kommer båtnadsområdet precis att tangeras av ny järnvägsfastighet för järnvägsanläggningen, men

avrinningsförutsättningarna kommer inte att påverkas. Dialog med länsstyrelsen och markavvattningsföretaget rekommenderas om hur det begränsade ianspråktagandet av båtnadsområdet kan hanteras.

Tabell 1. Markavvattningsföretag inom ny järnvägsmark

Namn	Typ	År	Sektion	Identifierad påverkan	Angreppssätt prövningskrav
Markavvattningsföretag inom ny järnvägsmark					
Hult, Espsätter, Backa, Ormesta, Stora och Lilla Älberg	Dike	1882	5+100	Ny järnväg anläggs inom båtnadsområde och korsar dike.	Markavvattningsföretaget kommer att upphävas innan järnvägsplanen verkställs.
Tälle 1:2 och 1:4	Dike	1949	F2 5+450– 5+700	Påverkas av Fly-over F2. Banvall och ny skyddsväxel byggs inom båtnadsområde. Nytt dike söder om skyddsväxel.	Markavvattningsföretaget kommer att upphävas innan järnvägsplanen verkställs.
Karintorp 1:21, 1/16 m.fl.	Dike	1934	12+960	Ny järnväg i anslutning till båtnadsområdet uppströms utbredningsområdet. Båtnadsområdet tangeras men avvattningsförutsättningarna påverkas inte.	Dialog rekommenderas med länsstyrelsen och markavvattningsföretaget då båtnadsområde ianspråk tas med någon meter av blivande järnvägsfastigheten.
Ödeskärr, Stenkumla, Örberga och Estabo	Dike	1885	14+600	Ny järnväg korsar dike vid väg 50 och Sågabäcken.	Markavvattningsföretaget kommer att upphävas innan järnvägsplanen verkställs.

Markavvattningsföretag i Finnabäcken, dit vatten avleds

Avledning av grundvatten och processvatten från tunneldrivning samt dagvatten från förskärningar till tunneln kommer i huvudsak att ledas norrut mot Finnabäcken. En bit nedströms i Finnabäcken finns markavvattningsföretag (tabell 2). Fördröjnings- och flödesutjämningsåtgärder kommer att utföras för att inte orsaka flödespåverkan på de fyra markavvattningsföretagen i Finnabäcken.

Tabell 2. Markavvattningsföretag i Finnabäcken, dit vatten avleds

Namn	Typ	År	Sektion	Identifierad påverkan	Angreppssätt prövningskrav
Markavvattningsföretag i Finnabäcken, dit vatten avleds					
Brändåsens dikningsföretag av år 1943	Dike	1944	I Finna- bäcken	Avledning av vatten från tunneldrivning (processvatten, bortlett grundvatten, dagvatten).	Ingen flödespåverkan, utför flödesutjämning och fördröjning.
Lanna dikningsföretag av år 1943		1943	I Finna- bäcken	Avledning av vatten från tunneldrivning (processvatten, bortlett grundvatten, dagvatten).	Ingen flödespåverkan, utför flödesutjämning och fördröjning.
Nybble, Glippsta, Skyberga, Eneby, Norrby, Vreta och Getabro	Dike	1880	I Finna- bäcken	Avledning av vatten från tunneldrivning (processvatten, bortlett grundvatten, dagvatten).	Ingen flödespåverkan, utför flödesutjämning och fördröjning.
Kräcklingekärren	Dike	1886– 1917	I Finna- bäcken	Avledning av vatten från tunneldrivning (processvatten, bortlett grundvatten, dagvatten).	Ingen flödespåverkan, utför flödesutjämning och fördröjning.

Enskilda brunnar

Det finns ett antal fastighetsägare med enskilda brunnar (grävda och borrhade dricksvattenbrunnar samt energibrunnar) i närheten av planerad bansträckning som riskerar att påverkas av utbyggnaden av järnvägen. Potentiell påverkan på brunnarna är främst sjunkande grundvattennivåer men även exempelvis risk för tillförsel av föroreningar och grumling. De flesta av de brunnar som riskerar att påverkas befinner sig ovan den planerade tunneln, vid Vångerud, samt norr om norra tunnelpåslaget vid Hallsbergsvägen. Flertalet av dessa brunnar kommer dock att avvecklas i samband med att fastigheterna löses in. I Underlagsrapport Grundvatten redovisas brunnar som riskerar att påverkas som följd av den planerade tunneln.

Myndigheter

Hallsbergs kommun äger vatten- och spillvattenledningar längs västra stambanan mellan Hallsberg och Östansjö. Ledningarna kommer påverkas vid utbyggnaden av Godsstråket och behöver flyttas. Avvattnings av utbyggd anläggning ansluts inte till det allmänna spill- eller dagvattenledningsnätet.

Utöver flytt av befintliga ledningar är Hallsbergs kommun även en aktör när det gäller frågan om dricksvatten från allmänt vattenledningsnät kan användas för tunneldrivning (i byggskede) och brandbekämpning (i driftskede). För tunneldrivning och brandvattenförsörjning norrifrån föreslås, i samråd med Hallsbergs kommun, en anslutningsledning till det allmänna vattenledningsnätet i Östansjö.

Vattentäkter

Se avsnitt om vattenskyddsområden och avsnitt om enskilda brunnar.

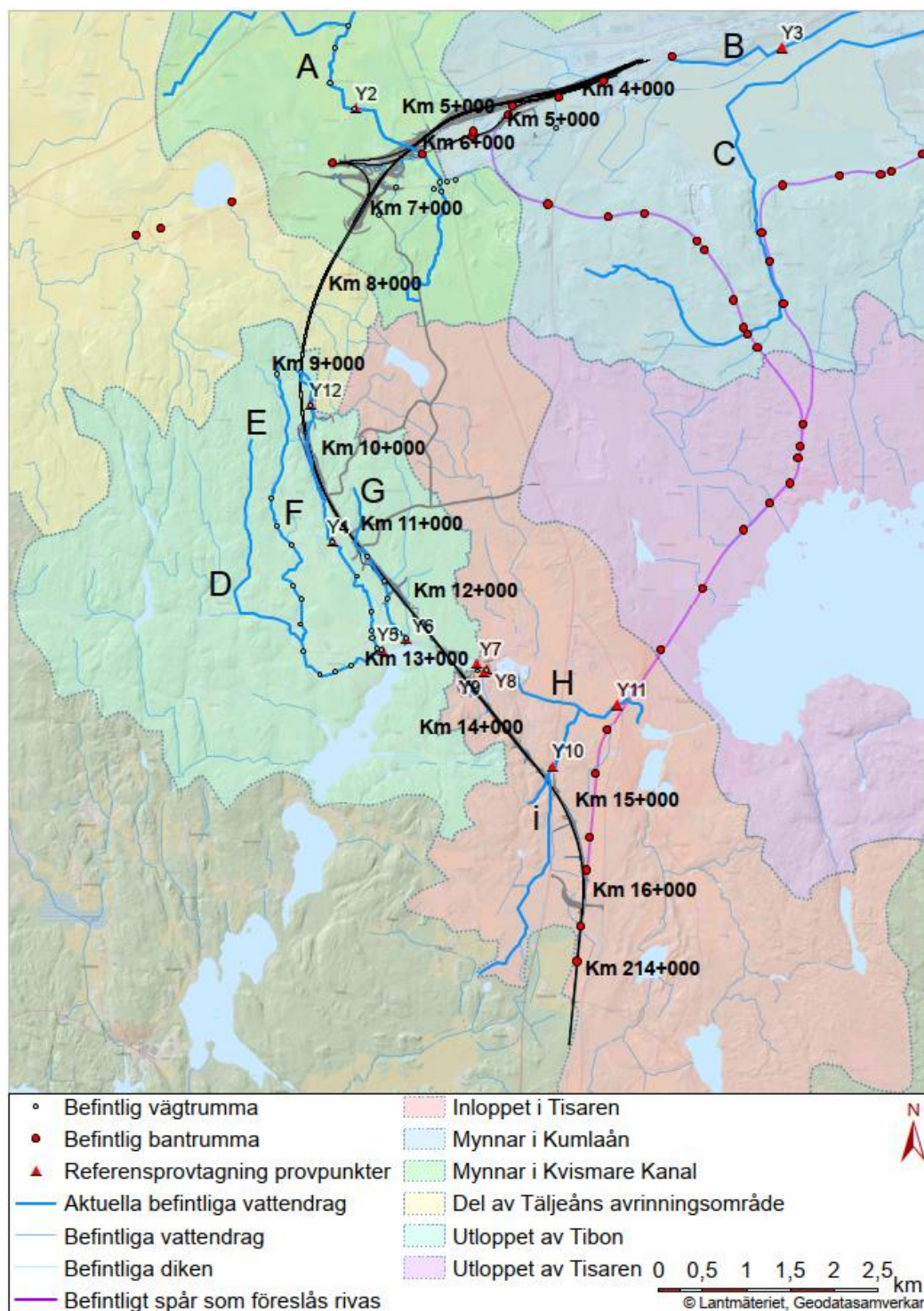
Befintlig avvattning

Längs ca 1,5 km närmast Hallsberg och ca 1,1 km närmast Stenkumla går planerad järnväg på eller längs befintlig banvall. Befintlig banvall avvattnas i bandiken och vidare i åkerdiken och bäckar. Befintliga trummor som direkt påverkas av planerad järnväg inventerades i september 2018 och redovisas i tabell 3. Åtgärder för dessa trummor är förlängning eller nyanläggning. Resterande sträcka går huvudsakligen genom skogs- och jordbruksmark och beskrivs kortfattat i kommande avsnitt för respektive avrinningsområde.

Tabell 3. Befintliga järnvägstrummor som påverkas av planerad järnväg

Spår	Km	Typ	Mått tvärsnitt [mm]	Minsta diameter förlängning/nyläggning [mm]
N1 U1	203+682	Betongtrumma	Inlopp 800 Utlopp 400	1000
N2 U2 GgB	4+800	Betongtrumma	Inlopp 800 Utlopp 500	Utgår
N1 U1	204+273	Betongtrumma	800	Utgår
F2	5+360	Betongtrumma	1200	1000
N1 U1	205+363	Betongtrumma	1000	1400
N1 U1	206+385	Stentrumma med betongförlängning	600×600	1000
N2 U2 GgB	16+325	Stentrumma med betongförlängning	1000	1000
N2 U2 GgB	16+725	Stentrumma med betongförlängning	600×700	800

Utvalda vattendrag uppströms och nedströms järnvägsanläggningen har inventerats med avseende på bestämmande sektioner och trummor/broar. Vattendragen som inkluderats är Kvarnbäcken (västra biflödet och östra biflödet), Tripphultsbäcken och Finnabäcken/Torpabäcken, se figur 4. Vid kompletterande platsbesök under 2018 och 2019 har ytterligare befintliga trummor identifierats.



Figur 4. Berörda vattendrag längs sträckan samt provtagningspunkter för statusbedömning av ytvatten (Beskrivs i Underlagsrapport Ytvattenkvalitet). A = Finnabäcken, B = Rösättersbäcken, C = Ralaån, D = Kvarnbäcken, E = Kvarnbäckens västra biflöde, F = Kvarnbäckens östra biflöde, G = Tripphultsbäcken, H = Estaboån och i = Sågabäcken.

Mynnar i Kumlaån

Större delen av sträckan inom avrinningsområdet går i direkt anslutning till befintliga spår. I övrigt består området av dikad jordbruksmark. Flera av de befintliga diken som finns i området ingår i markavvattningsföretaget Hult, Espsätter, Backa, Ormesta, Stora och Lilla Älberg. I den västra delen av området förekommer artesiskt grundvattentryck (beskrivs närmare i Underlagsrapport Grundvatten). Ytvattnets flödesriktning är österut, korsar befintliga spår för att längre nedströms nå Rösättersbäcken.

Mynnar i Kvismare kanal

Avrinningsområdets södra del består av skogsmark som sluttar ned mot ett öppet jordbrukslandskap i höjd med Västra stambanan. Finnebäcken och dess biflöden har sin källa längst i söder i avrinningsområdet. Flödesriktning för ytvattnet är norrut. Nedströms Västra stambanan karaktäriseras landskapet av öppen jordbruksmark där vattendrag rätats och diken omfattas av markavvattningsföretag.

Inventering av Finnebäcken/Torpabäcken

En befintlig plasttrumma med dimension 315 mm kan utgöra en eventuell trång sektion. Bäverdammen som observerats bedöms också behöva hanteras om vatten ska släppas ut i Finnebäcken uppströms denna. Trasiga rördelar i bäckfåran har troligtvis begränsad påverkan på flödet men kan inte helt uteslutas. På vissa punkter kan rensning sannolikt förbättra kapaciteten men effekten bedöms inte vara lika betydande här som i Kvarnbäcken. Beräknad vattenföring i bäcken visas i tabell 4.

Tabell 4. Beräknad vattenföring i Finnebäcken. Beräkningsmetod enligt TDOK 2014:0051

	Avrinningsområde [km ²]	Medellåg- vattenföring MLQ [m ³ /s]	Medel- vattenföring MQ [m ³ /s]	Medelhög- vattenföring MHQ [m ³ /s]
Finnebäcken vid Y2	3,9	0 – 0,0032	0,047	0,76

Del av Täljeåns avrinningsområde

Planerad järnvägsanläggning passerar avrinningsområdet i bergtunnel. I närområdet finns mindre vattendrag med flödesriktning åt nordväst.

Utloppet av Tibon

I avrinningsområdets norra del dominerar skogsmark och den ytavrinning som förekommer sker i små vattendrag i dalgångar. Längre söderut, närmare Bladsjön, övergår landskap mer och mer till jordbruksmark med delvis rätade och täckdikade vattendrag. Flödesriktningen för ytvatten är söderut.

Söder om Bladsjön är landskapet återigen kuperat och domineras av skog med små vattendrag i dalgångar. Flödesriktningen för ytvatten är åt nordost. Sydligaste delen av utbyggd anläggning sträcker sig återigen i öppet jordbrukslandskap med delvis rätade och täckdikade vattendrag. Flödesriktningen i vattendragen är västerut där det korsar befintlig järnväg för att sedan övergå i nordlig.

Kvarnbäckens västra biflöde

Biflödet rinner genom skogsmark till en början och ju närmare Bladsjön det kommer tar jordbruksmark över mer och mer. I partierna av skogsmark finns flera sankmarker där bäckfåran inte alltid är synlig.

Kvarnbäckens östra biflöde

Delar av sträckan som går genom skogsmark går i sankna områden där bäckfåra inte är synlig. En trång sektion längs sträckan har identifierats. Dikesrensning rekommenderas för att förhindra att igenväxning minskar bäckens kapacitet, särskilt längs de delar av sträckan som går genom öppna fält. Beräknad vattenföring vid referensprovtagningpunkterna i bäcken visas i tabell 5.

Referensprovtagningpunkterna visas i figur 4.

Tabell 5. Beräknad vattenföring i Kvarnbäckens östra biflöde. Beräkningsmetod enligt TDOK 2014:0051

	Avrinningsområde [km ²]	Medellåg- vattenföring MLQ [m ³ /s]	Medel- vattenföring MQ [m ³ /s]	Medelhög- vattenföring MHQ [m ³ /s]
Kvarnbäckens östra biflöde vid Y4	0,96	0 – 0,00077	0,012	0,19
Kvarnbäcken vid Y5	6,8	0 – 0,0051	0,076	1,22

Tripphultsbäcken

Delar av sträckan som går genom skogsmark går i sankna områden där bäckfåra inte är synlig. En stenbro/stentrumma med dimension 400*400 mm bedöms utgöra en trång sektion i bäcken och dess effekter kan behöva utredas. Beräknad vattenföring där bäcken börjar samt vid referensprovtagningpunkt i bäcken visas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknad vattenföring i Tripphultsbäcken. Beräkningsmetod enligt TDOK 2014:0051

	Avrinningsområde [km ²]	Medellåg- vattenföring MLQ [m ³ /s]	Medel- vattenföring MQ [m ³ /s]	Medelhög- vattenföring MHQ [m ³ /s]
Tripphults- bäckens start	0,28	0 – 0,00023	0,0034	0,054
Tripphults- bäcken vid Y6	2,1	0 – 0,0017	0,025	0,40

Dräneringsförhållanden

Områdets hydrologi beskrivs i Underlagsrapport Ytvattenkvalitet.

Dimensionerande vattennivåer

Planerad järnväg korsar Bladsjön vid ca km 12+720 – 12+850. Bladsjön är reglerad med dammluckor ca 300 meter nedströms planerad spårbro. Vattennivå i sjön är ca +106 och sjön är ca 2,5 – 3,0 meter djup.

Genomledning av naturflöden

Avrinningsområden längs planerad järnväg har tagits fram utifrån Länsstyrelsen i Örebro läns flödesvägsanalys (Länsstyrelsen i Örebro län, 2016). Samtliga identifierade avrinningsområden ses i figur 5. Flöde för respektive avrinningsområde har beräknats enligt Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310 för avrinningsområden 0–10 km²:

$$HQ_{50} = 0,27 + 0,0344 \cdot Mq \cdot N + 0,03 \cdot N - 0,09 \cdot \frac{S}{N}$$

där

HQ_{50} = Högvattenföring, 50 års återkomsttid [m³/s]

Mq = Specifik medelvattenföring [l/s·km²]

N = avrinningsområdets yta uppströms beräkningspunkten [km²]

S = Sjöyta inom N [km²].

Mq utläses i bilaga 6.1 i Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310 till 9 l/s·km². Sjöytan S inom samtliga avrinningsområden är 0 km². Tabell 5.3–1 i Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning listar minimidimensioner för olika typer av trummor (Trafikverket, 2017, a). I detta skede har en initial bedömning av trumdimension gjorts baserat på ovan nämnda tabell samt bilaga 6.3 i Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310 (Trafikverket, 2017, c).

Bantrummor

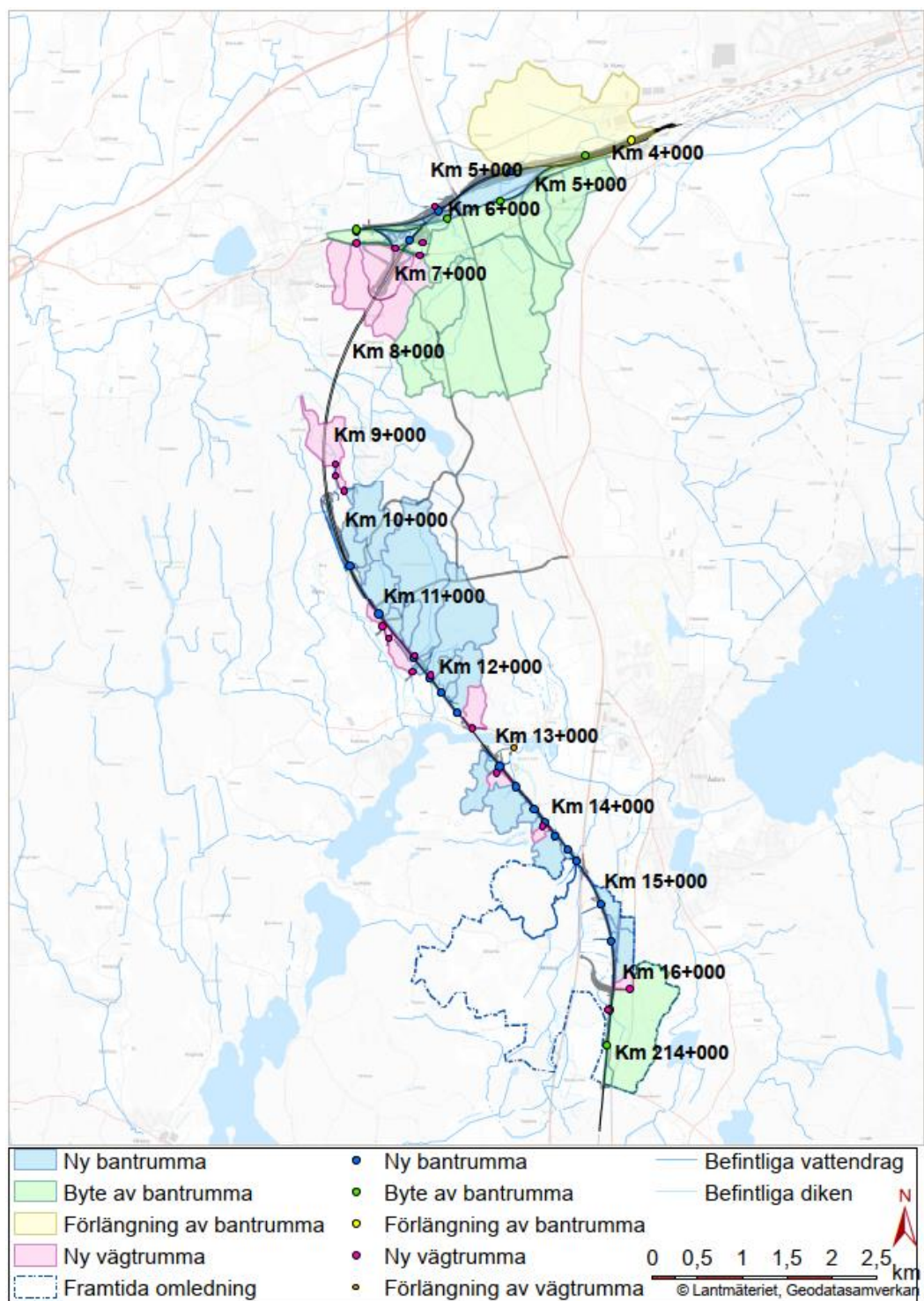
Planerad järnväg korsar flertalet mindre vattendrag och bäckar. Där mer än ett dike/vattendrag korsar planerad järnväg planeras omledning och sammanslagning av vattendrag för att minska antalet korsande trummor. I tabell 7 listas samtliga nya bantrummor för genomledning av naturflöde som planeras längs sträckan och de visas i figur 5. Kravet enligt TK Avvattning är att trummor genom järnväg som är 25 meter eller längre ska ha en diameter om minst 800 mm. Samtliga trummor dimensioneras som halvtrummor för att möjliggöra anläggning av strandpassage vid normalflöde.

Tabell 7. Nya bantrummor genom planerad järnväg

Km	Avrinnings- område [km ²]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	Dimension [mm]
Rösättersbäckens avrinningsområde					
5+120	0,64	0,49	0,0057	0,092	1000*
Finnabäcken					
6+036	3,20	1,36	0,029	0,45	1400*
Finnabäckens avrinningsområde					
6+500	0,05	0,29	0,00045	0,007	800
Kvarnbäckens avrinningsområde					
10+425	0,12	0,31	0,001	0,016	800
Tripphultsbäcken					
11+041	0,66	0,50	0,006	0,092	1000
Tripphultsbäckens avrinningsområde					
11+660	0,86	0,56	0,008	0,121	1000
11+960	0,51	0,44	0,005	0,071	1000
12+172	0,08	0,30	0,001	0,011	800
Bladsjöns avrinningsområde					
12+458	0,18	0,33	0,002	0,025	800
Estaboåns avrinningsområde					
13+220	0,16	0,32	0,001	0,022	800
13+503	0,17	0,33	0,002	0,024	800
13+832	0,04	0,28	0,000	0,005	800
14+025	0,04	0,28	0,000	0,005	800
14+209	0,12	0,31	0,001	0,017	800
Sågabäcken					
15+576**	3,95	1,61	0,036	0,57	1400
Sågabäckens avrinningsområde					
14+418	0,01	0,27	0,000	0,002	800
15+130	0,10	0,30	0,001	0,014	800
15+555	0,17	0,33	0,002	0,024	800

* Två parallella trummor med angiven dimension

** Trumma läggs för att förbereda för kommande breddning av riksväg 50



Figur 5. Översikt över nya trummor och trummor som föreslås bytas längs sträckan samt tillhörande avrinningsområden.

Vägtrummor

Nya vägtrummor, se tabell 8, läggs genom de vägar som byggs om samt genom nya service- och räddningsvägar där de passerar vattendrag. Samma krav på faunapassager finns för vägtrummor som för bantrummor.

Tabell 8. Nya vägtrummor längs planerad järnväg

Km (GgB)	Avrinnings- område [km ²]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	Dimension [mm]
Finnabäckens avrinningsområde					
0+222 Hallsbergsvägen	0,26525	0,36	0,002	0,037	800
0+955 Hallsbergsvägen	0,32451	0,38	0,003	0,045	800
Serviceväg längs N1 U1 205+363	0,04302	0,285	0	0,006	800
Serviceväg vid 6+200	0,00487	0,272	0	0,001	800
Serviceväg vid 6+200	0,00487	0,272	0	0,001	800
Finnabäcken					
Ersättningsväg vid 6+037	3,20729	1,359	0,029	0,447	1400
Tripphultsbäcken					
Räddningsväg vid 11+176	0,68315	0,502	0,006	0,095	1000
Väg vid 11+330	0,69324	0,505	0,006	0,097	1000
Ersättningsväg vid 11+780	0,76656	0,53	0,007	0,107	1000
Tripphultsbäckens avrinningsområde					
Räddningsväg vid 11+660	0,86471	0,564	0,008	0,121	1000
Ersättningsväg vid 11+944	0,51197	0,444	0,005	0,071	1000
Bladsjöns avrinningsområde					
0+217 Karintorpsvägen	0,09182	0,301	0,001	0,013	800
Estaboåns avrinningsområde					
Ersättningsväg vid 13+250	0,01615	0,275	0	0,002	800
Serviceväg vid 14+035	0,02264	0,278	0	0,003	800
Sågabäckens avrinningsområde					
Ersättningsväg vid 15+766	0,02879	0,28	0	0,004	800
Ersättningsväg vid 16+325	0,77718	0,534	0,007	0,108	1000

Dimensionerande dagvattenbelastning

Dimensionerande dagvattenflöde från spåraneläggningen beräknas enligt Trafikverkets publikation Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310

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

där

Q	=	dimensionerande flöde [l/s]
i_A	=	dimensionerande regnintensitet [l/s,ha]
A	=	yta [ha]
φ	=	avrinningskoefficient [-]
f_i	=	infiltrationskapacitet [l/s,ha].

Avrinningskoefficient för banvall valdes till 0,5 i enlighet med StormTac (StormTac, 2019). Infiltrationskapacitet valdes till 150 l/s,ha (Trafikverket, 2017, c).

Dagvattenflöde till södra tunnelpåslaget

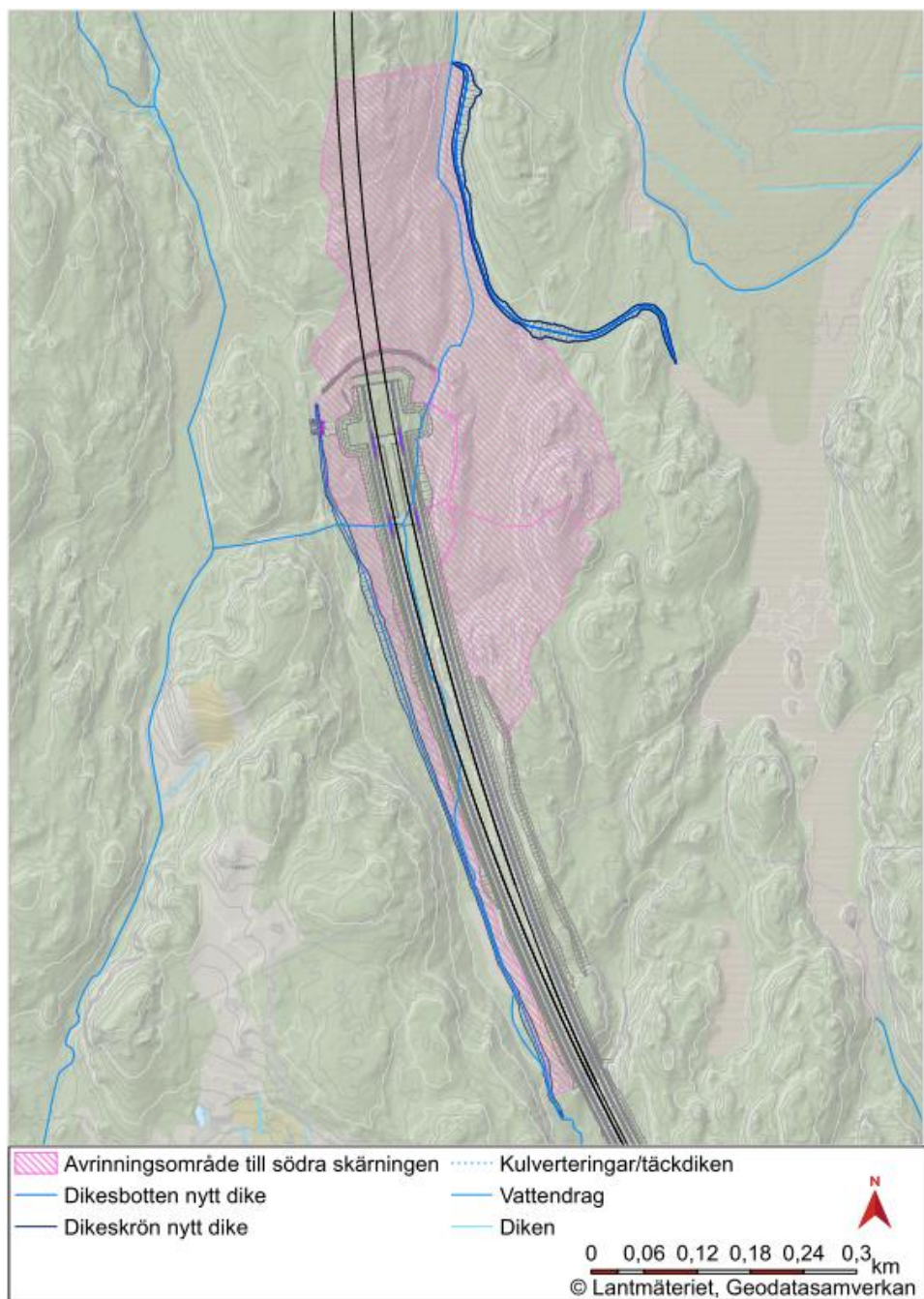
Flöde mot tunnel beräknades för tre återkomsttider; 50, 100 och 200 år. Detta för att testa flödesstorlekens påverkan på dimensionering och val av pumpanläggning. Mängden vatten som rinner till södra tunnelpåslaget förutsätts begränsas så tillvida att avskärande diken och vallar anläggs ovanför förskärningen där så är möjligt. Hela ytan i skärning antas vara hårdgjord med avrinningskoefficienter enligt tabell 9. Därmed antas den infiltrerbara ytan i skärning vara 0 ha. Inflöde från intilliggande skogsmark beräknas enligt rationella metoden med $\varphi=0,1$ för naturmark:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i_A$$

Avrinningsområde till förskärningen visas i figur 6. Dimensionerande varaktighet bestämdes till 67 minuter utifrån längsta rinntiden till pumpstationen; 400 meter med flödes hastighet 0,1 m/s i mark (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningsresultat

Dagvattenflödet till södra tunnelpåslaget utgör dimensionerande flöde till dagvattenpumpstationen som planeras vid tunnelpåslaget. Vid dimensionering av pumpstationen testas olika kombinationer av pumpkapacitet och magasinvolym för de olika återkomsttid för att hitta en bra balans mellan kapacitet och energieffektivitet.



Figur 6. Skogsområde som avrinner till södra förskärningen.

Tabell 9. Beräknat dagvattenflöde till södra tunnelpåslaget före fördröjning

	Area [ha]	Avrinnings- koefficient	Reducerad area [ha]	Flöde vid återkomsttid [l/s]		
				50 år	100 år	200 år
Skogsmark	13,13	0,1	1,31	150	180	230
Banvall	1,28	0,5	0,64	70	90	110
Grusväg	0,64	0,4	0,26	30	40	50
Grusyta	2,40	0,2	0,48	50	70	80
Totalt	17,45	0,15	2,69	300	380	470

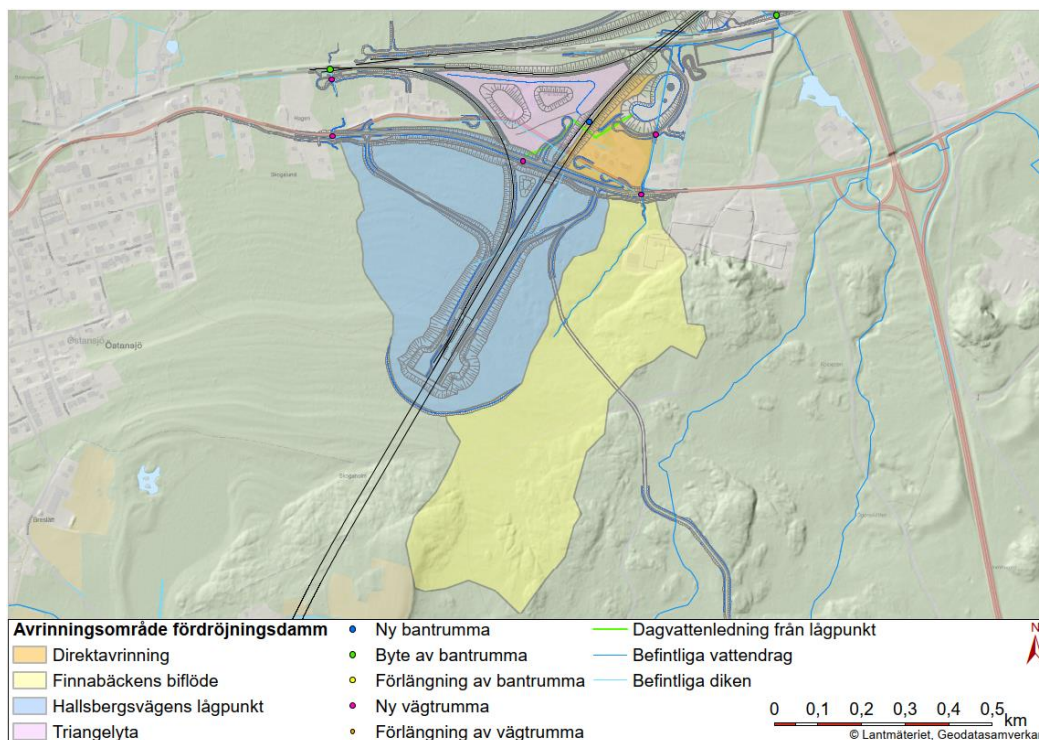
Dagvattenflöde till Finnabäcken

Nytt spårområde i norra förskärningen och ny sträckning av Hallsbergsvägen kommer innebära ett ökat dagvattenflöde som avleds mot Finnabäcken. Nedströms anläggningen finns flertalet markavvattningsföretag vilka inte ska påverkas av ökade flöden på grund av utbyggd anläggning. Dagvatten från spårområde och Hallsbergsvägen samlas i Hallsbergsvägens lågpunkt varifrån det leds vidare norrut. För att utbyggd järnvägsanläggning inte ska medföra påverkan på markavvattningsföretagen har fördröjningsbehov beräknats för dagvattenflöde vid 10-årsregn beräknats. Fördröjning föreslås ske innan flödet når Finnabäcken.

Dimensionerande varaktighet baseras på rinntid med flödeshastigheter enligt Svenskt Vattens P100 (Svenskt Vatten, 2016) och är beräknad för flera olika delavrinningsområden och varierar mellan 20 och 200 minuter. Flödet är beräknat för 10-årsregn för varje delavrinningsområde och därefter summerat till ett totalt flöde per markanvändning som presenteras i tabell 9.

Beräkningsresultat

Dagvattenflöde från norra förskärningen och nya Hallsbergsvägen utgör dimensionerande flöde för fördröjningsdamm uppströms utsläppspunkt i Finnabäcken. Till dammen kommer även flöden från naturmark som inte behöver fördröjas ledas. Det är flöde från det blå avrinningsområdet i figur 7 som behöver fördröjas, från övriga områden är flödet oförändrat eller likvärdigt befintligt flöde. Samtliga avrinningsområden är inkluderade i tabell 10 som sammanfattar karterad markanvändning i område med avrinning till fördröjningsdammen.



Figur 7. Områden med avrinning mot föreslagen fördröjningsdamm.

Tabell 10. Karterad markanvändning norr om tunneln från område med avrinning föreslagen fördröjningsdamm uppströms Finnabäcken samt beräknat dagvattenflöde.

	Area [ha]	Avrinnings- koefficient	Reducerad area [ha]	Flöde vid 10-årsregn [l/s]
Befintlig markanvändning				
Skogsmark/grön yta	58	0,1	11	270
Väg	0,12	0,8	0,096	14
Totalt	58	0,1	5,9	284
Framtida markanvändning				
Skogsmark/grön yta	48	0,1	4,8	220
Väg	4,3	0,8	3,4	560
Järnväg	6,0	0,5	3,0	480
Totalt	58	0,19	11	1260

Beräknad fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolymen beräknades utifrån att utflödet ur fördröjningsanläggningen inte får överskrida befintligt flöde. Fördröjningsvolymen beräknades enligt ekvation 9.1 i Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016) (Svenskt Vatten, 2019)

$$V = 0,06 \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

där

V = specifik magasinvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [$l/s,ha$]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [$l/s,ha$].

Till beräknat inflöde till fördröjningsanläggningen lades en klimatkfaktor på 20 % för att ha utrymme för ökade framtida flöden som följd av klimatförändringar. Använd rinntid är satt till 32 min vilket är en sammanvägning av rinntiderna för de delområden som bidrar med flöde som behöver fördröjas. Beräkningarna resulterade i en erforderlig magasinvolym om 2600 m^3 , se tabell 11.

Tabell 11. Beräknat befintligt och framtida flöde vid 10-årsregn från område med avrinning mot fördröjningsanläggningen samt beräknad erforderlig magasinvolym.

Befintligt flöde [l/s]	Framtida flöde [l/s]	Framtida flöde inkl. klimatkfaktor [l/s]	Erforderlig magasinvolym [m^3]
284	1260	1510	2600

Föroreningsförhållanden i dagvatten från järnvägsanläggningen

Beräkningsmetod

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll beräknades i programvaran StormTac Web, v19.1.2, för aktuell markanvändning. Föroreningsmängden per år beräknas för årsvolymen dagvatten som baseras på en nederbörd på 630 mm/år från nätstation Hallsberg (9504) (SMHI, 2014). Årsvolymen dagvatten multipliceras sedan med föroreningshalten för varje markanvändningsområde. Aktuell markanvändning är banvall och väg för utbyggnadsalternativet och skogsmark, jordbruksmark och hygge för nollalternativet.

Beräkningsresultat

Beräkningen delades in i fyra områden utifrån avrinningsområde; avvattnas mot Rösättersbäcken, avvattnas mot Finnabäcken, avvattnas mot Bladsjön och avvattnas på Estaboån. Beräknade föroreningsbelastningar och halter redovisas i tabell 12-tabell 15 för respektive avrinningsområde.

Normalt bedöms inte järnvägen leda till förhöjda halter av metaller i yt- och grundvatten då de fastläggs vid infiltration och i diken (vilket inte inkluderats i beräkningarna). Schablonhalterna för banvall bygger huvudsakligen på provtagningar vid äldre järnvägsanläggningar. Då en modern anläggning planeras bedöms påverkan vara mindre än vid äldre anläggningar. Utifrån utförda beräkningar bedöms järnvägen ha en marginell påverkan på berörda vattenförekomster och MKN.

Då utredningsalternativet tar jord- och skogsbruksmark i anspråk bedöms transporten av fosfor till vattendragen minska, vilket har positiv påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen i flera vattenförekomster. Påverkan av halten kvicksilver och kvicksilverföreningar, vars gränsvärde bedöms överstigas i samtliga svenska vattendrag, bedöms bli mycket marginellt i berörda vattenförekomster. Utförliga resultat redovisas i Bilaga 1 till Underlagsrapport Ytvattenkvalitet.

Tabell 12. Beräkningsresultat för delsträckan som avvattnas mot Rösättersbäcken

Mängder [kg/år]				Halter [µg/l]			
	Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring		Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring
P	3,7	0,51	-3,19	P	220	19	-201
N	90	54	-36	N	5300	2000	-3300
Pb	0,15	0,11	-0,04	Pb	9	4,3	-4,7
Cu	0,24	0,54	0,3	Cu	14	20	6
Zn	0,34	1,1	0,76	Zn	20	41	21
Cd	0,0017	0,0067	0,005	Cd	0,1	0,25	0,15
Cr	0,017	0,09	0,073	Cr	1	3,4	2,4
Ni	0,0085	0,14	0,1315	Ni	0,5	5,3	4,8
Hg	0,000085	0,00027	0,000185	Hg	0,005	0,01	0,005
SS	1700	270	-1430	SS	100 000	10 000	-90 000
Olja	2,5	3,8	1,3	Olja	150	140	-10
PAH16	0	0,0035	0,0035	PAH16	0	0,13	0,13
BaP	0	0,0011	0,0011	BaP	0	0,042	0,042

Tabell 13. Beräkningsresultat för delsträckan som avvattnas mot Finnabäcken

Mängder [kg/år]				Halter [µg/l]			
	Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring		Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring
P	1,3	0,76	-0,54	P	89	19	-70
N	31	81	50	N	2100	2000	-100
Pb	0,063	0,17	0,107	Pb	4,3	4,3	0
Cu	0,11	0,8	0,69	Cu	7,5	20	12,5
Zn	0,21	1,6	1,39	Zn	14	41	27
Cd	0,0012	0,01	0,0088	Cd	0,083	0,25	0,167
Cr	0,0089	0,13	0,1211	Cr	0,6	3,4	2,8
Ni	0,0074	0,21	0,2026	Ni	0,5	5,3	4,8
Hg	0,000067	0,0004	0,000333	Hg	0,0045	0,01	0,0055
SS	560	400	-160	SS	38 000	10 000	-28 000
Olja	1,5	5,7	4,2	Olja	100	140	40
PAH16	0	0,0052	0,0052	PAH16	0	0,13	0,13
BaP	0	0,0017	0,0017	BaP	0	0,042	0,042

Tabell 14. Beräkningsresultat för delsträckan som avvattnas mot Bladsjön

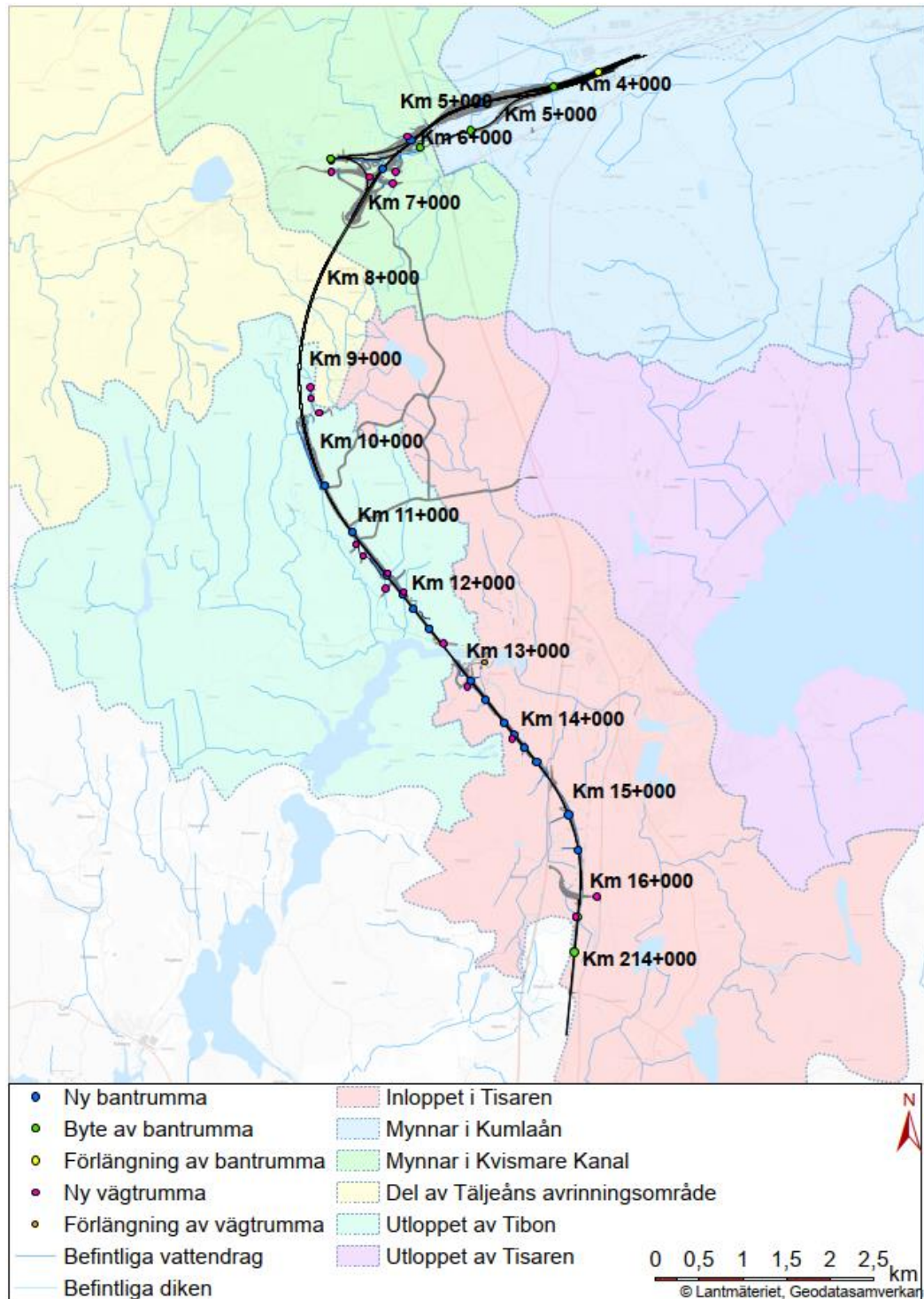
Mängder [kg/år]				Halter [µg/l]			
	Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring		Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring
P	0,53	2,5	1,97	P	39	55	16
N	11	98	87	N	830	2100	1270
Pb	0,029	0,18	0,151	Pb	2,1	3,9	1,8
Cu	0,062	0,93	0,868	Cu	4,5	20	15,5
Zn	0,15	1,7	1,55	Zn	11	38	27
Cd	0,0011	0,012	0,0109	Cd	0,077	0,25	0,173
Cr	0,0058	0,21	0,2042	Cr	0,42	4,5	4,08
Ni	0,0069	0,22	0,2131	Ni	0,5	4,9	4,4
Hg	0,000073	0,0014	0,001327	Hg	0,0053	0,031	0,0257
SS	130	1200	1070	SS	9200	26 000	16 800
Olja	0,97	15	14,03	Olja	70	330	260
PAH16	0,000079	0,0058	0,005721	PAH16	0,0058	0,13	0,1242
BaP	0,000004	0,0014	0,001396	BaP	0,00029	0,032	0,03171

Tabell 15. Beräkningsresultat för delsträckan som avvattnas mot Estaboån

Mängder [kg/år]				Halter [µg/l]			
	Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring		Noll- alternativ	Utbyggnads- alternativ	förändring
P	0,9	0,73	-0,17	P	69	19	-50
N	19	78	59	N	1500	2000	500
Pb	0,042	0,16	0,118	Pb	3,2	4,3	1,1
Cu	0,08	0,77	0,69	Cu	6,1	20	13,9
Zn	0,16	1,5	1,34	Zn	13	41	28
Cd	0,001	0,0097	0,0087	Cd	0,08	0,25	0,17
Cr	0,0067	0,13	0,1233	Cr	0,51	3,4	2,89
Ni	0,0065	0,2	0,1935	Ni	0,5	5,3	4,8
Hg	0,000057	0,00038	0,000323	Hg	0,0044	0,01	0,0056
SS	310	380	70	SS	24 000	10 000	-14 000
Olja	1,1	5,5	4,4	Olja	88	140	52
PAH16	0	0,005	0,005	PAH16	0	0,13	0,13
BaP	0	0,0016	0,0016	BaP	0	0,042	0,042

Avvattningsåtgärder

I följande avsnitt beskrivs planerade avvattningsåtgärder. Huvudindelning är avrinningsområdesvis (figur 8) och därefter delas sträckan in i delsträckor med liknande avvattningsegenskaper.



Figur 8. Översikt av aktuell sträcka med längdmätning samt SMHI:s avrinningsområden.

Rinner mot Ralaån, km 3+200 – 5+300

Ralaån är närmaste vattenförekomst inom avrinningsområdet ”Mynnar i Kumlaån”.

3+200 – 5+300

Järnväg planeras på och intill befintlig järnvägsbank fram till ca 4+800. Från 4+800 går spåren på hög bank. På vardera sidan förstärks järnvägsbanken med tryckbankar som är upp till 60 meter breda. Vid 4+800 finns en befintlig bantrumma som utgår. Flödet leds istället österut mot befintlig flödesväg i trumma genom Västra stambanan vid 203+682. Befintlig trumma klarar inte HQ_{50} för befintligt flöde varför trumman föreslås bytas.

Vid 5+100 läggs en trumma för genomledning av befintligt dike. Norr om spåren (nedströms) grävs diket om för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg. Diket omfattas av ett markavvattningsföretag som är under avveckling. Trummans längd, ca 130 meter, medför att faunapassage på land inte fyller någon funktion dock ska den inte utgöra vandringshinder för vattenlevande djur.

Rinner mot Torpabäcken, km 5+300 – 9+600

Torpabäcken är närmaste vattenförekomst inom avrinningsområdet ”Mynnar i Kvismare kanal”.

5+300 – 6+200

Längs 5+300 – 5+700 går planerad järnväg fortsatt på hög bank. 5+700 – 5+840 utgörs av järnvägsbro över riksväg 50. Avvattning av bron sker via ytavlopp och stuprör. Från 5+840 till 6+200 planeras järnvägen på bank. Vid 6+036 korsar banken Finnebäcken. Bred, hög bank i kombination med relativt stort avrinningsområdet gör att två parallella trummor föreslås som var för sig har kapacitet att leda igenom dimensionerande flöde. Detta för att minska risken att trumman behöver bytas på grund av nedsatt funktion. På norra sidan (nedströms) grävs diket om för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg. Trummans längd, ca 100 meter, medför att faunapassage på land inte fyller någon funktion dock ska den inte utgöra vandringshinder för vattenlevande djur.

Befintlig bantrumma genom västra stambanan, ca 100 meter uppströms ny trumma, har dimension $\varnothing 1000$ mm. Trumman har viss dämmande effekt vid beräknat HQ_{50} . Enligt tidigare genomförd skyfallsanalys står befintliga byggnader utanför området som riskerar översvämmas vid ett 100-årsflöde (WSP, 2015). Ny serviceväg på norra sidan gör att trumman behöver förlängas/bytas. På grund av otillräcklig kapacitet föreslås trumman bytas.

6+200 – 7+200

6+200 – 6+300 utgörs av järnvägsbro över Västra stambanan. Avvattning av bron sker via ytavlopp och stuprör. Från 6+300 planeras järnvägen på bank med avtagande höjd. Banken är den västra avgränsningen av en yta som blir instängd av infrastruktur. Ytan gestaltas om och avvattnas via trumma vid 6+500.

6+600 – 6+650 utgörs av järnvägsbro över Hallsbergsvägen. Avvattning av bron sker via ytavlopp och stuprör. Efter bron övergår bank i skärning fram till tunnelpåslaget vid 7+200. Diken anläggs i skärningen. Ovanför tunnelpåslaget anläggs ett överdike för att hindra vatten från att rinna in över tunnelöppningarna.

Anslutning till Västra stambanan

Nytt spår ansluter till befintliga Västra stambanan på dess södra sida. En serviceväg anläggs också på södra sidan. Befintlig bantrumma vid 206+385 behöver därför ersättas.

Hallsbergsvägen

Hallsbergsvägen för en ny sträckning både öst och väst om planerad järnväg. Befintlig vägtrumma vid 0/222 påverkas av detta (Hallsbergsvägens längdmätning). Trumman ersätts. Vid 0/500 läggs en ny vägtrumma, Ø800 mm, för genomledning av naturflöde och dagvatten norrut. Vidare avledning norrut sker via en dagvattenledning till fördröjningsdamm. Vid 0/955 anläggs en ny vägtrumma, Ø800 mm, för genomledning av naturflöde och dagvatten norrut.

Samlad fördröjning

Dagvatten från förskärningen och Hallsbergsvägen fördröjs i en damm. Till dammen leds också avvattningen från den instängda ytan norr och Hallsbergsvägen och det biflöde till Finnabäcken som korsar Hallsbergsvägen vid 0/222. Utloppet från dammen ansluter till Finnabäcken uppströms trumma genom Västra stambanan.

7+200 – 9+600 Tunneln

I respektive tunnelrör läggs en drän- och en dagvattenvattenledning för att samla och leda bort inläckande grundvatten och eventuellt släckvatten som samlas i dräneringsledningarna. Norr om tunneln sker fortsatt avledning via en dagvattenledning till en damm och därefter in i den våtmark som under byggtid renar processvatten från tunneln, se vidare i PM Vattenföreningar, 7044-011-701.

Rinner mot Bladsjön, km 9+600 – 12+970

Bladsjön ligger inom avrinningsområdet "Utloppet av Tibon".

9+600 – 10+400

Hela sträckan 9+600 – 11+000 går i skärning och sluttar norrut mot tunnelpåslaget. I skärningen anläggs också räddnings-/serviceväg på båda sidor om spåren. Öster om järnvägen byggs en skyddsvall längs 9+950 – 10+300 för att hindra vatten från att ledas in i skärningen.

Förskärningen sammanfaller med Kvarnbäckens östra biflödes bäckfåra längs ca 1 km. För tillflödet som rinner mot skärningen från nordväst grävs ett nytt dike längs förskärningens västra kant. Det nya diket fungerar även som överdike och hindrar vatten från att rinna ner i skärningen. Uppströms tunnelpåslaget leds det östra flödet om för att vatten inte ska rinna in i förskärningen. Bäckan torkar ut under perioder med lite nederbörd. Det nya diket leder flödet till kärrmark strax söder om Tripphultsmossen. Tillkommande flöde från omledningen fördröjs i kärrmarken som avvattnas i Tripphultsbäcken och vidare till Bladsjön. Även Tripphultsbäcken torkar ut helt under perioder med lite nederbörd.

Det vatten som trots planerade åtgärder når tunnelpåslaget, vilket utgörs av inflöde från omkringliggande skog och dagvatten från förskärningen, hindras från att rinna in i tunneln genom anläggande av en pumpstation. Uppströms pumpstationen anläggs ett

underjordiskt dagvattenmagasin med avstängningsmöjlighet för att fördröja flödet och kunna hindra eventuellt släckvatten från att rinna ut i naturliga vattendrag. Dagvattnet pumpas söderut och släpps i den naturliga bäckfåran det rinner till idag, vid ca 10+400. Bäckan rinner då genom sumpskog och vidare genom skog och åkermark innan det till slut når Bladsjön.

Om flöden större än magasin och pumpstation kan avbörda uppstår rinner vatten in i tunnlarna. Tunnelarnas avvattningsystem dimensioneras inte för dessa flöden varför yttligt flöde i tunneln kan förekomma.

Vid 10+425 läggs också en trumma för genomledning av naturflöde. Planerat spår korsar där en ravin vilket innebär en öppning i skärningen där dagvatten som rinner i skärningen söderifrån kan rinna ut västerut. Trumman utformas som en dykarledning för att kunna transportera vatten från östra till västra sidan.

11+000 – 12+000

Vid 11+041 läggs en trumma för genomledning av Tripphultsbäcken. Nedströms trumman, från 11+100 till 11+570, leds Trippshultsbäcken om väster om järnvägen. Vid 11+660 läggs en trumma för genomledning av befintligt dike.

Vid 11+760 korsar en ersättningsväg järnvägen i port. Ersättningsvägen får en lågpunkt öster om järnvägen varifrån ett nytt dike grävs för avleds av dagvatten söderut mot befintligt vattendrag. Vid 11+960 läggs en trumma för genomledning av ovan nämnda vattendrag. Både uppströms och nedströms sker viss omgrävning för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg. Även ett befintligt dike som skulle korsat järnvägen vid 11+990 grävs om och leds till trumman vid 11+960.

12+000 – 12+970

Järnvägen planeras gå på bank fram till 12+930. Flertalet befintliga diken korsar planerad järnväg längs sträckan. Trummor för genomledning läggs vid 12+172 och 12+458. Diken som skulle ha korsat järnvägen vid 12+100 och 12+240 leds om till ovan nämnda trummor. Nedströms trummor sker viss omgrävning för att uppnå tillåten korsningsvinkel mellan trumma och järnväg.

Strax norr om Bladsjön korsar planerad järnväg Karintorpsvägen. Karintorpsvägen leds om något varför en ny vägtrumma, Ø600 mm, läggs för genomledning av befintligt vattendrag strax öster om järnvägen. 12+640 – 12+930 utgörs av järnvägsbro över Bladsjön. 12+930 – 12+970 rinner vattnet i bandiken norrut mot Bladsjön. Avvattning av bron sker via ytavlopp och stuprör.

Rinner mot Estaboån, km 12+970 – 214+300

Estaboån ligger nedströms Bladsjön inom avrinningsområdet ”Inlopp i Tisaren”.

12+970 – 14+600

Längs sträckan är befintlig terräng kuperad, ömsom högre, ömsom lägre än planerad järnväg. Avvattning sker via bandiken till mindre vattendrag och diken i terrängen. Vid 13+170 korsar enskild väg mot Hylle järnvägen i järnvägsport. Terrängen sluttar från väst till öst varför ingen lågpunkt skapas vid porten. Trummor för genomledning av

naturflöde läggs vid 13+200 och 13+503. På östra sidan sker viss omgrävning för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg.

Vid 13+800 ansluter en serviceväg till järnvägsbanken från väster. Strax söder om vägen läggs en trumma för genomledning av ett mindre vattendrag och dagvatten från bana och väg. På östra sidan sker viss omgrävning för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg. Ytterligare trummor läggs vid 14+025, 14+209 och 14+418 för genomledning av mindre vattendrag och dagvatten från banan. Vid 14+209 och 14+418 sker omgrävning på östra sidan för att uppnå tillåten vinkel mellan trumma och järnväg.

Sågabäcken korsar planerad järnväg vid 14+540. Istället för genomledning i trumma leds vattendraget om under planerad järnvägsbro över riksväg 50. Under bron korsar även ett biflöde järnvägen, vid 14+600. Banvallsslänten påverkar bäcken som behöver grävas om. Biflödet som korsar vid 14+600 omfattas av ett markavvattningsföretag. Trumman som läggs vid 14+576 läggs för att förbereda för kommande breddning av riksväg 50.

14+600 – 214+300

Planerad järnväg korsar riksväg 50 på bro mellan 14+600 och 14+730. Avvattning av bron sker via ytavlopp och stuprör. Resterande sträcka planeras järnvägen på bank. Vid 15+900 ansluter ny järnväg till befintlig med breddning av banvallen. Från 14+830 till 15+670 grävs nytt dike på östra sidan för att samla flöde från naturmark. Trummor för genomledning västerut läggs vid 15+130 och 15+555.

Vid 15+770 korsar en befintlig väg järnvägen. Denna korsning utgår och ersätts med ny planskild korsning vid 16+070. Ersättningsväg korsar ett täckdike i åkermarken. För att undvika flertalet trummor på kort sträcka leds vattendraget om västerut mot riksväg 50 i nytt vägdike.

Vid 16+325 korsar ett dike befintlig järnväg. Befintlig trumma ersätts. Det samma gäller trumma vid 16+725.

Genomförande

Byggskede

Hantering av förorenat vatten under byggtid beskrivs i Underlagsrapport Ytvattenkvalitet.

Driftskede

För att funktion och kapacitet i avvattningsanläggningen ska upprätthållas är skötsel och underhåll viktigt. En skötselplan bör utformas inför driftskedet.

Referenser

- Länsstyrelsen i Örebro län. (2016). *Örebro län*. Hämtat från <http://extra.lansstyrelsen.se/gis/Sv/lansvisa-geodata/orebro-lan/Pages/default.aspx> 2016
- Länsstyrelsen i Örebro län. (2018). *Örebro län*. Hämtat från <http://extra.lansstyrelsen.se/gis/Sv/lansvisa-geodata/orebro-lan/Pages/default.aspx>
- SMHI. (den 23 april 2014). *Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990*. Hämtat från Normalvärden för nederbörd: http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month_year/normal_1961_1990/SMHI_month_year_normal_61_90_precipitation_mm.txt den 12 maj 2019
- StormTac. (2019). *StarmTac, version 2019.1.2*. Hämtat från <http://app.stormtac.com/index.php>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (den 8 januari 2019). *P110 Rättning och komplettering*. Hämtat från https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2018/10/SvensktVatten_P110_Rattningslista_8jan2019.pdf den 19 november 2019
- Trafikverket. (2017, a). *Trafikverkets tekniska krav för avvattning - TK Avvattning (TDOK 2014:0045) Version 2.0*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2017, b). *Trafikverkets tekniska råd avvattning - TR Avvattning (TDOK 2014:0046) Version 3.0*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2017, c). *Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB310 (TDOK 2014:0051) Version 3.0*. Trafikverket.
- WSP. (2015). *PM Översvämningskartering - Utredning Järnvägsplan Hallsberg-Stenkumla*. Eskilstuna: Trafikverket.
- WSP. (2019). *Underlagsrapport Tillstånd, anmälningar och dispenser enligt miljöbalken och kulturmiljölagen*. Örebro: Trafikverket.
- WSP. (2019-01-29). *Workshop miljöskyddsåtgärder, minnesanteckningar*. Örebro: Trafikverket.
- WSP. (2020). *Underlagsrapport Grundvatten*. Örebro: Trafikverket.
- WSP. (2020). *Underlagsrapport Naturmiljö*. Örebro: Trafikverket.
- WSP. (2020). *Underlagsrapport Ytvattenkvalitet*. Örebro: Trafikverket.



Trafikverket, Örebro. Besöksadress: Järnvägsgatan 7.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se